



绿色环保

主编 郭豫斌



小博士观察手册

彩

图

版



北京出版社

小博士观察手册

主编 郭豫斌

绿色环保



北京出版社

绿色环保

寂静的春天 / 1

认识地球环境 / 2

地球是人类惟一的家园 / 2

地球的结构 / 2

地球的环境 / 3

什么是环境 / 3

环境的组成 / 4

大气圈 / 4

水圈 / 4

岩石圈 / 5

土壤圈 / 5

生物圈 / 5



生态系统和生态平衡 / 6

什么是生态系统 / 6

非生物环境 / 6

生产者 / 6

消费者 / 6

分解者 / 6

生态系统的类型和物质循环 / 7

水循环 / 8

气体循环 / 8

沉淀循环 / 8

食物链和食物网 / 9

营养级和生态金字塔 / 9

生态平衡 / 10

生态平衡的定义 / 10

生态平衡的破坏 / 10

破坏生态平衡的因素 / 11

生态报复和生态危机 / 11

环境问题的产生和发展 / 12

环境问题及其种类 / 12

环境破坏 / 12

环境污染 / 12

环境问题简史 / 13

农业时代的环境问题 / 13

工业时代的环境问题 / 13

当代环境问题 / 14

世界八大公害事件 / 14

马斯河谷事件 / 14

洛杉矶光化学烟雾事件 / 14

多诺拉事件 / 14

伦敦烟雾事件 / 15

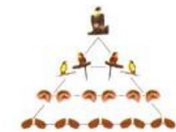
四日市哮喘事件 / 15

爱知米糠油事件 / 15

水俣病事件 / 15

骨痛病事件 / 15

全球十大环境问题 / 16



世界上污染最严重的十大城市 / 16

大气污染——飘荡的幽灵 / 17

大气污染的定义 / 17

大气污染源 / 17

自然灾害 / 17

人类活动 / 17

污染大气的元凶 / 18

颗粒物 / 18

硫氧化物 / 18

氮氧化物 / 18

碳氧化物 / 19

碳氢化合物 / 19

卤素化合物 / 19

空中死神——酸雨 / 20

什么是酸雨 / 20

酸雨的形成 / 20

酸雨的危害 / 20

全球三大酸雨区 / 21

北美死湖事件 / 21

西德森林枯死病事件 / 21

死亡之雾——光化学烟雾 / 22

什么是光化学烟雾 / 22

光化学烟雾的危害 / 22

历史上的光化学烟雾事件 / 22

撕裂的臭氧层 / 23

臭氧层——地球的保护伞 / 23

臭氧层的发现 / 23

破坏臭氧层的“凶手” / 24

臭氧层破坏的危害 / 24

“发烧”的地球 / 25

温室效应 / 25

温室效应的肇事者 / 25

城市热岛效应 / 26

全球气候日益变暖 / 26

危害巨大的“厄尔尼诺” / 27

什么是厄尔尼诺 / 27

1982~1983年的厄尔尼诺事件 / 27

1997~1998年的厄尔尼诺事件 / 27

汽车尾气——城市大气污染的祸首 / 28

危险的太空垃圾 / 28

印度博帕尔毒气泄漏事件 / 29

最严重的大气污染事件 / 29

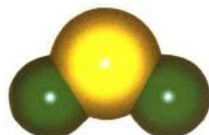
水污染——头号杀手 / 30

什么是水污染 / 30

污染水的元凶 / 30

水的三大污染源 / 31

工业废水 / 31



农业污水 / 31

城市生活污水 / 31

水污染的种类与危害 / 32

病原体污染 / 32

需氧物质污染 / 32

盐污染 / 32

重金属污染 / 32

富营养化污染 / 33

石油污染 / 33

地表径流污染 / 33

地下水污染 / 33

海洋污染 / 33

泛滥成灾的赤潮 / 34

什么是赤潮 / 34

赤潮的成因 / 34

赤潮的危害 / 35

古代的赤潮 / 35

当代的赤潮 / 35

莱茵河污染事件 / 36

最大的溢油事件 / 36

最大的石油污染事件 / 36

欧洲最严重的石油污染事件 / 37

中国的溢油污染事件 / 37

严重的中国水污染 / 37

困扰世界的水危机 / 38

世界水危机现状 / 38

中国的水危机阴影 / 38

土壤污染——土地慢性中毒 / 39

土壤的成分 / 39

土壤污染的含义 / 39

土壤污染物 / 39

土壤化肥污染 / 40

土壤农药污染 / 40

土壤重金属污染 / 40

土壤污染的危害 / 40

吞噬世界的固体废物污染 / 41

什么是固体废物污染 / 41

固体废物的种类 / 41

固体废物污染的危害 / 41

到处蔓延的白色污染 / 42

什么是白色污染 / 42

白色污染有什么危害 / 42

与日俱增的白色污染 / 42

日益膨胀的城市垃圾 / 43

城市垃圾的严重危害 / 43

世界的垃圾污染 / 43





中国的城市垃圾污染 / 43

土地荒漠化和水土流失 / 44

触目惊心的土地荒漠化 / 44

什么是土地荒漠化 / 44

土地荒漠化是怎样形成的 / 44

世界的土地荒漠化 / 44

中国的土地荒漠化 / 45

世界最严重的沙尘暴 / 45

20世纪中国的沙尘暴 / 45

泥沙俱下的水土流失 / 46

什么是水土流失 / 46

水土流失的成因 / 46

水土流失的危害 / 46

世界的水土流失 / 46

中国的水土流失 / 47

中国水土流失概况 / 47

黄河流域的水土流失 / 47

长江流域的水土流失 / 47



打破世界安宁的噪声 / 48

什么是噪声 / 48

噪声污染 / 48

噪声污染的来源 / 48

噪声污染的危害 / 49

世界上噪声最高的城市 / 49

中国噪声污染现状 / 49

隐形杀手——放射性污染 / 50

什么是放射性污染 / 50

放射性污染的来源 / 50

放射性污染的危害 / 50

比基尼岛核污染移民事件 / 51

最大的放射性污染事件 / 51

最严重的核污染事件 / 51

电子杀手——电磁辐射污染 / 52

什么是电磁辐射污染 / 52

电磁辐射污染的类型 / 52

电磁辐射污染的危害 / 53

前苏联电磁辐射杀人案 / 53

英国电磁辐射污染空难事件 / 53

令人谈食色变的食品污染 / 54

什么是食品污染 / 54

食品污染的来源 / 54

食品污染的类型 / 54

生物性污染 / 54

化学性污染 / 54

放射性污染 / 54

食品污染的危害 / 55

李斯特菌食品污染事件 / 55

英国疯牛病事件 / 56

比利时二恶英污染事件 / 56

日本雪印乳业公司牛奶中毒事件 / 57



上海甲肝流行事件 / 57

山西省假酒中毒事件 / 57

广东河源毒猪肉事件 / 57

岌岌可危的生物 / 58

生物多样性 / 58

生物多样性的价值 / 58

日益缩小的森林 / 58

世界的森林资源 / 58

世界森林的破坏 / 59

中国的森林资源 / 60

中国森林的破坏 / 60

森林破坏导致六大生态危机 / 61

水土大量流失 / 61

土地严重荒漠化 / 61

干旱缺水严重 / 61

洪涝灾害频发 / 61

物种加速灭绝 / 61

温室效应加剧 / 61



濒临灭绝的物种 / 62

什么是物种 / 62

世界的物种资源 / 62

中国的物种资源 / 63

世界物种危机 / 63

中国物种的损失 / 64

物种灭绝的原因 / 64

1900~1980年绝种的动物 / 64

拯救人类的家园 / 65

《寂静的春天》——

