

# 环境教育教师教学用书

七 年 级

摇摇摇摇摇摇摇摇主摇摇编摇摇王旭昌

副摇摇编摇摇王志先

编摇摇者摇摇陈摇摇杰摇摇王新文摇摇王凯明

赵德华摇摇杜摇摇静

青 岛 出 版 社

书摇名摇环境教育教师教学用书( 七年级 )

主摇编摇王旭昌

副 主 编摇王志先

编摇者摇陈杰摇王新文摇王凯明摇赵德华摇杜摇静

出版发行摇青岛出版社( 青岛市徐州路 苑苑号 圆园园园)

本社网址摇 [www.qdpub.com](http://www.qdpub.com)

邮购电话摇 ( 圆园园) 愿愿愿愿愿愿 ( 兼传真 ) 摇愿愿愿愿愿愿

责任编辑摇张性阳摇电话摇 ( 圆园园) 愿愿愿愿愿愿

封面设计摇于钦平

照摇排摇青岛新华出版照排有限公司

印摇刷摇

出版日期摇圆园园年 愿月 第 员版摇圆园园年 愿月 第 员次印刷

开摇本摇员开( 苑苑毫米伊苑苑毫米)

印摇张摇苑苑

字摇数摇苑苑千

书摇号摇 陨陨陨

定摇价摇员员元

编校质量、盗版监督免费服务电话摇愿愿愿愿愿愿

青岛版图书售出后如发现印装质量问题, 请寄回青岛出版社印刷物资处调换。

电话摇 ( 圆园园) 愿愿愿愿愿愿

# 目摇摇录

第一单元摇大气 .....	员
第一课摇地球外衣 .....	员
第二课摇地球在“发烧” .....	员
第三课摇“空中杀手”——酸雨 .....	员
第四课摇地球的保护伞——臭氧 .....	员
第二单元摇水 .....	猿
第一课摇生存之源 .....	猿
第二课摇淡水污染 .....	猿
第三课摇蓝色国土 .....	猿
第三单元摇土地 .....	猿
第一课摇生存之本 .....	猿
第二课摇伤病缠身 .....	猿
第三课摇让绿色拥抱大地 .....	猿
第四单元摇生物 .....	苑
第一课摇人类之友 .....	苑
第二课摇生物多样性减少 .....	苑
第三课摇自然保护区 .....	苑
第五单元摇能源 .....	员
第一课摇文明基石 .....	员
第二课摇无“能”为“力” .....	员
第三课摇开发新能源 .....	员

## 第一单元 大气

### 第一课 地球外衣

#### 一、教学目的

了解大气的成分，认识大气环境。

理解大气的作用，加深对大气作为“地球保护神”的印象。

了解目前人类对大气的影晌，形成保护大气环境的意识。

#### 二、教材分析

本课是本单元的开篇，主要介绍大气的成分、大气对地球的保护作用、人类对大气的影晌等方面的内容。“大气的成分”是本单元的基础，主要目的是让学生熟悉大气的基本成分，为后面学习其他相关内容作好铺垫。“地球的保护神”主要介绍大气对地球的保护作用，使学生对大气的作用有更充分的了解，从而加深对大气环境的重视程度。“人类对大气的影晌”介绍了现阶段人类对大气的改变状况，列举了一些典型的大气污染事件。这样设计一方面通过揭示人类活动对大气的影晌促使学生形成关心、保护大气环境的意识，另一方面又为后面几节内容的学习设下伏笔。

#### 三、教学纲要

大气的成分

(员) 干洁空气，其主要成分是氮、氧，约占 99%。

(圆) 水汽、液体微粒和固体杂质。

地球的保护神

(员) 大气对地球温度的保护：

白天，大气对太阳辐射起到一定的削弱作用，使地球温度不至于太高；晚上，大气又对地面起保温作用，使地面温度不至于太低。

( 圆 ) 大气对地球的其他保护作用。

獾人类对大气的影响

( 员 ) 二氧化碳增多导致全球变暖。

( 圆 ) 废气排放导致“酸雨”、“臭氧空洞”等现象。

#### 四、教学建议

“大气”对七年级学生来说既熟悉又陌生。他们尽管曾经从小学的《科学》教材以及其他科普读物上了解了一些相关的名称、现象，但缺乏对大气环境的系统认识。在学习时，由于涉及了一些化学方面的知识，学生学起来会有一些的难度。因此，教师在教学过程中应尽量避免过多的理论讲解，多选择一些浅显易懂的图示、说服力较强的典型事例组织教学，不仅可降低教学难度，而且能引起学生的学习兴趣，促进学生保护大气环境意识的培养和提高。

本课开始阶段，教师可组织学生阅读《你知道吗？》栏目中的内容（或制成课件进行展示），让学生充分认识大气的重要意义。这样可有效吸引学生的注意力，顺利进入课堂教学环节。

对于“大气的成分”部分的教学，教师可先引导学生就自己所知道的有关内容进行交流（学生对大气中的氧气会比较熟悉，其他内容了解得不多），然后通过教材中的《干洁空气的组成》图（最好制成课件），让学生了解干洁空气的组成成分。之后，教师还应该对大气中的其他组成部分进行简单介绍。

本部分教材还安排了《议一议》活动，旨在引导学生拓展课外知识并进行交流。教师可预先准备好相关的阅读材料，在学生讨论结束后展示大气主要成分的作用，加深学生对大气知识的理解程度，也为第二部分内容的学习作导引。

对于“地球的保护神”的教学，教师可先强调以下内容：不仅大气中的各种成分具有重要作用，而且作为一个整体，地球外层的大气环境对地球也有着至关重要的作用。由此进入第二部分的学习。

“大气对地球的保温作用”这部分内容理论性较强，教师介绍时不宜进行原理性讲解，而是应利用教材中地球与月球表面温度的对比说明大气对地球的

重要作用，也可适当扩展到人类目前对太空（主要是对太阳系主要行星）的探索结论，更进一步证明大气对地球环境的重要意义。对教材本部分的《议一议》内容，教师可先组织学生讨论，最好事先准备一些相关事实材料在最后进行展示。通过以上教学活动，学生一定能更深刻地认识到大气环境的重要作用。

对于“人类对大气的影响”部分的教学，教师可先组织学生阅读本部分开始的内容，了解目前人类对大气的改变状况以及大气对人类进行的“报复”，初步形成当前人类面临着大气环境问题的认识。然后，教师可展示世界上较为严重的大气污染事件（课件展示图片、资料），加深学生对人类改变大气的后果的印象，增强保护大气的意识。

教材的最后设计了《说一说》栏目，意在引导学生关注身边的事物，产生积极的环境意识。教师如果能对本区的大气环境数据进行展示、分析的话，将更具说服力，可对学生环境意识的提高起到更大的促进作用。

## 五、能力评估题参考答案

1. 大气的主要成分有哪些？

答：大气的主要成分有干洁空气（主要成分是氮、氧，约占99%）、水汽、液体微粒和固体杂质。

2. 试列举大气对地球的保护作用。

答：大气使地球的温度变化在生物能够承受的范围之内，对地球上的水起着保护作用；大气是对地球上物质和能量交换、运动进行调节的平衡器，还是减轻地球受小行星、陨石、流星冲撞袭击的缓冲圈层。

3. 人类对大气产生了哪些影响？

答：大量排放二氧化碳气体造成大气“温室效应”，使全球变暖，两极冰川融化，海平面上升；二氧化硫和氮氧化物可以形成酸雨；氟氯烃气体能破坏高空臭氧层，造成南极臭氧洞和全球臭氧层减薄。此外，工业排放的污染气体也使人类聚居的城市成了浓度特高的大气污染岛……

## 六、参考资料

### 须臾不可离开的大气

人类作为生物圈的特殊组成部分，生活在大气圈的最底层，与大气的对流层关系最为密切。随着人类文明的不断发展，大气的任何部分都直接或间接地对人类的生产和生活产生影响。可以说，人类离不开大气，大气也正经受着人类越来越大的影响。

#### 大气与人类息息相关

人们过去认为地球大气的成分是很简单的，直到 19 世纪末才知道地球大气是由多种气体组成的混合物，并含有水汽和部分杂质。其中，对人类活动有影响的大气成分主要是氧气、氮气、二氧化碳和臭氧。

氧气占地球大气质量的 21%，是动植物生存、繁殖的必要条件。人类的呼吸离不开氧气，氧气是人类生命的第一要素。氧气的主要来源是植物的光合作用。

氮气占大气质量的 78%。氮的性质很稳定，只有极少量的氮能被微生物固定在土壤和海洋里变成有机化合物。氮是“生命的基础”，不仅是庄稼制造叶绿素的原料，而且是庄稼制造蛋白质的原料。闪电能把大气中的氮氧化成二氧化氮，然后二氧化氮被雨水吸收落入土壤，成为植物所需的肥料。氮气有广泛的用途。利用它“性格孤独”的特点，将它充灌在电灯泡里，可防止钨丝的氧化和减慢钨丝的挥发速度，延长灯泡的寿命。它还可用来代替惰性气体作焊接金属时的保护气。人们可应用氮气来保存粮食，叫作“真空充氮贮粮”，亦可用它来保存水果等农副产品。利用液氮给手术刀降温，就使手术刀成为“冷刀”。用“冷刀”做手术，可以减少出血或不出血。氮气还是一种重要的化工原料，可用来制取多种化肥、炸药等。

大气中的微量成分和痕量气体如二氧化碳和臭氧的浓度变化是全球最引人注目的变化。尽管它们在大气中含量甚微，但是它们在地球系统中的作用却是举足轻重的。有机物的呼吸和腐烂以及矿物燃料的燃烧需要消耗氧而放出二氧化碳。二氧化碳含量随地点、时间而异。在人类的呼吸过程中，当二氧化碳浓

度超过  $10^{-6}$  时，即可刺激呼吸中枢并使人的呼吸量增加两倍；当人类呼吸中枢发生抑制时，又可用二氧化碳和氧的混合气体注入作为兴奋剂。臭氧是分子氧吸收短于  $0.24$  微米的紫外线辐射后重新结合的产物。臭氧的产生必须有足够的气体分子密度，同时有紫外辐射，因此臭氧密度在  $10\sim 20$  千米处为最大。臭氧是极强的氧化剂，在人类的生产、生活中应用很广。它能大量吸收太阳的紫外辐射。大气中臭氧层的存在，有效地保护了地球上的人类及其他生物免受过多紫外线的伤害。穿透大气到达地表的少量紫外线恰恰能杀死细菌，对人体健康和其他生物的生长大有好处。因此，臭氧被誉为“地球生命的保护伞”。大气中某些微量和痕量气体对太阳短波辐射几乎是透明的，但对于地面的长波辐射却能强烈吸收并转化为热能，再通过大气逆辐射将热量还给地面，在一定程度上补偿了地面因长波辐射而降低的温度，对地面起着保温作用，这就是大气的“温室效应”。“温室效应”使地球表面温度及近地面大气温度维持在一定的范围内，以适合地球生物的生存。这些气体被称为“温室气体”。据推算：如果没有二氧化碳等温室气体的存在，全球地表平均温度将会比现在的地表实际温度低  $30\sim 40$  度。

#### 假如地球上没有大气

假如地球上没有大气，那实在是一件十分可怕的事情：离开大气圈，人首先会全身崩裂而死；离开大气中的氧气，人会窒息而死；离开大气层的“温室效应”，地球昼夜温差将变得非常悬殊，人无法适应；离开大气层的屏障，人会被宇宙射线和紫外线杀死……

假如地球上没有大气，那么地球就与其他七大行星以及月球有很多相似的地方，人类和其他生物也就不复存在。以地球的近邻水星、金星、火星和月球为例，看看它们某些致命的“特征”：水星上既无空气又无水，昼夜温差非常悬殊，最热时达到  $430$  度，最冷时则有  $-180$  度。由于没有大气遮挡，水星上的阳光比地球赤道的阳光强  $10$  倍，不要说人，就是一些熔点较低的金属也会熔化。金星表面的温度最高达  $480$  度。这是金星上的“温室效应”极强的结果。金星的大气密度是地球大气的  $90$  倍，而且其大气  $90\%$  以上是保温气体——二氧化碳。同时，金星大气中还有一层厚达  $100\sim 200$  千米的由浓硫酸组成的浓云。二氧化碳和浓云只许太阳光通过，却不让热量透过云层散发到宇宙空间。被封闭起来的太阳辐射使金星表面变得越来越热。“温室效应”使金星表面温度非常高，且基本上没有地区、季节、昼夜的差别。它还造成金星上的高气压现



象，其气压值约为地球的  $\frac{1}{1000}$  倍，生物根本无法生存。火星上的大气稀薄而干燥，所以火星的昼夜温差远远大于地球。火星表面温度低、压力小，只要气温稍一降低，二氧化碳和水蒸气就会凝结。火星大气中的水分极少，与我们地球表面波涛汹涌的海洋相比，水量显得微不足道。最后再看看月球：由于月球上没有大气，再加上月面物质的热容量和热导率很低，因而月球表面昼夜温差很大。白天，在阳光垂直照射的地方温度高达  $127^{\circ}\text{C}$ ；夜晚，其温度可降低到  $-183^{\circ}\text{C}$ 。因此，传说中的嫦娥、吴刚、玉兔以及桂花树等生物是不可能存在的。总之，假如地球上没有大气，也就没有了我们人类。

#### 保护地球“外衣”刻不容缓

人类生活在大气中，时刻受地球的“外衣”——大气的作用和影响。同时，人类本身也在不断地影响和改变着大气。人类对大气的影响主要表现在对大气成分的改变上。当人类活动使某些有害物质进入大气，并且危害人们的健康、生命、财产以及生态系统时，大气污染就产生了。

燃煤是造成大气污染的元凶。燃煤产生污染主要是由于煤的燃烧效率太低，同时又没有相应的防治污染设施。燃煤产生的主要污染物有烟尘、二氧化硫、氮氧化物、二氧化碳。同时，二氧化硫、氮氧化物与大气作用可以使降水酸度增大成为酸雨。自工业革命以来，由于人类活动的冲击，大气中二氧化碳等微量气体的浓度一直在增加。世界上每年有  $200$  多亿吨二氧化碳、近  $10$  亿吨二氧化硫无情地向大气中排放，氧化氮、氯碳氟、甲烷等有害气体也在大气中快速积累，使全球气候趋向恶劣。我国每年因大气污染造成的经济损失近  $1000$  亿元。二氧化碳等温室气体的增加将会导致大气热量平衡的破坏，引起地面温度升高、冰川融化、海平面上升、降水与蒸发不同地区间差别增大等一系列环境问题。

工业制冷用的氟利昂分子会穿过对流层到达平流层，在太阳紫外辐射作用下释放出氯，与臭氧反应，使臭氧变为普通的氧分子，从而使臭氧的浓度降低。大气中臭氧的减少将会使到达地面的宇宙射线及太阳紫外线辐射增加，危及人类的生命健康。

机动车数量大幅度增长，汽车尾气已成为城市大气污染的一个重要来源。特别是大型城市，大气中氮氧化物浓度严重超标，已成为大气污染元凶之一。

那么，怎样保护大气呢？一是节能减排。“三废”治理刻不容缓，应当发展循环经济，变废为宝。不具备“三废”处理能力的工程或企业，应尽快下

马或停产。二是发展林业。我国是贫林大国，又是沙漠化危害最严重的国家之一，北方的沙漠面积为 1.6 亿平方千米，占国土面积的 16%。森林优点很多：可降低气温、增加湿度，形成有利于降水的气候条件；可减轻干旱和洪涝灾害，防止水土流失与沙漠化扩展。每公顷森林每天可以释放出 100 千克氧气、吸收 1 吨二氧化碳，对大气保护起到重要作用。三是净化海洋。大气和海洋互相作用、交换能量。海洋每年向大气提供 1.5 亿吨氧气，吸收大气中的 1.5 亿吨二氧化碳。但是，海洋却遭到了塑料、石油、有毒化学物质、放射性核废料的严重污染，每年大约有 100 万只海鸟和 1 万头海洋哺乳动物死于海洋污染。许多国家和地区已禁止向江河湖海倾倒垃圾，特别是塑料废物。四是使用稀土燃烧催化剂。我国有丰富的稀土资源。将稀土燃烧催化剂安放在厂矿或汽车的废气排放口，能提高燃烧率而不冒黑烟，从而减少或消除有害气体。

大气保护了人类。人类不仅要认识大气、利用大气，更要学会珍惜大气、保护地球的“外衣”。

## 洛杉矶光化学烟雾事件

1942 年，洛杉矶发生了一次严重的光化学烟雾污染事件，使当地 15 岁以上的近 1000 人死亡。一般人的眼睛、鼻子、喉咙、气管和肺部的黏膜都受到刺激，出现红肿、流泪、喉痛、胸痛和呼吸衰竭乃至思维紊乱、肺水肿等现象。家畜也同时患病，橡胶制品老化，汽车和飞机的正常运行严重受阻，郊区的玉米、蜜柑、烟草、葡萄等作物与林木受到不同程度的危害，仅葡萄一项就减产 1/3，100 公顷的松林约 1/3 受害、1/3 干枯。

氮氧化物（ $\text{NO}_x$ ）主要是指  $\text{NO}$  和  $\text{NO}_2$ 。 $\text{NO}$  和  $\text{NO}_2$  都是对人体有害的气体。氮氧化物和碳氢化合物（ $\text{HC}$ ）在大气环境中受强烈的太阳紫外线照射后发生光化学反应而产生二次污染物。这种由一次污染物和二次污染物的混合物所形成的烟雾现象，被称为“光化学烟雾”。

光化学烟雾的成分非常复杂，其中对动物、植物和材料有害的是臭氧、过氧乙酰硝酸酯（ $\text{PAN}$ ）和丙烯醛、甲醛等二次污染物。人和动物受到的主要伤害是眼睛和黏膜受刺激、头痛、呼吸障碍、慢性呼吸道疾病恶化、儿童肺功能异常等。植物受到臭氧的损害，开始时表皮褪色，呈蜡质状，经过一段时间后色素发生变化，叶片上出现红褐色斑点。 $\text{PAN}$  使叶子背面呈银灰色或古铜色，

影响植物的生长，降低植物对病虫害的抵抗力。臭氧、 $\text{PM}_{10}$ 等还能造成橡胶制品的老化、脆裂，使染料褪色，并损害油漆涂料、纺织纤维和塑料制品等。

#### 毒物产生过程

20世纪 50年代，人们在美国加利福尼亚州洛杉矶市首先发现了光化学烟雾。1956年，哈根最先指出臭氧（ $\text{O}_3$ ）是氮氧化物、碳氢化合物和空气的混合物通过光化学反应生成的。随后，温特发现臭氧与不饱和烃（如汽车废气中的烃类）的化学反应产物跟洛杉矶烟雾有相同的伤害效应。形成臭氧的活性有机物和氮氧化物的主要来源是汽车排放的尾气。

通过对光化学烟雾形成的模拟实验，人们已经初步明确在碳氢化合物和氮氧化物的相互作用方面主要有以下过程：

（1）污染空气中  $\text{NO}_2$  的光解是光化学烟雾形成的起始反应。

（2）碳氢化合物被  $\text{HO}\cdot$  等自由基和臭氧氧化，导致醛、酮、醇、酸等产物以及重要的中间产物  $\text{RO}_2\cdot$ 、 $\text{HO}_2\cdot$ 、 $\text{RO}\cdot$  等自由基的生成。

（3）过氧自由基引起  $\text{NO}$  向  $\text{NO}_2$  的转化，并导致  $\text{O}_3$  和  $\text{PM}_{10}$  等的生成。

光化学反应中生成的臭氧、醛、酮、醇、 $\text{PM}_{10}$ 等统称为“光化学氧化剂”，以臭氧为代表，所以“光化学烟雾”污染的标志是臭氧浓度的升高。

#### 光化学烟雾与大气物理

光化学烟雾的形成及其浓度，除直接决定于汽车排气中污染物的数量和浓度以外，还受太阳辐射强度、气象以及地理等条件的影响。太阳辐射强度是一个主要条件。太阳辐射的强弱主要取决于太阳的高度和大气透明度等，太阳高度即太阳辐射线与地面所成的投射角。因此，光化学烟雾的浓度除受太阳辐射强度的日变化影响外，还受该地的纬度、海拔高度、季节、天气和大气污染状况等条件的影响。光化学烟雾是一个循环过程，白天生成，傍晚消失。人们对污染区大气的实测表明：一次污染物  $\text{NO}$  和一氧化氮的最大值出现在早晨交通繁忙时刻，随着  $\text{NO}$  浓度的下降， $\text{NO}_2$  浓度增大， $\text{O}_3$  和醛类等二次污染物随着阳光增强和  $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$  浓度降低而积聚起来。它们的峰值一般要比  $\text{NO}$  峰值的出现晚 1-2 小时。二次污染物  $\text{PM}_{10}$  的浓度随时间的变化与臭氧和醛类相似。城市和城郊的光化学氧化剂浓度通常高于乡村，但近年来人们发现许多乡村地区光化学氧化剂的浓度增高，有时甚至超过城市。这是因为光化学氧化剂的生成不仅包括光化学氧化过程，还包括一次污染物的扩散输送过程，是两个过程的结果。因此，光化学氧化剂的污染不只是城市的问题，而且是区域性的污染

问题。短距离运输可造成 霾 的最大浓度出现在污染源的下风向，中距离运输可使臭氧扩散到上百千米的下风向，如果同大气高压系统相结合可传输几百千米。

研究表明：在 逆温层~逆温层之间的一些大城市，都可能发生光化学烟雾。光化学烟雾主要发生在阳光强烈的夏、秋季节，随着光化学反应的不断进行，反应生成物不断蓄积，光化学烟雾的浓度不断升高。这种光化学烟雾可随气流飘移数百千米，使远离城市的农村庄稼也受到损害。

1942年，美国洛杉矶市发生了世界上最早的光化学烟雾事件。此后，在北美、日本、澳大利亚和欧洲部分地区也先后出现这种烟雾。经过反复的调查研究，直到 1950年人们才发现：这一事件是由洛杉矶市拥有的 400万辆汽车排气污染造成的。这些汽车每天消耗约 1.5万吨汽油，向大气排放 1.5万多吨碳氢化合物和 1.5万多吨氮氧化物。这些气体受阳光作用，酿成了危害人类的光化学烟雾事件。

1949年，美国加利福尼亚州发生光化学烟雾事件，使农作物损失达 1.5亿多万美元。

1952年，日本东京发生了较严重的光化学烟雾事件，使一些学生中毒昏倒。同一天，日本的其他城市也有类似的事件发生。此后，日本一些大城市连续不断出现光化学烟雾。日本环保部门经过对东京几个主要污染源排放的主要污染物进行调查后发现：汽车排放的 颗粒物、一氧化碳、氮氧化物等污染物约占总排放量的 80%。

目前，我国内地汽车油耗量高、污染控制水平低，已造成汽车污染日益严重。部分大城市交通干道的 颗粒物和 一氧化碳严重超过国家标准，汽车污染已成为主要的空气污染物。一些城市臭氧浓度严重超标，已具有发生光化学烟雾污染的潜在条件。国家环境保护总局公布的《1995年环境质量通报》显示：我国大城市氮氧化物污染逐渐加重。1995年度污染较严重的城市有：广州、北京、上海、鞍山、武汉、郑州、沈阳、兰州、大连、杭州。从总体上看，氮氧化物污染突出表现在人口达 1000万以上的大城市或特大城市。

## 伦敦烟雾事件

1952年 12月 5日开始，逆温层笼罩伦敦，城市处于高气压中心位置，垂

直和水平的空气流动均停止，连续数日空气寂静无风。当时伦敦冬季多使用燃煤采暖，市区内还分布有许多以煤为主要能源的火力发电站。由于逆温层的作用，煤炭燃烧产生的二氧化碳、一氧化碳、二氧化硫、粉尘等气体与污染物在城市上空蓄积，引发了连续数日的大雾天气。在此期间，由于毒雾的影响，不仅大批航班取消，甚至白天汽车在公路上行驶都必须打开大灯。

当时伦敦正举办一场牛展览会，参展的牛首先对烟雾产生了反应，~~猪~~猪头牛有 ~~猪~~猪头严重中毒，~~猪~~猪头奄奄一息，~~猪~~猪头当场死亡。不久，伦敦市民也对毒雾产生了反应，许多人感到呼吸困难、眼睛刺痛，发生哮喘、咳嗽等呼吸道症状的病人明显增多，进而死亡率陡增。据记载：从 ~~猪~~猪月 猪日到 ~~猪~~猪月 猪日的 猪天里，伦敦市死亡人数达到 ~~猪~~猪。根据事后统计：在发生烟雾事件的一周中，~~猪~~猪岁以上人群死亡率为平时的 ~~猪~~猪倍；~~猪~~猪岁以下人群的死亡率为平时的 ~~猪~~猪倍。在这一周内，伦敦市因支气管炎死亡 ~~猪~~猪人，因冠心病死亡 ~~猪~~猪人，因心脏衰竭死亡 ~~猪~~猪人，因结核病死亡 ~~猪~~猪人，分别为前一周的 ~~猪~~猪倍、~~猪~~猪倍、~~猪~~猪倍和 ~~猪~~猪倍。此外，肺炎、肺癌、流行性感冒等呼吸系统疾病的发病率也有显著性增加。

~~猪~~猪月 猪日之后，由于天气变化，毒雾逐渐消散，但在此之后两个月内，又有近 ~~猪~~猪人因为烟雾事件而死于呼吸系统疾病。

此事件之后，伦敦市政当局开始着手调查事件原因，但未果。此后的 ~~猪~~猪年、~~猪~~猪年和 ~~猪~~猪年，伦敦又连续发生了多达 ~~猪~~猪次严重的烟雾事件。直到 ~~猪~~猪年后，有毒烟雾才从伦敦销声匿迹。



## 第二课 地球在“发烧”

### 一、教学目的

了解全球变暖的现象。

理解“温室效应”，会分析全球变暖的原因。

明确人类给地球“退烧”的措施，提高保护大气环境的意识。

### 二、教材分析

本课主要介绍目前全球面临的重要问题——全球变暖。教材从全球变暖现象、全球变暖的主要原因以及人类采取的主要应对措施三个方面进行介绍，旨在提高学生对全球变暖的认识。

“‘发烧’的地球”部分通过联合国的权威报告，全球气温变暖、海平面上升的准确数据，北极地区冰川变化等的展示，揭示全球气温变暖的不争事实。现象和数据都具有充分的说服力，从感官上对学生进行地球在升温的警示教育。

“温室气体增加”部分是对第一部分内容的深层次分析，通过《“温室效应”形成示意图》介绍大气的保温作用原理，通过《温室气体排放示意图》揭示人类活动对“温室效应”的促进作用，从而有效说明了地球“发烧”的根本原因。

“给地球‘退烧’”部分则主要通过学习《京都议定书》来了解人类对全球变暖现象的理智应对措施。对于本部分的教学，教师可利用《议一议》栏目的内容拓展学生思路，达到提高环境保护意识的目的。

### 三、教学纲要

1. “发烧”的地球

(员) 全球气温在升高。

(圆) 全球气温变暖的危害。

2. 温室气体增加

(员) “温室效应”。

(圆) 人类大量排放二氧化碳等气体造成“温室效应”加剧。

3. 给地球“退烧”

人类正在采取措施对二氧化碳等温室气体进行减排。

### 四、教学建议

本课所提的“全球变暖”内容对学生来说已不陌生，所以建议教师直接引导学生对本课题目进行交流，为学生展示自己的课外知识提供舞台。

对于“‘发烧’的地球”部分，教师可根据学生刚开始交流的内容说明全球变暖的趋势，同时对教材中全球气温升高及海平面加速上升等数据进行展示，在此基础上进行推断：如果持续这种现象，若干年以后地球会出现什么情况？鼓励同学们广开思路，畅所欲言，提高学生对全球变暖危害的认识。《想一想》栏目不仅可用来证实全球气温变暖的事实，也可通过组织讨论说明全球变暖对人类环境、对北极附近的生态环境带来的影响（或播放北极冰川融化影响北极熊的视频材料说明全球变暖的危害）。通过以上几个环节，学生一定会更加重视全球变暖现象，也为后面内容的学习作好了铺垫。

对于“温室气体增加”部分的内容，教师可先组织发言，让学生说说全球气温为什么会升高。一般情况下部分学生能说出二氧化碳、“温室效应”等内容。在表扬学生知识面广的基础上，教师再顺着学生的思路进行“温室效应”理论的讲解。“温室效应”理论由于涉及了七年级学生不熟悉的一些概念，所以该内容不宜进行过于理论化的讲解，可用学生比较熟悉的温室、花房、玻璃房等为例代替说明大气的保温作用，强调在保温作用中最重要的气体是二氧化碳。然后，教师可结合《温室气体排放示意图》说明目前全球气温

变暖的最主要原因是人类大量排放二氧化碳等温室气体。《谈一谈》栏目的内容是让学生从身边事物着眼，观察思考可能造成二氧化碳增多的人类活动，旨在使该知识更贴近学生生活，更易引起学生重视。

对于“给地球‘退烧’”部分的内容，教师可先组织学生讨论分析：人类应该如何避免地球继续“发烧”？讨论之后，教师再引导学生一起学习阅读材料《京都议定书》，了解人类目前采取的一些有效措施。减少温室气体排放是一个复杂“工程”，教材最后设计的《议一议》栏目意在拓展学生的思路，引导学生积极思考多途径解决温室气体排放的问题。通过讨论，在同学们集思广益的基础上，教师作进一步总结，同时鼓励同学们勇于钻研、积极探索更有效的办法，为地球的环境朝着有利于人类的方向发展贡献自己的力量。这样处理可更有效地培养学生的环境意识和创新精神，使本课教学达到理想的效果。

