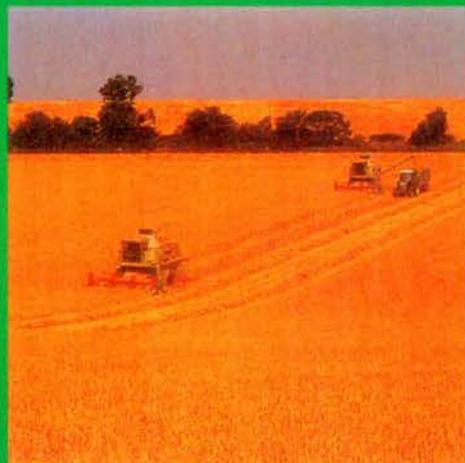
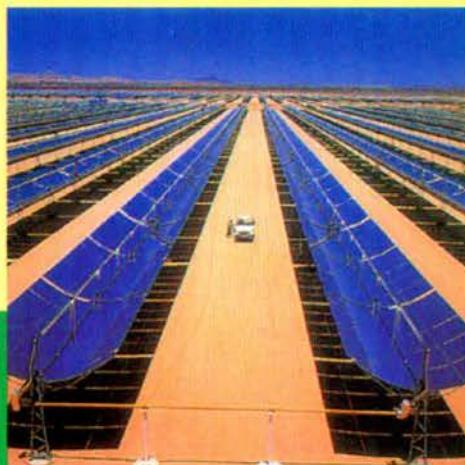
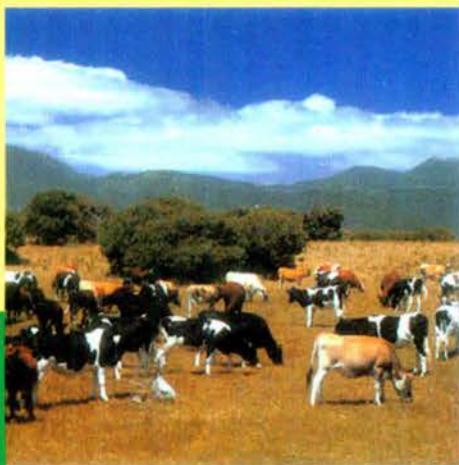




九年义务教育课本

自然

五年级第二学期



试用本

上海遠東出版社

目 录

1. 人的遗传	2
2. 动物的生存	8
3. 动物的习性	16
4. 电的产生与利用	26
5. 污染与环境保护	46
6. 生态与发展	66

1. 人的遗传

外貌特征

你觉得你自己长得像谁呢？

仔细观察你身边的同学和自己家人的外貌，你会发现：除了双胞胎长得很相似之外，没有一个人和你长得完全一样，但是你和你的家人总会有一些相似之处。



你哪些地方长得像你的家人？

双胞胎

外表相像的双胞胎被称为同卵双胞胎；长得不太相像或者性别不同的双胞胎，则被称为异卵双胞胎。

同卵双胞胎的眼睛、头发的颜色，甚至眉毛的形状都会长得一模一样，同学和老师很难将他们区分开来。有的连指纹还会相同呢！



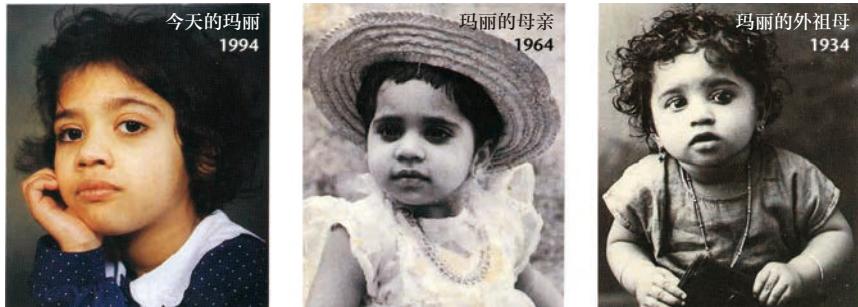
辨认异卵双胞胎要比同卵双胞胎容易得多

为什么你长得像你的父母？

生命开始时只是一个细胞，细胞里有细胞核，细胞核里有染色体。染色体内包含着成千上万条从你父母那儿遗传来的遗传信息。你的染色体不同于其他任何人，它们使你成为独一无二的人。基因传递了成千上万条关于你身体成长的遗传信息。

当你在妈妈的子宫里生长时，你的基因不断地复制，这些基因控制着每个细胞的生长。

当你从父母那儿得到基因，你就从父母那儿遗传了他们的一些特征（如黑色的、卷曲的头发，黑色的眼睛……）。这些特征也同样一代代地遗传下去，也许你和你父母的爸爸、妈妈拥有某些一样的特征呢！