掀开环保史的第一页 / 65

世界自然基金会 / 65

人与生物圈计划 / 66

国际绿色和平组织 / 66

第一次人类环境会议 / 67

《人类环境宣言》 / 67

《只有一个地球》 / 68

联合国环境规划署 / 68

全球环境监测系统 / 69

《内罗毕宣言》 / 69

《保护臭氧层维也纳公约》 / 70

《蒙特利尔议定书》 / 70

地球首脑会议 / 71

《里约宣言》 / 71

《21世纪议程》 / 72

中国环境保护的国际合作 / 72

自然保护区的普遍建立 / 73

什么是自然保护区 / 73

自然保护区的种类 / 73

自然保护区保护什么 / 73

建立自然保护区的意义 / 73

世界自然保护区的建设 / 74

最早的自然保护区——黄石公园 / 74

中国自然保护区的建设 / 75



中国自然保护区名录 / 75

充满谜团的神农架自然保护区 / 76

中国最大的自然保护区 / 76

中国一级保护植物 / 77

中国一级保护动物 / 77

蓬勃开展的绿化运动 / 78

一棵树的价值 / 78

森林作用知多少 / 78

世界绿化运动的兴起与开展 / 79

前苏联“斯大林改造大自然”计划 / 79

阿尔及利亚的绿色坝计划 / 79

美国大草原防护林工程 / 79

世界十大绿化名城 / 80

堪培拉 / 80

华盛顿 / 80

莫斯科 / 80

伦敦 / 80

日内瓦 / 81

维也纳 / 81

布达佩斯 / 81

华沙 / 81

横滨 / 81

新加坡 / 81

中国的绿化建设 / 82

“三北”防护林工程 / 82

长江中上游防护林工程 / 82

沿海防护林工程 / 82

平原农田防护林工程 / 83

防治荒漠化工程 / 83

飞播造林 / 83

全民义务植树 / 83

中国绿化基金会 / 84

北京地球村 / 84

世界重大环保纪念日 / 84

国际湿地日 / 84

世界水日 / 85

世界气象日 / 85

世界地球日 / 85

世界无烟日 / 85

世界环境日 / 86

世界防治荒漠化和干旱日 / 86

国际禁毒日 / 87

世界人口日 / 87

国际保护臭氧层日 / 88

世界动物日 / 88

国际生物多样性日 / 88

世界粮食日 / 88

植树节 / 89

爱鸟日与爱鸟节 / 89

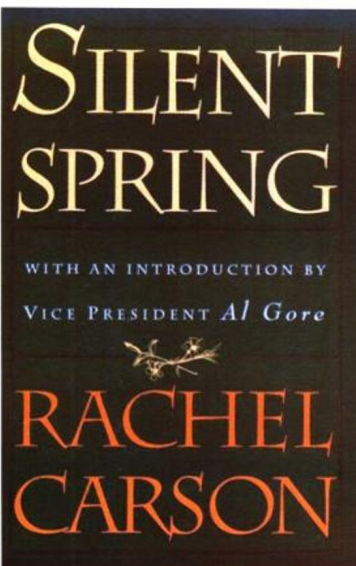
保护环境 从我做起 / 90

身边环保 50 件小事 / 90

环保与健康 / 92

克服屠食和饲养野生动物的陋习 / 92





寂静的春天

对于有着46亿年历史的地球而言，人类历史似乎还只是短短的一瞬。然而就在这瞬息之间，地球的面貌却已发生了天翻地覆的变化。

自然对人类的作用，一方面表现为，自然提供了维持人类生存和社会发展的物质基础，还能在一定容量范围内消纳和同化人类在社会经济活动中产生的废弃物等；另一方面则表现为，自然通过自然灾害、资源枯竭、环境退化和环境污染等形式威胁着人类健康和人类生存发展的条件。同样，人类对自然的作用一面表现为，人类社会的发展大大改善了人类在地球上的生存条件，增强了人类利用自然资源的能力；另一面则表现在，当人类一味向自然索取物质资源而缺乏适当补偿，或随意排放废弃物并超过其容量限度以后，就会使人类赖以生存和发展的自然资源和环境遭到破坏。从20世纪五六十年代起，环境污染日趋严重，出现了伦敦烟雾、洛杉矶化学烟雾等一系列公害事件，在人类历史上留下了惨痛的教训。

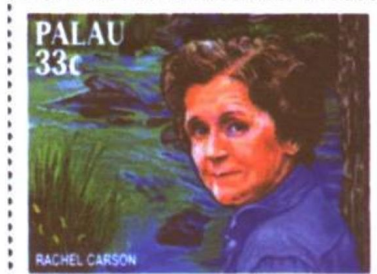
原著《寂静的春天》封面

1962年，美国海洋生物学家卡逊出版了《寂静的春天》一书，引起强烈的反响。《寂静的春天》描写了曾经拥有优美生态环境的小城镇，忽然面临着一片死亡的阴影。春天到了，曾经荡漾着小鸟歌声的小镇却是一片寂静，曾经摇曳着绿树的道路两旁却只是一片枯黄，“被生命抛弃了的地方只有寂静”。卡逊女士以详实的资料列举了工业革命以来，化学药品特别是杀虫剂的使用，对自然界的生态平衡所产生的破坏性影响，阐述了杀虫剂在自然界中的聚积对自然的生产力乃至对人类健康所产生的不可挽回的影响，并进一步指出，“大自然在反抗”，人类在冒着极大的风险来改造自然。

先觉者的呐喊，民众对自然保护的呼声，使得环境问题开始引起国际社会的重视。1970年4月22日，美国2000多万人举行了大规模的游行，要求政府重视环境保护，根治污染危害。随着世界各地的环保呼声日益高涨，许多国家成立了负责环境管理的政府部门，环境保护逐渐登上了各国政府的议事日程，并成为国际关注的焦点。

1972年6月，联合国人类环境会议于瑞典首都斯德哥尔摩召开。这次会议的成果主要体现在两个文件中，其一是《只有一个地球》，其二是大会通过的《联合国人类环境宣言》。此外，会议确定每年的6月5日为世界环境日。

1992年6月，联合国环境与发展大会在巴西的里约热内卢举行。170多个国家的代表团参加了这次会议，有102位国家元首、政府首脑以及联合国机构和国际组织的代表出席。这次会议通过了《21世纪议程》、《里约宣言》和《关于森林问题的框架声明》等三个纲领性文件，签署了《生物多样性公约》和《气候变化框架公约》。



为《寂静的春天》作者卡逊女士发行的纪念邮票



《寂静的春天》为人类敲响了环境污染的警钟

认识地球环境

地球是人类惟一的家园

地球是太阳系自中心向外的第三颗行星，是太阳系中惟一适宜生命生存的星球，是人类的家园。它到太阳的平均距离约为 1.496×10^8 千米。地球的形状是个三轴椭圆体，两极稍扁，赤道略鼓。地球的赤道半径是 6738.14 千米，极半径是 6356.76 千米，赤道周长是 40075 千米，质量是 5.976×10^{24} 千克，表面积是 5.1×10^8 平方千米，体积是 1.083×10^{12} 立方千米，密度是 5.52 克/立方厘米。



从太空中看到的地球

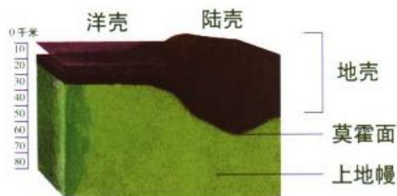


茫茫星空，蓝色的地球是人类赖以生存的惟一家园。

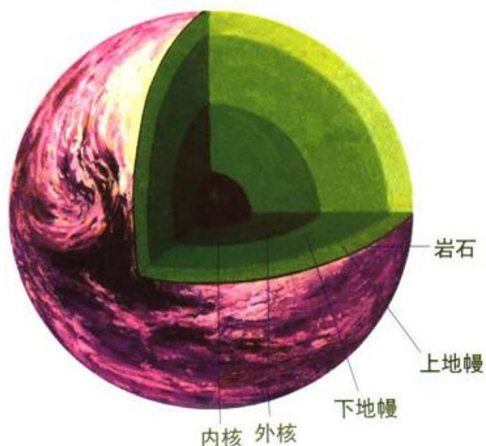
地球从内向外可分为地核、地幔和地壳三部分。地壳的表面分为陆地和海洋两部分，其中陆地占 40%，海洋占 60%。地球表面形态多种多样，有高原、平原、山地、丘陵、盆地，也有江河、湖泊、海洋等。



地球仪是人类研究地球的工具



地球内部结构示意图



地球的结构

地球的结构从内向外分为地核、地幔和地壳三个部分。

地核的平均厚度约 3400 千米，分为外核、过渡层和内核三层。外核厚约 2080 千米，物质大致成液态，可流动；过渡层厚约 140 千米；内核是一个半径为 1250 千米的球心，物质是固态的，主要由铁、镍等金属元素构成。地核的温度和压力都很高，温度最高达 5000°C ，压力最大可达 370 万个大气压。

地核的外面是地幔，厚约 2865 千米，主要由致密的造岩物质构成。地幔是地球内部体积最大、质量最大的一层。地幔又可分成上地幔和下地幔两层。上地幔主要是橄榄石，顶部存在一个软流层，是岩浆的发源地。下地幔是具有一定塑性的固体物质。

地幔的外面是地壳。地壳上层为花岗岩层，主要由硅铝氧化物构成；下层为玄武岩层，主要由硅镁氧化物构成。地壳内的温度和压力随深度增加，每深入 100 米温度升高 1°C 。地壳岩石的年龄绝大多数小于 20 多亿年，而地球已有 46 亿年的历史，这说明构成地壳的岩石不是地球的原始壳层，是地壳内部的物质通过火山活动和造山活动形成的。