## 五、能力评估题参考答案

1. 请列举全球变暖的危害。

答：海平面上升、平原减少、沙漠面积扩大、生态环境遭到破坏等。

2. 全球气温升高的原因是什么？

答：人类生产、生活中大量燃烧化石燃料，排放出大量二氧化碳，使大气的保温作用得到加强。

3. 人类应该采取哪些措施控制全球气温继续升高？

答：减少使用化石燃料，减少二氧化碳的排放；增加新能源的研发和使用，降低对化石燃料的依赖程度；调整产业结构，发展低能耗产业……

## 六、参考资料

### “温室效应”

#### “温室效应”简介

“温室效应”是指透射阳光的密闭空间由于与外界缺乏热交换而形成的保温效应，就是太阳短波辐射可以透过大气射入地面，而地面增暖后放出的长波



辐射却被大气中的二氧化碳等物质所吸收，从而产生大气变暖的效应。大气中的二氧化碳就像一层厚厚的玻璃，使地球变成了一个“大暖房”。

据估计，如果没有大气，地表平均温度就会下降到  $-18^{\circ}\text{C}$ ，而实际地表平均温度为  $15^{\circ}\text{C}$ ，这就是说“温室效应”使地表温度提高了  $33^{\circ}\text{C}$ 。

“温室效应”又称“花房效应”，是大气保温效应的俗称。大气中的二氧化碳浓度增加，阻止地球热量的散失，使地球发生可感觉到的气温升高，这就是有名的“温室效应”。破坏大气层与地面间红外线辐射正常关系，吸收地球释放出来的红外线辐射，就像温室一样，促使地球气温升高的气体称为“温室气体”。

二氧化碳是数量最多的温室气体，约占大气总容量的  $0.03\%$ 。许多痕量气体也会产生“温室效应”，其中有的气体产生的“温室效应”比二氧化碳还强。大气能使太阳短波辐射到达地面，但地表向外放出的长波热辐射线却被大气吸收。这样就使地表与低层大气温度增高，因其作用类似于栽培农作物的温室，故名“温室效应”。如果大气不存在这种效应，那么地表温度将会下降约  $33^{\circ}\text{C}$  或更多。反之，若“温室效应”不断加强，全球温度也必将逐年持续升高。

自工业革命以来，人类向大气中排入的二氧化碳等吸热性强的温室气体逐年增加，大气的“温室效应”也随之增强，已引起全球气候变暖等一系列严重问题，引起了全世界各国的关注。除二氧化碳以外，对产生“温室效应”有重要作用的气体还有甲烷、臭氧、氯氟烃以及水汽等。随着人口的急剧增加、工业的迅速发展，排入大气中的二氧化碳相应增多；又由于森林被大量砍伐，大气中应被森林吸收的二氧化碳没有被吸收。二氧化碳逐渐增加，导致“温室效应”不断增强。据分析：在过去  $100$  年中，二氧化碳浓度增加  $25\%$ ，地球平均气温上升  $0.5^{\circ}\text{C}$ 。估计到  $21$  世纪中叶，地球表面平均温度将上升  $1.5^{\circ}\text{C} \sim 4.5^{\circ}\text{C}$ ，而在中高纬度地区温度上升更多。空气中含有二氧化碳，而且在过去很长一段时期中，其含量基本上保持恒定。这是由于大气中的二氧化碳始终处于“边增长、边消耗”的动态平衡状态。大气中的二氧化碳有  $75\%$  来自人和动植物的呼吸， $25\%$  来自燃料的燃烧。散布在大气中的二氧化碳有  $70\%$  被海洋、湖泊、河流等地面上的水及空中降水吸收溶解于水中，还有  $30\%$  的二氧化碳通过植物光合作用转化为有机物质贮藏起来。这就是多年来二氧化碳占空气成分  $0.03\%$ （体积分数）始终保持不变的原因。但是，近几十年来，由于人口急剧

增加、工业迅猛发展，呼吸产生的二氧化碳及煤炭、石油、天然气燃烧产生的二氧化碳远远超过了过去的水平。另一方面，由于人们对森林乱砍滥伐，大量农田建成城市和工厂，破坏了植被，减少了将二氧化碳转化为有机物的条件。再加上地表水域逐渐缩小，降水量大大降低，减少了吸收溶解二氧化碳的条件，破坏了二氧化碳生成与转化的动态平衡，使得大气中的二氧化碳含量逐年增加。空气中二氧化碳含量的增长，就使地球气温发生了改变。

但是，有乐观派科学家声称：人类活动所排放的二氧化碳远不及火山等地质活动释放的二氧化碳多。他们认为：最近地球处于活跃状态，诸如喀拉喀托火山和圣海伦斯火山接连大爆发就是例证。地球正在把它腹内的二氧化碳释放出来，所以“温室效应”并不全是人类的过错。这种看法有一定道理，但是无法解释工业革命之后二氧化碳含量直线上升的现象。难道它们全是火山喷出的吗？在空气中，氮和氧所占的比例是最高的，它们都可以透过可见光与红外辐射。但是，二氧化碳就不能透过红外辐射，所以二氧化碳可以防止地表热量辐射到太空中，具有调节地球气温的功能。如果没有二氧化碳，地球的年平均气温会比目前降低 20℃。但是，二氧化碳含量过高，就会使地球仿佛捂在一口锅里，温度逐渐升高，就形成“温室效应”。形成“温室效应”的气体，除二氧化碳外，还有其他气体。其中，二氧化碳约占 75%，氟氯代烷约占 15%~20%，此外还有甲烷、一氧化氮等多种气体。

如果二氧化碳含量比现在增加 1 倍，全球气温将升高 1.5℃~2.5℃，两极地区可能升高 5℃，气候将明显变暖。气温升高将导致某些地区雨量增加，某些地区出现干旱，飓风力量增强且出现频率也将提高，自然灾害加剧。更令人担忧的是：气温升高将使两极地区冰川融化，海平面升高，许多沿海城市、岛屿或低洼地区将面临海水上涨的威胁，甚至被海水吞没。20 世纪 70 年代末，非洲下撒哈拉牧区曾发生持续 2 年的干旱。由于缺少粮食和牧草，牲畜被宰杀，饥饿致死者超过 100 万人。这是“温室效应”给人类带来灾害的典型事例。因此，人类必须有效地控制二氧化碳含量增加，控制人口增长，科学使用燃料，加强植树造林、绿化大地，防止“温室效应”给全球带来的巨大灾难。科学家预测：今后大气中二氧化碳每增加 1 倍，全球平均气温将上升 1.5℃~2.5℃，而两极地区的气温升幅要比平均值高 1 倍左右。因此，气温升高不可避免地使极地冰层部分融解，引起海平面上升。海平面上升对人类社会的影响是十分严重的。如果海平面升高 1 米，直接受影响的土地约为 100 万平方千米，人口约有 1 亿，耕地约占世界耕地总量的 1/3。如果考虑到特大风暴潮和盐水侵

入，沿海海拔 2 米以下地区都将受到影响，而这些地区的人口和粮食产量约占世界的 1/3。一部分沿海城市可能要迁入内地，大部分沿海平原将发生盐渍化或沼泽化，不适于粮食生产。同时，海平面上升对江河中下游地带也将造成灾害。海水入侵会造成江水水位抬高，泥沙淤积加速，洪水威胁加剧，使江河下游的环境急剧恶化。

“温室效应”和全球气候变暖已经引起了世界各国的普遍关注。目前，国际社会正在推进制定国际气候变化公约，减少二氧化碳的排放已经成为大势所趋。科学家预测：如果人类现在开始有节制地对树木进行采伐，到 2050 年，全球暖化会降低 1℃。

#### “温室效应”的后果

“温室效应”带来的后果可能有：地球上的病虫害加剧；海平面上升；气候反常，海洋风暴增多；土地干旱，沙漠化面积增大。

科学家预测：如果地球表面温度的升高按现在的速度继续发展，到 2100 年，全球温度将上升 1.5℃~4.5℃，南北极地冰山将大幅度融化，导致海平面大大上升，一些岛屿国家和沿海城市将淹没于水中，其中包括几个著名的国际大城市——纽约、上海、东京和悉尼。

#### (一) “温室效应”可使史前致命病毒威胁人类

美国科学家近日发出警告：由于全球气温上升令北极冰层融化，被冰封十几万年的史前致命病毒可能会重见天日，导致全球陷入疫症恐慌，人类生命受到严重威胁。

纽约锡拉丘兹大学的科学家在《科学家杂志》中指出：早前他们发现一种植物病毒——马铃薯 Y 病毒。由于该病毒在大气中广泛扩散，他们推断在北极冰层也有其踪迹。于是，研究员从格陵兰抽取 10 万块年龄由 1000 年至 10 万年的冰块进行检测，结果在冰层中发现了马铃薯 Y 病毒。研究员指出：该病毒表层被坚固的蛋白质包围，因此可在逆境中生存。

这项新发现令研究员相信：一系列的流行性感冒、小儿麻痹症和天花等疫症病毒可能藏在冰块深处，目前人类对这些原始病毒没有抵抗能力。当全球气温上升令冰层融化时，这些埋藏在冰层千年或更长时间的病毒便可能会复活，形成疫症。科学家表示，虽然他们不知道这些病毒的生存希望，或者其再次适应地面环境的机会，但是肯定不能抹杀病毒卷土重来的可能性。

#### (二) 南太平洋小岛即将没顶

全球暖化使南北极的冰层迅速融化，海平面不断上升。世界银行的一份报

告显示：即使海平面只小幅上升几厘米，也足以导致数千万发展中国家人民沦为难民。全球第一个被海水淹没的有人居住岛屿即将产生——位于南太平洋国家巴布亚新几内亚的岛屿卡特瑞岛，目前岛上主要道路水深及腰，农地也全变成烂泥巴地。

#### （猿）农地积水，疟疾肆虐

穿着传统服饰，向来乐天知命的卡特瑞岛人，几百年来遗世独立，始终保持着传统生活模式。但是，人类对环境的破坏造成全球暖化，令他们即将面临被海水淹没的命运。卡特瑞岛环保人士保罗塔巴锡说，他们已经持续被海洋力量攻击，还有持续不断的洪水，原有的地区都被改变了，被破坏殆尽，几乎所有的地方都被海水淹没了。

不堪的是，海平面上升导致这里蚊子、苍蝇丛生，疟疾肆虐。

专家预测：过不了几年，卡特瑞岛将被完全淹没在海里，全岛居民迁村撤离势在必行。

#### （源）亚马孙雨林逐渐消失

位于南美洲的全世界面积最大的热带雨林——亚马孙雨林正渐渐消失，让全球暖化危机雪上加霜。

号称“地球之肺”的亚马孙雨林涵盖了地球表面约20%的面积，制造了全世界约20%的氧气及约10%的生物物种。由于遭到盗伐和滥垦，亚马孙雨林正以每年约1000平方英里的面积消退，相当于一个新泽西州的大小。雨林的消退除了会让全球暖化加剧之外，更让许多只能够生存在雨林内的生物面临灭种的危机。在过去的100年，雨林已经消失了两成。

#### （缘）新的冰川期来临

全球暖化还有个非常严重的后果，就是导致冰川期来临。

南极冰盖的融化导致大量淡水注入海洋，海水浓度降低，“大洋输送带”因此而逐渐停止运转：暖流不能到达寒冷海域；寒流不能到达温暖海域，全球温度降低，另一个冰河时代来临。北半球大部被冰封，一阵接着一阵的暴风雪和龙卷风将横扫大陆。其最终危害可能是造成恐龙时代的再次降临！

#### 京都议定书

为了人类免受气候变暖的威胁，1997年12月，在日本京都召开的《联合国气候变化框架公约》缔约方第三次会议通过了旨在限制发达国家温室气体排放量以抑制全球变暖的《京都议定书》。

《京都议定书》规定：到2050年，所有发达国家二氧化碳等六种温室气体

的排放量要比 1990 年减少 5%。具体说，各发达国家从 1990 年到 2012 年必须完成的削减目标是：与 1990 年相比，欧盟削减 8%，美国削减 7%，日本削减 6%，加拿大削减 6%，东欧各国削减 5%~6%，新西兰、俄罗斯和乌克兰可将排放量稳定在 1990 年水平上。议定书同时允许爱尔兰、澳大利亚和挪威的排放量比 1990 年分别增加 10%、6% 和 10%。

《京都议定书》需要在占全球温室气体排放量 55% 以上的至少 55 个国家批准，才能成为具有法律约束力的国际公约。中国于 1998 年 8 月签署并于 2002 年 8 月核准了该议定书。欧盟及其成员国于 2002 年 8 月 15 日正式批准了《京都议定书》。2002 年 11 月 16 日，俄罗斯总统普京在《京都议定书》上签字，使其正式成为俄罗斯的法律文本。截至 2002 年 8 月 16 日，全球已有 149 个国家和地区签署该议定书，其中包括 36 个工业化国家，批准国家的人口数量占全世界总人口的 55%。

美国人口仅占全球人口的 4%~5%，而排放的二氧化碳却占全球排放量的 25% 以上，为全球温室气体排放量最大的国家。美国曾于 1998 年签署了《京都议定书》。但是，2001 年 3 月，布什政府以“减少温室气体排放将会影响美国经济发展”和“发展中国家也应该承担减排和限排温室气体的义务”为借口，宣布拒绝批准《京都议定书》。

2005 年 2 月 16 日，《京都议定书》正式生效。这是人类历史上首次以法规的形式限制温室气体排放。为了促进各国完成温室气体减排目标，议定书允许采取以下 3 种减排方式：

第一，两个发达国家之间可以进行排放额度买卖的“排放权交易”，即难以完成削减任务的国家可以花钱从超额完成任务的国家买进超出的额度。

第二，以“净排放量”计算温室气体排放量，即从本国实际排放量中扣除森林所吸收的二氧化碳的数量。

第三，可以采用绿色开发机制，促使发达国家和发展中国家共同减排温室气体。

第四，可以采用“集团方式”，即欧盟内部的许多国家可视为一个整体，采取有的国家削减、有的国家增加的方法，在总体上完成减排任务。



## 第三课 摇“空中杀手”——酸雨

### 一、教学目的

了解酸雨现象及危害，加强环保意识。

了解人类对酸雨现象的治理措施，培养可持续发展意识。

### 二、教材分析

本课主要介绍目前全球普遍存在的酸雨问题。教材主要介绍了酸雨现象及其危害与人类对酸雨的治理措施两方面的内容，旨在通过学习加深学生对酸雨的认识，培养学生关注环境、解决环境问题的意识。要真正理解酸雨现象以及酸雨的危害需要有一定的化学知识做基础，这对七年级学生来说困难较大，所以教材没有在理论上作过多的分析，而是通过一些简单的现象和事例进行说明，便于学生接受。

“雨变‘酸’”首先介绍了酸雨现象的由来，通过《读一读》栏目介绍了酸雨的主要成分及成分来源。这部分内容重点让学生了解形成酸雨的气体来源。之后，教材又出示了一段《读一读》内容，通过具体的数据描述、典型事例介绍，再配以说服力较强的图片展示，加深了学生对酸雨的印象。最后，教材通过《说一说》栏目组织学生调查身边的酸雨现象，促进环保意识的提高。

“告别酸雨”部分通过重庆市酸雨的治理措施和治理效果说明人类可通过自身的努力减少、制止酸雨的危害，通过《议一议》内容号召同学们从自身做起，争做环境保护的宣传者、参与者，以实际行动为人类的环境保护贡献力量。

### 三、教学纲要

#### 雨变“酸”

- (员) 酸雨的形成。
- (圆) 产生酸雨的主要气体来源。
- (猿) 酸雨的危害。

#### 告别酸雨

- (员) 重庆治理酸雨的成功经验。
- (圆) 我们为减少酸雨危害作贡献。

### 四、教学建议

本课开始阶段，教师可首先组织学生对上一课“全球变暖”内容进行复习，让学生明确人类通过自身活动排放的气体（主要指二氧化碳）影响了地球环境，对人类产生了危害。然后，教师组织学生进行《读一读》内容的探讨、交流，导入本节所介绍的酸雨内容。

“雨变‘酸’”部分首先要介绍酸雨的概念。对于这一理论性较强的知识，教师可与造成全球变暖的二氧化碳气体比较，说明人类活动排放到大气的物质还有不少酸性物质，与水结合形成酸雨。然后，教师组织同学们阅读《读一读》栏目的内容，通过阅读，了解造成酸雨的气体以及这些气体的来源。由于学生凭现有的知识基础不可能去理解酸雨的危害及成因，因而建议教师利用教材中的图片资料以及《读一读》材料，通过视觉和感官加强学生的感性认识。在学生对酸雨危害有了一定认识的基础上，教师再组织完成《说一说》的内容。学生可能不会举很多事例，教师应事先做一定的资料搜集工作，通过身边事例的分析，进一步加深学生对酸雨危害的感受，达到环保教育的预设目的。

对于“告别酸雨”部分，教师可先组织讨论，让学生说说怎样做才会减轻甚至避免酸雨的威胁。由于学生有上节课“全球气温变暖”的讨论基础，因而本节讨论应该有一定的理论水平，教师要及时进行积极引导。讨论之后，师生一起学习《“雾都”换回蓝天》材料，教师组织学生重庆市治理酸雨的举措进行归纳总结，从而得出酸雨完全可以治理的结论，对学生进行科学发展

观教育。教师还可以另外举例说明人类可通过自身的努力避免酸雨的危害。为使学生的环保意识得到更进一步提高，教师应充分利用《议一议》内容广开思路，发挥学生的主动意识，形成人人参与环境保护、环境保护人人有责的认识。

## 五、能力评估题参考答案

问题：形成酸雨的气体有哪些？

答：造成酸雨的主要物质是空气中的二氧化硫、二氧化碳、氮氧化物等。

问题：酸雨对地球环境有哪些影响？

答：破坏水生环境，威胁水生生物；毁坏森林；腐蚀建筑物等等。

问题：人类应如何解决酸雨问题？

答：减少污染物的排放；改善交通环境，控制汽车尾气；加强植树栽花，扩大绿化面积；完善环境法规，加强监督管理……

## 六、参考资料

### 酸雨

#### 酸雨的概念界定

在正常情况下，由于大气中含有一定的二氧化碳，降雨时二氧化碳溶解在水中，形成酸性很弱的碳酸，因此正常的雨水呈微酸性，pH值约为5.6~5.7。在1972年12月的国际环境会议上，国际上第一次统一将pH值小于5.6的降水（包括雨、雪、霜、雾、雹、霰等）正式定为酸雨。酸雨中的酸绝大部分是硫酸和硝酸，主要来源于工业生产和民用生活中燃烧煤炭排放的硫氧化物、燃烧石油及汽车尾气释放的氮氧化物等酸性物质。

#### 酸雨的污染现状

酸雨是工业高度发展而出现的副产物。随着大气污染的日益严重，世界各地均不同程度地出现了酸雨现象，目前酸雨的酸度不断增强，范围日益扩大。在欧洲，据大气化学网近10年的连续观测：整个欧洲都在降酸雨，雨水的酸



度每年以  $10\%$  的速度递增, 土壤酸度增加了  $1$  倍; 在北美, 降落  $pH$  值为  $4$  的强酸雨已司空见惯, 美国西弗吉尼亚州曾出现的最严重的酸雨记录  $pH$  值为  $3$ ; 俄罗斯西部地区酸雨的  $pH$  值也为  $4$ 。酸雨亦席卷亚洲, 如日本、印度南部和东南亚等国也在降酸雨。以前酸雨仅限于大城市和工业集中地, 近年来已发展到中小城市和农村。

由于大气的运动, 酸雨的危害是跨地区、跨国界的, 其污染是世界性的。各国在接受本国酸性降落物的同时, 也接受着邻国的酸性物质。据报道: 通过对硫氧化物和氮氧化物进行监测确认, 挪威、瑞典等北欧国家的酸雨是通过盛行西风从英国、法国、德国、荷兰等国工业区的排放源传送过去的, 其中瑞典南部大气中的硫磺是从邻国传播而来的。同样, 加拿大南部的酸雨的污染源也有相当一部分源于美国。

我国的酸雨危害亦非常严重, 酸雨的污染由“七五”期间的少数地区目前扩展到约占国土面积的  $10\%$ 。尤其是西南、中南和华东等长江以南一些重酸雨区, 酸雨的  $pH$  值小于  $4$ 。污染最严重的城市为重庆、贵阳、涪陵、临汾, 另外还有宜宾、南昌、赣州、宁波等, 这些城市酸雨出现的频率超过  $50\%$ 。重庆市是我国酸雨危害最严重的城市, 那里重工业发达, 大气污染严重, 加上地形、气候因素, 风速极低, 相对湿度大, 污染物难以向外扩散。重庆市每年因酸雨造成的经济损失高达  $10$  亿元。随着酸雨频率、范围、酸性逐年增大, 酸雨对环境的影响也越来越明显。

### 酸雨的主要危害

酸雨由于对河湖、植物、土壤等均有影响, 破坏了自然生态, 势必危及野生动物的生存, 乃至整个生态系统的平衡。酸雨直接危害的首先是植物。植物对酸雨反应最敏感的器官是叶片, 叶片受损后光合作用降低, 抗病虫害能力减弱, 林木生长缓慢或死亡, 农作物减产。1982年12月1日, 重庆因一场酸雨, 市郊的  $100$  公顷水稻叶片突然枯黄, 好像火烤过一样, 几天后局部枯死。其次, 酸雨可破坏水土环境, 引起经济损失, 危及生态平衡。当其  $pH$  值降至  $5$  以下时, 鱼卵多不能正常孵化, 即使孵化, 骨骼也常是畸形的; 加之河底淤泥中的有毒金属遇酸溶解, 更加速了水生生物的死亡。例如: 在瑞典的  $1000$  个湖泊中, 已有  $100$  多个遭到酸雨危害,  $100$  多个成为无鱼湖。美国和加拿大许多湖泊成为死水, 鱼类、浮游生物甚至水草和藻类均一扫而光。再次, 酸雨也使土壤酸化, 影响和破坏土壤微生物的数量和群落结构, 抑制了土壤中有机

物的分解和氮的固定，淋洗与土壤粒子结合的钙、镁、锌等营养元素，使土壤贫瘠化，导致生长在这里的植物逐步退化。正因为这些，酸雨被冠以“空中死神”、“空中恶魔”、“空中杀手”等令人厌恶的名字。

另外，酸雨对文物古迹、建筑物、工业设备和通讯电缆等的腐蚀也令人心痛。许多刚落成或装饰一新的建筑在经历几场酸雨之后往往变得黯淡无光。例如：具有 2000 多年历史的雅典古城的大理石建筑和雕塑已千疮百孔，层层剥落；重庆嘉陵江大桥的腐蚀速度为每年 0.5 毫米，用于钢结构的维护费每年达 100 万元以上。也有人就北京的汉白玉石雕作过研究，认为近 10 年来其受侵蚀的厚度已超过 1 厘米，比在自然状态下快几十倍。

酸雨还可能危及人体健康。含酸性物质的空气能使人的呼吸道疾病加重。酸雨中含有的甲醛、丙烯酸等对人的眼睛有强烈的刺激作用。硫酸雾和硫酸盐雾的毒性比 氯气 要高 10 倍，其微粒可侵入人体的深部组织，引起肺水肿和肺硬化等疾病而导致死亡。空气中含有 0.1 毫克硫酸雾时，就会使人难受而致病。人们饮用酸化的地面水和由土壤渗入的金属含量较高的地下水，食用酸化湖泊和河流的鱼类等，一些重金属元素便会通过食物链逐渐积累进入人体，最终对人体造成危害。

### 酸雨的防治措施

控制酸雨的根本措施在于减少二氧化硫和氮氧化物的人为排放。目前，控制酸雨的有效手段是使用清洁能源，发展水力发电和核电站，使用固硫的型煤，使用锅炉固硫、脱硫、除尘新技术，发展内燃机代用燃料，安装机动车尾气催化净化器，培植耐酸雨农作物和树种等。其主要防治措施有以下几种：

#### (一) 减少 二氧化硫 的排放

原煤脱硫技术可以除去燃煤中大约 10% ~ 20% 的无机硫；优先使用低硫燃料，如含硫较低的低硫煤和天然气等；改进燃煤技术，减少燃煤过程中二氧化硫和氮氧化物的排放量；对煤燃烧后形成的烟气在排放到大气中之前进行烟气脱硫。

#### (二) 建立健全我国“双控区”制度

1997 年 8 月，全国人大常委会通过了新修订的《中华人民共和国大气污染防治法》，其中明确规定要在全中国划定酸雨控制区和二氧化硫污染控制区，以求在双控区内强化对酸雨和二氧化硫的污染控制。一方面，这代表政府对酸雨控制的重视——要付诸行动；另一方面，这也表达了我国控制酸雨的战略：不能

胡子眉毛一把抓,要抓住重点,抓住关键,加大投入,解决问题。根据地区环境容量,限制区域 二氧化硫 的总排放量。开展区域 二氧化硫 排放量控制研究,找出酸沉降控制优化方案。酸雨控制区是指为避免或减少酸雨的发生,国家有关部门经国务院批准划定的,对能够形成酸雨的污染物排放加以严格控制的一定区域。它要根据某一地区的气象、地形、土壤等自然条件,在已经产生和可能产生酸雨的地区划定。划定酸雨控制区,应当由国务院环境保护行政主管部门会同有关部门提出方案,报国务院批准。按照《大气污染防治法》的规定,在酸雨控制区内排放二氧化硫的火电厂和其他大中型企业,属于新建项目不能用低硫煤的,必须建设配套脱硫、除尘装置,或者采取其他控制二氧化硫排放、除尘的措施。属于已建企业不用低硫煤的,应当采取控制二氧化硫排放、除尘的措施。

### ( 猿 ) 改善交通环境,控制汽车尾气

制定各类汽车的废气排放标准,限制汽车行驶速度,尽快实施机动车定期淘汰制度。城市要着力发展公共交通,适当限制私人汽车数量,保证交通畅通。大力推广使用无铅汽油,改进汽车发动机技术,安装尾气净化器及节能装置,呼吁使用“绿色汽车”,即用天然气、氢气、酒精、甲醇、电等清洁能源作为汽车动力的汽车,降低 二氧化硫 的排放量。

### ( 源 ) 加强植树栽花,扩大绿化面积

植物具有调节气候、保持水土、吸收有毒气体的作用。因此,根据城市环境规划,选择种植一些吸收 二氧化硫 和粉尘能力较强的植物,如石榴、菊花、桑树、银杉等,可以净化空气,美化城市环境。这也是防止酸雨的有效途径。

### ( 缘 ) 完善环境法规,加强监督管理

制定严格的大气环境质量标准,健全排污许可证制度,实施 二氧化硫 排放总量控制、采取经济刺激措施,其手段有征收 二氧化硫 排污费、排污税费、产品税(包括燃料税),进行排放交易和实行一些经济补助等,充分运用经济手段促进大气污染的治理。建立酸雨监测网络和 二氧化硫 排放监测网络,以便及时了解酸雨和 二氧化硫 污染动态,从而采取措施,控制污染。推行清洁生产,强化全程环境管理,走可持续发展道路。目前,我国的环境管理制度、法规、政策和措施主要以达标为最终要求,在当今的社会经济发展条件下显然是不合适的。

### ( 远 ) 公众参与

环境保护需要环保工作者献身。作为终身为之奋斗的事业,我国许多科学

工作者为了研究我国酸雨的形成规律，贡献了自己的全部精力。中小學生應該儘可能參與一些環保活動，其中包括防治酸雨危害的宣傳等。環保需要正確的公眾輿論。青少年參加環保宣傳，出於童心稚語，情真意切，感染力强，且形式也較為生動活潑，容易為聽眾接受。中學生可以辦畫展、讲故事、發宣傳品、建立環保標誌、向社會提出環保倡議、清理市容、種樹養樹等等，都有良好的社會效益。這些內容也應該成為青少年日常德育的一部分。

## 我國是全球三大酸雨區之一

我國是個燃煤大國，煤炭占能源消費總量的 75%。1950 年全國煤炭消耗量還不過 1 億噸，但隨著經濟建設的發展，到 1980 年已達 1.5 億噸，1990 年間增加了 1 倍還多。隨著耗煤量的增加，二氧化硫的排放量也不斷增長。20 世紀 80 年代，我國酸雨主要還只發生在以重慶、貴陽和柳州為代表的川、黔和兩廣地區，酸雨面積為 10 萬平方千米。到 20 世紀 90 年代中期，酸雨已發展到長江以南、青藏高原以東的廣大地區，酸雨面積擴大了 10 多萬平方千米。以長沙、贛州、南昌、懷化為代表的華中酸雨區現已成為全國酸雨污染最嚴重的地區，其中心區年降水 pH 值低於 5.6，酸雨頻率高達 80%，基本上到了逢雨必酸的程度。以南京、上海、杭州、福州、青島和廈門為代表的華東沿海地區也成為我國主要的酸雨區。華北、東北的局部地區也出現酸性降水。

我國酸雨正呈蔓延之勢。我國成為繼歐洲、北美洲之後的世界第三大酸雨區。我國酸雨區面積擴大之快、降水酸化率之高，在世界上是罕見的。1995 年，全國一半以上城市降水 pH 值低於 5.6。酸雨在我國幾乎呈燎原之勢，覆蓋面積已占國土面積的 70% 以上，因酸雨造成的年總損失約為 100 億元。

我國南方酸雨以冬春季節出現頻率較高，夏秋季節相對較低。這是因為冬春季常有准靜止鋒天氣，低空鋒面是一個穩定結構，鋒面以下積聚的大氣污染物質常不能向上擴散，濃度逐漸增大，故容易形成酸雨。而且，夏秋季節多雷雨、台風，空氣上下對流十分旺盛，大氣污染物質易於擴散稀釋，所以雨水酸度降低。

## 第四课摇地球的保护伞——臭氧

### 一、教学目的

1. 认识臭氧的保护作用。

2. 了解臭氧空洞现象，知道臭氧空洞的形成原因。

3. 通过了解人类保护臭氧层的措施，增强保护臭氧层的意识。

### 二、教材分析

本课主要介绍了臭氧对地球的保护作用、臭氧空洞、人类保护臭氧层的主要成果部分内容，旨在让学生具体了解臭氧层的有关知识，培养保护臭氧层、保护人类生存环境的意识。教材一开始给大家提供了一个动物受到过强紫外线照射以致眼睛失明的事例，引导学生探究分析原因，吸引了学生的注意力，促使学生产生探究下去的强烈愿望，从而顺利进入本课正文部分的学习。

对于第一部分“生命的保护伞——臭氧”，教材首先设计了一个场景对话，通过母女的谈话引导学生从身边熟知的现象联想到紫外线知识，为臭氧的出场作好铺垫。此后的正文部分介绍了臭氧层对地球的保护作用。为加深学生对臭氧层作用的认识，教材在接下来的《读一读》中分别介绍了过量紫外线对人类、动物、植物的危害。