特征可以一代代遗传下去

● 同卵双胞胎 identical twin

细胞 cell

异卵双胞胎 fraternal twin

基因 gene

细胞核 nucleus

特征 characteristic

染色体 chromosome

- 通过一定手段，将某些生物的基因转移到其他生物物种中去，使其出现原物种不具有的特征，这就是转基因技术。

基因在家庭中传递

你的性别是由什么决定的呢？

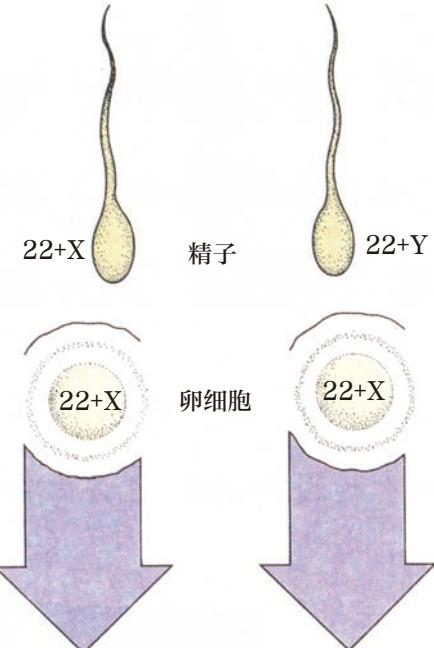
问题的答案可以在染色体中找到。

细胞中的染色体

除了性细胞以外，人体内的每一个细胞都有 23 对染色体。性细胞是指男性的精子和女性的卵细胞，精子和卵细胞各含有 23 条染色体。当它们结合在一起时就组成了新生命的第一个细胞，这个细胞中又恢复了 23 对染色体。

男孩还是女孩？

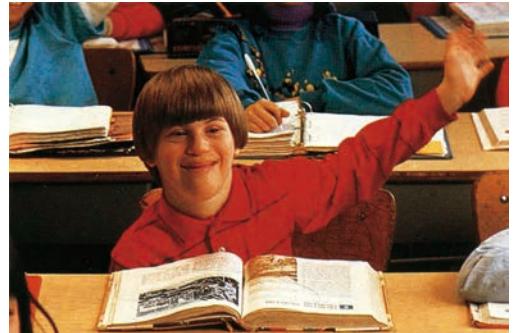
在精子和卵细胞内的 23 条染色体中有一条性染色体。性染色体又分为 X 染色体和 Y 染色体，所有卵细胞都有一条 X 染色体，男性的一半精子中含 Y 染色体，一半精子中含 X 染色体。如果含有 Y 染色体的精子和卵细胞结合，胎儿就会是男孩 (X 和 Y)；如果含有 X 染色体的精子和卵细胞结合，胎儿就会是女孩 (X 和 X)。



女孩有两条 X 染色体，男孩有一条 X 和一条 Y 染色体

唐氏综合征

如果一个孩子从父母那儿得到一条多余的染色体，他的发育就会出问题。当孩子拥有三条第 21 号染色体而不是正常的两条时，就会患唐氏综合征疾病。这意味着孩子拥有 47 条染色体而不是 46 条。这个差别将影响一个人一生心理和生理的发育。



患唐氏综合征的人多了一条第 21 号染色体

DNA 分子

一条染色体有许多被称为基因的更小物质。每个基因由一系列化学物质组成，在每个基因中化学物质的排列顺序是不同的。每个基因就是一个指令，一个特殊的排列顺序包含了某个特征的指令，如头发的颜色。



包含着遗传信息的螺旋结构分子就是一个 DNA 分子

● 性细胞 sex cell

精子 sperm cell

卵 egg cell

唐氏综合征 Down's syndrome

-
- 科学家于 1953 年发现并证明 DNA 是双螺旋结构。
-

人的生命过程

每个生命刚开始时只是一个小小的细胞，这个细胞就是受精卵。当来自男性体内的一个精子进入女性体内的卵细胞时，受精就完成了。几个小时后，这个细胞就分裂成了两个，以后细胞将不断分裂，细胞的数量将大大增加并形成胎儿。胎儿在妈妈的子宫里大约生长40周。

婴儿

当你还是婴儿时，长得很快。你定期地进食，你的细胞不断地增加。当你一岁时，你的体重大约是你刚出生时的四倍。

童年

在整个童年时期你继续生长。当女孩长到七岁、男孩长到九岁时，他们的高度大约是大人身高的三分之二。



你在七至九岁时会长到大人高度的三分之二

青春期

观察周围的中学生，比较一下他们和你有哪些不同？

青少年处在童年和成年之间，这个时期的生长叫做青春期。在这期间你的身体会发生许多变化，这些变化包括：

男孩在 13~15 岁左右开始发育	女孩在 11~13 岁左右开始发育
体毛开始在身体某些部位生长	体毛开始在身体某些部位生长
肌肉增加	臀部变宽
身高、体重增加	身高、体重增加
肩膀和胸部变宽	乳房开始发育
嗓音变得低沉	嗓音有一些低沉
出现遗精现象	出现月经