影响生物形态、构造、习性、分布等外界因素的总和就是地球的环境。

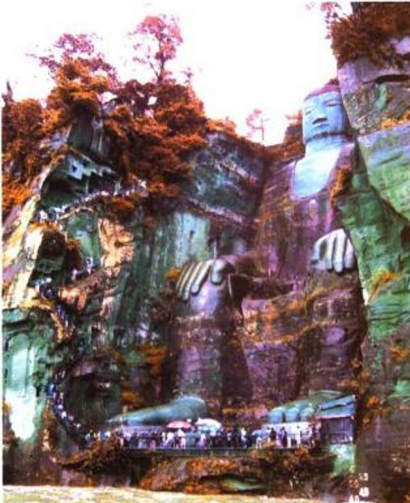
地球的环境

什么是环境

环境是指影响生物形态、构造、习性、分布等外界因素的总和，包括生物的生存空间、维持生命活动的能量和物质以及对其产生影响的各种直接或间接因素。环境要素分为自然环境要素和社会环境要素。自然环境要素包括水、大气、阳光、生物、岩石和土壤等；社会环境要素包括生产力、技术、产品、社会行为、政治制度和宗教信仰等。通常所说的环境要素是指自然环境要素。环境根据其范围和特征等可分为自然环境、社会环境、全球环境、区域环境、聚落环境、生态环境、海洋环境等。

自然环境是人类赖以生存、生活和生产所必需的自然条件和自然资源的总称，即阳光、温度、气候、空气、水、岩石、土壤、动植物、微生物以及地壳的稳定性等自然因素的总和。自然环境有时简称环境。

社会环境是人类在自然环境的基础上，通过长期有意识的社会劳动，加工和改造了的自然物质，所创造的物质生产体系以及所积累的物质文化等构成的总和，包括社会的经济基础、城乡结构以及同各种社会制度相适应的政治、经济、法律、宗教、艺术与机构等。



宗教、艺术等现象是构成社会环境的因素。



自然环境的优劣影响着人们的生存质量

全球环境又称地球环境，包括大气圈中对流层的全部和平流层的下部、水圈、土壤圈、岩石圈和生物圈，是生物栖息繁衍、人类生活和索取各种资源的场所，也是不断遭受人类改造和冲击的空间。

区域环境是占有一定地域空间的自然环境或社会环境，是环境差异性的地区体现。按其功能分为自然区域环境、社会区域环境、农业区域环境、旅游区域环境等。

聚落环境是人类有目的、有计划创造出来的以社会环境为主的环境，它既是人类聚居的地方，也是人类生产活动的中心。按其范围可分为院落环境、村落环境和城市环境。

生态环境是指由生物群落及非生物自然因素组成的各种生态系统所构成的整体，主要或完全由自然因素形成，并间接地、潜在地、长远地对人类的生存和发展产生影响。生态环境不等同于自然环境，自然环境的范围比较广，生态环境仅是自然环境的一种，二者具有包含关系。生态环境的破坏，最终会导致人类生活环境的恶化。因此，要保护和改善生活环境，就必须保护和改善生态环境。



生态环境对人类的生存和发展会产生长远的影响

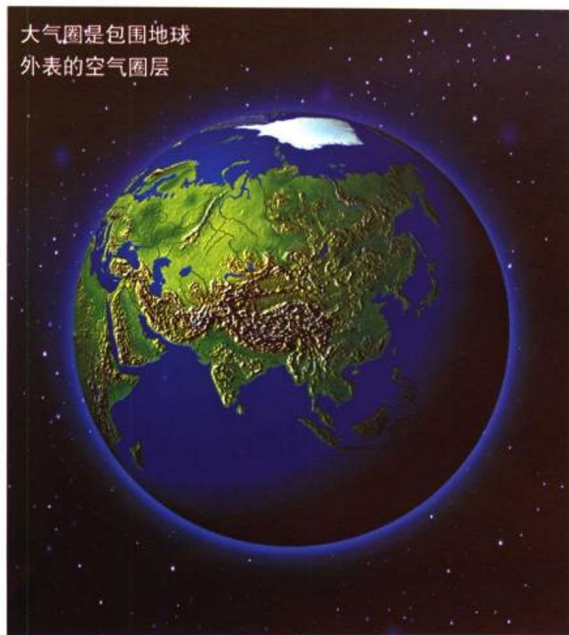
海洋环境是地球上连成一片的海和洋的水域总体。包括海洋、溶解和悬浮于其中的物质、海底沉积物以及生活于海洋中的生物。



海洋环境直接影响着海底生物的生存质量



大气圈是包围地球
外表的空气圈层

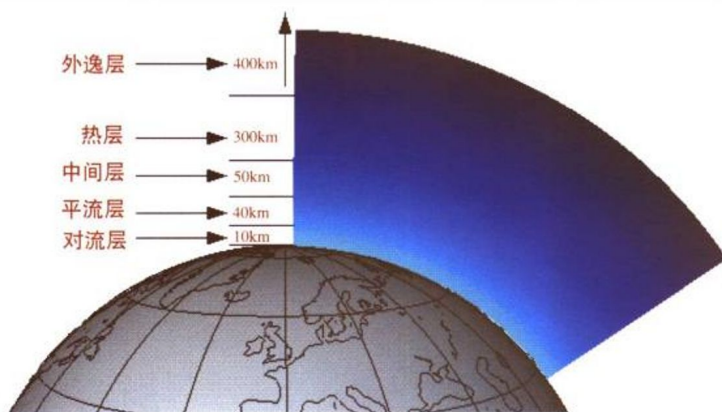


大气温度在垂直方向上具有明显变化的特点,据此可将大气圈分为对流层、平流层、中间层、热层和外逸层五个层次。其中对流层与地球的关系最为密切。在这一层内,大气受地表状况影响很大,大气中的水汽大部分集中于此层,云和降水等天气现象就发生在这一层内。通常所发生的大气污染也主要是发生在对流层内。在离地表10~50千米的范围内,由于太阳紫外辐射的光化学作用,氧气分子和氧原子在氮气等的参与下生成由三个氧原子组成的臭氧分子,形成一个臭氧层。臭氧层吸收了危害生命的太阳紫外辐射的大部分,使之不能到达地面。

环境的组成

大气圈

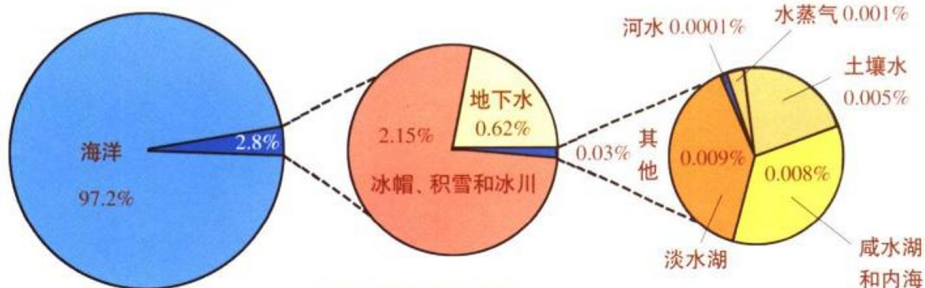
大气圈是指聚集在地球外部的大气层,也称大气环境。大气圈厚达1000千米以上,由多种气体成分组成,另外还含有少量的悬浮固体微粒和液体微粒。大气中除去水汽、液体和固体杂质外的混合气体称为干洁空气,它的组成成分最主要的是氮(98.09%)、氧(20.95%)、氩(0.93%)三种气体,共占了大气总量的99.97%,且含量稳定,属恒定的部分。干洁空气中的二氧化碳和臭氧的含量很不稳定,随空间和时间的变化较大,属可变的成分。悬浮于大气中的固体微粒和气体污染物因常受自然因素和人为因素的影响而变化不定,属大气中的不定成分。



大气圈层次示意图

阅读考考你

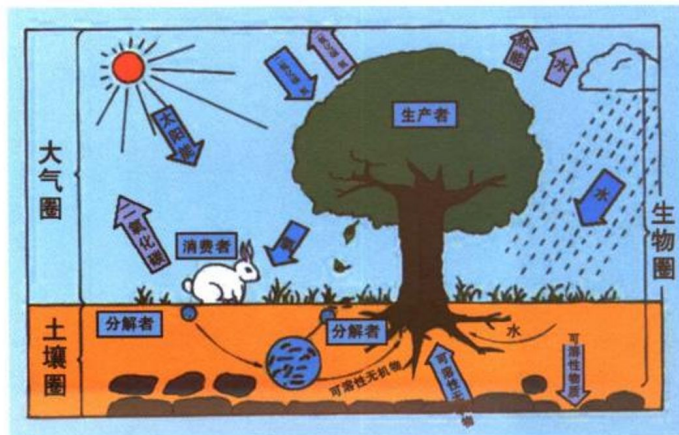
1. 大自然对人类的作用表现在哪些方面?
2. 地球的构造有什么特点?
3. 什么是环境?它是怎样进行分类的?
4. 大气圈可分为几个层次?