第二部分“臭氧空洞”采用直述的方法介绍臭氧层的减损直至臭氧空洞，并配以图片加以说明。最后，教材用《议一议》环节指导学生探究臭氧损耗的原因，为后面探讨解决臭氧空洞的措施打下基础。

第三部分“‘女娲补天’变成现实”主要介绍人类对臭氧层的保护状况。教材中通过《读一读》栏目为同学们介绍了国际保护臭氧层日的由来，让学生了解全世界为保护臭氧层正在作出的努力和取得的辉煌成绩。最后，教材利用《议一议》栏目提示同学们为臭氧层的保护贡献自己的力量，达到培养环境意识的目的。



### 三、教学纲要

#### 生命的保护伞——臭氧

臭氧层吸收太阳辐射中的紫外线，保护地球上的生命。

#### 臭氧空洞

- (员) 极地上空出现臭氧空洞现象。
- (圆) 臭氧空洞是由人类活动排放的部分气体造成的。

#### “女媧补天”变成现实

- (员) 国际社会积极采取措施保护臭氧层。
- (圆) 臭氧空洞正在不断恢复。

### 四、教学建议

引入阶段可充分利用教材中的事例为探究题目，引导学生分析动物失明的原因。教师还可准备另外一些材料，对紫外线的杀伤作用进行渲染，为“臭氧层的作用”这一内容的教学创造氛围。

对于“生命的保护伞——臭氧”部分，教师可先利用教材中的谈话内容引导学生讨论。在众多的结论中，教师对太阳镜、防晒霜等物品组织分析，使学生明确太阳辐射中紫外线部分对人体的不利影响，然后师生一起学习教材内容，明确臭氧作为“地球生命的保护伞”的作用，并通过组织阅读《读一读》内容加深学生对臭氧层保护作用的认识。

对于“臭氧空洞”部分，教师可在学习了臭氧作用后展示教材的臭氧空洞照片，组织学生阅读《读一读》内容，使学生对臭氧空洞现象有清晰的印象。此时，教师便可以回应教材开始所举事例，引导学生找到正确的原因解释，促使其产生危机意识。对本部分内容中的《议一议》活动，教师可适当组织讨论。因为涉及的知识内容学生不是太熟悉，所以这部分也可以由教师组织材料展示为主，明确臭氧空洞的形成原因。

“‘女媧补天’变成现实”部分可在第二部分内容学习的基础上首先组织讨论：人类应采取什么措施恢复臭氧层原貌？在学生针对人类排放制冷剂等破坏臭氧层的行为进行分析后，教师进行归纳总结，并展示人类社会目前的主要

针对性措施。最后，教师引导学生通过《读一读》内容以及最后一段教材内容的学习，了解只要人类的行为符合自然规律，破坏臭氧层等现象是可以减少甚至消除的。《议一议》内容是对学生环境意识的积极引导和培养。教师在组织议论后，应对同学们的意见给予积极评价，并鼓励同学们将自己的想法付诸行动，从而进一步达到培养、提高学生环境意识的目的。

### 五、能力评估题参考答案

1. 臭氧层有什么作用？

答：臭氧层能够吸收太阳辐射中的大部分紫外线，使人类和动植物免受紫外线的伤害。

2. 臭氧层为什么出现了“空洞”？

答：人类活动排入大气中的一些物质（氯氟化合物、环戊烷等）进入平流层与那里的臭氧发生化学反应，就会导致臭氧损耗，使臭氧浓度减少，产生臭氧“空洞”。

3. 在保护臭氧层方面我们应该怎样做？

答：调查所在地区有无导致臭氧损耗的气体排放工厂，积极向所在地政府提出合理化建议；向周围的人介绍有关臭氧层的知识，做保护臭氧层的义务宣传员……

### 六、参考资料

## 臭氧

### 臭氧层的作用

大气臭氧层主要有两个作用：其一为保护作用。臭氧层能够吸收太阳光中波长在 200nm 以下的紫外线，主要是一部分短波紫外线（波长 200nm-310nm）和全部的短波紫外线（波长约 200nm），保护地球上的人类和动植物免遭短波紫外线的伤害。有了臭氧层的保护，只有长波紫外线和少量的中波紫外线能够辐射到地面。长波紫外线对生物细胞的伤害要比中波紫外线轻微得

多，所以臭氧层犹如一件宇宙服，保护着地球上的生物得以生存繁衍。其二为加热作用。臭氧吸收太阳光中的紫外线并将其转换为热能加热大气。由于这种作用，大气温度结构在高度为 50 千米左右有一个峰，地球上空 50~55 千米存在着升温层。正是由于存在着臭氧，才有平流层的存在。地球以外的星球因不存在臭氧和氧气，所以也就不存在平流层。大气的温度结构对于大气的循环具有重要的影响，这一现象的起因也来自臭氧的高度分布。其三为温室气体的作用。在对流层上部和平流层底部，即在气温很低的这一高度，臭氧的作用同样非常重要。如果这一高度的臭氧减少，则会产生使地面气温下降的动力。因此，臭氧的高度分布及变化是极其重要的。

臭氧是无色气体，有特殊臭味，因此而得名“臭氧”。太阳飞出的带电粒子进入大气层，使氧分子裂变成氧原子，而部分氧原子与氧分子重新结合成臭氧分子。距地面 50~55 千米高度的大气平流层集中了地球上约 90% 的臭氧，这就是“臭氧层”。

地球上的一切生物离开太阳光就没有生命。太阳光是由可见光、紫外线、红外线三部分组成的。进入大气层的太阳光（包括紫外线）有 99% 可穿过大气层照射到大地与海洋，其中 44% 为可见光，它是绿色植物光合作用的动力；2% 是波长为 200~300 纳米的紫外线，而紫外线又分为长波、中波、短波紫外线。长波紫外线能够杀菌。但是，波长为 200~300 纳米的中短波紫外线对人体和生物有害。紫外线在穿过平流层时，绝大部分被臭氧层吸收。因此，臭氧层就成为地球的一道天然屏障，使地球上的生命免遭强烈的紫外线伤害。然而，近 50 年来，地球上的臭氧层正在遭到破坏。

#### 臭氧层空洞概述

臭氧层空洞是大气平流层中臭氧浓度大量减少的空域。臭氧层是大气平流层中臭氧浓度最大处，是地球的一个保护层，太阳紫外线辐射大部分被其吸收。臭氧在大气中从地面到 50 千米的高空都有分布，其最大浓度在中纬度为 10 千米的高空，向极地缓慢降低，最大浓度在极地为 15 千米的高空。20 世纪 70 年代末到 80 年代，人们就发现臭氧浓度有减少的趋势。1985 年，英国南极考察队在南纬 50 度地区观测发现了臭氧层空洞，引起世界各国极大关注。臭氧层的臭氧浓度减少，使得太阳对地球表面的紫外线辐射量增加，对生态环境产生破坏作用，影响人类和其他生物有机体的正常生存。关于臭氧层空洞的形成说法，在世界上占主导地位的是人类活动化学假说：人类大量使用的氯氟烷



烃化学物质（如制冷剂、发泡剂、清洗剂等）在大气对流层中不易分解，当其进入平流层后受到强烈紫外线照射，分解产生氯游离基，游离基同臭氧发生化学反应，使臭氧浓度减少，从而造成臭氧层的严重破坏。为此，国际社会于1987年在世界范围内签订了限量生产和使用氯氟烷烃等物质的《蒙特利尔协定》。另外还有太阳活动说等说法，认为南极臭氧层空洞是一种自然现象。关于臭氧层空洞的成因，尚有待进一步研究。

1985年形成的南极臭氧空洞的面积到1989年第二个星期就已达2800万平方千米，而1997年的臭氧空洞面积只有1000万平方千米。1999年，南极上空的臭氧空洞面积达创纪录的2400万平方千米，相当于1.5个澳大利亚。

科学家认为：1997年臭氧空洞面积较小的主要原因在于气候，而不是因为破坏臭氧层的化学气体排放减少。英国南极考察科学家阿兰·罗杰说，1997年南极上空臭氧空洞缩小在历史记录上应被看作个别现象。因此，臭氧层空洞面积有可能进一步扩大。

大气圈的臭氧入不敷出，浓度降低。科学家在1985年首次发现：1985年9—10月间，南极上空的臭氧层中，臭氧的浓度较20世纪70年代中期降低50%，已不能充分阻挡过量的紫外线，造成这个保护生命的特殊圈层出现“空洞”，威胁着南极海洋中浮游植物的生存。据世界气象组织的报告：1993年，科学家发现北极地区上空平流层中的臭氧含量也有减少，在某些月份比20世纪70年代减少了50%~70%。

臭氧层为什么会出“空洞”？许多科学家认为是氟利昂被用作制冷剂及在其他方面使用的结果。氟利昂由碳、氯、氟组成，其中的氯离子释放出来进入大气后，能反复破坏臭氧分子，自己仍保持原状，因此尽管其量甚微，也能使臭氧分子减少到形成“空洞”。我国科学家提出：仅仅是氟利昂的作用还不够，太阳风射来的粒子流在地磁场的作用下向地磁两极集中，并破坏了那里的臭氧分子，这才是主要原因。无论如何，人为地将氯离子送进大气，终是一种有害行为。

20世纪70年代，英国的科学家通过观测首先发现：在地球南极上空的大气层中，臭氧的含量开始逐渐减少，尤其在每年的9—10月（这时相当于南半球的春季）减少更为明显。美国的“云雨苑号”卫星进一步探测表明：臭氧减少的区域位于南极上空，呈椭圆形，1985年已和美国整个国土面积相似。这一切就好像天空塌陷了一块似的，科学家把这个现象称为“南极臭氧洞”。

南极臭氧洞的发现使人们深感不安，它表明包围在地球外的臭氧层已经处于危机之中。于是，科学家在南极设立了研究中心，进一步研究臭氧层的破坏情况。1985年，科学家又赴北极进行考察研究，结果发现北极上空的臭氧层也已遭到严重破坏，但程度比南极要轻一些。

臭氧是大气中的微量气体之一，主要集中在平流层中 15~25 千米的高空，即大气的臭氧层。臭氧层对保护地球上的生命以及调节地球的气候具有极为重要的作用。然而，近些年来，由于在平流层内运行的飞行器日益增多，人类活动产生的一些痕量气体如 氮氧化物和氯氟烃等进入平流层，使臭氧层遭到破坏，以致在南极上空出现了臭氧“空洞”。

导致大气中臭氧减少和耗竭的物质主要是平流层内超音速飞机排放的大量 氮氧化物以及人类大量生产与使用的氯氟烃化合物（氟利昂），如 二氟二氯甲烷（氟利昂 12）、二氯二氟甲烷（氟利昂 11）等。1985年，全球这两种氟利昂的产量达 1.5 万吨，其大部分进入低层大气，再进入臭氧层。氟利昂在对流层内性质稳定，但进入臭氧层后，易与臭氧发生反应而消耗臭氧，以致降低臭氧层中 臭氧的浓度。

#### 臭氧层空洞成因

对南极臭氧洞形成原因的解释有 3 种，即大气化学过程解释、太阳活动影响和大气动力学解释。大气化学过程解释认为：臭氧层中可以产生某种大气化学反应，将 3 个氧原子含量的臭氧（ $O_3$ ）分解为分子氧（ $O_2$ ）和原子氧（ $O$ ），从而破坏臭氧层。太阳活动影响解释认为：在太阳活动峰年（即太阳活动强烈的时期）前后，宇宙射线明显增强，促使双电子氮化物（如  $N_2$ ）与  $O_3$  发生化学反应，使得奇电子氮化物（如  $N$ ）增加， $O_3$  转换为  $O_2$ 。大气动力学解释认为：初春，极夜结束，太阳辐射加热空气，产生上升运动，将对流层臭氧浓度低的空气输入平流层，使得平流层臭氧含量减小，容易出现臭氧洞。一般认为：在人为因素中，工业上大量使用氟利昂气体是破坏臭氧层的主要原因之一。氟利昂通常是比较稳定的物质，然而当它被大气环流带到平流层（距地面 15~25 千米）时，由于受太阳紫外线的照射，容易形成游离的氯离子。这些氯离子非常活泼，容易与臭氧起化学反应，把臭氧（ $O_3$ ）变成氧分子（ $O_2$ ）和氧原子（ $O$ ），从而使臭氧总量减少，形成臭氧洞。本来，在离地 15~25 千米的大气层内是臭氧集中分布的地带，称作“臭氧层”。太阳辐射透过这层大气时，大量的臭氧吸收了波长较短的紫外线辐射（200~300 纳米波段），大大减弱了到达地面的太阳辐射中的紫外线强度。然而，若臭氧层的臭

氧含量大大减少，则吸收太阳紫外线辐射的能力减弱，到达地面的太阳辐射强度就会增大。从医学上来说，较短波的紫外线辐射杀伤能力最大，能杀死细胞，破坏生物细胞内的遗传物质，如染色体、脱氧核糖核酸等，严重时会导致生物的遗传病，产生突变体，导致人类的皮肤癌。强烈的紫外线还可以穿透海洋 1 厘米，使海洋浮游植物的初级生产力降低 50% 左右，抑制浮游动物生长。人们一旦了解了臭氧洞的危害和形成原因，相信会对臭氧洞演变的预测和防治提出新的理论和解决方法。

各地臭氧层内臭氧分布不均匀，世界三极地区（即南极、北极和青藏高原）气候寒冷，臭氧层微薄。某处臭氧层中臭氧含量的减少等于在屋顶上开了天窗，如果减少到正常值的 50% 以上，人们形象地说这就是臭氧洞。臭氧洞可以用一个三维的结构来描述，即臭氧洞的面积、深度及延续时间。

1985 年 9 月 16 日，南极上空的臭氧层空洞面积达到 2400 万平方千米，超出中国国土面积两倍以上，相当于美国领土面积的 1.5 倍。这是迄今观测到的最大的臭氧层空洞。

南极是一个非常寒冷的地区，终年被冰雪覆盖，四周环绕着海洋。1985 年，英国科学家法尔曼等人在南极哈雷湾观测站发现：1978—1985 年，每到春天南极上空的臭氧浓度就会减少约 50%，有近 50% 的臭氧被破坏。1985 年前南极臭氧洞大小和深度大约以两年为消长周期。近年，该地区臭氧洞的深度和面积等仍在继续扩展。

#### 蒙特利尔议定书

《蒙特利尔议定书》又称《蒙特利尔公约》，全名为《蒙特利尔破坏臭氧层物质管制议定书》，是联合国为了避免工业产品中的氟氯碳化物对地球臭氧层继续造成恶化及损害，承续 1985 年保护臭氧层维也纳公约的大原则，于 1987 年 9 月 16 日邀请所属 104 个会员国在加拿大蒙特利尔所签署的环境保护公约。该公约自 1989 年 1 月 1 日起生效。

《蒙特利尔公约》中对 11 种氟氯碳化物、12 种溴氯氟烃、10 种含氯氟烃、10 种含溴氟烃等 43 项氟氯碳化物及 12 项海龙的生产作了严格的管制规定，并规定各国共同努力保护臭氧层的义务。凡是对臭氧层有不良影响的活动，各国均应采取适当防治措施，影响的层面涉及电子光学清洗剂、冷气机、发泡剂、喷雾剂、灭火器等等。此外，公约中亦决定成立多边信托基金，援助发展中国家进行技术转移。

议定书中虽然规定将氟氯碳化物的生产冻结在 1986 年的规模，并要求发达国家在 1995 年减少 50% 的制造，同时自 1996 年起禁止海龙的生产。但是，1985 年的春天，美国国家航空航天局发表了《全球臭氧趋势报告》，指出全球遭破坏的臭氧层并不仅止于南极与北极的上空，也间接证实了《蒙特利尔公约》对于氟氯碳化物的管制仍嫌不足。

联合国有鉴于此，便于 1987 年 9 月在英国伦敦召开《蒙特利尔公约》缔约国第二次会议，并对公约内容作了大幅度修正，其中最为重要的即为扩大列管物质。除原先列管者之外，另增加 1,1-二氯乙烷等 4 种物质、四氯化碳以及三氯乙烷，共计 9 种化学物质，并要求提前于 1992 年完全禁用上述物质。

之后，联合国又陆续修订管制范围，包括 1990 年的哥本哈根修正案、1992 年的蒙特利尔修正案以及 1995 年的北京修正案。其中最重要的是哥本哈根修正案，决议将发达国家的氟氯碳化物禁产时程提前至 1996 年 1 月实施，而非必要之消费量均严格禁止。

值得一提的是：1987 年，联合国大会决定把每年的 9 月 16 日作为国际保护臭氧层日，要求《蒙特利尔议定书》所有缔约方采取具体行动纪念这个日子。到 1997 年 9 月，已有 151 个国家签署了这一议定书。中国在 1988 年成为议定书缔约方。

## 第二单元 水

### 第一课 生命之源

#### 一、教学目的

了解水在自然界中的主要存在形式。

知道水在各方面的重要性，理解水是生命的基本物质基础之一。

认识水虽然是一种可再生资源，但是作为重要的基本资源，可供人类利用的水已经远远不能满足人类的需要，水资源短缺成为世界性的难题，进而养成自觉节约用水的行为习惯。

了解中国缺水的严重性、紧迫性以及国家的相关节水法规和措施，并能提出自己的见解。

#### 二、教材分析

本课教材的引文介绍了水在自然界当中的几种存在形式，目的在于阐释水在自然界中无处不在，有着不同的存在形式，通过存在形式来揭示水对于自然、对于人类社会的重要性。

“不能没有水”部分通过水对人体的重要性来揭示生物生存离不开水，通过水对农业生产和工业生产的重要性揭示出人类社会经济发展离不开水。这部分内容的主旨是引导学生了解水不仅是生物生存、人类社会发展的资源之一，更是自然界的重要组成部分，同时又对自然界产生着非常深刻的影响。

在“水是有限的”部分，教材提供了地球表面各类水体的数量对比关系，并通过图示和组织活动让学生切实感受水资源的稀缺程度。虽然地球是一个

“水球”，但真正可供人类利用、能够被人类利用的淡水资源却异常稀少，十分珍贵。

“缺水的中国”部分通过与世界和其他国家的数字对比的形式揭示了中国缺水的现状和缺水的程度，并通过图示的形式介绍了中国水资源的分布状况，以增强学生对中国缺水现状的感性认识和理性分析。

### 三、教学纲要

#### 环境不能没有水

- (员) 水在自然界中的存在形式。
- (圆) 水对于生物的重要性。
- (猿) 水对于农业生产和工业生产的重要性。

#### 水资源是有限的

- (员) 水资源总量中各类水体所占的比例。
- (圆) 异常珍贵的淡水资源。

#### 缺水的中国

- (员) 我国水资源状况。
- (圆) 水资源紧缺对我国的影响及应对措施。

### 四、教学建议

教材导言部分通过正文和图片介绍了水的几种不同存在形式。实际上水在自然界中的存在方式还有很多，教师可以引导学生积极思考，提出更多的水的存在方式，让学生感受到水无处不在、极其重要，突出水乃“生命之源”这一重点。这一部分建议教师组织生动活泼的“找水”活动，看看哪个小组找到的“水”更多。

在“找水”活动的基础上，在学生了解了自然界中各类水体存在形式的大致状况后，便可转入“不能没有水”部分的教学。建议教师进行假设教学，设计题目“假如没有水”、“今天没有水”、“工业没有水”等等，让学生讨论在这些假设情况下会引发什么样的严重后果，进而体会到水对于生命、生活、



生产等的不可缺少性和不可替代性。教材中设计的题目只是参考，教师可以根据各地区的情况自行设计丰富多彩并具有可操作性的活动。教师还可以组织学生到家庭、企业、乡村的用水情况进行走访调查，开展研究性学习汇报活动。

“水是有限的”部分，教材设计了读图填空形式。教师可引导学生观察水资源分布图，了解各类水的所占比重。通过读图填空，教师引导学生了解虽然水资源丰富，但真正能够被人类利用的淡水资源却是十分有限的，从而提高学生的水危机意识和自觉节水意识。

建议教师搜集世界各地、全国各地、附近地区缺水的视频、图片等资料，让学生具体感受到淡水资源的严重短缺，并能结合身边事例，结合相关学科知识进行分析，找出本地区缺水的自然原因和人为原因。

“缺水的中国”部分通过具体数据让学生感受到中国面临的缺水程度，教师可以结合中国地理知识中水资源的知识，分析中国水资源的分布现状和各地区水资源的利用情况，并结合国家和本地区一些大型水利设施建设来理解水资源对于中国经济发展的制约作用。建议教师组织学生查找资料，进行汇报，或者制作电子板报、手抄报等进行展评。

本课教学的重点是培养学生的节水意识，养成良好的节水习惯，所以建议教师引导学生从查找身边的不合理用水现象来落实本节课的教学目的。

### 五、能力评估题参考答案

1. 简要列举地球上主要的水体类型。

地球上的水资源，从广义来说是指水圈内水量的总体。

海水是咸水，不能直接饮用，所以通常所说的水资源主要是指陆地上的淡水资源，如河流水、淡水、湖泊水、地下水和冰川等。陆地上的淡水资源只占地球上水体总量的 2.5% 左右，其中近 70% 是固体冰川，即分布在两极地区和中、低纬度地区的高山冰川，还很难加以利用。目前比较容易利用的淡水资源主要是河流水、淡水湖泊水以及浅层地下水，储量约占全球淡水总储量的 0.3%，只占全球总储水量的十万分之七。据研究，从水循环的观点来看，全世界真正有效利用的淡水资源每年约有 1000 立方千米。

摇摇圆援举例说明水的重要意义。

尽量结合生活实际来回答。

## 六、参考资料

### 水资源状况

#### 地球上的水资源状况

生命起源于水，生物的生存离不开水。水是环境中最活跃的自然要素之一，也是地表的主要组成物质之一。水作为能源、生产资料和生活资源，影响着社会财富的创造和生活的质量。

地球是一个充满生机的星球，科学家形象地把“水”称为地球生命的催化剂和万物之源。地壳表面上的海洋、湖泊、沼泽和河流里的水以及地表以下的地下水组成了水圈，约占地球表面积的  $\frac{71}{100}$ 。假如把陆地全部削平填入海洋中，那么整个地球就会被  $\frac{3}{4}$  米左右深的水圈包围起来。

地球上的总水量为  $\frac{1}{4}$  亿立方千米，其中淡水为  $\frac{1}{100}$  亿立方千米，占总水量的  $\frac{1}{40}$ ，而可利用的水量为  $\frac{1}{1000}$  多亿立方千米，占总水量的  $\frac{1}{400}$ 。

#### 我国的水资源状况

我国水资源总量少于巴西、俄罗斯、加拿大、美国和印度尼西亚，排在世界第  $\frac{60}{100}$  位，而人均径流量约为世界人均的  $\frac{1}{4}$ ，居世界第  $\frac{120}{100}$  位。可见，按人口平均，我国是水资源的“贫穷国家”。

我国水资源在时间分配和空间分布上很不均匀，造成部分地区水资源供需的突出矛盾。长江流域及以南地区，水资源占全国的  $\frac{80}{100}$  以上，耕地只占  $\frac{35}{100}$ ，而长江以北地区水资源占  $\frac{20}{100}$ ，耕地却占  $\frac{65}{100}$ 。在时间分配上， $\frac{40}{100}$  左右的雨水集中在夏秋季的  $\frac{3}{4}$  个月內，且以暴雨为主，大量的雨水付诸东流，能够利用的雨水不过百分之十几。

近年来，我国由于过分开采地下水及用水方式落后，加上水资源惊人的浪费和水体污染加重，加深了水资源危机。农业和城市缺水十分严重，农业每年缺水达  $\frac{1}{4}$  亿立方米，受旱面积约为  $\frac{1}{10}$  亿公顷，有  $\frac{1}{10}$  亿农村人口饮水困难。城市中， $\frac{1}{10}$  年有  $\frac{1}{10}$  个城市缺水， $\frac{1}{5}$  年有  $\frac{1}{5}$  个城市缺水，到  $\frac{1}{10}$  年

年已达 100 多个城市缺水。据统计, 目前全国自来水供水能力平均只能保证高峰需水量的 70%。所以说, 尽管水是一种可再生的资源, 但水并不是取之不尽、用之不竭的资源。可供人类使用的水是有限的。由于缺水, 每年全国工业产值受到的损失达数百亿元。

## 世界水日

每年的 3 月 22 日是联合国确定的“世界水日”(World Water Day)。1992 年 3 月 22 日是第 1 个世界水日, 主题为“生命之水”。这一主题是联合国 1992 年在其第 47 届大会上确定的。

1992 年 12 月 18 日, 第 47 届联合国大会根据联合国环境与发展大会制定的《21 世纪行动议程》中提出的建议, 通过了第 4693 号决议, 并确定自 1993 年起将每年的 3 月 22 日定为世界水日, 旨在推动对水资源进行综合性统筹规划和管理, 加强水资源保护, 以解决日益严峻的缺水问题。同时, 该决议旨在通过开展广泛的宣传教育活动, 增强公众对开发和保护水资源的意识。

水污染也进一步蚕食着大量可供消费的水资源, 并危害人类的健康。联合国的调查显示: 全世界每年排放的污水达 400 多亿吨, 造成 100 多亿吨水体被污染, 致使数百万人死于饮水不洁所引起的疾病。

近年来, 日益严峻的水危机状况已经引起人们的广泛关注。有关专家呼吁: 世界各国应通力合作, 加强淡水资源管理, 节约用水, 减少污染, 并通过磋商谈判解决地区水资源分配问题。

1993 年至 2003 年, 世界首个“国际水行动十年计划”得以实施。其间, 全世界共有 10 亿人获得水供应, 近 20 亿人的卫生条件得到改善。

1993 年, 联合国第 47 届大会通过决议, 宣布从 1993 年至 2003 年为“生命之水国际行动十年”, 主题是“生命之水”, 从 1993 年 3 月 22 日的世界水日起正式实施。

“生命之水国际行动十年”的目标是敦促各国更加关注与水相关的问题, 开展多层次合作, 以实现《联合国千年宣言》、《约翰内斯堡实施计划》和《21 世纪行动议程》中与水相关的目标。联合国大会呼吁联合国各相关机构、专门机构、地区委员会和其他组织共同协调行动, 利用现有资源和自愿捐款, 在十年行动中体现“生命之水”的含义。

## 以色列的节水农业

长期以来，水资源问题始终是制约以色列农业发展的主要因素。20世纪50年代以来，随着工业的发展和科学技术的进步，以色列在积极挖掘水资源的同时，不断开发出新的节水农业灌溉技术与方法，并推广到农业生产中，力争以少量的水生产出更多的农产品。以色列主要采取了以下农业节水措施和技术：

### 1. 加大使用循环水的力度

以色列把工业与城市生活产生的污水集中进行净化处理后二次用于农业生产灌溉。对海水淡化后的生活使用水也同样如此。例如：位于特拉维夫附近的沙夫丹污水处理净化厂，最初是由以色列国家水公司于1957年投资建设的，主要用于处理特拉维夫市排放出的工业和生活污水，现已逐步发展成为全国最大的污水处理净化中心。其处理方式与技术也由当初的大面积水池集水日晒分解污水中的化合物发展到现在的新型现代化处理净化方法，不仅大大减少了污水处理装置的占地面积，而且处理能力和生产效率也大为提高。1985年采用现代化处理技术后，该厂的处理设备和装置每天24小时运转，收集和治理各大城市产生的各种污水，日处理污水达1000万毫升，生产过滤出的清水再注入地下，供农业灌溉时抽取使用。为鼓励农业经营者多使用二次净化水，以色列规定净化水价格低廉。由农庄和农户自己简单处理的水质不太好的净化水则价格更低。现在，以色列每年要把1.5亿立方米的净化水用于农业生产，占农业用水总量1.8亿立方米的83%。到1984年，以色列农业生产用水的80%能够使用上污水净化水。这不仅节约了水资源，同时在很大程度上避免了各种废水的大量排入对有限的土地资源与环境所造成的污染与侵蚀，因而大大有利于土地和生态环境的保护。

### 2. 不断增建集水设施

以色列不断增建集水设施，以最大限度地收集和贮存降雨季节的天然降水资源，在农耕时用于生产种植。

### 3. 推广普及压力灌溉技术和方法

所谓压力灌溉包括喷灌和滴灌两种方式。以色列的农业灌溉技术经历了大水漫灌、沟灌、喷灌和滴灌等几次革命，每次革命都是农业节水技术的一次大

飞跃。以色列建国初期的 20 世纪 50 年代，就以喷灌技术代替了长期使用的漫灌方式。到了 1959 年，水利工程师西姆查·布拉斯受到自家花园中一次由于水管偶然漏水而滴湿了植物这一现象的启示，首次提出了滴水灌溉的想法，并由他的儿子初步研制出了滴灌装置。后来，由于塑料工业技术的发展与普及，滴灌技术的实现不仅成为可能，且日臻完善。现由 以色列滴灌公司生产的滴灌设备每小时可供水 1~10 升不等。此种灌溉方法非常适用于精细种植。与其他灌溉方式相比，滴灌技术的主要优点在于：

( 员 ) 节约了水资源。滴灌直接供水到植物根系，减少了水蒸发损失。它不是灌溉土壤，而是灌溉植物的根系，还可将肥料与水一起输送给作物。

( 圆 ) 使土壤保持良好的通气性，降低土壤的盐化程度，减少杂草生长。

( 猿 ) 灌溉时，农民不必守在田间，可同时从事其他的施肥、剪枝、收割等工作。

( 源 ) 可减少农药的用量，从而节省资金和劳动力投入，最终降低耕种的生产成本。

滴灌技术的发明及其发展，是近几十年来以色列农业生产技术发展史上的一个里程碑，更是以色列对世界农业节水灌溉技术和方法的巨大贡献。现在，以色列全国的灌溉土地都使用了压力灌溉这种技术和方法。同时，以色列 80% 的灌溉土地都在滴灌时使用水肥灌溉法，即“肥料灌”，将灌溉与施肥同时进行，一次完成。以色列每年都推出新的滴灌技术与设备。现在从滴灌技术中又派生出埋藏式灌溉、喷洒式灌溉、散布式灌溉等其他的灌溉方式。以色列在农业灌溉领域具有丰富的经验，以此为基础还开发出了一系列新的灌溉技术，并使这些技术成功地走入国际市场。以色列正是依靠这一整套节水制度与措施，在河谷地区发展了发达的农业，在沙漠中建起了片片绿洲，使以色列的农业跻身于发达国家的行列。