成年

成年期标志着身体生长发育的结束。

观察一下你身边的成年人，看看他们的身材和特征，和你有什么不一样？

老年

当人们进入老年阶段，他们的某些身体机能逐渐衰退，老人们不能像年轻人那样容易战胜疾病了。

死亡

每个生命都得面对死亡，有的人因为生病或事故而死去。当朋友或亲人死去时，每个人都会很伤心，
死亡是生命周期的最后一个阶段。

● 受精 fertilization

婴儿 baby

青春期 puberty

2. 动物的生存

动物的繁殖

自从生物在地球上出现后，经历了30多亿年的繁衍，形成了如今丰富多彩的生物世界。

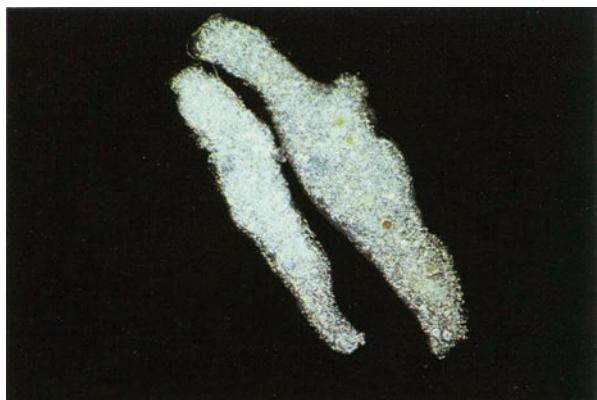
动物怎样繁殖后代？

单细胞动物的繁殖

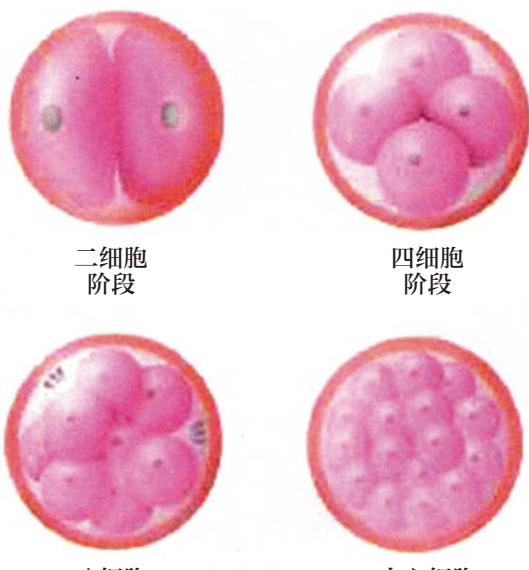
有些动物的身体就是一个细胞，称为单细胞动物。单细胞动物以细胞分裂为繁殖的主要方式。一种叫变形虫的动物，就是通过细胞分裂来繁殖的。

大多数动物的繁殖方式

大多数动物是多细胞生物。当雄性动物的精子和雌性动物的卵细胞结合在一起，就形成了一个新细胞，它含有来自父亲、母亲的信息。新细胞不断分裂并经过分化，直到形成这种动物新的个体。



变形虫通过分裂繁殖



动物细胞分裂过程

体外受精

有些动物的受精是在体外进行的。例如，青蛙在春夏之际进行繁殖时，雄蛙爬到雌蛙背上，等雌蛙排卵于水中，雄蛙就把精子排到卵上，卵细胞在水中受精。鱼的繁殖跟青蛙一样，也是体外受精。