地球水量比例示意图

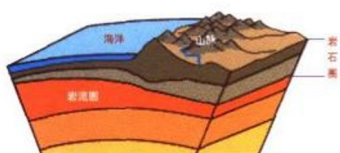
水圈

水圈也称水环境,是地球上各类水体的总称,包括大气水、海洋、河流、湖泊、水库、冰川和地下水等。全球水的总储藏量约为13.9亿立方千米,其中97.2%是海洋之水,其他水量所占比例如上图所示。在淡水中,约77%是以极地冰帽和高山积雪和冰川形式存在的,人类能够利用的淡水仅占全部淡水的20%。地球上的水以气态、液态和固态三种形式存在于空中、地表和地下,并在各种形态之间和各水体之间不断地转化和循环,从而对地球的热量和气候起着重要的调节作用。

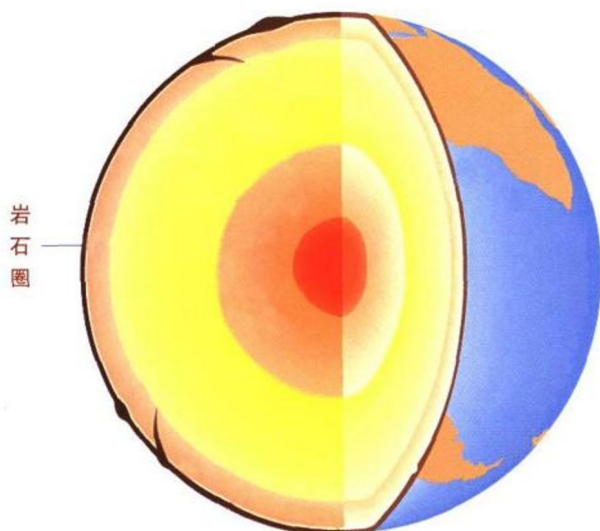


岩石圈

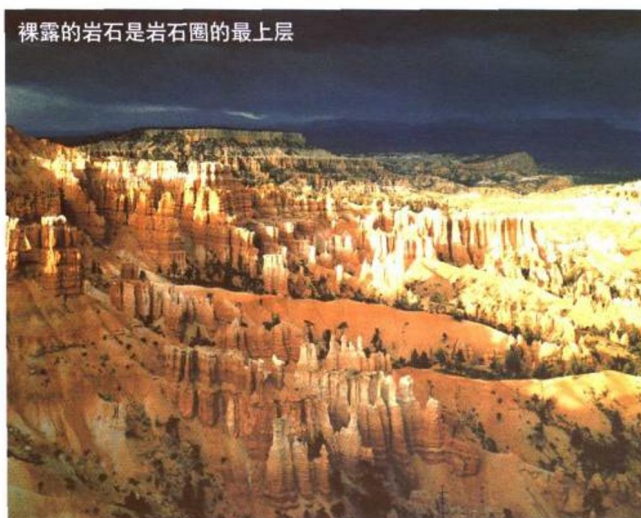
岩石圈即地壳，是地球表面及其以下40千米厚的坚硬地壳层。岩石圈由岩石、矿产资源和各类化学物质等组成。其中最主要的部分是岩石，包括岩浆岩、沉积岩和变质岩。岩石圈中含有丰富的地下矿产资源，包括石油、煤炭、铁、铜、金等有色金属和氮、磷、钾等无机元素，它们都是人类社会所必需的生产资料和资源。岩石圈中还富含各类化学物质，它们是植物生长所必需的营养元素。岩石圈是土壤形成的物质基础，土壤正是以岩石圈表面分化而成的疏松层为母质，通过水和有机物质经化学变化以及土壤母质的生物作用，经过相当长的时间积累而形成的。



岩石圈是地球表面约40千米厚的坚硬地壳层

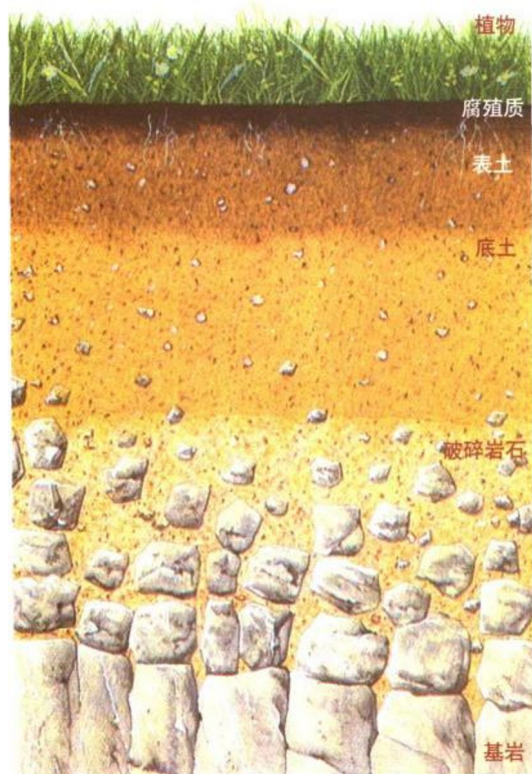


裸露的岩石是岩石圈的最上层



土壤圈

土壤圈是岩石圈最外面一层的疏松部分。土壤由矿物质、有机质、活的有机体以及水分和空气等组成，其中矿物质占土壤干重的90%~95%或更多，是土壤的最主要构成部分。土壤有机质是土壤中以各种形态存在的有机化合物，约占土壤总量的1%~10%。土壤水分与其所含的溶解物质和悬浮物质共同构成了土壤溶液，它是植物和微生物从土壤中吸收营养物的媒介，也是污染物在土壤中迁移的主要途径。土壤圈是联系有机界和无机界的中心环节（通过植物的光合作用），是与人类关系最密切的环境要素之一，同时也是人类社会赖以生存的重要自然资源。



土壤结构示意图

生物圈

生物圈是指地球上所有生物及其生存环境的总称，它由部分大气圈和岩石圈、几乎全部的水圈和土壤圈以及生活在其中的生物共同组成。地球上的生物分布十分广泛，在水圈以及地表土壤和岩石里，都有大量生物存在，而绝大多数生物都生活在陆地之上和海洋表面以下各约100米厚的范围内。地球上之所以能够形成生物圈，是因为在这样一个薄层里同时具备了生命存在的四个条件：阳光、水、适宜的温度和营养成分。生物圈最显著的特征是其整体性，即任何一个地方的生命现象都不是孤立的，都跟生物圈的其余部分存在着历史的和现实的联系。生物圈的另一个显著特征是生物多样性。所谓生物多样性，通俗地讲就是一个区域内生命形态的丰富程度，它包括遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。生物圈是人类生存和活动的基地，它不仅构成了人类生活的环境，还是资源的主要来源。人类要在地球上生存和发展，就必须保护好生物圈，充分利用生态系统的相互作用，让资源有效地循环使用。

生态系统和生态平衡

什么是生态系统

生态系统是在一定空间内生物群落与非生物环境相互作用的统一体。生态系统具有等级结构，即较小的生态系统组成较大的生态系统，简单的生态系统组成复杂的生态系统。最大的生态系统是生物圈。

任何一个生态系统都由生物和非生物环境两大部分组成。其中生物又分为生产者、消费者和分解者。

非生物环境

非生物环境是生态系统中生物赖以生存的物质、能量及其生活场所，是除生物以外所有生物环境的总和，包括阳光、空气、温度、水、土壤、地形、无机矿物质等。



植物、藻类的制造，动物的消费，微生物的分解以及无机物四部分组成了生态系统。

生产者

生产者是利用太阳能将简单的无机物合成有机物的自养生物，包括绿色植物以及一些能够进行光合作用的菌类绿色植物。如森林中的乔木、灌木和草本植物，海洋和湖泊中的浮游植物等，它们在生态系统中的作用是将太阳能源源不断地输入生态系统，成为消费者和还原者的惟一的能源。生产者可分为初级生产者和次级生产者两种。初级生产者是直接利用无机环境的物质和能量合成有机物的生物，主要指绿色植物；次级生产者是间接利用无机环境的物质和能量合成有机物的生物，如微生物和浮游生物等。