## 第二课 淡水污染

### 一、教学目的

1. 了解水体污染的含义，认识造成水体污染的主要因素。

2. 认识水体污染造成的巨大危害，感受保护淡水水体的重要性。

3. 感受当前防治淡水水体污染的主要措施，树立保护淡水水体的意识。

### 二、教材分析

本课内容是本单元的第二课，是继前一课学生认识水对人类的重要性的基础上，针对淡水水体的重要性而编写的内容。本课主要介绍了“形形色色的水污染”、“水体污染的巨大危害”、“创建清水世界”三个方面的内容。“形形色色的水污染”是本课的基础部分，主要目的是让学生认识什么是水体污染及当前存在的形形色色的淡水水体污染源有哪些，提高学生关注生活的意识；“水体污染的巨大危害”是本课内容的关键，主要目的是帮助学生认识水体污染的巨大危害；“创建清水世界”是本节课的落脚点，主要目的在于帮助学生了解当前防治淡水水体污染的一些措施，树立综合治理淡水水体的意识，并自觉落实到行动上。

### 三、教学纲要

1. 形形色色的水污染

(1) 水体污染的含义。

(2) 水体污染源主要来自工业污染、农业污染和生活污染。

(3) 绝大部分的水体污染都是由人类活动方式不当引起的。

2. 水体污染的巨大危害

(1) 水体污染会危害人类身体健康。



( 圆 ) 水体污染会破坏水体平衡。

( 猿 ) 水体污染会降低工农业产品的质量。

( 源 ) 水体污染会破坏风景区和旅游资源等。

獾 陶建清水世界

( 员 ) 原则：追根溯源、综合防治。

( 圆 ) 加强宣传，强化立法；标本兼治，消除“二次污染”；发展环保技术，寻求新处理方法。

#### 四、教学建议

水资源的污染对学生来说既熟悉又陌生，熟悉在于平日的生活中处处可见水体污染的现象，陌生在于学生缺乏对水体污染的系统关注。在教学过程中，建议教师从身边的现象入手，从关注学生的生活入手。关于水体污染的实例很多，教师可与学生一起查找大量的、有代表性的资料，补充到学习中，激发学生的学习兴趣，使其在潜移默化中形成保护淡水水体的情感、态度、价值观。

本课开始阶段，教师可让学生回顾前一节课学习的淡水资源的数量特点，形成地球上人类可利用的淡水资源稀少的认识。然后，教师组织学生阅读《触目惊心的数字》栏目中的内容（或制成课件进行展示），让学生充分认识当前淡水资源污染对人类的危害。

对于“形形色色的水污染”一部分的教学，建议教师先组织学生分析水体污染源示意图，让学生结合示意图及《找一找》栏目的内容开展自主学习、合作学习，对水体污染源进行归类。在有感性认识的基础上，再进行关于什么是水体污染的概念理解。教材设计了《议一议》栏目，旨在培养学生读图分析问题的能力，让学生认识到水质的变化与污染源距离之间的关系。

“水体污染的巨大危害”一部分的教学重在让学生感受水体污染的危害之大。由于水体污染的危害面广，而教材中《震惊世界的环境公害事件——水俣病事件》仅仅涉及水污染对人的身体健康的危害，其他方面的危害没有实例。因此，建议教师在教学时采用案例式学习，或者研究性学习模式，以“水俣病”资料为例，结合本部分教材中的正文内容所涉及的方面，组织学生有针对性地查找一些教学资料，进行交流、辩论，帮助学生全面了解水体污染的巨大危害。

“创建清水世界”一部分的教学是对学生进行水环境教育的落脚点，重在让学生形成全面、系统的治理水体污染的认识，杜绝片面治理、治标不治本、污染在前治理在后的错误认识。建议教师教学时利用好教材中的对话，进行以下内容的教学：一是提供片面的、反面的治理案例，激发学生思考；二是做书本上的《做一做》演示实验，深化学生的思考；之后组织学生展开讨论，最终形成对水资源治理的系统认识，即充分宣传、立法强化、综合治理、清洁生产、技术创新。在技术创新部分，教师可结合教材和《做一做》实验，加强对什么是中水、中水利用的前景等知识的拓展。

## 五、能力评估题参考答案

问题：水体污染的主要来源有哪些？

答：水体污染的主要来源主要有农业排水、矿山排水、电厂热水、畜牧场排水、工业废水、城市生活废水和地面径流。

问题：举例说明水体污染的巨大危害。

答：水体污染最典型的例子就是 20 世纪 70 年代发生在日本的水俣病事件。

问题：谈一谈防治水污染的主要措施。

答：首先，加强宣传，使人们充分认识水污染的危害，树立切实保护水源地的意识，必要时通过立法强化要求；其次，对已经污染的水体，要加强综合治理，坚持标本兼治，消除“二次污染”，推行工业企业清洁生产；再次，发展环保技术，寻求污水处理的新方法。

## 六、参考资料

### 水污染来源

#### 淡水污染物来源

天上污染：飘逸在大气中的污染气体和粉尘污染了天上的水蒸气，使雨水变酸或变得污浊。

地上污染：大量使用化肥、农药的农田和露天堆放工业和生活垃圾的地面使降落到地面上的雨水受到污染。

水中污染：人们把大量工业和生活污水直接排放到江河湖泊之中。

地下污染：用填埋法把有毒有害的工业和生活垃圾埋在地下，引起地下水污染。

受到污染的淡水对生命有害。水污染使地球上可饮用的淡水资源大大减少。

### 日常生活造成的水污染

在日常生活中，我们排放的所有污水最终都流向了江河湖海。现代的生活方式和生活用品对水资源威胁最大的两个方面有：一是大量的残余食物、粪便和其他生活垃圾向水中倾倒；二是过多化学合成的洗涤、清洁、化妆用品的使用和排放。

日常生活造成水污染的主要物质的来源与危害有：

病原体（病菌和病毒）来源于粪便以及宰杀鸡、鱼、鸭、肉的污水等。其危害一是直接污染饮用水，引起传染病；二是寄生在水产品中，通过食物进入人体，引发疾病。

死亡有机体来源于生活污水和生活垃圾等。其危害一是消耗水中溶解的氧气，危及鱼类的生存；二是导致水中缺氧，致使需要氧气的微生物死亡。正是这些需氧微生物能够分解有机质，维持着河流和小溪的自我净化能力。它们死亡的后果是：河流和溪流发黑、变臭，毒素积累，伤害人畜。

有机和无机化学品来源于浴室和厕所化学清洁剂、室内装修溶剂、杀虫剂、地板和家具清洗上光剂以及其他药物等。其危害有：①绝大部分有机化学药品有毒性。它们进入江河湖泊会毒害或毒死水中生物，引起生态破坏。②一些有机化学药品会积累在水生生物体内，致使人食用后中毒。③被有机化学药品污染的水难以得到净化，人类的饮水安全和健康受到威胁。

磷来源于含磷洗衣粉和洗涤剂等。其危害有：①使水中的藻类因获得丰富的营养而急剧增长（称为“水体富营养化”）。②导致湖中细菌大量繁殖，疯长的藻类在水面越长越厚。③致使鱼类死亡。大量增殖的细菌消耗了水中的氧气，使湖水变得缺氧，依赖氧气生存鱼类死亡，随后细菌也会因缺氧而死亡，最终结果是湖泊老化、死亡。

石油化工洗涤剂来源于家庭和餐饮业大量使用的石油化工合成的餐具洗

涤剂等。其危害有：石油化工合成的洗涤剂类产品难以在自然界中被降解，对水中的单细胞生物毒性很大，排入河中不仅会严重污染水体，而且会积累在水产物中，人吃后会出现中毒现象。

重金属（汞、铅、镉、铬、砷等）来源于生活垃圾中的装修废弃物、电池、油漆、颜料、鼠药、电子产品和化妆品等。其危害有：①对人、畜有直接的生理毒性。②用含有重金属的水来灌溉庄稼，可使作物受到重金属污染，致使农产品有毒性。③沉积在河底和海湾，通过水生植物进入食物链，经鱼类等水产品进入人体。

## 我国的水污染

我国水污染程度严重，损失巨大。据水利部对全国 3000 多条河流约 60 万千米河长开展的水资源质量评价显示：源头的河长受到污染；中游的河长污染严重，水体已丧失使用价值；下游以上的城市水域污染严重。在全国七大流域中，太湖、淮河、黄河流域均有 50% 以上的河段受到污染；海河、辽河流域污染也相当严重，污染河段占 70% 以上。全国有 1/3 的人口饮用不符合卫生标准的水。水污染直接影响着我国民众的生活、生存环境。

人体在新陈代谢的过程中，随着饮水和食物，把水中的各种元素通过消化道输送到人体的各个部分。水中缺乏某些或某种人体生命过程所必需的元素时，就会影响人体健康。例如：有些地区水中缺碘，长期饮用这种水，就会导致“大脖子病”，即医学上所称的“地方性甲状腺肿”。当水中含有有害物质时，对人体的危害更大。致癌物质可以通过受污染的食物（粮食、蔬菜、鱼肉等）带入人体，还可以通过饮水进入人体。据调查：饮用受污染水的人患肝癌和胃癌等癌症的发病率要比饮用清洁水的高出 50% 左右。当含有汞、镉等元素的污水排入河流和湖泊时，水生植物就把汞、镉等元素吸收和富集起来。鱼类吃了水生植物后，又在其体内进一步富集。人吃了中毒的鱼后，汞、镉等元素就在人体内富集，导致患病而死亡。这样，从水生植物→水生小动物→小鱼→大鱼→人体，形成了一条食物链。人体最后成了汞、镉等元素的“落脚点”。

## 常见的水污染途径

人类的生活和生产活动改变了天然水的物理、化学或生物学的性质和组成，影响人类对水的利用价值或危害人类健康，称为“水污染”。在自然情况下，天然水的水质也常有一定变化，但这种变化是一种自然现象，不算水污染。常见的水质污染物有以下几种：

一是病原微生物，如伤寒杆菌、痢疾杆菌、霍乱弧菌等，引起传染病的流行和传播。

二是植物营养物，如氮、磷、钾等，引起水质富营养化，使水质恶化。

三是无机盐，如酸、碱、盐等无机化合物，进入水体，影响生活、生产和农业用水水质。

四是各种油类物质，影响水的感官性状，阻碍水体复氧能力，破坏水的自净作用。

五是有毒化学物质，主要是重金属和难分解有机物，如汞、镉、铅、铬、砷、硒、矾、铊等以及有机氯化物、芳香胺类和多环有机化合物等。

六是放射性物质。

常见的水污染途径有如下几种：

一是工业生产排放污水。

二是城市生活排放污水。

三是农业上喷洒农药、施用化肥，污染物被雨冲刷随地表径流进入水体。

四是固体废物中有害物质经水溶解而流入水体。

五是工业生产排放的烟尘，经直接降落或被雨水淋洗而流入水体。

六是降雨和雨后的地表径流携带大气、土壤中的污染物进入水体。

七是海水倒灌或渗透，污染沿海地区地下水源或水体。

八是天然的污染源影响水体本底含量。例如：黄河中游河段有严重的砷污染，其原因是黄河含沙量的 95% 来自黄土高原，而黄土高原中砷的本底很高，故造成该河段水体有严重砷污染。

## 水摇质

水质是水体质量的简称。它标志着水体的物理（如色度、浊度、臭味

等)、化学(无机物和有机物的含量)和生物(细菌、微生物、浮游生物、底栖生物)的特性及其组成状况。为评价水体质量的状况,人们规定了一系列水质参数和水质标准,如生活饮用水、工业用水和渔业用水等水质标准。

天然水评价指标一般为色、嗅、味、透明度、水温、矿化度、总硬度、氧化还原电位、浊度、生化需氧量和化学需氧量等。天然水中的大气降水水质与当地的气象条件和降水淋溶的大气颗粒物的化学成分有关,地表水水质与径流流程中的岩石、土壤和植被有关,地下水水质主要与含水层岩石的化学成分和补给区的地质条件有关。

水体污染会引起水质的恶化。水污染常规分析指标是反映水质状况的重要指标,是对水体进行监测、评价、利用以及污染治理的主要依据。水污染常规分析指标主要有以下几项:

#### 1. 嗅和味

臭味是判断水质优劣的感官指标之一。洁净的水是没有气味的,受到污染后会产生各种臭味。常见的水臭味有霉烂臭味(主要来自生物体的腐烂)、粪便臭味、汽油臭味、臭蛋味(来自硫化氢)。化学品引起的臭味是多种多样的,如氯气味、药房气味(主要来自酚类的污染)等。饮用有臭味的水会引起厌恶感。在有臭味的水中生长的鱼类和其他水生生物也可能有异味。游览区的河水和湖水有臭味会影响旅游。我国颁布的《生活饮用水卫生标准》和《地面水卫生标准》都规定水不得有异臭。

人的嗅觉难以定量地反映出臭味的差别。现行的方法是用文字描述臭的种类,用强、弱等字样表示臭的强度。比较准确的臭的定量方法是嗅阈法,即用无臭水将待测水样稀释到接近无臭程度的稀释倍数表示臭的强度。水的臭味与水温有密切关系,在报告测定结果时要注明水温,常用的水温为 15℃ 和 20℃。水臭的测定结果会因检定者的年龄、性别、精神状态以及主观倾向等不同而不同,所以应以一群人的检定结果的几何平均值来表示。

#### 2. 水温

温度是水体的一项重要物理指标。日常监测中发现水温突然升高,表明水体可能受到新污染源的污染。热污染可能引起生物繁殖增快而使水体产生生物性污染。卫生和农业用水都很重视水温这项指标。水温通常用刻度为 0.1℃ 的温度计测定。深水可用倒置温度计。用热敏电阻温度计能快速而准确地测定水温。水温要在现场测定。



### 浑浊度 ( 浊度 )

浑浊是悬浮于水中的胶体颗粒产生的散射现象。水的浑浊程度叫“浑浊度”。现行通用的计量方法是把水中含有相当于 1 升标准硅藻土所形成的浑浊状况作为一个浑浊度单位,简称“度”。浑浊度同胶体颗粒的物质种类、粒径大小、表面状态有关。计量浑浊度时应有浑浊度标准品作为对照。浑浊度测定一般采用浊度计法。浊度过低时可用目视法将水样与标准浑浊度液进行比较。地面水浑浊主要是泥土、有机物、微生物等物质造成的。浑浊度升高表明水体受到胶体物质污染。中国规定饮用水的浑浊度不得超过 3 度。

### pH 值

pH 值是水中氢离子活度的负对数。pH 值为 7 表示水是中性的,大于 7 的水呈碱性,小于 7 的水呈酸性。清洁天然水的 pH 值为 6.5~8.5。pH 值异常,表示水体受到污染。

测量 pH 值常用的方法是玻璃电极法。此法以玻璃电极为指示电极,以饱和甘汞电极为参比电极,两者组成电极对。用电压表指示水样的电势差,以 59.16 毫伏/度时电势差改变 1 毫伏为一个 pH 单位。测定时能在仪器上直接读出 pH。测定不受水样的色度、浑浊度和氧化还原性物质的干扰。测定时必须用有准确 pH 的标准缓冲溶液作为对照。温度对于 pH 读数的影响可用仪器上的温度补偿装置进行调整。比色法测定 pH 是在水样中加入定量指示剂后与 pH 标准色列进行目视比较。此法不需电源,简便易行,但受到水的色度、浑浊度和各种氧化还原物质的干扰,只能用于概略测定。

### 溶解性固体 ( 总溶解固体 )

水样经滤除悬浮固体后烘干,所得的固体物质称为“溶解性固体”。溶解性固体主要是溶于水的盐类,也包括溶于水的有机物、液体物质、能穿过滤器的胶粒和微生物。滤液的烘干温度与测定结果有直接关系,报告测定结果时要注明温度。一般规定的烘干温度有 105℃ 和 180℃ 两种。

### 悬浮性固体

水样经过滤,凡不能通过滤器的固体颗粒物称为“悬浮性固体”。悬浮性固体是测定多泥沙的河水和某些工业废水的重要指标。悬浮物多,会堵塞管道,淤积河床。测定悬浮性固体通常用玻璃砂芯滤器、滤纸、滤膜等作为滤器。现在国际上常以 10 微米皂作为滤器的孔径标准。

### 总氮 ( 凯氏氮 )

氮是组成生物体蛋白质的主要成分,也是生物界赖以生存的必要元素。总

氮是指水中各种状态的有机氮和无机氮的总量，主要反映水体受污染的程度。水样经强酸、强氧化剂分解后进行测定。为了解天然水体中有机氮的氧化分解过程，即水体的氧化自净过程，人们也分别测定水中氨氮、亚硝酸盐氮和硝酸盐氮的含量。人们一般根据这三种物质相互间的比例推断污染和自净的过程。例如：氨氮含量高而另外二者含量低，表示水体不久前受到污染而尚未氧化自净；亚硝酸盐氮含量较多，表示氧化过程正在进行；硝酸盐氮含量较多而另外二者含量较少时则表示水体虽受污染但已氧化自净。饮水中硝酸盐氮超过**100mg/L**有可能引起变性血红蛋白增高。亚硝酸盐的毒性甚大，摄入量过多会引起紫绀症。

#### 溶解氧 (DO)

通常记为  $DO$ ，指溶解于水中的氧的量，以每升水中氧气的毫克数表示。溶解氧是评价水体自净能力的指标。溶解氧含量较高，表示水体自净能力较强；溶解氧含量较低，表示水体中污染物不易被氧化分解。鱼类往往因得不到足够氧气窒息而死。这时，厌氧性菌类就会繁殖起来，使水体发臭。水中溶解氧的含量同空气中氧的分压、大气压力和水温有直接关系。在正常状态下，地面水中溶解氧应接近饱和状态。测定溶解氧主要用容量法和电极法，关键是在水样采集和测定时不使样品同空气过多接触。

#### 生物化学需氧量 (BOD)

通常记为  $BOD_5$ ，指地面水水体中微生物分解有机物的过程中消耗水中的溶解氧的量，是水体受有机物污染的最主要指标之一。某些化工废水由于污染物不易为微生物分解或者对微生物活动有抑制作用，则不宜用  $BOD_5$  作为指标。

#### 化学需氧量 (COD)

通常记为  $COD_{Cr}$ ，指水体中能被氧化的物质在规定条件下进行化学氧化过程中所消耗氧化物质的量，以每升样水消耗氧的毫克数表示。 $COD_{Cr}$  的测定方法简便、迅速，但不能反映有机污染物在水中降解的实际情况。水中有机物的降解靠生物的作用，因此人们比较广泛地采用生化需氧量作为评价水体受有机物污染的指标。

#### 细菌总数

反映水体受到生物性污染的程度。细菌总数增多表示水体的污染状况恶化，但不能说明污染物的来源和性质。只有结合大肠菌群的检定才能判断污染物的来源和作为饮用水的安全程度。各种细菌都有各自的生理特性、营养要求

和繁殖条件。在不同的培养条件下细菌的繁殖状况是不同的，检定的结果也有差异，因此各国都规定了检定水中细菌总数的方法。中国把 1 毫升水样在 37℃ 条件下用普通营养琼脂培养基培养 24 小时所生长的菌落数作为细菌总数。大肠菌群指一群既有需氧的又有厌氧的，在 37℃ 条件下 24 小时内能分解乳糖并能产酸、产气的革兰氏阴性、无芽孢的大肠杆菌。大肠菌群能表示水体受人类粪便污染的程度和作为饮用水的安全程度。大肠菌群的培养温度为 37℃。中国规定的检验方法有发酵管法和滤膜法。用前一方法需要培养和检验的时间为 24-48 小时；用后一方法只需 24 小时，但此法不适用于悬浮物多的水样。

## 第三课摇蓝色国土

### 一、教学目的

- 了解海洋对人类的作用。
- 认识人类活动对海洋环境造成的危害。
- 理解海洋资源可持续利用的意义。

### 二、教材分析

“蓝色国土”一课主要介绍海洋的作用及人类活动对海洋环境的影响，意在加深学生对海洋国土的认识，提高保护海洋环境、合理利用海洋环境的意识。教材内容包括三个部分：“蓝色宝库”、海洋在呻吟、“蓝色国土”的利用和保护。“蓝色宝库”部分介绍了海洋对人类的重要作用。教材开始阶段首先出示一段日本“养珊瑚圈地”材料，然后通过展示海洋的作用、组织列举生活中的海洋产品等活动加深学生对海洋资源的认识。“海洋在呻吟”部分则突出了人类活动对海洋环境造成的危害。教材设计了《读一读》、《猜一猜》两个栏目的活动，分别用事例、实验说明海洋污染的现状，增强学生的感性认识，使其产生海洋环境的危机感。“‘蓝色国土’的利用和保护”部分旨在培养学生正确的海洋资源利用观。教材首先以“晒盐”、“海上石油开采”两幅图片为引导组织学生列举人类对海洋资源的利用方式，然后讨论开发海洋资源应注意的问题，促使学生对海洋资源的利用进行较深层次的思考。最后，教材利用休渔期问题进行辩论，使学生对合理利用和保护海洋资源有进一步的理解，形成可持续发展的海洋资源利用观念。

### 三、教学纲要

- “蓝色宝库”  
(员) 海洋对地球环境起着至关重要的作用。

( 圆 ) 海洋为人类提供了极为丰富的资源。

■海洋在呻吟

人类无休止地将废弃物排入海洋，污染了海洋环境，对海洋生物和人类造成了危害。

■“蓝色国土”的利用和保护

( 员 ) 人类对海洋资源的利用现状。

( 圆 ) 合理利用和保护海洋资源。

#### 四、教学建议

海洋环境的内容对中学生来说比较熟悉，但大家对海洋国土的意识还不够强，因此本节课除完成教材安排的内容外还肩负着培养学生海洋国土意识的重任。教材首先安排了日本“养珊瑚圈地”的阅读材料，引发学生思考。教师可充分利用这一材料对海洋国土的概念进行详细解读，促进学生树立牢固的海洋国土意识。

“蓝色宝库”部分首先利用两段材料（调节气候、提供蛋白质）引导学生分析海洋对人类的作用，然后组织学生列举生活中常接触的海洋产品，以加深对海洋的重要性的认识。教师最好在学生讨论的基础上充分展示（利用课件）海洋的各种作用，进一步加深学生的印象。

对于“海洋在呻吟”部分，教师可先组织学生阅读《读一读》栏目的内容，了解美国、中国对海洋的废水污染。之后，教师可以利用课件展示人类对海洋的其他污染方式，加深学生关于人类对海洋环境污染现状的认识，促使学生对海洋环境产生担忧。《猜一猜》环节实际上是对海上石油污染的思考，教师可引导学生进行分析，不提倡进行具体的实验。（也可用海上石油污染的视频材料代替说明。）

对于“‘蓝色国土’的利用和保护”部分，教师可先组织学生教材《列一列》栏目的内容进行分析，说出人类对海洋资源的利用方式，然后用课件进一步展示其他利用海洋资源的方式。在教学过程中，教师要特别重视对问题圆的讨论引导，对学生合理利用和保护海洋资源的教育。

教材最后的《议一议》栏目对培养海洋资源的可持续利用意识有重要作用，教师在教学中可组织学生进行分角色辩论，通过辩论增强学生对休渔期措

施的理解，从而对海洋资源的合理利用和保护有更进一步的认识。

## 五、能力评估题参考答案

请列举海洋的作用。

答：海洋可调节大气的温度和湿度；海洋是天然的“蛋白质仓库”……

海洋的主要污染物有哪些？

答：废水污染、石油污染、固体废弃物污染……

人类在开发利用海洋资源的过程中应注意哪些问题？

答：合理利用和保护海洋资源、治理海洋污染……

## 六、参考资料

### 海洋环境问题的表现、原因、危害和防治措施

环境问题	原因	危害	举例	防治措施
海洋污染	陆地生产：城市和港口的工业废弃物（废水、废渣和汞、镉、铅、锌、砷等重金属元素等）及农业杀虫剂、除草剂等随陆地径流入海。	损害海洋生物资源，危害人体健康，妨碍捕鱼及海水养殖业等各种海洋生产活动，损害海水质量，减损海洋及海滨环境优美等。	日本九州水俣湾汞污染事件；阿拉斯加油轮泄露事件；1989年12月11日，“埃里卡号”油船泄漏事件。	减少入海污染物和实行无害排放；贯彻开发与保护协调发展原则；加强海洋环保研究和科技投入；健全海洋法规，加强监测监视，严格依法办事；开展海洋环保宣传教育，提高公民素质；加强国际合作，共同保护海洋环境等。
	海岸活动：滨海城市和港口建设废弃物倾倒入海。			
	海洋活动：海上作业（采油、渔业生产）和航海运输导致石油泄漏。			
生态破坏	外来生物入侵。	当地物种消亡，生态结构失衡，导致生态危机。	1989年12月11日，“埃里卡号”油船泄漏事件导致10万只海鸟死亡。	
	人类的生产活动，如工程建设和渔业生产（围垦和滥捕等）；自然环境的变化，如全球气候变暖和海平面上升。	海洋生态环境遭到破坏，部分物种濒临灭绝，破坏了海岸环境和海岸带生态系统。		



## 20世纪初我国面临的海洋环境问题

改革开放以来，我国的国民经济以每年约 7% 的速度增长。以这样的速度发展，到 20 世纪中叶，我国将有可能赶上甚至超过世界上的一些发达国家。但是，经济的高速发展同样伴随着大量的环境污染。人文活动对海洋环境的损害集中发生在 20 世纪下半叶，污染造成的海洋资源匮乏与环境恶化都是昨天与今天发生在我们身边的事情。如果几十年前人们还认为海洋的资源与环境容量是硕大无限的话，那么今天人们已开始为资源与环境的迅速变化感到深深的忧虑。因此，我们应该认真反思我国对待环境问题上存在的误区，协调资源开发与环境保护的关系，在发展经济、提高人们的物质生活水平的时候，保护环境与资源，维持海洋的健康，以实现可持续发展。

### 1. 化肥与农药

据国家有关部门估计：我国的人口增长在得到充分控制后，20 世纪的上半叶才能进入零增长状态，到时候人口大约为 12 亿 ~ 15 亿，每年可消耗 7 亿 ~ 10 亿吨粮食。与此同时，我国的耕地在现有可耕地面积的基础上不会有较大幅度的增加。随着经济的发展与城市化速度加快，部分可耕地被占，总耕作面积可能会减少。为了缓解人口粮食需求量增加、耕地面积减少的矛盾，人们不得不在现有的耕地上提高产量。这意味着土地的休耕期需要缩短，人们需要优化种子及大量使用化肥与农药。我们不能指望在今后的若干年内近岸地区的富营养化能够得到充分的抑制，因为相当一部分化肥与农药并未发挥效用，它们被地表水冲刷最终经河流或地下水输送入海，造成富营养化和营养比例失调。残存的农药则对生活在近岸与浅海区域的生物造成伤害。

我们有理由怀疑：在增加新的化合物造福人类的同时，是否也在破坏现有的海洋生态环境，而最终又危害人类本身？我国的经济发展是否要以牺牲海洋环境作为代价？

### 2. 放射性物质

地球上的化石燃料尽管丰富，但按现在的开采与使用进度，几百年之后人类便会面临能源危机。核能的使用在 20 世纪将会愈来愈被重视。但是，现在人们对核能资源的使用与防护几乎一无所知，而且我们监测放射性与热污染的技术很不完备。我国沿海 500 ~ 1000 千米范围内是工业最为发达、人口最为集

中的地区，国家现有和拟建的核电站也大都集中在这一地区。在投入资金、提高核能技术以减少污染、避免发生西方灾难性事件的同时，通过教育提高公民的环境意识，不能不说是一项艰巨的工作。

#### 塑料制品

塑料制品在生活中几乎无所不在。许多塑料制品的回收再利用及其在环境中的降解都是困难的。塑料制品在海洋中不仅污染环境，而且一些降解产物对生物有毒害作用。我们在提高技术制造在环境中降解快、易回收的新的无毒“绿色塑料”制品的同时，是否也需要提高公众的环境保护意识？

#### 溢油与泄漏

据统计，进入海洋中的石油污染大约 80% 与船只失事有关，与此类似的还有固体与其他液体的泄漏等等。像这种灾难性的事件在今后仍会发生，我们只是不知其在何时、何地以及以何种形式出现。对于这种与人文活动有关的灾害性事件，最好的办法也许莫过于减少其发生的几率和具有快速的应变能力。一旦事件发生，要将其对环境与生态系统的损害控制在最小范围内。

#### 捕捞与养殖

我们所面临的是过度捕捞与环境污染而导致的近海资源滑到十分匮乏的境地，限于经济的快速发展与巨大的人口压力，又不能指望在短期内资源得以恢复。事实上，资源下降是一个全球性的问题，我们所能够做的也许是如何在社会与经济可持续发展的前提下处理好捕捞、养殖（粗养与集约化）与环境和生态系统保护之间的关系，即所谓的可协调发展。养殖废水对近岸环境的污染目前已发展到相当严重的地步。据分析，近年来发生的一些重大水污染灾害事件都与此有关，应该引起充分的注意。

#### 都市与生活污水

来自人口集中地区的工业与生活污水通常含有大量的有机物与痕量元素。这些废物的排放具有点源的特征。随着经济的发展，人口将趋于向沿海地区流动，沿海地区的都市化程度也会迅速提高。都市固体与液体废物向海洋的排放应该加以严格的措施限制，例如废水的处理与重复使用。国家环保总局在淮河流域采取的“零点行动”已取得成效，应该认真总结其经验并在沿海地区加以推广。

## 第三单元 土地

### 第一课 生存之本

#### 一、教学目的

了解衣食住行是人类生存的必需条件，而这一切都离不开土地。土地是人类的生存之本。

知道土地具有地基作用等。

理解营养关系使生物与土地共同组成了一个有机整体。

#### 二、教材分析

本课是本单元的开篇，主要介绍土地的作用及其对人类的重要性。本课包括“大地母亲”、“栖息之所”、“营养源泉”三个部分，主要目的是让学生了解土地对人类的主要作用，从而认识到保护耕地的重要性，加深对土地环境的重视程度。这样设计一方面可促使学生形成关心、保护土地环境的意识，另一方面可为第二、三课的学习奠定基础。