体外受精的卵细胞会有什么危险？

体内受精

有些动物的受精是在体内进行的。例如，野鸭在繁殖时期，雌、雄鸭子交配，雄鸭的精子进入雌鸭体内使卵细胞受精，然后受精的鸭卵排出体外。

说说体内受精相比体外受精的优越性。



一只青蛙一次能产 1000~3000 只卵



野鸭在交配

● 繁殖 reproduce

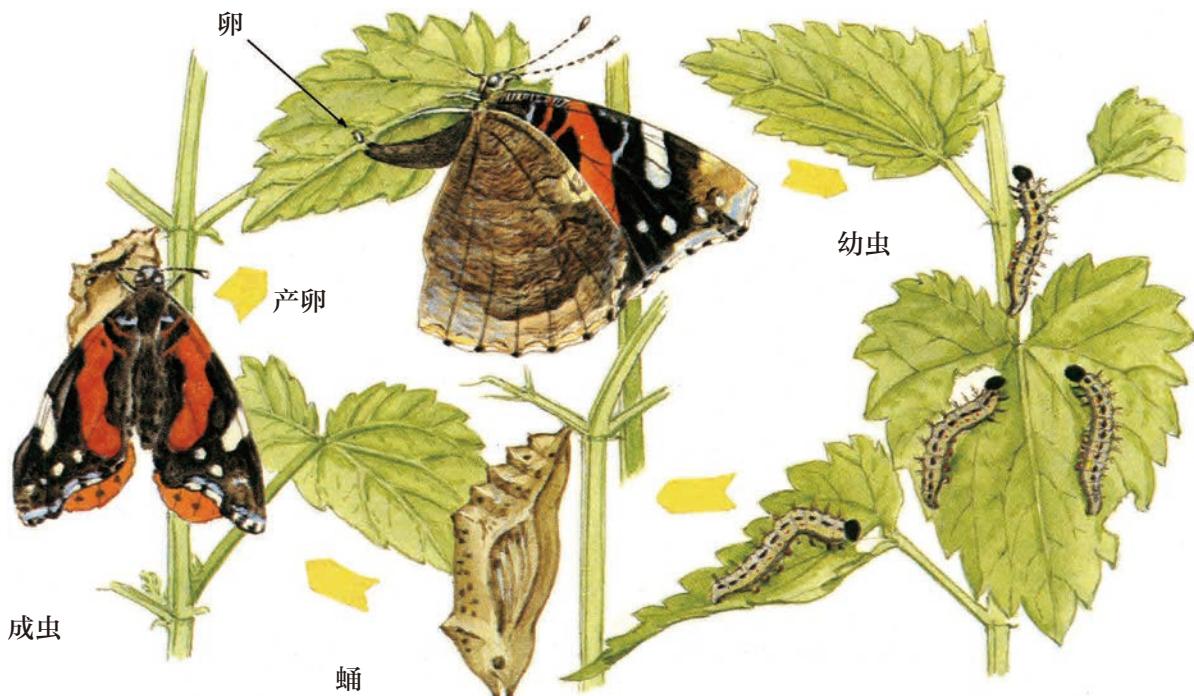
细胞分裂 segmentation

动物的生命周期

几乎所有的动物都是从单个细胞开始它的生命的。人类或狗、猫、马等动物，从受精卵开始，逐渐生长发育到成年，最后衰老死亡，这个动物生命的有序过程叫做动物的生命周期。

蝴蝶的生命周期

观察蝴蝶的生命周期图，说说它的生命历程中有几个阶段？它的形态有什么变化？



蝴蝶的生命周期

你还知道哪些昆虫的生命周期也有四个阶段？

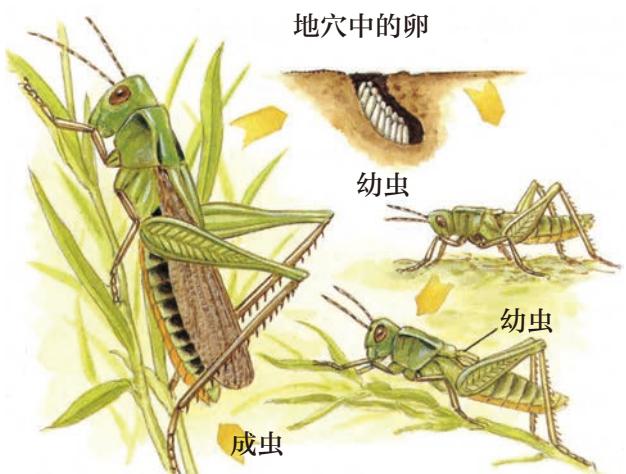
蚱蜢的生命周期

蜻蜓、蚱蜢等昆虫的生命周期只有三个阶段：蚱蜢在土堆里产卵；卵被孵化成幼虫；幼虫没有翅，它经过五次蜕皮，成长为成年蚱蜢。

你还知道哪些昆虫的生命周期也只有三个阶段？

青蛙的生命周期

青蛙是另一种在成长的过程中，形态会发生变化的动物。蛙卵孵化出的小蝌蚪有尾，用鳃呼吸，吃水生植物。蝌蚪逐渐长大，它的尾和鳃退化消失，并长出腿和肺，成为幼蛙离水登陆，并进一步长大成青蛙。



蚱蜢的生命周期



青蛙的生命周期

说说其他动物的生命周期。

● 昆虫 insect

形态 conformation

动物数量的控制

有些动物产的卵或幼仔 数量很大

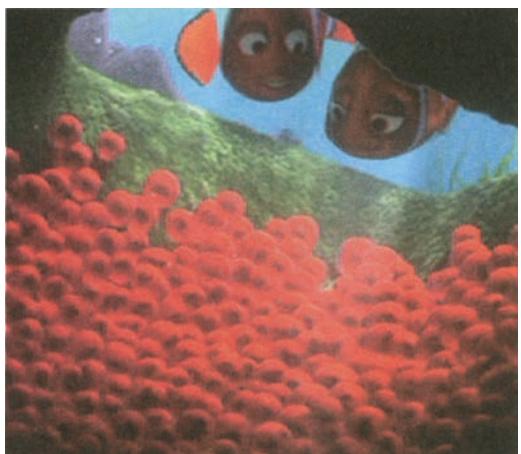
一些动物会生下数量极大的卵或幼仔，例如，一条雌鳕鱼一次能产下几千枚卵；一条大鳕鱼一次能产下1000万枚卵。虽然一对老鼠一次能生下4到10只幼鼠，但是幼鼠只要经过10到12个星期就能繁殖。假如没有一只幼鼠死亡，15个月内一对老鼠将会有100万只左右的后代。

为什么海洋里没有挤满鳕鱼， 自然界没有充满老鼠呢？

以鳕鱼为例，它的卵直径仅稍大于1毫米。当产卵后，它的父母就不关心它了，大量的鱼卵有的被大鱼、海鸟等其他的动物吃掉了，有的被海水冲到岸上后夭折了。这样一条雌鳕鱼产下的上百万枚的卵中，只有几个能成长为大鱼。