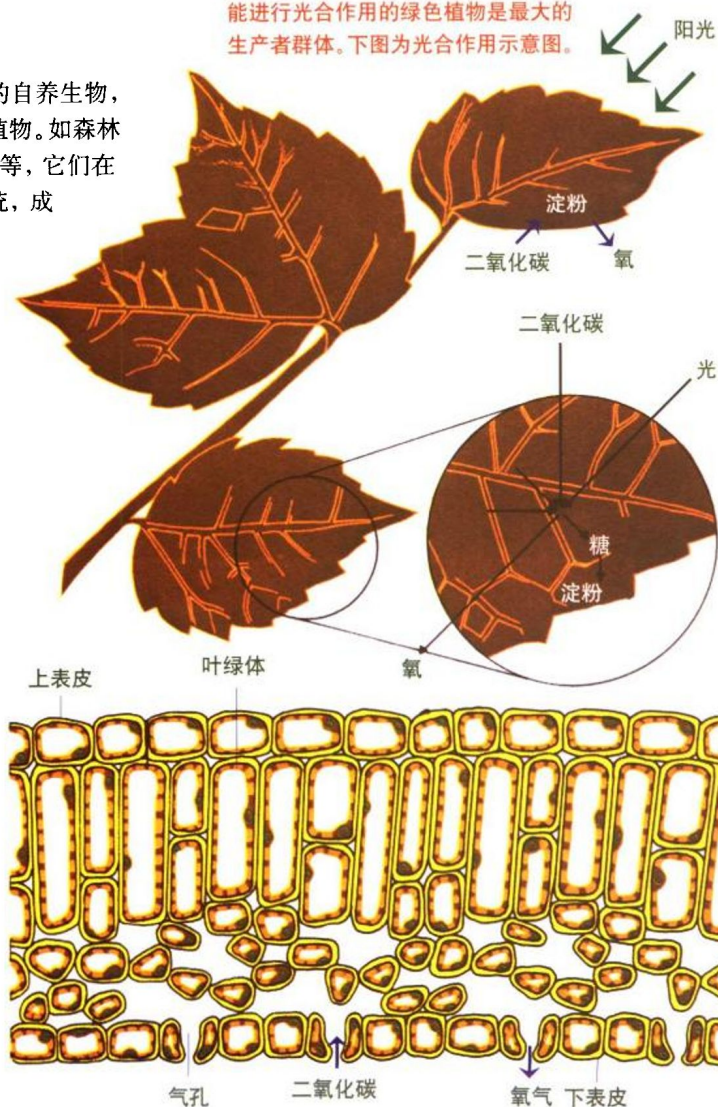
消费者

消费者是指自身不能直接利用太阳能来生产食物，只能直接或间接地利用生产者所制造的有机物作为食物和能源的异养生物。主要指动物，包括草食动物、肉食动物、杂食动物、寄生生物和腐食动物。消费者按其取食的对象可以分为几个等级：草食动物为一级消费者，肉食动物为次级消费者（二级消费者或三级消费者）。杂食动物既是一级消费者，又是次级消费者。

分解者

分解者又称还原者，是指所有能够把有机物分解为简单无机物的生物。它们也属异养生物，主要包括细菌、真菌等微生物。分解者以动植物的残体或排泄物中的有机物作为食物和能量来源，通过它们的新陈代谢作用，有机物被分解为无机物并最终还原为植物可以利用的营养物。

能进行光合作用的绿色植物是最大的生产者群体。下图为光合作用示意图。



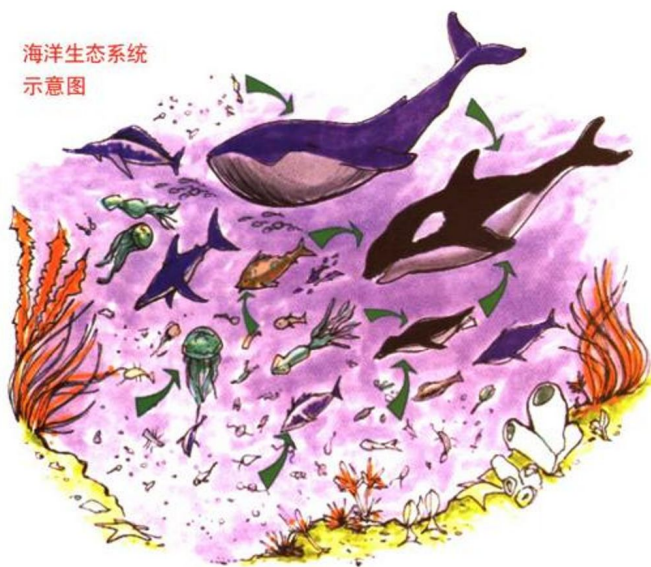
生态系统的类型和物质循环

地球上的生态系统多种多样。按生态系统的环境性质和形态特征，可将生态系统分为陆地生态系统和水生生态系统两类。其中陆地生态系统包括森林生态系统（热带雨林、季雨林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林）、草原生态系统、荒漠生态系统、冻原生态系统；水生生态系统包括淡水生态系统（池塘、湖泊、河流）、海洋生态系统。按生态系统的形成原因，可将生态系统分为自然生态系统、半自然生态系统和人工生态系统。其中自然生态系统包括原始森林、极地和冻原等；半自然生态系统包括人工林、养殖鱼塘和放牧的草原等；人工生态系统包括城市生态系统、农田生态系统等。生物圈是地球上最大的生态系统，它包括了地球上所有的生态系统。



地球上有多多种多样的生态系统，它们共同组成了地球的生物圈。

海洋生态系统示意图



生态系统中生物所需的物质如水和碳、氢、氧、氮、硫、磷等元素，它们来自环境，并经由生产者、消费者、分解者所组成的营养级依次转化，从无机物变成有机物，然后又从有机物变成无机物，最后归还给环境，这种周而复始的过程叫物质循环。生态系统的物质循环有三种类型：水循环、气体循环和沉淀循环。

土壤生态系统示意图



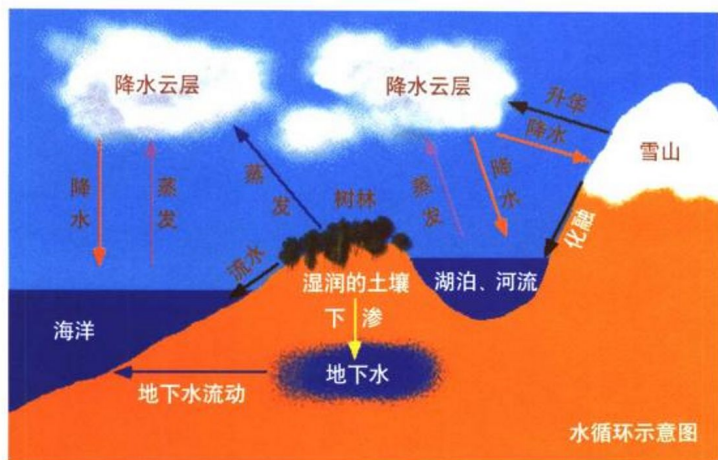
水塘生态系统示意图





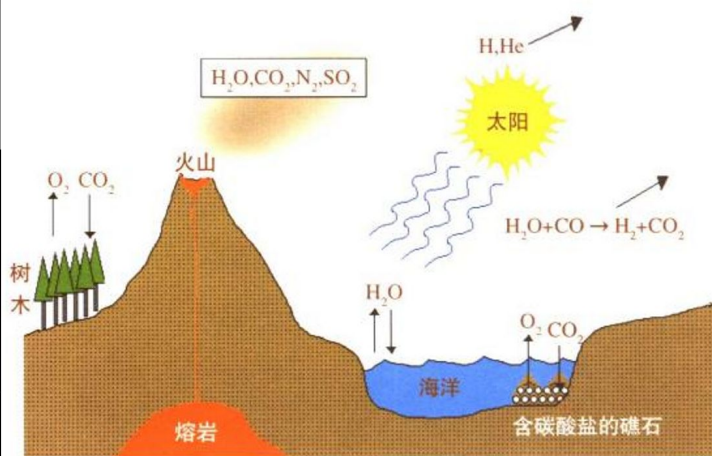
水循环

水是地球上分布最广的物质之一，地球约70%的表面为水所覆盖着。海洋、湖泊、河流等水体，在太阳光的照射下变成水蒸气进入大气中；此外，植物的蒸腾作用以及各种生物的呼吸、排泄以及汗腺分泌等，都有水蒸气产生。水蒸气在大气中遇冷凝结成雨、雪、冰雹而降落到地面，其中大部分落入海洋，小部分落入湖泊、河流等淡水水体和陆地土壤中。落到淡水水体的部分随水流而进入海洋，落到陆地土壤中的部分，除供给植物及其他生物之用外，一部分重新蒸发，另一部分渗入地下而成地下水，地下水最终也缓慢流回海洋。如此往复循环，就形成了水循环。