#### 三、教学纲要

大地母亲

(员) 人类在广阔的大地上应运而生，并不断繁衍生息。

(圆) 土地为人类的生存和发展提供了客观的、基础性的物质条件。

栖息之所

(员) 土地不仅是劳动对象，本身又是最好的、最重要的劳动资料。

(圆) 土地具有地基作用。

**獾**营养源泉

营养关系使生物与土地共同组成了一个有机整体。

#### 四、教学建议

土地是人类的生存之本，人类的衣食住行离不开土地。既然如此，对于“生存之本”一课的教学，教师应引导学生多联系生活实际，使学生真切地认识土地、了解土地，形成保护土地的意识。

新课导入方案员：地球是一个蔚蓝色的星球，仅有圆豫的陆地，也只是一少部分土地养育了人类，养育了地球上的一切生物。

新课导入方案圆：引导学生讨论成语“空中楼阁”，并联系人类生产、生活和土地的密切关系导入新课。

“大地母亲”介绍了生物与土地的密切关系，揭示了土地的重要性。同时，教材设计了《想一想》、《说一说》等补充练习和阅读材料，强化学生对这一关系的认识。在教学过程中，教师应侧重对这一部分材料的应用。

教师可用下列步骤组织教学：

首先，教师讲述生命起源于海洋，而人类在广阔的大地上应运而生，并不断繁衍生息。阅读资料《生物进化与土地》，使学生了解生物进化史，从而理解土地对生物的重要性。

其次，指导学生讨论：土地与海洋相比，哪些特点更有利于人类的出现？

再次，引导学生读《中国土地比重》图，让学生从图表中得到有用的地理信息，培养其读图分析能力，进而让学生明确土地为人类生存和发展提供了客观的、基础性的物质条件。

对于“栖身之所”部分的内容，教师可先组织学生阅读本部分的《读一读》、《议一议》栏目，了解土地作为地基作用的重要意义，然后展示各行业不同地点的选址材料（课件展示图片、资料），加强学生对土地的认识，增强其保护土地环境的意识。

对于“营养源泉”部分的内容，在学习前两个部分的基础上，教师可引导学生深入理解土地对生物及人类的重要作用，明确营养关系使生物与土地共同组成了一个有机整体。教材中设计了《谈一谈》栏目，意在引导学生观察

土壤的成分，了解土壤的质量有差异的，从而理解不同土地对人类的作用，明确人类也反作用于土地，进而使学生知道保护土地的重要性。

## 五、能力评估题参考答案

问题：人类对土地的利用主要有哪些形式？

答：人类对土地的主要利用形式有耕地、草地、林地等。

问题：举例说明土地对人类的重要作用。

答：土地为人类的生存和发展提供客观的、基础性的物质条件。土地不仅是劳动对象，本身又是最好的、最重要的劳动资料。土地有地基作用等。

## 六、参考资料

### 土壤

#### 土地——人类的母亲

土地是人类的栖身之地，是人类生产和生活的主要空间场所。没有土地，就好比没有空气、阳光、水等基本要素一样，人类就无法生存。人类与土地的关系真是太密切了。自从人类诞生那一刻起，土地就是人类生息繁衍的地方。土地是人类的衣食之源和生产之本，人类日常衣食住行的资源大部分取自土地，特别是耕地。粮食、蔬菜、棉花等都要在耕地上生产，房屋也要在地面上兴建，城镇更要在土地肥沃的地区发展起来。离开了土地，这一切都无法完成，难怪人类把土地比喻为“人类的母亲”。

#### 土壤中的生物王国

土壤中栖息着许多生物，这些土壤生物是土壤中的组成部分。正是由于它们的存在和活动，土壤的肥力不断提高，才使各种植物在土壤中茁壮成长。据研究：1克土中就有数百万个微生物，其中大部分是细菌，还有数量可观的藻类、真菌、放线菌及原生虫等。

#### 土壤对植物的影响

土壤是岩石圈表面能够生长植物的疏松表层，是陆地植物生活的基质。它

提供植物生活所必需的矿物质元素和水分，是生态系统中物质与能量交换的重要场所。同时，它本身又是生态系统中生物部分和无机环境部分相互作用的产物。经过长期的研究，人们逐渐认识到土壤肥力是土壤物理、化学、生物等性质的综合反映。这些基本性质都能通过直接或间接的途径影响植物的生长发育。要提高土壤的肥力，就必须使土壤同时具有良好的物理性质（土壤质地、结构、容量、孔隙度）、化学性质（土壤酸度、有机质、矿质元素）和生物性质（土壤中的动物、植物、微生物）。

土壤是植物生长发育的基础。土壤供给植物正常生长发育所需要的水、肥、气、热的能力，称“土壤肥力”。土壤的这些条件互相影响、互相制约。例如：水分多了，就会造成土壤的通气性差，有机质分解慢，有效养分少而且容易流失；相反，土壤水分过少，又不能满足植物所需要的水分。

各种植物对土壤酸碱度（ $pH$ ）都有一定的要求。多数植物适于在微酸性或中性土壤中生长。植物生长发育需要有营养保证，需从土壤中吸收氮、磷、钾、钙、镁、硫、铁、锰、硼、锌、钼等养分，其中尤以氮、磷、钾的需要最多。在植物栽培过程中，人们应注意平衡施肥，同时重视农家肥的利用，以改良土壤。

土壤胶体上吸附的交换性铝和土壤溶液中的铝离子是一个重要的生态因子，对自然植被的分布、生长和演替有重大影响。在强酸性土壤中含铝多，生活在这类土壤上的植物往往耐铝甚至喜铝（吊石兰、茶树）。但是，对于一些植物来说，如三叶草、紫花苜蓿，铝是有毒性的，土壤中富铝时其生长就会受到抑制。研究表明：铝中毒是人工林地力衰退的一个重要原因。

土壤紧实度对养分向根表运输的影响也与土壤含水量和土壤本身的养分含量有关。在含水量适中、施肥量合适的土壤中，中度土壤紧实有利于养分向根表运输。这是由于中度紧实的土壤保持水分的能力加大，非饱和导水率也加大，因而增加了质流和扩散，这样会使更多的养分离子运输到根系表面。但是，如果土壤紧实度继续增加，土壤的通气状况和机械阻力就成了主要限制因素，影响养分在土壤中的移动。

土壤污染破坏植物根系的正常吸收和代谢功能，通常同植物体内酶系统作用有关。铜已被公认为植物生长发育所必需的微量元素。铜在生物中参与铬氨酸酐酶生理、生化作用过程。如果土壤中有效态铜含量小于  $10^{-5}$  毫克/克，植物的光合作用就显著衰退，氮的代谢过程也会受到影响；如果过量，铜被植物根



系吸收后形成稳定的络合物，就会破坏植物根系正常代谢功能，引起植物的生育障碍。主要土壤污染物有：无机物（重金属、酸、盐、碱等）；有机农药（杀虫剂、除莠剂等）；有机废弃物；化学肥料；污泥、矿渣和粉煤灰；放射性物质；寄生虫、病原菌和病毒。

污染物通过土壤途径影响植物的生长和发育，与污染物通过大气或水作用于植物是大不相同的。这种影响既涉及污染物在不均匀的、多相的土壤系统内部复杂的运动过程，又涉及土壤胶体与植物根系之间的相互作用。例如：土壤受铜、镍、钴、锰、锌、砷、硼等元素污染，能引起植物的生长发育障碍。

### 人类生产对土壤的影响

自从有了人类耕种以来，人类便参与了土壤的形成和变化过程。由于人类开垦天然土壤，土壤迅速从自然阶段变为农业土壤阶段。人类的耕种活动使自然植被和土壤遭到破坏，加之大气、水、热等的作用，使得土壤中的有机质加快分解，难以积累，表土直接遭受雨水的冲刷，淋溶流失不断深入底层。

作物在生长过程中既要吸收土壤中的水分、养分等营养物质，又以残根、落叶和根系的分泌物补给土壤。同时，根系的机械作用又影响着土壤的结构性能，从而导致土壤理化生物性状的变化。

耕作可以改变土壤的物理性状，形成疏松的耕作层，使土壤的透气性和透水性加强。

人们知道：煤是树木遗骸的产物，而这些树木曾一度茂盛生长。肥沃的土壤在一定程度上是由于蚯蚓爬过和各种细菌的堆积而获得肥力的，它们提高了土壤向植物提供养分的能力。一个地质学家这样告诉一个门外汉：在这个生物圈中，在那高低不平的地平线上映入眼帘的石灰石山脉是由一些水生动物的甲壳或骨骼在早已消失的海床上长年沉积而造成的，地平线上沉积的这些曾经为有机体的物质是在近期内（就地质学的时间尺度而言）由于地壳的收缩而扭曲变形，变成了现在这种纵横褶皱、蜿蜒起伏的形状。这个门外汉一定会大吃一惊的。如果这个门外汉得知大量沉积于地下的石油过去或许也是有机的物质，也就是说，它可能更近似于煤而不像铁矿或花岗石，他更会大惊不已。铁矿和花岗石这些物质的分子构成则从来没有经历过有机的阶段。

## 第二课 摇伤病缠身

### 一、教学目的

了解水土流失、沙漠化的概念。

理解水土流失、沙漠化形成的主要原因。

了解目前人类土地环境存在的问题，形成保护土地环境的意识。

### 二、教材分析

本课是本单元的重点，主要介绍了土地环境存在的问题，包括“水土流失”、“土地沙化”、“耕地减少”三部分內容。教材在设计的时候分别通过小实验、图片和文字、统计图让学生了解水土流失的原因、沙化的现状、我国耕地减少的原因。通过对现代水土流失现象的分析，土地环境问题产生的主要因素是人为因素得到确证。也正因为如此，教材重点介绍了人为原因对水土流失的加速作用。教材从植被破坏、不合理的耕作制度以及开矿对生态环境的破坏几个方面说明人为因素的影响，有利于学生形成保护土地环境的意识。

### 三、教学纲要

了解水土流失

(员) 水土流失的概念。

(圆) 影响水土流失的主要因素。

了解土地沙化

(员) 沙尘暴是加速沙漠化过程的一种表现形式。

(圆) 土地沙化的原因。

了解耕地减少

(员) 我国耕地的现状。

( 圆 ) 我国耕地减少的主要原因。

#### 四、教学建议

“ 伤病缠身 ” 部分的内容对七年级学生来说既熟悉又陌生，学生学起来会有一定的难度。建议教师在教学过程中尽量避免理论的讲解，多用小实验等直观的教学方法，不仅可以降低教学难度，也能激发学生的学习兴趣。

课堂导入可用地理课程《世界人口》中的人口问题图片，直观展示随着世界人口的增加和资源的不合理利用，土地不堪重负，伤病缠身。

对于“ 水土流失 ” 部分，教师可先引导学生阅读教材，了解水土流失的概念，然后展示预先准备好的相关阅读材料（如我国黄土高原的水土流失情况），使学生了解水土流失的严峻性，增强学生的水土保持意识。

“ 土地沙化 ” 部分，教材安排了《读一读》栏目，让学生了解土地沙化的形成原因，感受人类不当活动加剧了土地沙化。触目惊心的数字会引起学生的高度重视。这里教师可以补充更多材料，让学生更深刻地感受土地沙化的严重性，充分激发学生保护土地环境的意识。

“ 耕地减少 ” 部分，教材设计了《~~图 10-1-1~~ 2000—2010 年我国耕地减少情况》统计图。通过对统计图的分析，教师引导学生找出我国耕地减少的原因，为第三课的学习奠定基础。

#### 五、能力评估题参考答案

䄀影响水土流失的主要因素有哪些？

答：影响水土流失的主要因素有土地表层覆盖物、土地的坡度、水流的速度等。

䄁我国耕地减少的主要原因有哪些？

答：我国耕地减少的主要原因有生态退耕、建设用地、土地退化等。

## 六、参考资料

### 我国北方的土地利用与沙漠化

沙漠化已成为我国北方地区一个重大的环境和社会经济问题。土地利用的方式和程度是沙漠化发展或逆转的主导因素。人类经济活动强度的增加和范围的扩大，造成北方地区农牧交错带的逐渐北移。大面积土地利用方式的改变和地表植被覆盖的减少，使得以风沙活动为主导外营力的沙漠化过程得以发展。我国北方地区近 20 年来的土地沙漠化面积不断扩展，已达近 100 万平方千米，其蔓延的速率呈加快的趋势。

荒漠化是当今全球最严重的环境与社会经济问题之一。我国是世界上荒漠化危害最严重的国家之一，尤其是我国北方的沙漠化（沙质荒漠化）以其面积广大和发展迅速而引人关注。根据北方自然环境背景、人类活动与社会经济特点及其相互作用，通过近 20 年沙漠化研究的理论与实践，我们将沙漠化的概念总结为：沙漠化是在干旱、半干旱及部分半湿润地区，由于人类不合理的经济活动与自然资源环境不相协调所产生的，以风沙活动为主要标志的土地退化。我国北方沙漠化的发生发展伴随着人类的文明历史，而且尤以近 100 个世纪以来的发展速度为最快。沙漠化过程使土壤的风蚀—风积作用加剧，破坏了土壤的理化性质，降低乃至丧失了土地生产潜力，并使自然环境趋于恶化，给国民经济造成巨大损失，也严重影响了广大农牧区人民的生活水平和生存环境。为此，深入开展人为作用，特别是土地利用在沙漠化过程中作用的研究，对于阐明沙漠化形成机制、丰富沙漠化研究的理论和制定防治沙漠化的政策及措施均具有重要的现实意义。

我国北方的土地沙漠化过程按其发生性质可以分为沙质草原沙漠化、固定沙丘（沙地）活化和沙丘前移入侵 3 种类型。历史时期的土地沙漠化主要发生在干草原及荒漠草原地带和干旱地带的沙漠边缘河流沿岸或深入沙漠内部的河流下游地区。现代的沙漠化土地从 20 世纪 50 年代后期到 70 年代中期平均每年以 1000 平方千米的速度在蔓延。通过大范围野外调查和遥感技术的应用，我们的研究和分析结果表明：从 20 世纪 70 年代中期至 80 年代后期，沙漠化

土地以年均 1.5 万平方千米的速度在加速扩展。这样，整个北方沙漠化土地面积已达 1.5 亿平方千米。

遥感资料进行了连续动态监测，结果表明：沙漠化土地面积在 1981—1995 年的 15 年间，由 1.5 亿平方千米（占监测区域总面积的 25%）下降到 1.2 亿平方千米（占监测区域总面积的 20%），减少了 3000 万平方千米，总体上处于逆转过程中，平均每年约有 2000 万平方千米土地得到了治理。但是，就整个北方地区而言，进入 20 世纪 90 年代，沙漠化土地的蔓延又有加速的趋势，以每年 1.5 万平方千米的速度扩展，形势更为严峻。

## 土壤资源存在的问题

### 耕地逐年减少，人地矛盾突出

耕地面积减少是一个世界性的问题。目前全世界约有 500 万个居民点，其中包括 100~200 个规模较大的城市。若以每个居民点占地 100 公顷计，则共占地 5 亿公顷。1970—1990 年，经济合作与发展组织国家农地的 10%~15% 被改作城市，其中美国为 15%，法国为 10%，意大利为 10%，英国为 10%。印度因城市建筑的迅速发展，大量挖掘表土用于制作砖瓦等，导致土壤遭到严重侵蚀，并引起流水不畅，土壤的含盐量增加。荷兰农用地不但面积小，而且随着工业和城市的发展不断被占用，近 10 多年来每年占用农业用地万余公顷。

我国人地矛盾也很突出，呈现出“一增一减”的态势。“一减”是指耕地逐年减少。从 1982 年到 1995 年 15 年间，我国的耕地从 1.5 亿亩减少到 1.2 亿亩，共减少了 3000 万亩，占全国耕地总面积的 20% 以上，平均每年减少了 200 万亩。从耕地减少的构成看，生态退耕占 20%，农业结构调整占 10%，建设用地占 10%，灾毁占 10%。“一增”是指人口逐渐增加。据预测：我国平均每年增加 1000 万人口，到 2050 年人口总量将达到 15 亿的峰值。届时我国将出现粮食极度短缺的情形。

### 土壤侵蚀严重，危害巨大

由于植被破坏，土地利用不当，土壤侵蚀现象已越来越严重。据估计：世界有 1/3 的耕地土壤受到不同程度的水蚀和风蚀，目前全世界土壤流失量已增加到每年 100 亿吨，许多地区普遍出现土壤肥力下降现象。20 世纪 80 年代初，

我国水土流失面积为 169.7 万平方千米，而目前扩大到 356.9 万平方千米，增长了 110%，占国土面积的约 4.5%。受水土流失危害的耕地占耕地总面积的 60% 以上，水土流失涉及全国近 1000 多个县市。其中，水土流失最严重的为黄土高原，水土流失面积占全区面积的 80%，约有 150 万平方千米，平均每年侵蚀量为每平方千米 2000 吨以上。南方丘陵红壤侵蚀面积约为 100 万平方千米。据估算，全国土壤流失量每年达 1.5 亿吨（实际上远不止此数），相当于流失氮、磷、钾肥 1000 万吨。这些土壤养分流失量，折合成化肥，相当于全国化肥的年产量。水土流失不仅对农、林业生产造成严重的威胁，同时对水利、交通、工矿事业等带来巨大危害。

#### 土壤资源退化，肥力下降

由于土壤侵蚀和垦殖利用不合理，土壤退化，生产力下降。土壤退化实际包括了土壤环境以及土壤物理、化学和生物学等特性劣化综合表征，如有机质含量下降、营养元素短缺、土壤结构破坏、土壤侵蚀、土层变薄、土壤板结、土壤碱化与沙化等。据统计：世界土壤资源养分亏损面积达 10%；热带地区中亏损最多的是磷、钙、镁、锌、硼等；南美酸性土中缺乏氮、磷养分者占 80% 以上，缺钙者占 90%，缺锌者占 10%，故土壤有机质含量的下降是当前土壤退化的主要标志。据报道：世界土壤腐殖质损失的动态是 1 万年内损失了 100 亿吨土壤有机碳，平均年损失量为 10 亿吨；最近 10 年内土壤有机碳损失了 100 亿吨，年均损失量为 10 亿吨；最近 1 年内土壤有机碳的损失量为 10 亿吨，年均损失量为 10 亿吨。因此，由于人类在最近 1 年内对土壤的影响，现在的腐殖质损失量比 1 万年前农业文明以来平均腐殖质损失高约 100 倍。这些数字不一定很准确，但其趋势是很明显的。

我国耕地土壤有机质下降也是很普遍的。例如：东北地区“黑土地，油汪汪，不上粪，也打粮”的初垦黑土土壤有机质为 10%~15% 克土，但开垦不到百年，黑龙江绥化地区土壤有机质下降为 3%~5% 克土，有的甚至只有 1% 克土，每年平均流失黑土层 1 毫米左右。由此可见，如果不加阻止，地球上土壤腐殖质的损失可以形成生态危机，因为土壤腐殖质是地球表面太阳能的主要累积器，也是保证生物圈生态稳定的土壤生产力的保护者。

#### 土壤盐碱化、沙化加剧

世界各大洲干旱、半干旱地区均有不同程度的盐碱土分布，其面积约占干旱区面积的 10%，主要分布在亚欧大陆、北美洲大陆西部、非洲大陆北部。



此外，在滨海地区和旱作土壤灌溉区也有滨海盐土和次生盐土发生。一些排水不充分的灌溉系统引起的土壤盐渍化程度远比在自然条件下所造成的大。像南亚次大陆、中国的平原、美国的加利福尼亚中部和中东等一些地区，每年有 1000 万 ~ 1500 万公顷因盐渍化而使农业生产率下降的土地，其中美国为 1000 万公顷，澳大利亚将近 1000 万公顷，加拿大有 1000 多万公顷的灌溉地受到影响，几乎总灌溉面积的 1/3 受到次生盐渍化影响，使土壤失去生产力。开垦盐碱地所需付出的代价也是极高昂的。

我国的盐碱土主要分布在黄淮海平原、东北西部、河套地区、西北内陆干旱半干旱地区以及滨海地带，总面积达 100 万平方千米以上。

根据产生水土流失的“动力”分析，分布最广泛的水土流失可分为水力侵蚀、重力侵蚀和风力侵蚀三种类型。水力侵蚀分布最广泛，在山区、丘陵区 and 一切有坡度的地面，下暴雨时都会产生水力侵蚀。它的特点是以地面的水为动力冲走土壤。重力侵蚀主要分布在山区、丘陵区的沟壑和陡坡上，在陡坡和沟的两岸沟壁，其中一部分下部被水流淘空，土壤及其成土母质由于自身的重力作用，不能继续保留在原来的位置，分散地或成片地塌落。风力侵蚀主要分布在我国西北、华北和东北的沙漠、沙地和丘陵盖沙地区，其次是东南沿海沙地，再次是河南、安徽、江苏几省的“黄泛区”（历史上由于黄河决口改道带出泥沙形成）。它的特点是沙粒由于风力扬起，离开原来的位置，随风飘浮到另外的地方降落。

### 河西走廊“沙尘源”

近年来，每到春天，一场场铺天盖地的黄沙自甘肃河西走廊腾空而起，从西北到东南，几乎席卷大半个中国。这个历史上曾以“丝绸之路”闻名于世的“西部金腰带”，如今正在风沙的威胁下渐渐褪色，处处可见废弃的村庄、撂荒的耕地、成片成片枯死的林木，成了沙逼人走、生态失衡的“难民区”。生态专家在考察河西走廊后认为：这里不仅是我国风沙东移南下的大通道，还是我国北方主要沙尘天气的策源地之一。

河西走廊东起乌鞘岭，西接吐哈盆地，南依祁连山，北偎腾格里、巴丹吉林沙漠，东西长 1000 多千米，南北宽几十至上百千米，总面积为 100 多万平方

千米，占甘肃总面积的  $\frac{1}{3}$ 。数千年来，河西走廊因它厚重的历史而闻名于世：不仅是丝绸之路最重要的干线路段之一，还是中原王朝与民族政权相互争夺的重要战场，而且是各民族往来、迁徙、交流、斗争、融合的见证。

然而，今天的河西走廊却因自然和人为的双重因素，成了中国沙漠化最严重的地区之一，成了“沙尘暴”的罪魁祸首。北部的腾格里沙漠、巴丹吉林沙漠正在加快向南侵移的步伐；南北祁连山水源涵养带也因干旱加剧了雪线升高；中部绿洲地带则随着人类活动的加剧，水资源越来越少，耕地大片大片地沙化，呈现出沙进人退的态势。据统计：目前河西地区沙漠化面积正在以每年  $1000$  万平方千米的速度扩张，沙漠化面积比新中国成立前增加了  $1000$  万亩。  $1000$  万平方千米草原面积中，  $\frac{1}{3}$  严重退化。昔日民勤、金塔、武威等走廊上的“明珠”，如今成了有风就起尘的主要策源地。据从卫星拍摄的沙尘暴路线图看，近  $10$  年来西北发生的沙尘暴几乎都沿河西走廊向华北及长江中下游逼近。

生态专家认为：河西走廊荒漠化的原因首先是干旱、缺水、多风等自然原因，其次是人类的不合理活动加剧了生态的破坏。千里河西走廊过去一直是甘肃移民安置开发的主要区域，近  $10$  年中就已安置了甘肃中南部贫困地区的  $100$  万移民。人口的增加致使乱垦、乱牧和超载过牧现象屡禁不止。有关资料显示：目前河西走廊的草场地带一般超载  $100\% \sim 200\%$ ，严重的地区甚至超载  $300\%$ 。

好在近年来河西走廊的生态危机已引起了国家有关部门、流域机构和甘肃省的高度重视。政府部门先后投巨资开展了以合理利用水资源、强化生态建设、科学规划和确定土地人口承载量、实现河西走廊可持续发展为主要内容的水土保持生态建设战略。为此，  $1997$  年上半年，甘肃省政府还作出决定，河西走廊地区禁止再新开荒地。目前，以恢复和保护环境为目的的大规模节水灌溉工程、风沙治理工程和生态环境建设工程正在河西走廊全面铺开。我们期待着，在不远的将来，河西走廊能够再现历史的雄风。

## 黄土高原“沙为患”

“九曲黄河万里沙，黄河危害在泥沙。”作为世界上输沙量最大的河流，

黄河每年向下游的输沙量达 16 亿吨，如果堆成宽、高各 1 米的土堆，可以绕地球 43 圈多。这些泥沙 95% 来自黄河中游的黄土高原。总面积约为 40 万平方千米的黄土高原是世界上面积最大的黄土覆盖区。该区气候干旱，暴雨集中，植被稀疏，土壤抗蚀性差，加之长期以来乱垦滥伐等人为破坏因素，导致黄土高原成为我国水土流失最严重的地区。有关资料显示：黄土高原地区的水土流失面积达 40 万平方千米，占总面积的 70% 左右，是我国乃至全世界水土流失最严重的地区。1000 多年前的黄河中游也曾“临广泽而带清流”，森林茂密，群羊塞道。正是人类掠夺性的开发掠去了植被，带来了风沙，使水土流失把黄土高原刻画得满目疮痍。

黄土高原水土流失最严重、生态环境最脆弱的特点就在于：一是水土流失面积广，全区普遍存在水土流失现象；二是流失程度严重，有大小沟道 40 万多条；三是流失量大，居世界之首；四是水土流失类型复杂，治理难度大。

黄土高原水土流失的危害主要表现在以下几个方面：

一是泥沙淤积下游河床，威胁黄河防洪安全。该区多年平均年输入黄河的 16 亿吨泥沙中，约有 10 亿吨沉积在下游河床，致使河床每年抬高 1~2 厘米。目前，黄河河床平均高出地面 3~5 米，其中河南开封市黄河河床则高出市区 10 米，形成著名的“地上悬河”，直接威胁着下游两岸人民的生命安全。

二是影响水资源的有效利用。该区水资源相对匮乏，水资源总量仅占全国的 1%。该地区年降雨量只有 400~500 毫米，蒸发量则高达 1500~2000 毫米。同时，为了减轻泥沙淤积造成的库容损失，该区每年需 10 亿~20 亿立方米的水用于冲沙入海、降低河床，使有限的水资源更趋紧张。

三是制约了社会经济发展。严重的水土流失减少了耕地，导致土壤肥力下降，使粮食产量低而不稳。为了生存，人们不得不开荒种地，陷入“越穷越垦，越垦越穷”的恶性循环，严重制约了社会经济的发展。在国家“八七”扶贫计划的 59 个贫困县、1.5 亿贫困人口中，该地区就占有 10 个贫困县、1.5 亿贫困人口。经过多年的扶贫，该地区目前仍有 1.5 亿人口尚未脱贫。

四是恶化了生态环境。水土流失破坏了原有植被，恶化了生态环境，加剧了土地和小气候的干旱程度以及其他自然灾害的发生。甘肃省 10 个县连续 10 年的资料显示：旱年或大旱年 10 年，占 100%；其他灾害年份 10 年，占 100%。严重的水土流失造成大范围的地表裸露，形成沙漠，一遇大风，沙尘

四起，形成沙尘暴。历史上，由于地表植被破坏，形成沙漠，陕西北部的榆林城 猿次被迫搬迁。黄河壶口区上游不远的地方，几十年前还是一个很大很繁荣的码头。现在，因为水量太少、泥沙太多，此处河道早已经不能行船，码头往日的繁荣只残留在上辈人的记忆之中。再加上近几年两岸的降水太少，附近的村民甚至颗粒无收，生活越来越困难。没有办法，周围的村民只有搬走，去找有水的地方开荒，以图生存。

近年来，黄土高原地区严重的水土流失引起党和国家的高度重视。中央明确提出：“加强封山育林和小流域综合治理，采取建设淤地坝等多种工程措施，搞好水土保持，是巩固退耕还林成果、促进农民致富、减少入黄泥沙的一举多得的重要措施。”水利部批复了《黄土高原地区水土保持淤地坝建设规划》，加大了投资力度，并将其列入中国水利工作三大“亮点工程”之一全面实施，引起了社会各界的广泛关注。目前，政府又提出了构筑黄河粗泥沙“三道防线”的战略部署，并把以淤地坝坝系建设为突破口的黄土高原粗沙区治理作为构筑减少入黄粗泥沙的第一道防线，列入重要议事日程，得到了流域各省（区）和水土保持主管部门的高度重视与大力支持。这一行动必将为黄土高原地区的生态建设提供重要的支撑作用。

## 第三课 让绿色拥抱大地

### 一、教学目的

1. 知道我国耕地的现状，加深对我国土地环境的认识。

2. 知道我国在节约利用土地、保护耕地方面做了哪些工作。

3. 能够举例说明治理水土流失的措施。

### 二、教材分析

本课在前两课的学习基础上，让学生了解耕地的现状以及我国在节约利用土地、保护耕地方面所做的工作，让学生知道要合理保护和利用土地。本课包括“把根留住”、“医治伤痕”、“春回大地”三个部分的内容。

### 三、教学纲要

1. 把根留住

(1) 我国约有 13 亿人口，只有 18 亿亩耕地。

(2) 节约利用土地，保护耕地。

2. 医治伤痕

西部大开发及开展生态工程建设等。

3. 春回大地

植树种草，恢复植被，防止土地沙化和水土流失。

### 四、教学建议

新课导入：利用上一节课的“伤病缠身”导入，引出我国耕地的现状及

温家宝总理提出的一定要守住全国耕地不少于 18 亿亩这一红线。

对于“把根留住”部分，教师可利用教材正文让学生了解我国耕地的现状，通过《看一看》栏目让学生了解我国在节约利用土地、保护耕地方面做了哪些工作，然后根据上一节课的学习内容，通过《议一议》栏目，提高学生节约利用土地、保护耕地的意识。

对于“医治伤痕”部分，教师可先让学生通过《看一看》了解我国黄土高原的部分观景，再通过《议一议》栏目，组织学生讨论治理水土流失的措施，接着通过《比一比》栏目，让学生了解我国防治水土流失和土地沙化的措施。