刚出生的小老鼠



动画片《海底总动员》中尼莫的父母在看它们产下的卵

老鼠可能会死于疾病或者饥饿，它们也许找不到配偶或者做窝的地方，有的老鼠可能被猫头鹰、老鹰或者其他天敌吃掉，也可能被人类设下的陷阱或下毒致死。

由于自然界里存在控制动物数量的各种因素，因此从较长的一段时期来看，各种动物的数量会变化不大。

会照看卵或幼仔的动物

有些动物会照看它们的卵或幼仔。虽然大多数鸟或哺乳动物产下的卵或幼仔要比鱼或两栖动物少得多，但它们会花很多时间去照看下一代，直到小动物能够自己照顾自己。



野鸭与它的孩子



大象和它的孩子

说说其他动物照顾自己孩子的例子。

● 控制 control

照顾 look after

变异和自然选择

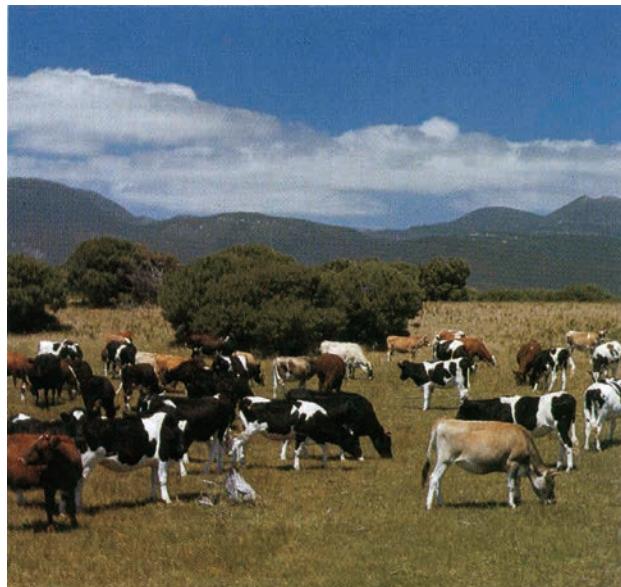
鳕鱼、蝴蝶、老鼠、牛、马的个体生命时间是有限的，但是这些动物一代一代在地球上已经生存几百万年了。

变异

世界上找不到一个人跟你完全相同。某些动物虽然看上去也会很像，但是其实也会有不同。仔细观察，你就能发现两头母牛并不是完全相同的。科学家把同种动物之间存在的差异称为变异。变异是有大小的。

变异是怎么发生的呢？

后代与父母长得有些不一样，是因为虽然继承来自父母的综合信息，但是由于各种原因，后代从父母那里得到的信息会有些不一样，所以就导致了变异。



同样黑白相间的牛，但每头都不相同

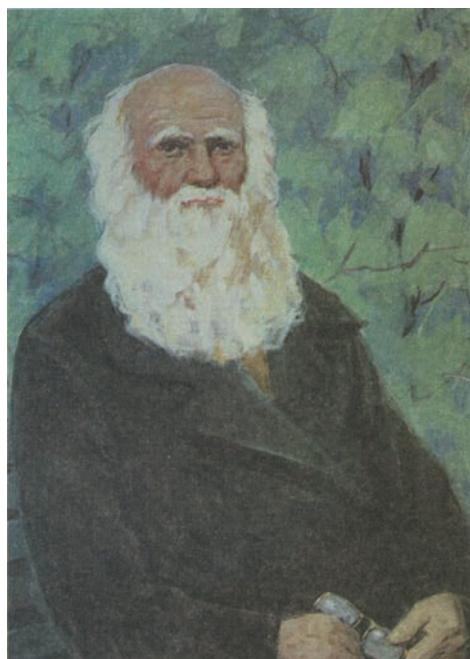
自然选择

有些变异对于动物的生存来说是非常重要的。动物要生存下去，必须在生存竞争中适应环境。比如兔子的有些变异（如寻找食物的能力弱、运动的能力不强、繁殖能力差等），不利于它们的生存竞争、适应环境，必然被淘汰。有些变异（如较强的繁殖能力、奔跑迅速的能力等）将有利于兔子的生存。科学家把这种有利于动物生存的变异方式称为自然选择。

生活在荒原上的灰色野兔和黑色野兔，哪一种兔子更适宜生存？



荒原上的野兔



达尔文

● 自然选择 natural selection

- 1859年，英国科学家达尔文发表了《物种起源》一书，提出了生存竞争和自然选择学说。

3. 动物的习性

食草动物

有些动物吃植物，这些动物称为食草动物。

鹦鹉的喙有些什么特征？

以植物茎叶和果实为食

植物含有许多纤维。许多吃植物的昆虫都有坚硬的“嘴”，这能帮助昆虫咬断叶子；蜗牛的舌头长满小齿，很像一把锉刀；有些鸟的喙很特别，比如鹦鹉有钩形的喙，可以咬开坚果，将果实撕开；吃植物的哺乳动物有大大的、扁平的牙齿和坚硬的门齿，松鼠就长有锋利的门齿。