气体循环

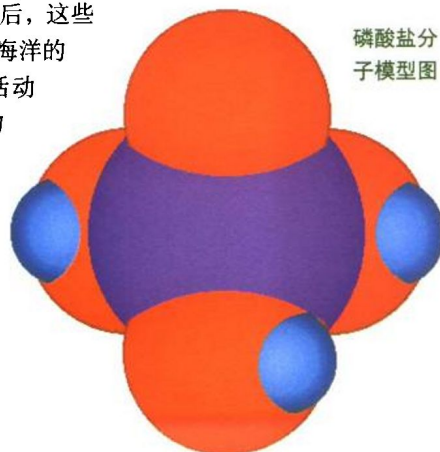
气体循环是碳、氧、氮气态物质的循环。如碳是构成生物原质的基本元素，虽然它在自然界中的蕴藏量极为丰富，但绿色植物能够直接利用的仅仅限于空气中的二氧化碳。生物圈中的碳循环主要表现在绿色植物从空气中吸收二氧化碳，经光合作用转化为葡萄糖，并放出氧气。在这个过程中也有水的参与。有机体再利用葡萄糖合成其他有机碳水化合物。碳水化合物经食物链传递，又成为动物和细菌等其他生物体的一部分。生物体内的碳水化合物一部分作为有机体代谢的能源经呼吸作用被氧化为二氧化碳和水，并释放出其中储存的能量，从而完成生态系统的碳循环。由于这个碳循环，大气中的二氧化碳大约每20年就完全更新一次。



气体循环示意图

沉淀循环

沉淀循环是钙、钾、钠、镁、磷等盐类物质通过沉积作用进入地壳而暂时或长期离开循环的一种不完全循环。如磷循环就是一种典型的沉淀循环。生态系统中的磷的来源是磷酸盐矿、鸟粪层和动物化石。这些磷酸盐矿经过天然侵蚀或人工开采，磷酸盐进入水体和土壤，供植物吸收利用，然后进入食物链。经短期循环后，这些磷的大部分随水流失到海洋的沉积层中。除非地质活动或深海水上升将沉淀物带到地表，否则这些磷将永远被海洋沉淀物所埋藏。因此，在生物圈内，磷的大部分只是单向流动，形不成循环。磷酸盐资源也因此而成为一种不能再生的资源。



天然磷酸盐矿

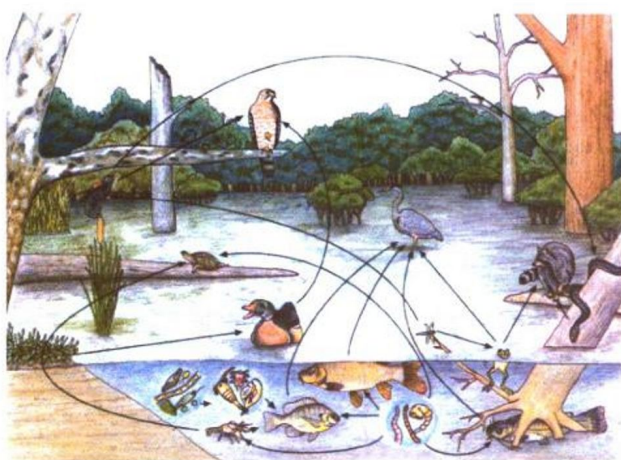


磷酸盐的开采现场

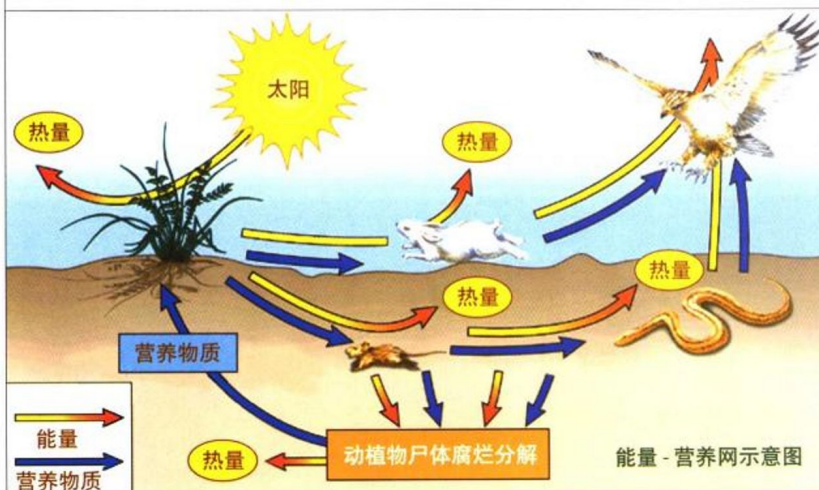


食物链和食物网

在生态系统中，一种生物以另一种生物为食物来源，而另一种生物又以第三种生物为食物来源……由此在多种生物之间形成一个以食物关系联接起来的连锁关系，称为食物链。食物链分为四类：(1)捕食性食物链，是以植物为基础的食物链，是生物界最普遍的食物链。如草→兔子→狐狸→虎；(2)碎食性食物链，是以碎食物为基础的食物链。碎食物是由高级植物叶子的碎片经菌类作用，再掺入微小的藻类而形成的。碎食性食物链的形式是：碎食物→碎食物消费者→小肉食性动物→大肉食性动物；(3)寄生性食物链，是小动物或微生物寄生到大动物身上而形成的食物链。如鼠疫细菌→跳蚤→黄鼠；(4)腐生性食物链，是以腐烂的动植物尸体为基础的食物链。如植物残体→蚯蚓→线虫类→节肢动物。



池塘水域食物链示意图

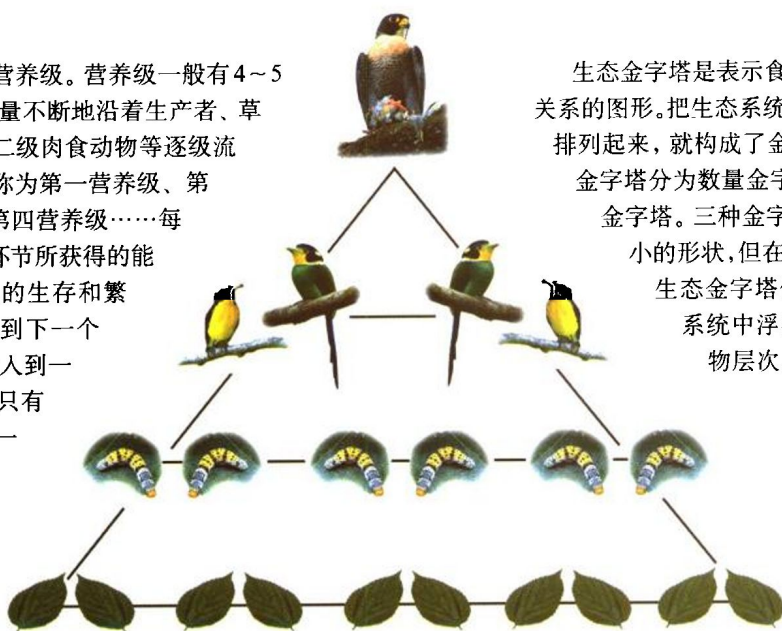


一般说来，以上几种食物链在不同类型的生态系统中几乎是同时存在的，它们各有侧重，相互配合，从而保证了能量流动在生态系统中的畅通。

食物网是生态系统中众多食物链之间相互交叉而形成的网状结构。食物网既是生态系统中的结构形式，也是实现生态系统功能过程的载体，营养物质与能量在这个网中流动循环，所以食物网又称能量-营养网。不同的生态系统，食物网的构成是有差别的，通常食物网越复杂的生态系统越稳定。

营养级和生态金字塔

食物链的各个环节叫营养级。营养级一般有4~5级，但最多不超过7级。能量不断地沿着生产者、草食动物、一级肉食动物、二级肉食动物等逐级流动，相应地这些环节就被称为第一营养级、第二营养级、第三营养级、第四营养级……每个营养级都将从前面一个环节所获得的能量的一部分用来维持自己的生存和繁殖，将剩下的一部分传递到下一个环节中去。一般来说，在输入到一个营养级的能量中，大约只有10%~20%能够流到下一个营养级，其余的能量则被呼吸所消耗。因此，能量在沿着食物链的营养级流动时是逐级递减的。