“春回大地”主要说明植被在防止土地沙化和水土流失方面具有重要作用。教材通过对草地景色的说明展现我国在防治土地沙化和水土流失方面取得的成效。最后，教师可引导学生通过材料阅读了解我国的土地日。

## 五、能力评估题参考答案

1. 请举例说明我们可以采取哪些措施节约利用土地、保护耕地。

答：我们要科学地开垦未利用的土地；国家鼓励土地整理，对田、水、路、林、村综合整治，提高耕地质量，增加有效耕地面积；国家严格控制农用地转为建设用地，禁止占用耕地建窑、建坟或者擅自在耕地上建房、挖沙、采石、采矿、取土等，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。

2. 举例说明我国治理水土流失的措施有哪些。

答：我国治理水土流失的措施有建设三北防护林、利用网格状麦草固定沙地等。

3. 我们国家的土地日是哪一天？

答：从 1991 年起，我国把每年的 12 月 12 日确定为全国的土地日。

## 六、参考资料

### 内蒙古自治区的土地保护

#### 保护土地的指导思想

以党的十五大精神为指导，以实现可持续发展为目标，以国家重点区域生



态规划为依据，以生物措施、工程措施和科学管理为手段，坚持保护与建设并重的方针，走开发式治理、集约化经营、效益型增长的路子，调动社会各界力量，发挥一切积极因素，重点实施农牧业生态工程，兼顾城市环保、自然保护区建设等其他工程，从总体上遏制内蒙古自治区生态环境恶化的趋势，建立起与国民经济可持续发展相适应的良性生态系统，为内蒙古自治区经济和社会发展营造良好的生态环境。

### 土地保护建设原则

- 1 统筹规划、合理布局、突出重点、兼顾一般。
- 1 集中连片、综合治理、依靠科技、提高质量。
- 1 分工负责、协调配合、强化管理、注重效益。
- 1 保护与建设相结合，开发与治理相结合，国家与集体、个人相结合，投资与投劳相结合，生物措施与工程措施、耕作措施相结合，生态效益与经济效益、社会效益相结合。

### 土地保护建设目标

近期目标：从一九八〇—一九八五年，利用五年时间，通过实施退耕还林还牧战略，大力种树种草，修建水土保持工程，建设稳产高产基本农田，巩固和完善已建的荒漠化土地治理工程，加强自然保护区和城市基础设施建设，扩大自然保护区和城市绿地面积；坚决控制住人为因素引起的城市污染和土地荒漠化；呼和浩特、包头二市环境污染基本得到治理；基本遏制住黄河中上游及黄土高原、阴山北部、科尔沁沙地等重点治理区域生态环境恶化势头。到一九八五年，城市绿地覆盖率提高到百分之四十五，扩建自然保护区面积一千万平方千米（达到二千万平方千米），新增治理荒漠化土地面积一千万亩（平均每年治理二千万亩），使内蒙古自治区荒漠化土地治理率由现在的百分之四十五提高到百分之五十五。同时，发挥已治理的荒漠化土地效益，并在重点治理区建立监督、管理和测报机构，把生态建设纳入规范化管理。

近期建设目标分为三个阶段。第一阶段（一九八〇—一九八五年）的治理任务是：推广城市水源二次利用系统和清洁能源，控制污染源，扩大城市绿地面积，使城市绿地覆盖率提高到百分之四十五，扩建自然保护区面积一千万平方千米；人工造林一千万亩，建设草场一千万亩，建设水土保持工程控制面积一千万亩，新增治理荒漠化土地一千万亩，使内蒙古自治区荒漠化土地治理率由现在的百分之四十五提高到百分之五十五。同时，巩固、完善和配套部分已完工程。第二阶段（一九八六—

2003年)的治理任务是:进一步推广城市水源二次利用系统和清洁能源,控制污染源,扩大城市绿地面积,使城市绿地覆盖率提高到70%,扩建自然保护区面积1万平方千米;人工造林100万亩,建设草场100万亩,建设水土保持工程控制面积100万亩,新增治理荒漠化土地100万亩,使内蒙古自治区荒漠化土地治理率由60%提高到70%。同时,继续对已治理工程进行巩固、完善、配套和提高。第三阶段(2005—2010年)的治理任务是:全面完成近期目标任务,基本控制住城市污染,使城市绿地覆盖率提高到70%,自然保护区面积达到1.5万平方千米,内蒙古荒漠化土地治理率由70%提高到80%。

中期目标:2005—2010年,再用5年时间,使城市和重点治理区生态环境得到明显改善。城市绿地覆盖率达到80%,自然保护区面积占内蒙古自治区总土地面积的10%,荒漠化土地治理率达到80%,森林覆盖率提高到10%。

远期目标:到21世纪中叶,使内蒙古生态环境彻底改观,初步建立起适应国民经济可持续发展的良性生态系统,沙漠化土地基本得到有效治理,森林覆被率提高并稳定在70%左右,实现农田牧场林网化、坡耕地梯田化和大地园林化。

### 土地保护建设重点

#### (一) 黄河中上游及黄土高原水土流失风沙区治理工程

规划治理区范围包括伊克昭盟(鄂尔多斯市旧称)、巴彦淖尔盟、呼和浩特市、包头市、乌海市、乌兰察布盟、阿拉善盟等盟市的10个旗县,总面积为10万平方千米(其中水土流失面积约为10万平方千米,占10%),生态保护建设的主要目标是:减少输入黄河的泥沙量,减轻水土流失对黄河下游的危害。建设方式以小流域单元治理为主,采取生物措施与工程措施相结合的办法,大力植树种草,建设梯田、坝地,修筑谷坊、水窖、塘坝等,以增加地表植被,增强截水蓄水保土功能。重点治理皇甫川、无定河、窟野河、西柳沟、石哈河、大黑河、浑河、昆都伦水库上游等流域。计划到2010年,人工造林种草、飞播林草、封山育林育草100万亩,新建梯田、坝地100万亩,新建谷坊、淤地坝、水窖、塘坝、沟头防护等小型拦蓄工程10万座(处),控制面积100万亩。新增治理荒漠化土地100万亩,每年减少流入黄河的泥沙量约1亿吨。其中2005—2010年,植树种草、封育林草、飞播林草100万亩,新建小流域治理工程1000处,控制面积100万亩,新增治理荒漠化土地

1.5亿亩。

( 圆 ) “ 三北 ” 风沙综合防治区——阿拉善风沙区治理工程

阿拉善盟位于内蒙古自治区最西端，毗邻甘肃省和宁夏回族自治区，与蒙古国接壤，总面积为 30 万平方千米（其中沙漠、荒漠和戈壁面积达 2.5 亿平方千米，占总土地面积的 83%），著名的巴丹吉林沙漠、腾格里沙漠、乌兰布和沙漠就分布在这里。阿拉善地区属北温带大陆性腹地荒漠区，降水量极少（最低年降水量仅为 39 毫米）。特别是近 30 年来，黑河中游用水量剧增，下游来水量不断减少，致使湖泊干涸，地下水位下降，植被严重退化，土地沙漠化加剧，风沙肆虐。1981—1985 年，这里连续 5 年发生了特大沙尘暴。恶劣的生态环境对社会经济发展造成严重影响，已有 10 万多牧民群众失去了基本生活条件，需搬迁转移。

该区域生态保护建设的主要目标是：解决水源，恢复植被，防风固沙。建设方式是：综合运用生物措施和工程措施，积极开展找水工程，开发地下水源，争取黑河下游分水用水工程开工。重点建设居延海绿洲工程和李井滩人工生态绿洲工程，解决生态恶化地区牧民群众的生存问题。计划到 2000 年，打深井 100 眼，建设五配套草库伦 100 处，飞播造林种草、封沙育林育草 100 万亩，新增森林草场面积 1.5 亿亩。初步改善居延海周围的生态环境，使生存环境恶劣地区 80% 的牧民在李井滩得到异地安置。其中 1985—1990 年，打深井 50 眼，建设五配套草库伦 50 处，飞播造林种草、封沙育林育草 50 万亩，新增森林草场面积 7500 万亩。

( 猿 ) “ 三北 ” 风沙综合防治区——阴山北部风蚀沙化区治理工程

该规划区位于内蒙古自治区中部阴山山地向蒙古高原的过渡带上，属半干旱农牧交错生态脆弱地区，包括锡林郭勒盟、乌兰察布盟、呼和浩特市、包头市、巴彦淖尔盟等盟市的 15 个旗县，总面积为 2.5 亿亩（山坡地占 80%，平原滩川地占 20%），总人口为 1000 万，其中农业人口有 600 万。

该地区生态保护建设的主要目标是：保持水土，增加植被，休养生息，恢复生态。基本农田建设方式是：退耕还林还牧，大力植树种草，建设水土保持工程，对地势高、坡度大的山地全部退耕还林还草；在允许坡度范围内开垦的耕地要修建水平梯田，打坝淤地，保土蓄水；在地形起伏的丘陵区营造防风固沙林、农田草牧场防护林和护村护路林，建设旱作稳产高产基本农田和草牧场。重点建设乌兰察布盟后山地段。计划到 2000 年，人工造林 100 万亩，人

工种草 猿园万亩，建设旱作稳产高产基本农田 猿园万亩，建设小流域治理工程 猿园万处，控制面积 猿猿园万亩，新增治理荒漠化土地 猿园万亩，初步控制住区域生态环境恶化的势头。其中 猿猿—猿园年，造林、种草 猿园万亩，建设旱作基本农田 猿园万亩，建设小流域治理工程 猿万处，控制面积 猿园万亩，新增治理荒漠化土地 猿园万亩。

#### （源）“三北”风沙综合防治区——科尔沁沙地治理工程

规划治理区包括兴安盟、哲里木盟、赤峰市等盟市的 圆个旗县，总土地面积为 猿万平方千米，总人口达 猿猿缘万，其中农业人口占 猿缘万。

该地区近期治理目标是：恢复地表植被，控制土地沙化。建设方式是：人工种树种草、飞播造林种草、建设围栏草场、建设灌丛草场及饲草料基地等。在丘陵区以建设生态经济沟为主，在平原滩川以建设生物经济圈为主，重点在西辽河、新开河、教来河、西拉木伦河两翼冲积平原形成带网片、乔灌草相结合的绿色屏障。到 猿园年，人工植树种草、围栏封育林草 猿园万亩，新增治理荒漠化土地 猿园万亩。

#### （缘）草原区生态环境治理工程

内蒙古自治区天然草场分布较广，面积达 愿万平方千米，是全国天然草场的 猿源，占内蒙古自治区总土地面积的 猿缘，居全国第一位。但是，目前其草场退化、沙化、盐碱化面积已达 猿缘万亩，占可利用草场的 猿缘。草原区生态环境治理工程范围包括内蒙古 猿个牧区旗县。主攻方向是：恢复草场牧草植被，建立“三北”绿色草带天然生态屏障。建设方式以人工种草、飞播牧草、改良草场、建设围栏草场、封育草场、建设以五配套草库伦为中心的小生物圈为主。建设重点是：在适宜飞播牧草的科尔沁和浑善达克沙带、腾格里和毛乌素沙漠边缘、库布齐和乌兰布和沙漠边缘建设 猿园万亩飞播牧草区。在呼伦贝尔、锡林郭勒、乌兰察布典型草原区，改良封育草场 猿园万亩；在伊克昭盟（鄂尔多斯市旧称）、巴彦淖尔盟、乌兰察布盟的盐碱化草场，人工种植耐盐牧草 猿园万亩；在丘陵区种植多年生牧草，建设灌丛草场 猿园万亩；新增治理荒漠化土地 猿园万亩。同时，建立天然草场鼠虫害防治测报系统，搞好草籽基地建设。

#### （远）生态农业建设工程

根据内蒙古自治区自然资源和生态环境特点，拟在西起毛乌素沙地，东至大兴安岭南麓丘陵区的干旱、半干旱农牧交错生态脆弱地区进行生态农业建

设。近期将选择具有代表性和突出特点,对改善区域生态环境有重大影响的 缘种不同类型的生态示范区进行重点建设,包括黄河中上游生态农业示范区、毛乌素风沙干旱生态农业示范区、阴山北部丘陵干旱风沙区、科尔沁沙地干旱风沙区、大兴安岭东南生态农业示范区的部分旗县。这些旗县是内蒙古自治区重要的商品粮油糖基地,农业开发较早,有精耕细作的传统,光热条件也相对较好。该工程的建设目标是:改善农业生产条件,提高农业综合生产能力和农民生活水平,实现区域经济可持续发展。建设方式以建设农牧结合型生态户、“四位一体”生态模式户,推广节水灌溉、节能技术和农村新能源为主。主要建设内容包括农田基本建设,植树种草,打井,建设水土保持及小流域治理工程,节水、节能及农村新能源仪器设备购置及基础设施建设等。到 2000年,改造中低产田 1000万亩,通过运用节水灌溉技术扩大水浇地 100万亩,建设生态经济沟 1000万亩。其中 1995—2000年,改造中低产田 100万亩,扩大水浇地 100万亩,通过植树种草建设生态经济沟 1000万亩。

### ( 苑 ) 城市环境保护建设

近期要大力推广节能住宅建筑技术,保护和合理开采地下水资源,提倡使用水源二次利用系统,提倡使用城市清洁能源;以呼和浩特、包头二市为重点,大力治理城市污染源,扩大城市绿地面积。到 2000年,使城市绿地覆盖率达到 30%,其中 1995—2000年达到 20%。

### ( 愿 ) 自然保护区建设

根据《内蒙古自治区自然保护纲要》中对自然地带和生态系统的划分,考虑珍稀物种的栖息地、候鸟迁徙所经湖泊、优良家畜的原产地和具有重要科研及旅游价值的自然景观、地质剖面、生物古迹等,重点在各自然地带和生态系统建设 30个自然保护区,使自然保护区面积达到 1000万平方千米,占内蒙古自治区总土地面积的 20%。



## 第四单元 生物

### 第一课 人类之友

#### 一、教学目的

了解生物对人类的作用，知道生物是人类的朋友。

了解生态系统的脆弱性，知道保护生态系统的重要性。

知道人类对生物保护和利用应该采取的正确做法，初步形成人类应该与其他生物和谐相处的意识。

#### 二、教材分析

本节课主要介绍了几个方面的知识：通过实例说明生物对人类的作用；由生态系统的特点让学生了解生物具有脆弱性；正确利用生物资源，人类应该与其他生物和谐相处。这几个知识点的设置可以说是环环相扣的，目的是让学生形成生物是人类的朋友，我们应该合理保护和利用它们的意识。这一目的是本单元的中心思想，也是我们保护环境的最终目标。

#### 三、教学纲要

##### 同住地球村

(员) 生物为人类的生存和发展提供了丰厚的物质基础。

(圆) 生物为人类的生存提供了良好的环境条件。

(猿) 微生物对人类的作用。

(源) 人类从生物那里获得了很多灵感。

##### 脆弱的朋友

(员) 生态系统具有脆弱性。

(圆) 生物遭到破坏会影响到生态平衡。



### 獯和谐相处

( 员 ) 如何正确利用生物资源。

( 圆 ) 和谐相处。

## 四、教学建议

生物对学生来讲是非常熟悉的。学生知道很多种类的生物，也知道一些生物对人类的作用，但同时他们又对这些知识一知半解、缺乏深刻认识。因此，教师在教学过程中一方面要注意提高学生的学习兴趣，另一方面还要通过实例、数据等加深其印象，增强学生对知识的理解。

本节课的开始，教师可以通过组织学生阅读图片，让学生介绍自己喜欢的动植物来导入新课，提高学生的学习兴趣。

对于“同住地球村”部分，教师可以充分利用教材中的《读一读》、《试一试》、《列一列》、《想一想》等栏目，利用数据和实例，让学生进行思考、讨论、交流，认识生物对人类的作用。教师也可以预备好相关的材料，让学生通过阅读认识到生物对人类的作用还有很多，生物是人类的好朋友。

“脆弱的朋友”这一部分的目的是让学生认识生物虽然是我们的朋友，但是本身具有脆弱性，如果利用不当或者进行破坏，就会让生物资源减少，从而使生态平衡遭到破坏，使我们的生存环境遭受影响，以此引发学生深层次的思考——该怎样对待生物朋友。在学习的时候，教师可以先让学生了解生态系统、生态平衡的概念，知道生态系统的特点，然后利用教材中的《做一做》栏目，让学生理解生态平衡是一种动态的平衡，通过讨论交流，引发学生思考，使其意识到维护生态平衡的重要性。

对于“和谐相处”部分，教师可先组织学生进行讨论，看哪些做法可以合理利用和保护生物资源，维护生态平衡，然后展示一些资料或者让学生举一些保护和合理利用生物资源的举措，从而培养学生合理利用和保护生物为人类造福的观念。

## 五、能力评估题参考答案

獯请举例说明生物为人类的生产和生活提供了重要的物质基础。

答：植物是人类所需食物的主要来源，如粮食、蔬菜；动物是人类所需的

优良蛋白质来源，如各种肉、奶、蛋类以及海洋中的各种水产品等；生物资源还能对人类生产如食品工业、服装工业等提供各种原材料。

森林对我们人类的重要作用是什么？

答：森林资源具有很高的生态价值，可以制造氧气、吸收毒气，从而起到净化空气的作用。它还可以增加土壤肥力、涵蓄水源，为其他动物提供栖息地。另外，森林还有很高的经济价值，如为人类提供各种木材等。

## 六、参考资料

### 什么是生态系统

生态系统是英国生态学家坦斯利于 1935 年首先提出来的，指在一定的空间内生物成分和非生物成分通过物质循环和能量流动相互作用、相互依存而构成的一个生态学功能单位。它把生物及其非生物环境看成互相影响、彼此依存的统一整体。生态系统不论是自然的还是人工的，都具有下列共同特性：(1) 生态系统是生态学上的一个主要结构和功能单位，属于生态学研究的最高层次。(2) 生态系统内部具有自我调节能力。其结构越复杂，物种数越多，自我调节能力越强。(3) 能量流动、物质循环是生态系统的两大功能。(4) 生态系统营养级的数目因生产者固定能值所限及能流过程中能量的损失，一般不超过 5 个。(5) 生态系统是一个动态系统，要经历一个从简单到复杂、从不成熟到成熟的发育过程。

简而言之，生态系统是由生物群落和它的无机环境相互作用而形成的统一整体。

生态系统概念的提出为生态学的研究和发展奠定了新的基础，极大地推动了生态学的发展。生态系统生态学是当代生态学研究的前沿。

地球上最大的生态系统是生物圈，陆地上最大的生态系统是森林生态系统，我国最大的生态系统是草原生态系统。对于生物圈的概念，以下几点是公认的：(1) 地球上凡是有生物分布的区域都属于生物圈。(2) 生物圈是由生物与非生物环境组成的具有一定结构和功能的统一整体，是高度复杂而有序的系统，而不是松散无序的集合。(3) 生物种类的迁移性与无机环境的连续性

使其结构和功能不断变化，并且不断趋于相对稳定的状态。

## 什么是生态平衡

生态平衡指生态系统内两个方面的稳定：一方面是生物种类的组成和数量比例相对稳定；另一方面是非生物环境（包括空气、阳光、水、土壤等）保持相对稳定。

生态平衡是一种动态平衡。比如：生物个体会不断发生更替，但总体上看系统保持稳定，生物数量没有剧烈变化。生态系统一旦失去平衡，就会发生非常严重的连锁性后果。例如：20世纪50年代，我国曾发起把麻雀作为“四害”之一来消灭的运动。可是，在大量捕杀了麻雀之后的几年里，我国却出现了严重的虫灾，使农业生产受到巨大的损失。后来，科学家们发现：麻雀在大自然中是吃害虫的好手。消灭了麻雀，害虫没有了天敌，就大肆繁殖起来，导致了虫灾发生和农田绝收一系列惨痛的后果。

生态系统的平衡往往是大自然经过了很长时间才建立起来的动态平衡。一旦受到破坏，有些平衡就无法重建了，带来的恶果可能是靠人的努力而无法弥补的。因此，人类要尊重生态平衡，帮助这个平衡的维护，而绝不要轻易去破坏它。

## 海豚趣事

澳大利亚南部夏科湾附近每天都有十几条大西洋瓶鼻海豚游向海滩。这些海豚对人类的骚扰似乎并不介意，而且已习惯人类用手喂给它们食物和鱼饵。因此，即使是野生海豚，若有适当的机会，也会与人类和睦相处。然而，人类只有摆脱“万物之灵”的成见，置身于海豚的世界，才能发现与海豚的其他沟通方式。

在新西兰首都惠灵顿有一座造型别致的海豚纪念碑，上书“天才领航员杰克”。1959年的某一天，帆船“布里尼尔号”行经新西兰科克海峡，因天气突变，困于“死亡之峡”整整一天，眼看就要遭受灭顶之灾。绝望中的船长无力地在胸前画着十字。突然，他眼睛一亮，只见一条银灰色的大海豚从惊涛中跃起，并不时回首盼望，仿佛在说：“请放心，朋友，我知道怎样冲出迷途，摆脱死神。”船长像在夜航中看见灯塔一样，想也不想就下令紧随海豚前进。

大海豚七拐八转，终于把“布里尼尔号”领出了恐怖之地。从此，奇迹出现了。这只银灰色的海豚始终徘徊在海峡附近，年复一年地为过往船只领航。每逢有船来到，它总是跃出水面，摇摇尾鳍表示欢迎，然后绕暗礁、躲湍流，使船只摆脱危难。船员们亲切地称它为“杰克”。1850年，杰克结束了14年如一日的义务领航员生涯，悄然逝去。当地人怀着依恋之情，派潜水员找到它的遗体，并在它身上覆盖了国旗，随后为它举行了葬礼，以后又为它精雕了铜像。

海豚救人的历史非常悠久。1859年，美国佛罗里达州一位律师的妻子在《自然史》杂志上披露了自己在海上被淹获救的奇特经历：她在一个海滨浴场游泳时，突然陷入一个水下暗流中。一排排汹涌的海浪向她袭来。就在她即将昏迷的一刹那，一条海豚飞快地游来，用它那尖尖的喙部猛地推了她一下，接着又是几下，一直到她被推到浅水中为止。这位女子清醒过来后举目四望，想看看是谁救了自己。然而，海滩上空无一人，只有一只海豚在离岸不远的水中嬉戏。

近年来，类似的报道越来越多，这表明海豚救人绝不是人们臆造出来的。海豚不但会把溺水者推到岸边，而且在遇上鲨鱼攻击人时，它们也会见义勇为、挺身相救。1959年夏天，“里奥·阿泰罗”号客轮在加勒比海因爆炸失事，许多乘客在汹涌的海水中挣扎。不料祸不单行，大群鲨鱼云集周围，眼看众人就要葬身鱼腹了。在这千钧一发之际，成群的海豚犹如“天兵神将”突然出现，向贪婪的鲨鱼猛扑过去，赶走了那些海中恶魔，使遇险的乘客转危为安。人类在水中发生危难时，往往会得到海豚的帮助，因此海豚得到了一个“海上救生员”的美名。许多国家颁布了保护海豚的法规。

海豚为什么要救人呢？其实，凡是在水中不积极运动的物体，几乎都会引起海豚的注意和极大的热忱，成为它们的“救援”对象。有人曾做过许多试验，结果表明：海豚对于面前漂过的任何物体，不论是死海龟、旧气垫，还是救生圈、厚木板，都会做同样的事情。1959年，在美国加利福尼亚州海洋水族馆里，有一条海豚为搭救它的夙敌——一条长1.5米的幼年虎鲨，竟然连续三天把它托出水面，结果这条倒霉的小鲨鱼因此而丧了命。

## 环保卫士——森林

在风害区营造防护林带，在防护范围内风速可降低30%左右；有防护林带的农田可比没有防护林的农田增产20%左右。内蒙古赤峰市1954年造林1.5万

亩，固定了近千个沙丘，年沙暴日数由 100 天减少到 10 天，年扬沙日数由 100 天减为 10 天，最大风速由 10 米/秒下降到 5 米/秒。

森林的叶面积总和可达它占地面积的 100 倍。一棵成形的白皮松大约拥有针叶 100 万个，一棵成年椴树的叶总面积达 1000 平方米以上，一株 10 年的松树针叶的总长度可达 100 千米。这样大的叶面积，加上叶片上一些毛状结构，对尘埃有很大吸附作用。据测算：在绿化的街道上，空气中的含尘量要比没有绿化的地区低 10 倍；草地上空的粉尘量只有裸露地的 1/10。

森林是天然的消声器。噪声对人类的危害随着工业、交通运输业的发展越来越严重，特别是城镇尤为突出。据研究结果显示：噪声在 50 分贝以下，对人没有什么影响；噪声达到 70 分贝时，对人就会有明显危害；如果噪声超出 90 分贝，人就无法持久工作了。森林作为天然的消声器有着很好的防噪声效果。实验测得：公园或片林可降低噪声 5~10 分贝，比离声源同距离的空旷地自然衰减效果多 5~10 分贝；汽车高音喇叭在穿过 10 米宽的草坪、灌木、乔木组成的多层次林带时，噪声可以消减 10~15 分贝，比空旷地的自然衰减效果多 5~10 分贝。城市街道上种树，也可消减噪声 5~10 分贝。要使消声有好的效果，在城市里，最少要有宽 20 米（林冠）、高 10 米半的林带。林带不应离声源太远，一般以 20~50 米为宜。

森林是空气的净化器。随着工矿企业的迅猛发展和人类生活用矿物燃料的剧增，受污染的空气中混杂着一定含量的有害气体，威胁着人类健康，其中二氧化硫就是分布广、危害大的有害气体。凡是生物都有吸收二氧化硫的本领，但它们吸收二氧化硫的速度和能力是不同的。植物叶面积巨大，吸收二氧化硫的能力要比其他物种大得多。据测定，森林中空气所含的二氧化硫要比空旷地少 1/10~1/5。若是在高温高湿的夏季，林木正值旺盛的生理活动同期，森林吸收二氧化硫的速度还会加快。森林吸收二氧化硫在相对湿度 80% 以上的速度是相对湿度 50% 时的 5~10 倍。

森林有自然防疫作用。树木能分泌出杀伤力很强的杀菌素，可以杀死空气中的病菌和微生物，对人类有一定的保健作用。有人曾对不同环境下每立方米空气中的含菌量作过测定：在人群流动的公园为 1000 个，在街道闹市区为 10 万~100 万个，而在林区仅有 10 个。树木分泌出的杀菌素数量是相当可观的。例如：一公顷桧柏林每天能分泌出 100 千克杀菌素，可杀死白喉、结核、痢疾等病菌。

## 第二课 生物多样性减少

### 一、教学目的

了解什么是生物多样性，认识不同的生态系统。

知道目前地球上的生物多样性正在迅速减少这一现状，了解这样的减少会造成的危害。

了解人类的一些活动对生物多样性产生的不良影响，从而形成保护生物、保护环境意识。

### 二、教材分析

本节课介绍了目前地球上存在的一个现状：生物多样性在减少。教材分析了人类在这场灾难中扮演的角色，目的是让学生认识到我们自身的一些错误做法，从而形成一种热爱生物、保护环境的意识。教材首先介绍了生物多样性这一概念，利用具体的数据让学生从感性上意识到生物多样性在减少这一现状，然后通过活动让学生了解一些濒危物种，唤起他们保护环境的参与意识。在“人类该负怎样的责任”这一部分，教材主要通过统计图、图片、文字等让学生了解人类的一些行为让生物多样性在不断减少以及因此造成的危害。

### 三、教学纲要

生物多样性在减少

(员) 什么是生物多样性？

(圆) 生物多样性在减少。

人类该负怎样的责任

(员) 人口数量的增长会使生物减少。



( 圆 ) 人类会破坏生物的家園。

( 猿 ) 外来物种入侵也会破坏生物多样性。

### 四、教学建议

生物多样性这一概念对学生来讲还比较陌生，他们很容易将其理解为单纯的物种多样性，但实际不仅如此。因此，教材开篇设计了《读一读》这一栏目，目的是让学生对生物多样性有一个科学的认识。教师可以充分利用该栏目以加深学生的理解。

对于“生物多样性在减少”部分，教师可先利用《算一算》让学生预测五十年以后在地球上消失的哺乳动物和鸟类的种类，并讨论交流这样下去的危害，然后让他们联系自己的生活实际说一说他们知道的或者是身边的濒危、易危物种。之后，教师可组织学生以小组为单位设计保护方案，评选出优秀作品进行展示，培养学生的参与意识。

“人类该负怎样的责任”部分旨在引发学生对我们人类行为的深层次思考。教材中的《议一议》、《想一想》等栏目主要是从人口的迅速增长、人类的乱砍滥伐、环境污染以及外来物种入侵等方面研究人类行为对物种多样性的影响。教师可以利用这些栏目展开活动。另外，物种多样性减少的原因还有很多。为了开阔学生的视野，教师可以提前布置预习，让学生查找资料，最后在课堂上交流展示，加深学生的认识。

### 五、能力评估题参考答案

问题 1 什么是生物多样性？

答：生物多样性是指地球上所有生物所包含的基因以及由这些生物与环境相互作用所构成的生态系统的多样化程度，主要包括物种多样性、遗传基因多样性和生态系统多样性。

问题 2 生物多样性减少的原因有哪些？

答：人口的大量快速增长；人类乱砍滥伐、污染环境造成生物生存环境的破坏；外来物种入侵等。

生物多样性减少有什么危害？

答：物种一旦消失，就不会再生。消失的物种不仅会使人类失去一种自然资源，还会通过食物链引起其他物种的消失，从而引起环境的变化。

## 六、参考资料

### 生物多样性减少

当前地球上生物多样性损失的速度比历史上任何时候都快，鸟类和哺乳动物现在的灭绝速度可能是它们在未受干扰的自然界中的 100~1000 倍。

近 100 年来，全世界约 1000 多种兽类和 1000 多种鸟类从地球上消失了。自 1900 年以来的 100 多年时间里，在总共 1000 种哺乳动物中，已有 100 种灭绝，占 10%；100 种濒临灭绝，占 10%。在已知的 1000 种鸟类中，已灭绝的有 100 种，占 10%；濒临灭绝的有 100 种，占 10%。“国际自然与自然资源保护同盟”的统计资料显示：自 1900 年以来的 100 多年时间里，人类已使 100 种鸟类和哺乳动物绝种，使 100 种鸟类和 100 种兽类动物面临灭绝的危险。据估计，现在全世界有 1000 种植物和 1000 多种脊椎动物濒于灭绝的危险。