鹦鹉在吃坚硬的核桃



这只蝴蝶用长长的口器吸花蜜

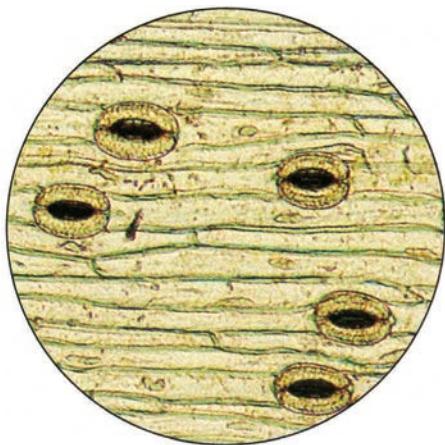
以花蜜和植物汁为食

像人用麦管喝水一样，蝴蝶用长长的管状的口器吸食花蜜。有些鸟和一些蝙蝠用刷状的舌头把蜂蜜舔上来；臭虫用尖尖的嘴吸食植物的汁液。

食草动物的消化

植物的细胞有厚厚的细胞膜。
叶子和树干必须被咀嚼较长的时间才能消化吸收。

食草动物有特殊的消化系统。如牛不用咀嚼就能吞下许多食物。然后它找到一个安全又隐蔽的地方让食物重新回到嘴里进行咀嚼，这个过程称为反刍。食草动物这种特殊的消化方式有利于生存。



通过显微镜观测到的绿叶的细胞
(放大 100 倍)



许多像黑斑羚这样的食草动物，是群居生活的
寻找资料或亲自观察一些食草动物的牙齿和脚部特征。

● 食草动物 herbivore

- 一头大象只有 26 颗牙齿，但是大象一天能用它的牙齿咀嚼 500 千克之多的植物。

食肉动物

狮子、老虎等以其他动物为食的动物，称为食肉动物。食肉动物要进食，首先要捕获猎物。



食肉动物用尖利的牙齿捕食猎物

用毒捕猎

有一些食肉动物用毒来杀死很大的猎物。蝰蛇用有毒的尖牙咬猎物，然后跟踪猎物直到它死去为止。海葵和水母都有带刺并且有毒的触手。

捕食猎物

食肉动物捕猎时一般先潜近猎物，然后依靠快速追赶或者突袭来抓住猎物。狮子是成队捕食的，它们将羚羊群中的一只隔开来，然后围捕。一些食肉动物隐藏起来伏击它们的猎物。比如鳄鱼捕猎时，身体伏在水下，只有眼睛和鼻孔露出水面。然后等待其他动物过来喝水时突然把它们一口咬住。



蝰蛇是一种有毒的蛇

特殊的牙齿

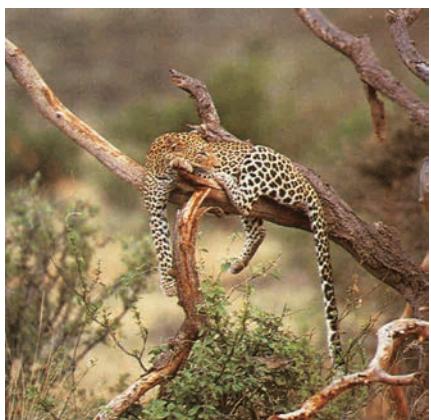
食肉动物口腔的前部长有长而锋利的犬齿来抓取猎物。它们锋利的牙齿，能将肉撕成更小的肉片。



猫头鹰的眼睛靠得很近，长在头的前方

智力和感觉

食肉动物通常都很聪明，它们能在捕食猎物时以智力取胜。大多数食肉动物有很好的视觉、嗅觉和听觉。它们的眼睛长在头的前方且靠得很近，这能帮助它们判断猎物的远近，因此它们能更容易地抓住猎物。



像猎豹这样的食肉动物，每天可以花更多的时间睡觉和休息

食肉动物的消化

肉比植物更难消化，但它比植物含有更多的能量。食肉动物与食草动物的消化系统不同。食肉动物不需要像食草动物一样经常地吃东西。因此，食肉动物通常是快速地吃大片的肉，然后花很多的时间来睡觉和休息。

食肉动物与食草动物身体特征还有什么不同？

● 食肉动物 *carnivore*



撒哈拉沙漠的一部分：这里几乎不下雨

沙漠中的动物

所有的动物都需要水，但是沙漠里几乎不下雨。生活在沙漠里的动物不得不依靠很少的一点水活下去。

减少水蒸发

许多沙漠里的动物，比如说澳大利亚的袋鼠，白天都待在洞穴里。洞穴里的空气是凉快的，它会因为动物呼出的空气而变得润湿。在晚上，这些定居在洞里的动物们会出来寻找食物，这时天气比较凉快而且身上的水分不容易蒸发。