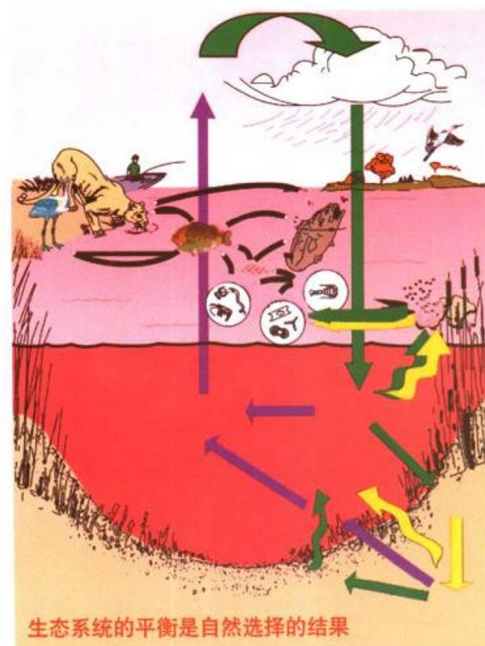
生态金字塔是表示食物链各营养级之间能流量关系的图形。把生态系统中的营养级依次由低到高排列起来，就构成了金字塔形的营养结构。生态金字塔分为数量金字塔、生物量金字塔和能量金字塔。三种金字塔一般都是底部大、上部小的形状，但在某些生态系统中也有出现生态金字塔倒置的情况，如海洋生态系统中浮游植物层次常低于浮游动物层次。

生态平衡

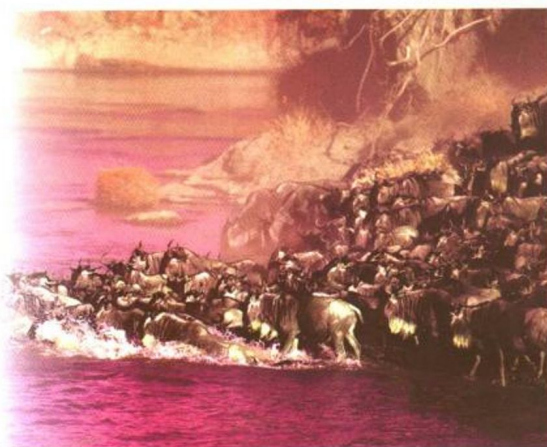
生态平衡的定义

所谓生态平衡，就是在一定时期内，生态系统中生产者、消费者与分解者之间都保持一种平衡状态，即系统中能量流动与物质循环较长时间地保持稳定，这种状态即称为生态平衡。

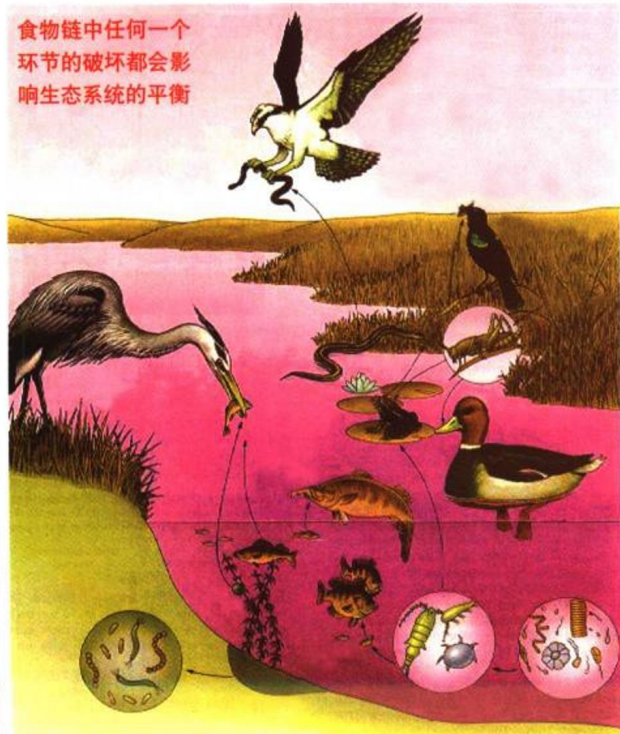
生态平衡是一种动态平衡，如系统中的生物种类和数量都不是固定在某一水平，而是在某个范围内来回变化。这同时也表明生态系统具有自我调节和维持平衡状态的能力。当生态系统的某个要素出现功能异常时，其产生的影响就会被系统做出的调节所抵消。生态平衡是生物维持正常生长发育、生殖繁衍的根本条件，也是人类生存的基本条件。



大自然的生态平衡需要大自然自身的调节来维持，这样才能保证大自然的和谐。



食物链中任何一个环节的破坏都会影响生态系统的平衡



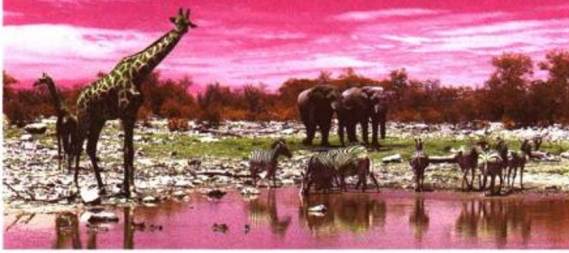
生态平衡的破坏

生态系统具有自身调节能力，但这种调节能力是有限度的。一旦外界因素的影响超出这个限度，生态平衡就会遭到破坏，生态系统就会在短时间内发生结构上的变化，如一些物种的种群规模发生剧烈变化，另一些物种则可能消失。这种变化对生态系统造成的破坏是长远性的，生态系统重新回到和原来相当的状态往往需要很长的时间，甚至造成不可逆转的改变，这就是生态平衡的破坏。例如，当向江河湖海里排放污水不多时，水中的微生物可以把排入的废物分解成简单的化合物或化学元素，使水质恢复清洁。一旦排入污水超过微生物的分解能力，水质就会变坏发臭，鱼虾类也就生长不好，严重时甚至被毒死。所以人类的一切活动都必须按照生态规律进行，不能违反客观规律。

阅读考考你

1. 什么是生态系统？它由哪两部分组成？
2. 生态系统的物质循环可以分为哪几种类型？
3. 什么叫食物链？

大自然生态系统的自身调节能力可以保证物种之间的相互平衡



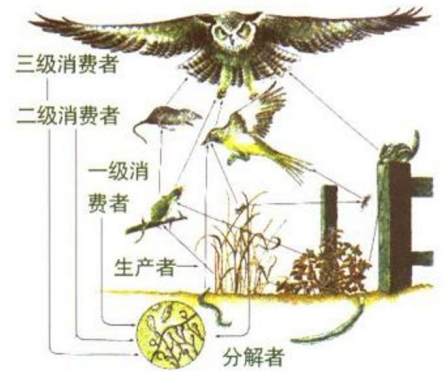
破坏生态平衡的因素

生态平衡的破坏因素包括自然因素和人为因素。

自然因素是指自然界发生的异常变化或自然界本来就存在的对人类和生物的有害因素，如地壳运动、火山爆发、地震、海啸、水旱灾害等。这些因素可使生态系统在短时间内遭到破坏甚至毁灭。

作为生物圈一分子的人类，对生态环境的影响力目前已经超过自然力量，是破坏生态平衡的主要因素。人类对生态系统的破坏性影响主要表现在三个方面：

自然因素和人为因素都可能破坏已有的生态平衡

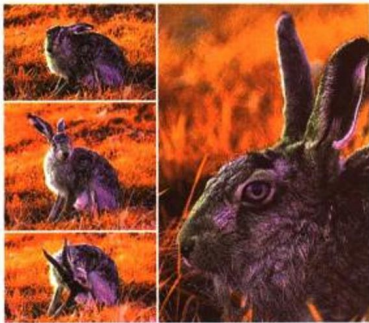


一是大规模地把自然生态系统转变为人工生态系统，严重干扰和损害了生物圈的正常运转，农业开发和城市化是这种影响的典型代表；二是滥用生物圈中的各种资源，严重破坏了生态平衡，森林砍伐、水资源过度利用是其典型例子；三是向生物圈中大量输入人类生产活动所产生的废物，严重污染和毒害了生物圈的环境和生物（包括人类自己），化肥、杀虫剂、除草剂、工业三废等是其代表。