我们中国也面临着生物多样性减少的情况，濒临灭绝的动物有 100 多种，如大熊猫、老虎、金丝猴、丹顶鹤、白鳍豚、长臂猿等。中国濒临灭绝的植物有 100 种，如荷叶铁线蕨、海南粗榧、人参等。

动物、植物和微生物资源是自然界发展的产物，是人类社会不可缺少的宝贵财富，同时也是自然生态平衡的有机组成部分，缺一不可。它们如果灭绝，将是地球生物圈难以弥补的重大损失。

### 100 种世界濒危动物

#### 100 北部白犀牛

刚果瓜兰巴国家公园拥有世界仅存的不足 10 只的北部白犀牛将可能在地球上彻底消失。北部白犀牛与非洲南部的白犀牛在基因上存在较大差异，它们

曾在乌干达大量繁殖，但是由于当地疏于保护而渐渐消失。在瓜兰巴国家公园中，它们的数目曾于 20 世纪 80 年代后期达到 100 只，在 1998 年 1 月为 100 只，其后有 20 只被杀。

#### 白鳍豚

白鳍豚别名为白豚，其识别特点为：吻突狭长，长约 100 毫米。额部圆而隆起。背鳍呈三角形，位于身体的 1/3 处，有低皮肤脊与尾鳍相连。头顶的偏左侧有一个能启闭自如的呼吸孔。白鳍豚种群数量很小，为中国特有的珍稀水生兽类，亟待加强保护。白鳍豚产于长江中下游湖北、安徽、江苏段的干流之中。它们大约在长江生活了 100 万年，有“活化石”的美称。由于数量奇少，白鳍豚被列为中国一级保护野生动物。

#### 苏门答腊虎

苏门答腊虎在野生状态下只有 100 只。随着 20 世纪 80 年代巴利虎和 90 年代里海虎的灭绝，人们预计，这一物种在不久的将来也将在地球上消失。

#### 奥里诺科鳄鱼

它们是南美洲体形最大的食肉动物，也是地球上 10 种最濒临灭绝的物种之一。

#### 僧海豹

僧海豹是一种古老而稀有的海豹，是世界上唯一一种一生都生活在热带海域中的海豹。历史上僧海豹曾一度在加勒比海和地中海大量繁殖，但由于人类的狂捕滥杀，今天僧海豹在世界其他地方已难觅踪迹。专家估计：僧海豹世界上仅有 100 只，生活在地中海海域，并不断受到海水和海滩生态环境变坏的影响，被渔民大量捕杀。

#### 小嘴狐猴

世界上最小的猴类，生活在马达加斯加地区。

#### 兰·坎皮海龟

兰·坎皮海龟是目前全世界范围内 10 种最濒危动物中唯一数目成增长趋势的动物。它们需要经历 15~20 年的成长期。

#### 奥瑞纳克鳄鱼

属第一类保护动物，仅有 100~200 只在野外生存，主要在古巴和委内瑞拉境内。

### 泰国猪鼻蝙蝠

泰国猪鼻蝙蝠是世界上最小的哺乳动物，体重不超过 1 克，身体总长约为 4 厘米。它们只生活在泰国，居住于柚木森林和竹林附近具有圆锥形顶部的石灰洞中。由于大量的森林砍伐，它们的生活环境遭到极大破坏。现存猪鼻蝙蝠数量全世界不超过 100 只。

### 夏威夷蜗牛

大部分生活在夏威夷群岛的瓦胡岛上，以树叶和茎干表面的真菌为食物。由于人们对环境的破坏，它们渐渐失去了原有的栖息地。此外，它们还受到一些引进物种的威胁，并因美丽的外壳而成为收藏爱好者的收藏对象，所以数量越来越少，濒于灭绝。

### 斯比克斯鸚鵡

在野生状态下，斯比克斯鸚鵡虽没有完全灭绝，但已经少得不能再少。1985 年，寻找这种鸟的鸟类学家仅仅找到一只幸存的雄性鸟，生活在遥远的巴西东北部地区。目前被人俘获的大约 10 只斯比克斯鸚鵡是这种鸟能够存续下去的唯一希望。

### 微型猪

世界上最小的猪，野猪的一种，主要生活在印度东北部。这种猪有 10 厘米长，高约 10 厘米，成年猪不足 1 公斤。它们曾在喜马拉雅山地区大量存在，现在仅印度阿桑地区的玛纳斯国家公园拥有为数不多的几头。其基因与家猪的基因并无太大差别。

## 中国几种濒危物种

### “东方之珠”朱

这种被动物学家誉为“东方明珠”的美丽涉禽是一种人们一度认为已经灭绝的鸟类。它们原是东亚地区的特产鸟类，仅在中国、朝鲜及俄罗斯有分布，但 19 世纪 70 年代后都失去了踪影。难道朱真的消失了吗？19 世纪 90 年代后期，中国鸟类学家开始寻找朱，并于 1905 年终于在陕西洋县姚家沟发现两窝共 7 只朱，轰动了世界。朱得以幸存，是由于洋县深山里具有适应其存在的自然条件：一是湿地觅食条件，二是高树营巢条件。这里的百姓因敬重祖宗的坟山而没有滥砍山林，为这种奇异之鸟的一息尚存提供了机会。朱的高度濒危

与过度猎杀、森林锐减及广泛施用农药、化肥有关。19世纪初，朱在中国的数量已达1000只，可以说已经摆脱了灭绝、甚至高度濒危的厄运。

#### 长江奇兽白鳍豚

白鳍豚为中国长江中下游的特有水兽。全球豚类有100多种，淡水仅1种，中国仅此一种淡水鲸。白鳍豚分布狭窄，比大熊猫更古老、更稀少。白鳍豚体态娇美，皮肤滑腻，长吻似剑，身如纺锤，眼小如豆，耳小像针，上下颌密布小牙100多颗，头顶左上方有一圆形鼻孔，每隔10秒出水换一次气，虽然视听能力欠佳，但声呐系统发达，对超声波的回声定位能力是任何现代潜艇所望尘莫及的。当群体被冲散后，它们利用高频率的声呐可与在十几千米外的同伴取得联系。

#### 堪称国鸟的褐马鸡

褐马鸡是一种产于中国山西庞泉沟、河北小五台山及北京门头沟的珍禽，因耳部有两个雪白的耳羽，好似长角，故有人称之为“角鸡”或“耳鸡”。它们尾羽上翘后披散垂下，如同马尾，故名“马鸡”。马鸡属共有1种，均产于中国，既藏马鸡、白马鸡、蓝马鸡和褐马鸡。褐马鸡在国际上与大熊猫齐名，被世界雉类协会放在其会徽上。许多动物学家建议，应把褐马鸡定为中国国鸟。目前，褐马鸡为国际自然保护联盟（IUCN）红皮书“濒危”级、一级保护动物。

#### 孑遗物种扬子鳄

扬子鳄是中国的鳄种。全球鳄鱼共有100种，中国只有湾鳄和扬子鳄。但是，作为体型最大的鳄（3米长），湾鳄早已在几百年前灭绝了，而扬子鳄现为我国特有，也是仅存的唯一分布在温带的孑遗种类。作为爬行动物，扬子鳄体长1米，善于游泳，栖息于水中，营巢在河湖浅滩、植被密生的草丛中。寒冬，扬子鳄钻到地下洞中蛰伏，穴深1-2米，带有1个出口，穴顶有通气小孔，洞窟是长达几米到10米不等的隧道，内铺枯木、杂草等。冬眠至12月份，扬子鳄出蛰，1-3月份进入繁殖期，3-5月份产卵，卵白如鸡蛋，两个月后孵化出壳。新生小鳄十分虚弱，常受到其他动物的威胁。

扬子鳄主食螺、蛙、虾、蟹、鱼、鼠、鸟等，遇上较大猎物，会以粗硬的尾巴发起攻击，饱食一顿可长时间不食。目前，由于长江下游湿地遭到严重破坏，河湖被围成农田，野生数量极为罕见。

#### 百山祖冷杉

百山祖冷杉系近年来在我国东部中亚热带首次发现的冷杉属植物。由于当地群众有烧垦的习惯，自然植被多被烧毁，该植物分布范围狭窄。加以其本种开花结实的周期长，天然更新能力弱，所以目前百山祖冷杉自然分布仅存林木缘株，其中一株衰弱，一株生长不良。

#### 暹罗荷叶铁线蕨

又名“荷叶金钱草”，仅发现于四川万县和石柱县局部地区，已濒临灭绝。该植物适合在温暖、湿润、无荫的岩面薄土层、石缝或草丛中生存，喜中性偏碱土，早春发叶，苑月后形成孢子囊群，愿至 怨月孢子成熟，可用分株或孢子繁殖。株高缘- 园厘米。该草为我国特有，是铁线蕨科最原始的类型，具有重大研究价值。该植物植株形态别致优美，观赏性强。目前武汉植物园已大量引种。

## 中国保护野生动物现状

尽管各地政府和富有社会责任感的人们付出了艰苦努力，我国野生动物保护现状仍令人忧虑。滥捕、滥杀、滥食野生动物的现象屡禁不止，使一些原本分布广、种群大的物种数量急剧减少，许多濒临灭绝的野生动物处境更加艰难。

有“高原精灵”之称的藏羚羊，园世纪 愿年代末以来遭到大规模武装盗猎，损失在 员万头以上，目前种群数量已锐减到 源万余头，而且现在每年仍有 员万头左右惨遭屠杀。这个古老的物种正走向灭绝。盗猎者的目的是从每头藏羚羊身上获取 员园克左右的上乘羊绒，因为用这种羊绒织成的精美披肩在国际黑市上零售价高达 缘园- 猿园园美元。

一些城市养珍稀鸟类成风。把鸟儿视为掌上明珠的人们也许并不知道：在网捕、贩运、买卖的全过程中，鸟的存活率仅为 缘豫，市场上每出售一只野鸟的代价是几十只野鸟的牺牲。

中国野生动物保护协会公布的“食用野生动物状况调查”结果显示：被调查的餐厅有一半以上经营野生动物；调查发现的 缘种野生动物绝大部分来源于野外，人工养殖的极少，并且有 员种属国家重点保护动物。

面对这些破坏野生动物资源的野蛮行径，加大执法力度是当务之急。另一方面，在全社会倡导良好的生态道德则是实现人与野生动物和谐共处的根本途



径。野生动物和人类一样是地球的主人，同样拥有生存的权利。尊重和保护它们的生存权是社会文明的表现。生态道德可唤起人们尊重生命、热爱大自然的美好情愫，对促进人类社会的和谐稳定也非常有利。野生动物为人类提供了丰富的物质资源，并在维护生态平衡方面发挥着不可替代的作用，是人类可持续发展的重要基础。但是，长期以来，掌握了先进生产技术的人类对自然资源进行着贪婪的掠夺，使野生动物蒙受了巨大的灾难。工业革命以来，已有数百种动物从地球上彻底消失。当今世界每天都有约 100 个物种灭绝。以“万物之灵长”自居的人类正使自己日益走向孤独。

### 国际生物多样性日

为了保护全球的生物多样性，1992 年在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会上，113 个国家签署了《保护生物多样性公约》。1993 年 6 月，联合国大会通过决议，将每年的 6 月 5 日定为“国际生物多样性日”，以提高人们对保护生物多样性重要性的认识。从 1994 年起，根据第 49 届联大通过的第 49/113 号决议，“国际生物多样性日”由原来的每年 6 月 5 日改为 9 月 5 日，以方便各国举办各种纪念活动。

## 第三课 自然保护

### 一、教学目的

了解什么是自然保护区。

了解我国以及山东省设立的著名自然保护区。

理解设立自然保护区的意义。

### 二、教材分析

通过前两课的学习，学生们了解了生物资源对人类的作用以及现在地球上生物多样性正在减少这一现状。本节课的目的是在前两课学习的基础上，让学生知道要合理保护和利用生物资源的重要的办法之一是建立自然保护区。

教材第一部分给出了自然保护区的含义，让学生明确什么是自然保护区，然后在《读一读》栏目中还展示了世界上第一个自然保护区——美国黄石国家公园的图片，目的是让学生开阔视野。

第二部分是“我国的自然保护区”，通过《查一查》、《读一读》这两个栏目让学生了解我国世界级的自然保护区的名称、位置、保护对象，然后把范围缩小到我们的家乡山东，目的是帮助学生了解身边的自然保护区的设立情况，树立学生热爱家乡的思想观念。

从整个教材的编写来看，对自然保护区的了解把握着世界的——中国的——家乡的这样一个顺序和原则。这样设计可以让学生感觉到保护生物生活环境是件离自己很近的事情，能够很好地培养他们热爱家乡的感情。

第三部分是让学生理解设立自然保护区的意义，培养学生的环保意识。

### 三、教学纲要

■什么是自然保护区

(员) 自然保护区的含义。

(圆) 世界第一个自然保护区——黄石国家公园。

■我国的自然保护区

(员) 中国的世界级自然保护区。

(圆) 山东省国家级自然保护区。

■设立自然保护区的意义

### 四、教学建议

本节课开篇可利用一些美丽的国家级保护生物的图片导入新课。教师为了开阔学生眼界，课前也可以布置学生搜集一些资料进行展示，以此导入新课。

“什么是自然保护区”部分，教师可组织学生阅读《读一读》栏目，让学生了解什么是自然保护区。除了介绍教材中提到的世界第一个自然保护区外，为了开阔学生的视野，教师还可以准备一些世界著名的自然保护区及目前世界上自然保护区现状的资料，让学生更全面地了解相关知识。

“我国的自然保护区”部分，教师可以组织学生说出一些他们知道的自然保护区以及保护的主要对象。这样既可以提高学生主动参与课堂的意识，也可以提高学生的学习兴趣。然后，教师充分利用《查一查》栏目的活动让学生全面了解我国自然保护区的建设情况。教师可以充分发挥学生的主体作用，引导学生通过查阅地图、小组合作等形式完成这一环节的任务。最后，教师引导学生将视线集中到家乡自然保护区的建设情况上去，贴近生活，还可以组织学生对此发表自己的见解。

“设立自然保护区的意义”部分比较抽象。为了让学生有一个感性的认识，教师可以利用《读一读》这一栏目，通过让学生了解西双版纳自然保护区内发生的变化，引导学生讨论探究设立自然保护区的意义，变抽象为具体形象。因为学生的知识有限，不可能将问题思考得那么深刻，所以需要教师作及时的总结与补充。

## 五、能力评估题参考答案

1. 什么是自然保护区？

答：自然保护区就是对有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布区、有特殊意义的自然遗迹等保护对象所在地的陆地、陆地水体或者海域，依法划出一定面积予以特殊保护和管理的区域。

2. 请列举我国著名的自然保护区。

答：长白山自然保护区、卧龙自然保护区、鼎湖山自然保护区、梵净山自然保护区、武夷山自然保护区、锡林郭勒草原自然保护区、神农架自然保护区、博格达峰自然保护区、盐城自然保护区、西双版纳自然保护区、天目山自然保护区、九寨沟自然保护区、丰林自然保护区。

3. 建立自然保护区的意义是什么？

答：有利于保护自然环境和自然资源，维护自然生态的动态平衡；在科学的管理下，保持本来的自然面貌，一方面维持有益于人类生存与发展的生态平衡，另一方面创造最佳人工群落模式和进行区域开发的自然参照系统；保持物种的多样性，既保存动物、植物、微生物物种及其群体的天然基因库，又保护珍稀物种和濒危物种免遭灭绝；维持生态系统和自然资源的永续发展和持续利用；自然保护区为旅游提供了绝好的天然景点。

自然保护区是向群众进行有关自然和自然保护宣传教育的活的自然博物馆和自然讲坛。

## 六、参考资料

### 自然保护区的沿革

世界各国划出一定的范围来保护珍贵的动、植物及其栖息地已有很长的历史渊源，但国际上一般都把 1872 年经美国政府批准建立的第一个国家公园——黄石公园看作世界上最早的自然保护区。20 世纪以来，自然保护区事业发展很快，特别是第二次世界大战后，在世界范围内成立了许多国际机构，从

事自然保护区的宣传、协调和科研等工作，如“国际自然及自然资源保护联盟”、联合国教科文组织的“人与生物圈计划”等。目前全世界自然保护区的数量和面积不断增加，并成为—个国家文明与进步的象征之一。

中国古代就有朴素的自然保护思想。例如：《逸周书·大聚篇》就有“春三月，山林不登斧斤，以成草木之长。夏三月，川泽不入网罟，以成鱼鳖之长”的记载。官方有过封禁山林的措施，民间也经常自发地划定一些不准樵采的地域，并制定出若干乡规民约加以管理。此外，所谓神木、风水林、神山、龙山等，虽带有封建迷信色彩，但客观上却起到了保护自然的作用，有些已具有自然保护区的雏形。

中华人民共和国成立后，在建立自然保护区方面取得了长足发展。1956年，我国建立了第一个具有现代意义的自然保护区——鼎湖山自然保护区。到1988年，我国已建成保护区 240 多处，其中国家级自然保护区 14 处。截至 1995 年底，我国自然保护区数量已达到 2433 个（不含港澳台地区），总面积为 150 万公顷，约占我国陆地领土面积的 1.5%。在现有的自然保护区中，国家级自然保护区有 14 个，占保护区总数的 0.57%，地方级保护区中省级自然保护区为 27 个，地市级保护区为 125 个，县级自然保护区为 2131 个，初步形成类型比较齐全、布局比较合理、功能比较健全的全国自然保护区网络。

### 黄石国家公园

黄石国家公园位于美国西部北落基山和中落基山之间的熔岩高原上，绝大部分在怀俄明州的西北部，海拔为 1000~1500 米，面积为 8956 平方千米。黄石河、黄石湖纵贯其中，有峡谷、瀑布、温泉以及间歇喷泉等，景色秀丽，引人入胜。其中尤以每小时喷水一次的“老实泉”最为著名。园内森林茂密，还牧养了一些残存的野生动物如美洲野牛等，供人观赏。园内设有历史古迹博物馆。

黄石公园是世界上最原始、最古老的国家公园。根据 1872 年 3 月 3 日的美国国会法案，黄石公园“为了人民的利益被批准成为公众的公园及娱乐场所”，同时也是“为了使它所有的树木、矿石的沉积物、自然奇观和风景以及其他景物都保持现有的自然状态而免于破坏”。

在辽阔的怀俄明州自然森林区内，黄石国家公园占地约为 8956 平方千米。

在那里，人们可以看到令人印象深刻的地热现象，同时还有许多间歇泉、喷气孔和温泉。黄石国家公园还以拥有灰熊、狼、野牛和麋鹿等野生动物而闻名于世。

## 人与生物圈计划

人与生物圈计划，简称“生物圈”，是联合国教科文组织科学部门于1971年发起的一项政府间跨学科的大型综合性的研究计划。生物圈保护区是生物圈的核心部分，具有保护、可持续发展、提供科研教学、培训、监测基地等多种功能。

人与生物圈计划受到世界各国的重视，已有100多个国家参加，有的国家已成立了人与生物圈国家委员会。中国于1979年参加这一计划并当选为理事国。1985年，中华人民共和国人与生物圈国家委员会成立。我国有10个课题被纳入人与生物圈计划，有10个自然保护区加入了世界生物圈保护区。

生物圈保护区具有三个特点：首先，它是受保护的典型环境地区，其保护价值需被国内、国际承认，可以提供科学知识、技能及人类对维持它持续发展的价值。其次，各保护区组成一个全球性网络，共享生态系统保护和管理的研究资料。再次，保护区既包括一些受到严格保护的“核心区”，还包括其外围可供研究、环境教育、人才培养等的“缓冲区”以及最外层面积较大的“过渡区”或“开放区”。开放区可供研究者、经营者和当地人之间密切合作，以确保该区域自然资源的合理开发。

我国目前加入世界人与生物圈保护网的有10个自然保护区，分别是卧龙、鼎湖山、长白山、梵净山、武夷山、神农架、锡林郭勒、博格达峰和盐城等。我国还将建立中国生物圈保护网络，以吸引更多的自然保护区加入，并逐渐向国际网络输送。

### 中国第一个自然保护区——鼎湖山自然保护区

1956年，鼎湖山成为我国第一个自然保护区。鼎湖山自然保护区占地面积为1780公顷，最低海拔高度为150米，最高海拔高度为530米。

鼎湖山位于广东省肇庆市境内，东距广州100千米，南临西江100千米，西



离肇庆市中心 15 千米，北与九坑相邻。这里群峰列峙，满目青翠，古木参天，鸟语花香，加上涓涓的溪流、高悬的飞瀑、浩瀚的林海、奇特多姿的自然景观、独具特色的森林群落、丰富多彩的物种资源浑然交织在一起，使其成为物华天宝之地，并以“活的自然博物馆”誉满海内外。

鼎湖山遍地珍奇，满山宝藏。保护区范围内生长着 1500 多种高等植物，约占广东植物总数的 1/5。珍稀野生高等植物中，桫欏、紫荆木、土沉香等国家保护植物达 100 种，鼎湖冬青、鼎湖钓樟等华南特有种和模式产地种更是多达 100 种。

生物学家把鼎湖山称为“物种宝库”和“基因储存库”。这里蕴藏着丰富的植物资源并兼有多种用途，有以木质坚硬著称的格木、野生荔枝等优良的用材树种 100 多种，药用植物更是多达 100 种以上，

## 中国的 15 个世界级自然保护区

长白山——位于吉林省安图、抚松、长白猿县交界的白头山地区，1980 年初被纳入“世界生物圈保护网”，是我国温带森林生态系统的综合性自然保护区。

卧龙——位于四川省西部汶川县境内，1980 年初被纳入“世界生物圈保护网”，面积达 100 万公顷，主要保护西南高山林区自然生态系统和大熊猫等珍稀动物。

鼎湖山——位于广东省肇庆市，1980 年被列为我国第一个自然保护区，1980 年初被纳入“世界生物圈保护网”，是全球 15 个热带生态系统定位研究站中最北的一个，面积为 1000 公顷，主要保护热带常绿季雨林。

梵净山——位于贵州省江口、印江、松桃猿县交界处，1980 年初被纳入“世界生物圈保护网”，是全球少有的亚热带完整生态系统，面积为 100 万公顷，主要保护黔金丝猴和珙桐等珍稀动植物。

武夷山——位于福建省建阳、崇安、光泽县境内，1980 年初被纳入“世界生物圈保护网”，面积为 100 万公顷，主要保护亚热带森林生态系统及珍稀动植物。

锡林郭勒草原自然保护区——位于内蒙古自治区锡林浩特，1980 年初被纳入“世界生物圈保护网”，是典型的温带草原生态系统，草类资源丰富，牧

草优良，是我国和世界上第一个草地类型的自然保护区。

神农架——位于湖北省房县、兴山、巴东、神农架县境内，1980年初被纳入“世界生物圈保护网”，面积为3000平方公里，主要保护金丝猴、珙桐等珍稀动物。

博格达峰——位于新疆维吾尔自治区中部、天山东段，1980年初被纳入“世界生物圈保护网”。该保护区由天池自然保护区和中国科学院阜康荒漠生态站两部分组成，主要保护濒危动物（天鹅、雪鸡、雪豹）、荒漠、森林、草原、天池风景区及荒漠绿洲。

盐城——位于江苏省盐城，1985年初被纳入“世界生物圈保护网”，保护以丹顶鹤为主的珍禽。

西双版纳——位于云南省西双版纳傣族自治州，1985年初被纳入“世界生物圈保护网”，面积为2000平方公里，是我国热带生态系统和多种动植物的自然保护区。

天目山——位于浙江省临安西北的西天目山，1985年初被纳入“世界生物圈保护网”，面积为2000平方公里，主要保护亚热带森林生态系统。

茂兰——位于贵州省南部荔波县境内，1985年初被纳入“世界生物圈保护网”，是我国亚热带乃至世界上同纬度地区残存下来的绝无仅有的一片十分集中且原生性强又比较稳定的喀斯特森林生态系统。

九寨沟——位于四川省南坪县，1985年初被纳入“世界生物圈保护网”，面积为7200平方公里，是我国第一个以保护自然风景区为主要目的的自然保护区。

丰林——位于黑龙江省伊春市，1985年初被纳入“世界生物圈保护网”，面积为1000平方公里，主要保护原始红松林。

## 山东省的 7 个国家级自然保护区

### 1. 嵩山自然保护区

位于青岛即墨市西部大信镇和营上镇的交界处，由马山、大山、宝鞍山、团山和长岭组成，最高海拔为1035米。马山保护区内有世界罕见的石柱群、硅化木等宝贵的地质遗迹，具有很高的科研和旅游观赏价值，1985年经国务院批准为国家级自然保护区，规划面积达1000平方公里。

### 2. 黄河三角洲自然保护区

位于山东省东营市境内，面积达1500平方公里，1985年经东营市人民政府

批准建立，1985年升为省级自然保护区，1990年晋升为国家级自然保护区，主要保护对象为原生性湿地生态系统和鸟类。

黄河三角洲地处渤海之滨的黄河入海口，是黄河携带的大量泥沙在入海口处沉积所形成的，为全国最大的三角洲，也是我国温带最广阔、最完整、最年轻的湿地。本区属温带季风气候，植被为原生性滨海湿地演替系列，生态系统类型独特，湿地生物资源丰富，高等植物有 150 种，海洋生物有 1000 多种，鸟类有 150 种，其中属国家重点保护鸟类的有丹顶鹤、白头鹤等 10 种，属中日候鸟协定保护种类的有 100 种，是东北亚内陆和环太平洋鸟类迁徙的重要停歇地和越冬地。该保护区的建立对保护和研究黄河三角洲湿地生态系统具有十分重要的意义。

#### 张岛自然保护区

位于山东省长岛县境内，面积为 1.2 公顷，1985 年经山东省人民政府批准建立，1995 年晋升为国家级自然保护区，主要保护对象为鹰、隼等猛禽及候鸟栖息地。本区地处辽东半岛和山东半岛之间，由长山列岛的大小 10 个岛屿组成，为候鸟迁徙的重要通道和停歇地。岛上林木苍郁，山峦重叠，为鸟类的栖息提供了良好的生态环境。全区有鸟类 100 余种，其中属国家一级保护动物的有金雕、白肩雕等 1 种，属国家二级保护动物的有 1 种，在中日候鸟保护协定所列的 100 种鸟类中，长岛就有 150 种，占 1/3。

#### 山旺古生物化石自然保护区

是 1985 年经国务院批准建立的国家级自然保护区，总面积为 1.2 公顷，位于山东省临朐县山旺村。

该保护区内的古生物化石群是距今约 1.2 亿年的第三纪中新世开始形成的。地层由许多薄如纸张的硅藻土质岩组成。因此，人们形象地称这层地为化石宝库的“万卷书”。该保护区地层所含化石种类繁多，目前经过研究定名的种类多达 100 个门类 1000 多种，其中有 10 种是已灭绝的属种。

#### 滨州贝壳堤岛与湿地自然保护区

位于无棣县城北 10 千米处，渤海西南岸，西至漳卫新河，东至套儿河，北至浅海 10 米等深线。1985 年，这里被山东省人民政府列为省级自然保护区。1995 年，该保护区成为国家级自然保护区。本区地势低平，发育了山东省最宽广的滨海湿地带。在地貌上自南向北可分为第一贝壳堤岛及潮上沼泽湿地带、第二贝壳堤岛以及潮间滩涂和潮下湿地带。贝壳堤岛全长 10 千米，贝

壳总储量达 猿远亿吨，为世界三大贝壳堤岛之一，是一处国内独有、世界罕见的贝壳滩脊海岸，与美国圣路易斯安娜州贝壳堤、南美苏里南贝壳堤并称世界三大古贝壳堤，距今有 圆园园余年的历史。

据了解，该保护区内发现的野生珍稀动物达 源猿种，是一个典型的“天然生物博物馆”。保护区内有文蛤、四角蛤、扁玉螺等贝类和鱼、虾、蟹、海豹等海洋生物 缘园余种，有落叶盐生灌丛、盐生草甸、浅水沼泽湿地植被等各种植物共 猿园种，其中仅酸枣、麻黄、黄芪、五加皮等特产中药材就有 源园多种。湿地里有豹猫、狐狸等 远种野生动物，有东方铃蛙、黑眉锦蛇等两栖爬行动物 愿种，有包括国家一级保护动物大鸨、白头鹤，国家二级保护动物大天鹅等在内的鸟类 源猿种。

#### 源 荣成大天鹅自然保护区

位于山东省威海市下属的荣成市成山镇境内，总面积为 员动缘公顷，其中核心区为 远愿公顷，缓冲区为 远愿公顷，实验区为 猿怨公顷。圆园园年，山东省政府批复成立荣成天鹅湖省级自然保护区。圆园园年 源月，该保护区晋升为国家级保护区。该区以保护大天鹅等濒危鸟类和湿地生态系统为主，是鸟类南迁北移的重要中转站和越冬栖息地，每年有近万只大天鹅来此越冬，是目前世界上已知最大的大天鹅越冬种群栖息地。

区内存在芦苇沼泽、滩涂和浅海及泻湖 源种湿地类型。沙坝—泻湖体系是保护区内典型的海岸地貌，其中马山港是我国现存最为完整、最为典型的泻湖之一。保护区的景观属于海陆过渡带，具有显著的生态系统多样性和特殊的保护与科研价值。

#### 源 昆崙山自然保护区

昆崙山自然保护区 圆园园年初被设为国家级自然保护区，位于山东省牟平、文登两区市，是以中国赤松为主要保护对象的森林生态类型自然保护区。它以烟台市昆崙山林场为主体，总面积达 员猿园公顷。保护区内有野生高等植物 员园种，还有野生动物 员园种。区内有分布于中国最北界的刺杉、最南界的赤松，也拥有山东省最大的世界树木活化石——水杉，还有国家一级、二级保护植物 员源种之多。该保护区是中国为数不多的在经济发达地区建立的森林生态系统类型的自然保护区，是烟台市的绿色资源和重要水源地，是山东省第一个森林生态类型的国家级自然保护区。它拥有全世界保存最完好的赤松林，是中国赤松的原生地 and 天然分布中心，被誉为“胶东植物王国”。