从食物中得到水分

耐旱的动物能从它们的食物中得到一些水分。沙鼠从来不需要喝水的。它们从吃的种子里得到水分。它们只会在粪便中失去一些水。

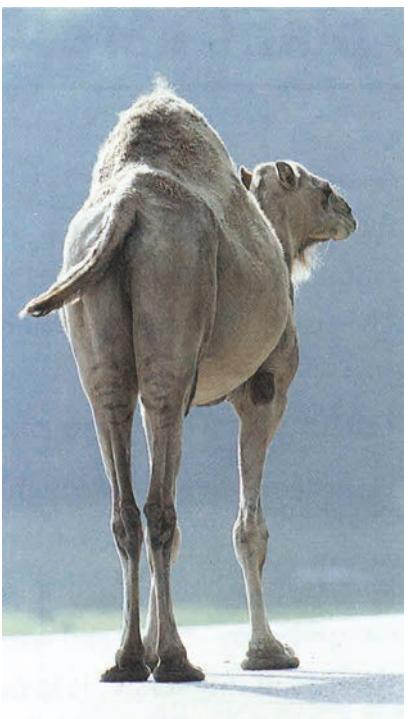


在干燥环境中的沙鼠

喝水

一头骆驼能在 10 分钟内喝掉 120 升的水。一次喝水之后可以在沙漠中维持 10 天之多。

在有些沙漠地区，晚上常常有些雾。非洲西南部的纳米比亚甲虫从雾中得到水分。当雾飘过时，会在甲虫身上凝结成露水。然后甲虫倒立，露水会沿着它们的身体流进它们的嘴里。



驼峰

沙漠里的动物除了待在洞里，还有其他方法保持凉快。驼峰除了为漫长的干燥季节贮存“食物”外，当骆驼休息时，它还能遮挡部分太阳的热量，很像一个肉做的太阳帽。



非洲大耳狐长着大大的耳朵

皮毛和耳朵

野驴有能保温的外套。非洲有一种狐狸，它大大的耳朵内有许多血管。当血流过耳朵时，它会向外散发热量来降温。

说说生活在北极圈里的动物是如何适应环境的。

● 水分蒸发 water evaporates

动物的休眠

动物是怎样度过严寒的冬天和酷热的夏天的？

冬眠

有些动物会选择一个安全的地方度过冬天。它们不吃也不喝，体温降低，身体“蜷成一团”；它们的心脏和呼吸都会慢一些，这就是冬眠。睡鼠和刺猬还会搭建专门用来过冬的巢。

大多数鸟是不冬眠的，但北美的弱夜鹰也会冬眠上几个月。

你知道动物冬眠的不同方法吗？

有些动物冬眠的时间要短一些，如黑熊、獾只在天气变得非常冷的时候才睡上几天。一些哺乳动物，比如松鼠在夏末和秋天贮存食物；在冬天，它们靠这些贮存的食物过冬。



睡鼠的冬眠



松鼠在冬天靠贮存的食物过冬

-
- 有的松鼠每年会冬眠，冬眠前，松鼠会去寻找食物、贮存食物……
-

蛰伏

当外面的温度下降时，一些动物就开始变得迟钝而且昏昏欲睡。蟾蜍、蛇在隐蔽的洞穴里度过冬天。有些鱼藏在池塘或者湖底部的淤泥里，这种类似睡觉的状态叫做蛰伏。

一些昆虫，比如瓢虫、苍蝇、蜜蜂，当温度下降时，它们就开始睡觉。有些则会死亡，有些昆虫以蛹过冬，到春天会变成成虫。

夏眠

有些地方到了夏天又热又干燥，食物和水短缺。这时一些野生动物会进入另一种睡眠状态，称为夏眠。它节省能量和水，许多热带的蛙、蟾蜍、蜥蜴在地下凉快潮湿的洞穴里夏眠。



蜗牛在夏眠之前把它们壳的入口密封起来

你知道还有哪些动物是夏眠的吗？

-
- 冬眠 hibernation 体温 body temperature 迟钝 torpor
夏眠 aestivation
-

动物的迁徙

每年有许多动物进行长途旅行。这些定期旅行被称为迁徙。动物迁徙去的地方，大都是有更多食物，或者是适宜繁殖的地方。迁徙是动物对改变着的环境条件的一种积极适应的本能。

鸟类的迁徙

鸟类的迁徙通常为一年两次。在每年的春天，有些鸟从南方飞到北方繁殖地区，例如燕子、布谷鸟等。当秋天来临时，它们又从北方繁殖地飞回到南方以避寒。



家燕和沙漠燕准备迁徙



鲑鱼

鱼的洄游

鲑鱼在河里度过它们生命的第一阶段。然后它们游到海洋，在那里长大，几年后它们又会游到原先出生的河流繁殖。

每年大量迁徙的鸟会在崇明岛的滩涂上作短暂停留，我们能为它们做些什么？



野牛的迁徙

哺乳动物的迁徙

一些哺乳动物也定期迁徙。蓝须鲸在大西洋的南部度过夏季，当冬天来临时，它们迁徙到更温暖的海洋去繁殖。当东非大草原的季节发生变化时，成千上万的野牛会迁徙到很远的、长有鲜草的地方。