绿色档案

澳大利亚的兔灾

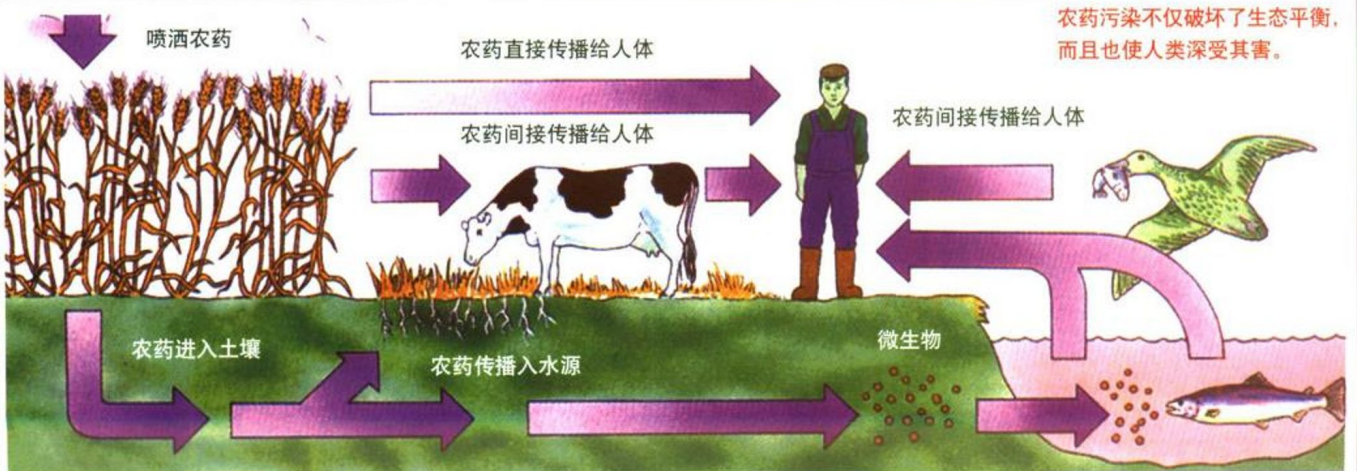
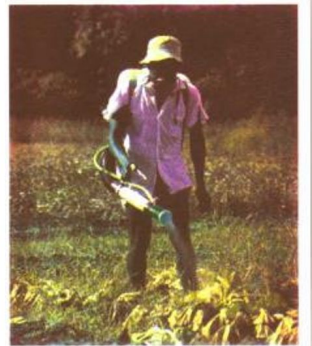


一个生态系统中的生产者、消费者和分解者在维护生态平衡的过程中，都有其特殊的地位和作用。一旦人为地使生态系统中某一物种消失，或把某一物种引入，都会影响整个生态系统的平衡。例如，澳洲大陆在长期的演变过程中，形成了自己的生态系统。1859年澳大利亚人从欧洲引入野兔，结果繁殖成灾，草原破坏严重，田野一片荒芜，当时的澳洲人常常谈兔色变。直到1950年澳大利亚政府从巴西引进兔子的流行病毒，使大量的野兔死亡，才基本上控制了这场生态危机。

生态报复和生态危机

生态报复是生态系统或大自然对人类的干扰所做出的不利于人类生活的应答。人类对大自然盲目地大规模开发利用，必将遭到大自然的报复，报复的结果不仅使人类失去开发利用所得的利益，而且还将会使人类遭受难以预料的损失。

生态危机是生态平衡严重失调，且在深度和广度上不断扩展，足以威胁人类和生物生存的客观现象。



环境问题的产生和发展

环境问题及其种类



火山爆发等自然灾害属于第一类环境问题



火山喷发出的滚滚浓烟

环境问题按其产生的根源大致可分为两类：第一环境问题和第二环境问题。

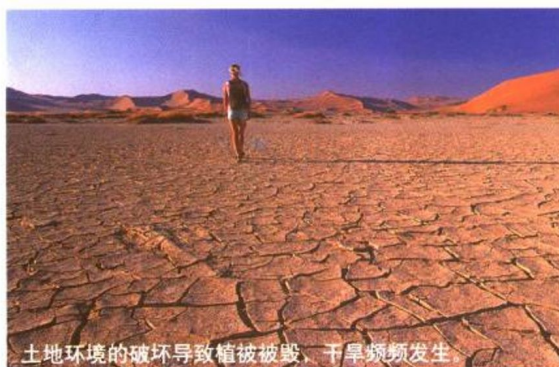
第一环境问题又称原生环境问题，是由自然力引发的环境问题，包括火山喷发、地震、洪涝、干旱、滑坡等自然灾害问题。

第二环境问题又称次生环境问题，是由人类的生产和生活活动引起的环境问题，包括环境破坏、环境污染等方面。目前人们所说的环境问题一般是指第二环境问题。



人类生产活动带来的环境污染属于第二类环境问题

所谓环境问题，概括地讲就是指全球环境或区域环境中出现的不利于人类生存和发展的各种现象。环境问题就其范围大小而言，有广义和狭义之分。从广义上说，环境问题是指由自然的或人为的原因引起的生态系统破坏，直接或间接影响人类生存和发展的一切问题。从狭义上讲，环境问题是指由于人类的生产和生活方式所导致的各种环境污染、资源破坏和生态系统失调。环境问题是当前世界人类面临的几个主要问题之一。



土地环境的破坏导致植被被毁，干旱频频发生

环境破坏

环境破坏也叫生态破坏，是指人类活动直接作用于生态系统，造成生态系统的生产能力显著减小和结构显著改变，从而引起的环境问题。如过度放牧引起草原退化，滥捕滥杀使珍稀动物灭绝，滥采滥伐引起生态系统生产力下降，导致植被破坏引起水土流失等等。



严重的环境污染越来越成为威胁人类健康和生存的突出问题

环境污染

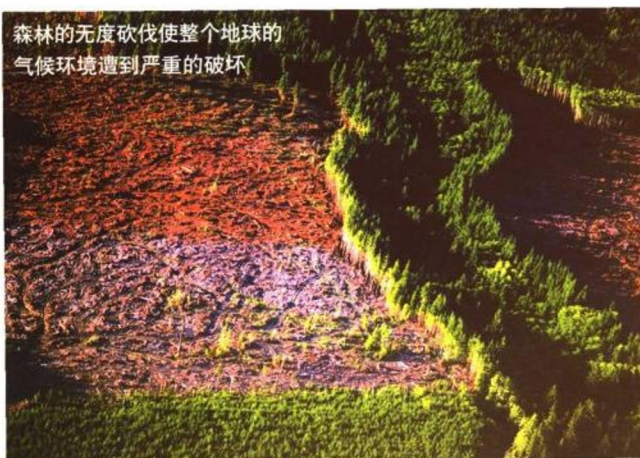
环境污染则指人类活动的副产品和废弃物进入环境中后，对生态系统产生一系列扰乱和侵害而引起环境质量的恶化，进而对人类或其他生物的正常生存和发展产生不利影响的现象。其中引起环境污染的物质称环境污染物，简称污染物。环境污染不仅包括物质造成的直接污染，如工业“三废”和生活“三废”，也包括由物质的物理性质和运动性质所引起的污染，如噪声污染、热污染、光污染、放射性污染（电磁波污染和电磁辐射污染）。由环境污染还会衍生出许多环境效应，例如二氧化硫造成的大气污染，除了使大气环境质量下降，还会造成酸雨。

环境问题简史

环境问题是随着人类社会和经济的发展而发展的。环境问题的历史发展大致可以分为以下三个阶段。

农业时代的环境问题

从人类出现开始到18世纪工业革命前,是环境问题产生的第一阶段。在该阶段,人类经历了从以采集狩猎为生的游牧生活到以耕种和养殖为生的定居生活的转变。



森林的无度砍伐使整个地球的气候环境遭到严重的破坏



对土地无度的开垦会引起水土流失、土壤盐渍化或沼泽化等问题。

随着种植业、养殖业的发展,人类的生活资料有了较稳定的来源,人类的种群开始迅速扩大。为获取需要更多的资源来扩大生产规模,人类开始对森林、草原进行大规模的砍伐和开垦,从而引起严重的水土流失、土壤盐渍化或沼泽化等问题。这些问题破坏了农业社会的经济基础,一些古文明从此衰落了。如古代经济发达的美索不达米亚,由于不合理的开垦和灌溉,后来变成了不毛之地;中国古文明的发源地黄河流域,曾经森林广布,土地肥沃,但西汉和东汉时期的两次大规模开垦,使这一带森林骤减,造成水旱灾害频繁,水土流失严重,土地日益贫瘠,给后代造成了不可弥补的损失。

工业时代的环境问题

从工业革命开始到20世纪80年代发现南极上空的臭氧洞为止,是环境问题产生的第二阶段。18世纪后期欧洲发生的工业革命,诞生了一系列先进的发明和技术,英、法、德、美等西方国家依靠这些新技术先后进入了工业化社会。人类利用自然和改造自然的能力大大提高,开始以空前的规模和速度开采、消耗自然资源。这一阶段的环境问题跟工业和城市同步发展。先是由于人口和工业密集,燃煤量和燃油量剧增,发达国家的城市饱受空气污染之苦,后来这些国家的城市周围又出现日益严重的水污染和垃圾污染,工业三废、汽车尾气更是加剧了这些污染公害的程度。到20世纪初,世界环境公害事件不断发生,受害人数急剧上升。在后来的20世纪六七十年代,发达国家在对本国的城市环境污染进行治理的同时,把污染严重的工业企业搬到发展中国家,从而使发展中国家也产生了严重的环境污染问题。

1909~1973年世界公害事件情况统计

年 份	公害事件次数	病患者人数	病患者死亡人数
1909~1930	3	9092	915
1931~1952	10	14348	5529
1953~1973	52	458946	139887
合 计	65	482388	146331

工业时代环境污染示意图