## 建立自然保护区的重要意义

展示生态系统的原貌。建立自然保护区能显示和反映出自然生态系统的真实面目。自然界中，生物与环境、生物与生物之间存在着相互依存、相互制约的复杂生态关系，是生物进化发展的动力。人类在自然界所从事的各项社会生产活动中，必须充分认识到保护好各类典型而有代表性的自然生态系统的重要性，必须认识和遵循这些规律，才能维持自身的生存。

物种基因库。自然界的野生物种是宝贵的种质资源。人类在发展、改造和利用自然财富的实践中，要不断地提高生物品种的产量和质量，选育优良品种，就必须从自然界中找到它们野外的原生种或近亲种。自然保护区便能为保存野生物种和它们的遗传基因提供有效的保证。

科学研究的天然实验室。自然保护区是进行科学研究理想的天然实验室。人类发展的历史就是了解自然、认识自然、利用自然和改造自然的漫长历史过程。在科学技术发达的当代，人类要持续地利用资源，必须尊重自然发展变化的客观规律。自然保护区为进行各种生物学、生态学、地质学、古生物学及其他学科的研究提供有利条件，为种群和物种的演变与发展，为环境的监测和定位研究提供了良好的基地。

进行公众教育的博物馆。自然保护区是为广大公众普及自然科学知识的重要场所。人们可以利用自然保护区有计划地安排教学实习、参观考察及组织青少年夏令营活动，利用自然保护区宣传教育中心内设置的标本、模型、图片和录像等，向人们普及生物学、自然地理等自然知识。

旅游活动。自然保护区丰富的物种资源、优美的自然景观，还可满足人类精神文化生活的需要。有条件的自然保护区可划出特定旅游区域，供人们参观游览。同时，对从事音乐、美术、文学的工作者来说，自然保护区常常是进行艺术创作的重要场地和艺术灵感的触发源泉。

维持生态系统平衡。自然保护区有利于改善本地和周围地区的自然环境，维持自然生态系统的正常循环和提高当地群众的生存环境质量，促进当地农业生态环境逐步向良性循环转化，提高农作物产量，减免自然灾害等。



## 第五单元 能源

### 第一课 文明基石

#### 一、教学目的

了解能源种类，认识形形色色的能源。

理解能源消费与社会进步的关系，知道生产、生活都离不开能源。

了解能源分布与城市发展的关系。

#### 二、教材分析

本课主要介绍了“形形色色的能源”、“能源消费与社会进步”、“能源分布与城市发展”三个方面的内容。“形形色色的能源”是本节课的基础，主要是让学生认识能源的种类，了解常规能源和新能源，了解什么是可再生能源和非可再生能源。“能源消费与社会进步”主要介绍人类利用能源大致经历的三个阶段，表明能源消费类型的飞跃能大大推进社会进步，通过列举生产、生活中能源被广泛应用的例子让学生明白生产、生活都离不开能源。“能源分布与城市发展”部分旨在让学生了解能源分布与供应对城市的形成和发展产生的巨大影响。

#### 三、教学纲要

形形色色的能源

(员) 能源是人类用来维持生存活动的能量来源，能直接或者经过转换而获取某种能量的自然资源。



( 圆 ) 能源种类繁多,可划分为常规能源和新能源、可再生能源和非可再生能源。

### 能源消费与社会进步

( 员 ) 人类文明发展史是开发和利用能源的历史。

( 圆 ) 人类利用能源大致经历了三个阶段(柴草或者木柴时期、煤炭时期、石油时期),表明能源消费类型的每一次飞跃都会引起生产技术的变革,大大推进社会进步。

( 猿 ) 生产和生活都离不开能源。

### 能源分布与城市发展

( 员 ) 城市对能源的需求与日俱增。

( 圆 ) 能源的分布与供应对城市的形成和发展产生了巨大的影响。

## 四、教学建议

能源对学生来说是比较抽象的知识,所以本部分内容的学习应先让学生理清概念、分类。教师可以借助图表、比较等方法进行教学,增强条理性、直观性。

在“形形色色的能源”部分之前,教材安排了《想一想》栏目,让学生从实际生活中入手,列举身边常见或常用的能源,激发学生的学习兴趣。这符合“学习对生活有用的地理”这一理念,使问题简单化、具体化,使学生很容易进入新知识的学习。然后,教师可通过《读一读》、《连一连》栏目的内容了解“形形色色的能源”,及时复习巩固,加深学生对能源种类的理解。

对于“能源消费与社会进步”部分,教师可先结合历史上能源利用大致经历的三个阶段导入本部分知识的学习。教材对柴草(木柴)时期、煤炭时期、石油时期作了简要介绍,可适当补充相关内容,让学生清楚能源是国民经济实现可持续发展的强有力的保证,能源消费类型的飞跃会引起生产技术变革,大大推进生产力的发展。上述内容还是有些抽象,学生难以理解,于是教材紧跟着安排了《议一议》栏目,让学生从生活中找出用到的能源。贴近生活的教学可使抽象问题具体化。为了发散学生思维,调动探究的兴趣,教材中让学生设想未来的能源时期是什么样子的。教师可以提前让学生搜集相关资料,课堂上组织学生讨论。这样不仅使前后知识连贯、全面、系统,而且能大

大激发学生的想象力和探究积极性。

对于“能源分布与城市发展”部分，教师可先让学生阅读《读一读》栏目，导入本部分内容的教学。接着，教材通过《想一想》让学生思考小村庄发展成现代化城市的关键是什么，组织学生讨论，让他们清楚地了解到能源分布与供应对城市的形成和发展产生了巨大的影响。然后，教师可通过第二则《读一读》材料，让学生了解到家乡山东电力结构单一，约一半需要进口，感受到巨大的压力。通过阅读《山东筹建核电站位置图》，教师可引导学生进一步了解建设核电站对附近城市的发展会有怎样的影响，激发学生探究新能源的兴趣，也为后面的学习奠定基础。

## 五、能力评估题参考答案

1. 请你简要说明能源的类型并举例。

答：能源按照被利用的程度可划分为常规能源和新能源，按能否再生可划分为可再生能源和非可再生能源。一般说来，常规能源指的是技术上比较成熟、使用比较普通的能源，如煤炭、石油、天然气、水能等；新能源指的是新近才利用的或正在开发研究的能源，如太阳能、核能、沼气、风能、地热能等。可再生能源主要包括风能、水能、太阳能等；非可再生能源主要包括煤炭、石油、天然气等。

2. 请你谈谈能源分布对城市发展的影响。

答：以东营小村庄发展成现代化城市的关键是石油这一能源的发现为例，或者以身边某一地方以能源为契机发展起来的例子进行分析讨论。

3. 请你从汽车耗能的变化趋势来谈谈能源的发展。

答：从汽油、柴油、天然气、太阳能等方面谈能源的发展。

## 六、参考资料

### 三大常规能源的分布

地球上的煤炭资源主要集中在北半球，约占  $\frac{85}{100}$ ，南半球仅占  $\frac{15}{100}$ ，

而且北半球北纬 30°- 北纬 60° 之间的温带和亚寒带地区是世界最主要的聚煤带，其地质储量占世界总储量的 70% 以上。天然气和石油只分布在具有含油地质构造的地区。水能主要集中分布在地势落差大、流量较大的河段。

## 中国能源资源的特点

从中国能源资源的总体情况看，其特点可以概括为：总量较丰，人均较低，分布不均，开发较难。具体来讲：

一是总量比较丰富。化石能源和可再生能源资源较为丰富。其中，煤炭占主导地位。2007 年，中国煤炭保有资源量达 1.49 万亿吨，剩余探明可采储量约占世界的 11%，列世界第三位。油页岩、煤层气等非常规化石能源储量潜力比较大。水力资源理论蕴藏量折合年发电量为 1.48 万亿千瓦时，经济可开发年发电量约为 4.7 万亿千瓦时，相当于世界水力资源量的 16%，列世界首位。

二是人均拥有量较低。煤炭和水力资源人均拥有量相当于世界平均水平的 1/3，石油、天然气人均资源量仅相当于世界平均水平的 1/5。耕地资源不足世界人均水平的 1/2，生物质能源开发也受到制约。

三是贮存分布不均。煤炭资源主要贮存在华北、西北地区，水力资源主要分布在西南地区，石油、天然气资源主要贮存在东、中、西部地区和海域。中国主要能源消费区却集中在东南沿海经济发达地区。资源贮存与能源消费地域存在明显差别。

四是开发难度较大。与世界能源资源开发条件相比，中国煤炭资源地质开采条件较差，大部分储量需要井工开采，极少量可供露天开采。石油、天然气资源地质条件复杂，埋藏深，勘探开发技术要求较高。未开发的水力资源多集中在西南部的高山深谷，远离负荷中心，开发难度和成本较大。非常规能源资源勘探程度低，经济性较差。

## 第二课 无“能”为“力”

### 一、教学目的

了解能源短缺的现状，增强危机感。

理解为什么要调整和优化能源结构，充分利用新能源和可再生能源。

知道为什么要节能减排，加强学生的环境保护意识。

### 二、教材分析

本课主要介绍“底气不足”的能源现状、优化能源结构、节能减排三个方面的内容。“‘底气不足’的能源现状”部分主要是让学生清楚地认识到目前能源供需矛盾日渐突出，能源短缺将影响国民经济发展，能源枯竭将导致一个国家的灭亡，让学生有主人翁意识，增强危机感、紧迫感。“优化能源结构”部分旨在让学生明确目前能源结构有很多不合理的地方，要合理调整和优化能源结构，充分利用新能源和可再生能源。“节能减排”部分则是为了让学生了解能源短缺、污染严重的今天，首先要做到节约能源、减少污染物的排放，养成节约能源和环境保护的意识。

### 三、教学纲要

了解“底气不足”的能源现状

(员) 供需矛盾日渐突出，能源短缺影响国民经济发展，能源枯竭将导致一个国家的灭亡。

(圆) 能源的生产与供应数量要与国民经济发展的速度相适应。

了解优化能源结构

(员) 调整和优化能源结构。

( 圆 ) 充分利用新能源和可再生能源。

獾节能减排

( 员 ) 节约能源。

( 圆 ) 减少污染物的排放。

( 猿 ) 关注环保，提倡绿色。

### 四、教学建议

目前能源需求量越来越大，供需矛盾日渐突出。

教材安排了《想一想》栏目，旨在让学生从身边的“出租车油改气”、“空调温度推出国标”、“汽车停三开四”等现象来关注能源的短缺。教师也可以组织学生讨论，搜集更多现象和资料来说明能源短缺，加强危机感，导入新课。

“‘底气不足’的能源现状”部分，教材安排了《读一读》栏目，旨在让学生通过计算，知道石油、天然气、煤炭还能开采多少年。触目惊心的数字会引起学生的高度重视。这里教师可以补充更多材料，让学生更深刻地感受能源告急，充分激发学生节约能源的意识。

对于“优化能源结构”部分，教师可先通过《比一比》，看图比较世界能源消费结构和中国能源消费结构的不同，找出我国消费结构不合理的方面。接着，教师可通过《议一议》栏目，充分发散思维，让学生想想如何才能更合理。通过讨论研究，最后得出结论，老师进行归纳。

对于“节能减排”部分，教师要让学生明白，在能源短缺、污染严重的今天，更迫切、更现实的任务是节约能源、减少污染物的排放。教师可出示一些生活中常见的图片，比如家庭、交通、旅游、购物等，让学生找找有哪些污染和浪费的现象，从而行动起来，从自身做起，从现在做起，身体力行地去节约能源、保护环境。

### 五、能力评估题参考答案

员了解家庭常用能源，谈谈能源供应紧张对家庭生活造成的影响。

答：家庭常用能源有煤炭、电、天然气、太阳能等。让学生畅所欲言，能

谈出自己的感受即可。

为了减轻能源对环境的影响，我们可以采取哪些措施？

答：废旧电池回收，调低电视音量等。

中学生应该怎样以实际行动响应“节能减排”的号召？

答：要做到节能减排，就要从小事做起，人人动起手来，创建美好的家园。具体行动如节约电能、节约水资源、减少废气排放、垃圾分类处理等。

## 六、参考资料

### 我国能源利用中的问题

我国能源短缺极为严重，能源工业的发展远远赶不上生产发展的需要。西方的经验表明：由于能源不足引起的国民经济损失，是能源本身价值的 1~2 倍。尽管我国电力工业发展很快，但每年仍缺电约 100 亿度。以每度电创造 0.5 元的平均产值计算，每年就要损失 50 亿元。

我国商品能源中，煤占主要地位。20 世纪 80 年代，煤炭约占我国能源消费总量的 70%。我国煤储量的绝对值虽居世界第三位，但按人口平均占有量计算，只及全世界人均占有储量的一半。我国煤资源不仅储量有限，而且分布不均。华北地区煤的储量占全国 50% 以上，仅山西就占全国储量的 1/3。然而，东南地区的上海、江苏、浙江、福建、江西、湖南、湖北、广东、广西等省、区、市，占全国人口 50% 以上，全国国民生产总值的 50% 以上，煤的储量只占 10% 左右。这里陆地上石油、天然气的储量也很少，可开发的水力资源只占全国的 1/3，因此每年要从山西、河南、安徽等地调入大量煤炭。

我国目前化工原料有 1/3 来自煤，用煤制造甲醇及聚氯乙烯等比石油便宜。21 世纪，煤将逐渐出现世界性的短缺和提价。因此，21 世纪煤将日益无法挑起我国能源主要支柱的重担。

从石油的情况来看，我国石油储采比例失调，即使今后石油产量上升，由于石油越来越多地用作化工原料和出口，石油在我国能源结构中的比重将日渐下降。把石油当燃料，1 吨石油约等于 2 吨煤，只能为国家增加 1~2 亿元利润和税金；如果将石油作为化工原料生产合成氨等，1 吨石油可代替 3 吨煤，由



于产品价值的提高，能为国家增加 1000 元左右的利润和税金。因此，我国要尽量限制石油及石油产品在能源中的消耗。

就水力资源而言，我国虽总量居世界第一位，但按目前人口平均可开发的水能资源每年人均仅为 1.5 度，仍低于世界平均值 2.5 度。而且，水能资源分布不均，开发很少，主要分布在西南地区，仅四川、云南、西藏就占 1/3 左右，大多远离工业中心，交通不便，地形地质条件复杂。其开发程度在世界上是很低的。一些先进国家水力资源的 1/3 已开发完毕，全世界的平均开发率约为 1/3。水电建设周期长，材料耗费巨大。到 1985 年，我国可开发的水力资源的利用程度还只能超过 1/3。况且水力资源有限，水电仍不可能成为主要能源。由于我国能源消耗量的增长速度很快，“远水解不了近渴”。在一段时间以后，随着水力开发程度的提高，水电在能源结构中的比重还将会日渐下降。

综上所述，目前我国能源利用方面存在的主要问题是：煤炭的生产和运输紧张，水电开发程度低，石油和天然气后备储量不足，生产和生活用电严重短缺。同时还需要指出：我国农村生活用能尤其匮乏，过度消耗薪柴和秸秆会导致生态恶性循环。

## 节电小常识

电水壶内电热管结有水垢后要及时清除，以提高电水壶的热效率，同时也能提高电热管的使用寿命。

用电饭锅煮饭前，米最好浸泡 1 小时左右，用温水或热水煮饭，这样可以节电 1/3。煮一段时间后，使其从加热键跳到保温键，利用余热将水吸干，再按下加热键，这样既可省电，还可以防止米饭结块。电热盘时间长了被油渍污物附着后出现焦炭膜，会影响导热性能，增加耗电，所以保持电热盘的清洁也是省电的一个好方法。

用完的餐具必须洗干净，擦干后才放进消毒柜，不能承受高温的餐具必须放进低温层，这样才能缩短消毒时间和降低电能消耗。消毒柜应放在干燥通风处，离墙距离不宜小于 10 厘米。

客厅节能须注意以下几点：

电器插头与插座的接触要匹配良好，否则将多耗电 1/3。

录音机的电源变压器一般装在开关前面，每次使用完毕都应把电源插头从

电源上拔出，否则即使机上开关断开，电源变压器仍然接通，不仅白白浪费线路上的空载电流，有时还会惹出事端。

电视机亮度开小些，不仅节能，还能延长电视机寿命。不看电视机时，要把电源插头拔下，既省电又安全。

电风扇应放在室内相对阴凉处，将凉风吹向温度高处；白天宜摆于屋角，让室内空气流向室外；晚上将其移至窗口内侧，将室外空气吹向室内。

浴室节能沐浴器温度设定要合理，一般在  $35^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  之间即可。按家庭人数来选择热水器的大小，注意电路的承载能力。

洗衣机应按额定容量洗涤，过多或过少都不利于节能，也会降低机件的使用寿命。洗衣机的定时刻度一般不少于 15 分钟，实际上只需 8~10 分钟便能获得同样的洗涤效果。也就是说，久开洗衣机不如勤换衣服。甩干机启动后，一般勿超过 10 分钟，尼龙制品仅 5 分钟就足够了。根据不同衣物来选择不同的洗衣程序，在夏天应尽量选用简易程序，这样可以节约 1/3 的水。

## 电脑节能小窍门

电脑在不少家庭中已成为必不可少的办公器具，稍不注意就会造成电能的很大浪费。使用方法得当、设备适当是电脑节能的关键。

减少电脑和显示器能源消耗的最好方法就是不用时关闭。如果你的电脑有“睡眠”模式，记得启用它。电脑在不用时即进入低能耗模式，可以将能源使用量降低到一半以下。你还可以缩短显示器自动进入“睡眠”模式前的延长时间。电脑在“睡眠”状态下也有 1 瓦的能耗；即便关了机，只要插头还没拔，电脑照样有 1 瓦的能耗。因此，不用电脑时请记得拔掉插头。

电脑需要升级设备时，在购买时要考虑这些因素：膝上型电脑比标准计算机使用的能源少 1/3；喷墨打印机使用的能源要比激光打印机少 1/3；选择适合需要、大小适当的复印机；打印机与复印机联网，可以减少它们的空闲时间，效益更高；选择适当大小的显示器，因为显示器越大，消耗的能源越多。

## 节水小常识

(员) 用淘米水洗菜，再用清水清洗，不仅节约了水，还有效地清除了蔬

菜上的残存农药。

( 圆 ) 洗衣水洗拖把, 再冲厕所。清洗衣物的第二道洗衣水可用来擦门窗及家具、洗鞋袜等。

( 猿 ) 大、小便后冲洗厕所, 尽量不开大水管冲洗, 而是充分利用使用过的“脏水”。

( 源 ) 夏天给室内外地面洒水降温, 尽量不用清水, 而是用洗衣之后的洗衣水。

( 缘 ) 清洁自行车、家用小轿车时, 不用水冲, 改用湿布擦, 太脏的地方也宜用洗衣物过后的余水冲洗。

( 远 ) 冲厕所: 如果您使用节水型设备, 每次可节水 源- 缘 千克。

( 苑 ) 家庭浇花, 宜用淘米水、茶水、洗衣水等。

( 愿 ) 家庭洗涤手巾、瓜果等少量用水, 宜用盆子盛水而不宜开水龙头放水冲洗。

( 怨 ) 水龙头使用时间长有漏水现象, 可用装青霉素的小药瓶的橡胶盖剪一个与原来一样的垫圈放进去, 可以保证滴水不漏。

( 员园 ) 将卫生间里水箱的浮球向下调整 圆 厘米, 每次冲洗可节省水近 猿 千克。按家庭每天使用 源 次算, 一年可节约用水 源 吨 千克。

( 员员 ) 洗菜: 一盆一盆地洗, 不要开着水龙头冲, 一餐饭可节省 缘 千克。

( 员圆 ) 淋浴: 如果您关掉龙头擦香皂, 洗一次澡可节水 远 千克。

( 员猿 ) 用洗衣机洗衣服: 建议您满桶再洗, 若分开两次洗, 则多耗水 员 吨 千克。

## 第三课 开发新能源

### 一、教学目的

1. 认识各种各样的新能源，知道新能源和常规能源是相对的。

2. 了解几种新能源的开发利用。

3. 在学习新能源知识的基础上，培养学生初步建立要珍惜能源资源、努力开发新能源的思想，激励他们树立自觉学习科学技术的决心，初步形成资源观。

### 二、教材分析

本课主要介绍“认识新能源”、“新能源的开发利用”两方面的内容。“认识新能源”主要介绍了新能源是什么样的、它的各种形式主要来自哪里以及新能源的种类。“新能源的开发利用”主要介绍了核能的优点与利用、太阳能的优点与利用、生物能的开发利用。

### 三、教学纲要

1. 认识新能源

(员) 新能源是指尚未大规模利用，正在积极研究开发的能源。

(圆) 新能源与常规能源的区分是相对的。

(猿) 新能源资源丰富，具有广阔的开发应用前景，包括太阳能、风能、地热能、海洋能、氢能、生物能、核能等。

2. 新能源的开发利用

(员) 核能的优点与利用。

(圆) 太阳能的优点和利用。

(猿) 生物能的开发利用。

#### 四、教学建议

发展新能源是减少污染和温室气体排放以及替代矿物能源的必然需求。

对于“认识新能源”部分，教师可多利用图片展示来引导学生认识各种各样的新能源，形象直观，容易理解和接受。通过《读一读》栏目，教师引导学生了解奥帆中心绿色环保科技的广泛应用，感受新能源在身边已被广泛应用。教师组织学生讨论新能源有哪些好处以及自己都了解哪些新能源。在教学时，教师要强调新能源和常规能源是相对的，现在的常规能源过去曾是新能源。随着开发利用技术的不断进步，今天的新能源将来也会成为常规能源。

对于“新能源的开发利用”部分，教师可让学生课前多搜集相关资料，可以采取自学或者分组讨论的形式，灵活教学。教师也可采用比较法教学，加深学生对各种新能源的认识以及对它们的开发利用。

#### 五、能力评估题参考答案

䄑 举例说明新能源有哪些种类。

答：太阳能、风能、地热能、生物能等。

䄒 比较核能、太阳能、农村沼气各自的突出优点。

答：(员) 核燃料具有许多优点，如体积小、能量大等。核能污染少，安全性强。核能燃料能量密集、运输量小，核电站建设地区适用性强，投产后发电成本低、污染小。

(圆) 太阳能作为一种新能源，与常规能源相比有三大特点：第一，它是人类可以利用的最丰富的能源。第二，地球上无论何处都有太阳能，可以就地开发利用，不存在运输问题，尤其对交通不发达的农村、海岛和边远地区更具有利用的价值。第三，太阳能是一种洁净能源，在开发利用时不会产生废渣、废水、废气，也没有噪音，更不会影响生态平衡，绝对不会造成污染和公害。

(猿) 农村沼气提供低硫燃料，提供廉价能源（于某些条件下），将有机物转化成燃料，可减少环境公害（如垃圾燃料），与其他非传统性能源相比较，技术上的难题较少。它也可用来提炼生物汽油和提供燃烧气体（厨房做饭、供暖等）。

其优点就是成本低廉，投入少，但不适合大规模应用，只适合农场或者小村庄等地区使用。

你认为哪种新能源最适合在你的家乡推广使用？请说出理由。

答：根据实际情况回答，合情合理就可以。

## 六、参考资料

### 可再生能源

可再生能源是人类社会能源的重要组成部分，也是未来能源的基础。它是取之不尽、用之不竭的可再生的洁净能源，有着广阔的前景。现将几种主要可再生能源简述如下：

#### 太阳能

太阳能是太阳内部连续不断的核聚变反应过程产生的能量。尽管太阳辐射到地球大气层的能量仅为其总辐射能量（约为太阳总功率的二十亿分之一），但已高达  $1.7 \times 10^{17}$  瓦，即太阳每秒钟辐射到地球上的能量相当于 400 万吨标准煤产生的能量。

目前人类利用太阳能主要是利用太阳辐射能的光热、光电和光化学的直接转换，如太阳能光伏发电、太阳能单晶硅电池、太阳能供热系统等。资料表明：1995 年世界太阳能光伏发电 100 万千瓦，预计到 2010 年将累计达到 1 兆瓦，2020 年前后将可能超过核电。我国开发利用太阳能资源总量居世界第一位。到目前为止，我国太阳能装机发电总量达到 100 万千瓦，以太阳能为代表的光热产业已占全球 20% 的市场份额。

#### 风能

风是地球上的一种自然现象，是由太阳辐射热引起的。风能是太阳能的一种转换形式，是一种重要的自然能源。据资料称：全球的风能资源约为  $10^{10}$  瓦，其中可利用的风能为  $10^8$  瓦，比地球上可开发利用的水能总量还要大 10 倍。目前，风力发电不到全世界发电总量的 1%，预计到 2020 年它将可提供世界电力需求的 10%。

我国风能资源丰富，风能资源总储量约为  $10^{10}$  瓦，主要集中在北



部、西北和东北的草原、戈壁滩以及东部、东南部沿海地区。1981年我国在建风力发电装机容量约为 1.4 万千瓦，到 1995 年底总发电能力达 1.6 万千瓦。

### 1. 2. 1 地热能

地热是指地壳内岩石和流体（液、气相）中能被经济合理地开发出来的热能，可分为蒸汽型、热水型、地压型、干热型和岩浆型 4 种。地热资源开发的对象是热能，其中以热水形式存在的地热是至今利用价值最高的替代绿色能源之一。它集热能、水资源为一体，可用来发电，亦可直接用于供暖、洗浴、医疗保健、休闲疗养、养殖、农业种植养殖、纺织印染、食品加工等产业。

据估计，每年从地球内部传到地面的热能大约为 1.6 万亿千瓦时。不过，地热能的分布相对来说较分散，开发难度大。我国地热能资源丰富，类型齐全，分布广泛。到目前为止，我国地热能发电的装机容量约为 1.4 万千瓦，居世界第 10 位。我国每年地热的实际用量相当于 1.6 万吨标准煤。

### 1. 2. 2 海洋能

地球表面 70% 为海洋，整个海水容积多达 1.3 亿立方千米。一望无际的海洋，不仅为人类提供航运、水产和丰富的矿藏，还蕴藏着巨大的能源。海洋能是指依附在海水中的可再生能源，包括潮汐能、波浪能、海洋温差能、海洋盐差能和海流能等。

全球海洋能的可再生量很大，理论可再生总量约为 1.6 亿千瓦，并且具有可观的能流密度。我国海洋线长，海洋能资源丰富。据估算：我国沿海岸潮汐能资源理论蕴藏量为 1.6 亿千瓦；波浪能资源理论平均功率为 1.6 万千瓦；海流能资源理论平均功率为 1.6 万千瓦；海洋温差能理论蕴藏量为 1.6 亿 ~ 1.6 亿千瓦，实际可开发利用潜力为 1.6 亿 ~ 1.6 亿千瓦装机容量；盐差能资源蕴藏量约为 1.6 亿千瓦，理论功率为 1.6 万千瓦。

海洋能的利用，主要是利用各种海洋能发电，如建造波力电站、潮汐电站、海流电站以及温差能和盐差能的发电装置等。

我国海洋能的开发利用取得了可喜进展，其中技术较为成熟和规模最大的是潮汐发电。据资料统计显示：目前全世界潮汐电站的总装机容量为 1.6 兆瓦，我国已建成潮汐能电站 1.6 多座，总装机容量为 1.6 兆瓦。同时，我国也是世界上波浪能的主要研究开发国家之一，目前已拥有多座 1.6 千瓦岸式振荡水柱电站、摆式波力电站和漂浮式波力电站。此外，对海洋温差能、盐差能、海流能发电，我国也建立了各种试验装置或试验电站。

### 生物质能

生物质是由光合作用而产生的各种有机体。生物质能是指太阳能以化学能形式贮存在生物中的一种能量形式，是一种以生物质为载体的能量。它是贮存的太阳能，更是一种可再生的资源，可转化为常规的固态、液态和气态燃料。据估计：全球每年植物光合作用固定的碳达  $1.2 \times 10^{11}$  吨，含能量达  $1.8 \times 10^{12}$  焦耳，相当于全世界每年消耗能量的  $1/3$  倍。

生物质能遍布全球，形式繁多，数量庞大，是仅次于煤炭、石油和天然气而居于世界能源消费总量第四位的能源，是不发达地区的主要能源。生物质能资源主要有薪柴、农作物秸秆、林作物及农林业加工的残余物、禽畜粪便、城镇生活垃圾、生活污水和水生植物等。

我国生物质能资源十分丰富。2005年，我国可供合理开发的森林能源（薪柴林及林业加工剩余物）量约为  $1.2 \times 10^{11}$  吨，其中薪柴林的薪柴量以每年  $1.2 \times 10^7 \sim 1.5 \times 10^7$  万吨的速度增长。目前，我国每年农作物秸秆产量达  $1.2 \times 10^{11}$  吨以上，其中约  $1.2 \times 10^{10}$  吨直接用作农村炊事和取暖燃料，但能量转换效率只有  $10\% \sim 20\%$ 。我国每年禽畜粪便资源总量约为  $1.2 \times 10^{11}$  吨，折合相当于  $1.2 \times 10^7$  万吨标准煤，其中可发展沼气工程的规模化养殖场粪便干物质约为  $1.2 \times 10^7$  万吨。每年粪便污水资源量达  $1.2 \times 10^{11}$  吨，折合相当于  $1.2 \times 10^7$  万吨标准煤。2005年，我国城镇生活垃圾清运量为  $1.2 \times 10^7$  万吨，并以每年  $10\%$  的速度递增，垃圾热值为  $1.2 \times 10^7$  兆焦/吨左右。

我国  $1/3$  的人口生活在农村，秸秆和薪柴等生物质能源依然是农村的主要生活燃料，开发利用生物质能对我国广大农村具有特殊意义。生物质能的利用，一是通过高温干馏、热解、生物质液化等热化学转换方法，获得木炭、焦油和可燃气体等高品质能源产品；二是通过生物化学转换法，使生物质在微生物的发酵作用下，生成沼气、酒精等能源产品；三是利用油料植物产生出生物油；四是把生物质（如农作物秸秆）在压力、温度、粒度、含水率适宜的条件下成型为块状、棒状燃料，以便集中利用和提高热效率。

我国生物质能的利用已取得可喜成绩，尤其是生物质能开发利用沼气和沼气发电已走在世界前面。但是，我国生物质能总体利用技术与国外还有差距，有待于大力研究各种生物质能转换或利用技术和高效设备，提高资源利用率。