昆虫的迁徙

昆虫也定期迁徙。红蛱蝶和其他蝴蝶迁徙时会飞过英吉利海峡到达大不列颠群岛。



一种红蛱蝶

说说迁徙对野牛群有什么好处？

● 迁徙 migration 食物 food 繁殖 breed

● 鱼、昆虫和鸟可以根据太阳和星座的位置来找它们的路；鸟还会使用地球的磁场来找它们的路；鲟鱼和鳗鲡会使用化学物质来找它们的路。

4. 电的产生与利用

电池提供电能

电池把化学能转化为电能。有些电池中的化学能耗尽后，就不再提供电能了；有些电池的电用完后可以重新充电，这些电池称做可充电电池，移动电话和轿车中就用这类电池。

干电池

干电池的内部是湿的化学糊状物。它包含在灰色金属锌盒里，在电池的中心有一根炭棒，它有一个金属头，使它便于连接。当电池在电路中接通后，便产生电流。

当化学物用完之后，干电池必须妥善处理。

请勿擅自打开电瓶或
电池看内部结构。

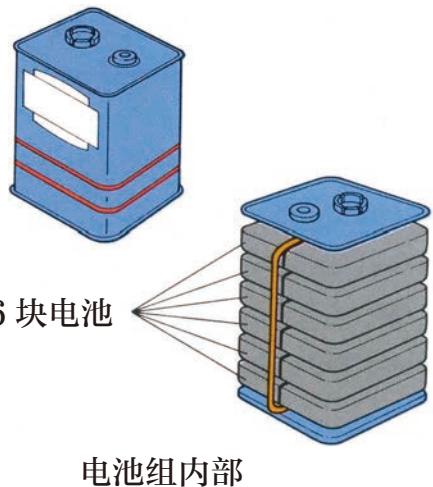


干电池内部结构

- 南美的电鳗身体中有特殊的肌肉，可以像电池一样产生强大的电流电晕猎物。

电池组

电池组是由两个或更多电池连接在一起组成的。电压推动电流在电路中运动。电压的单位是伏特。大多数电池产生 1.5 伏特的电压。如果一定数量的电池联在一起，就组成了电池组，它能提供更高的电压和更多的电能。



可充电电池



汽车中用的是可充电电池，它可以在汽车运行时充电。当汽车开动时，燃料释放一部分能量转化为电能，用于灯、音响等。



可充电电池也可用于电动交通工具，如电动车等。

找一找，生活中哪些地方用了可充电电池？

● 化学能 chemical energy

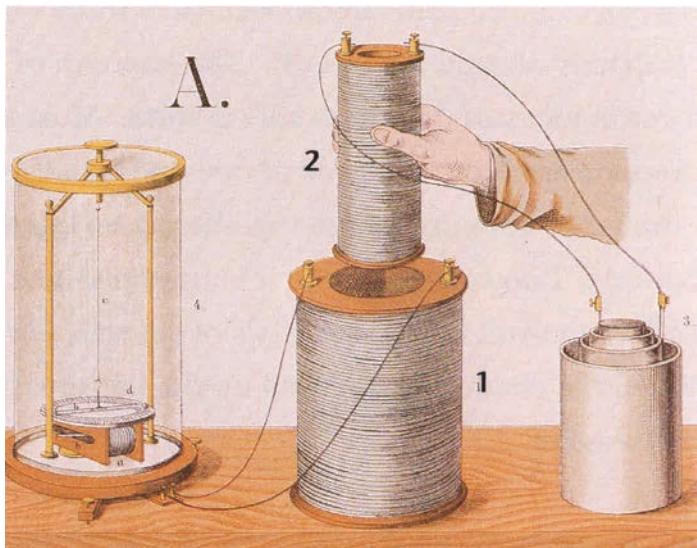
电能 electrical energy

可充电电池 rechargeable battery

利用磁性发电

1831年英国科学家迈克·法拉第第一个利用磁性来发电。他让一块磁铁在一个线圈中移进移出，这便产生了电流。

今天我们使用的大部分电都来源于这个重要的发现。



法拉第利用磁性来发电

自行车发电机

有些自行车里的灯由一个小型的简单发电机供电。这个小型发电机包含一块磁铁和一个线圈。当自行车轮子转动时，带动磁铁在线圈中转动，就产生了电流，灯就亮了。当自行车停下的时候，小型发电机停止转动，灯就熄灭了。



自行车发电机

试一试，让电风扇点亮一个发光二极管。

发电厂

家庭、学校、商店和工厂使用的大部分电来自发电厂。发电厂中有巨大的发电机，在每个发电机中几排铜线圈安装在一个巨大的磁铁周围，磁铁飞快地转动，线圈中就有了电流，发电机就发出了电。



发电厂的发电机组

试一试，设计并制作一个利用磁性发电的装置。

● 线圈 coil

发电机 generator

发电

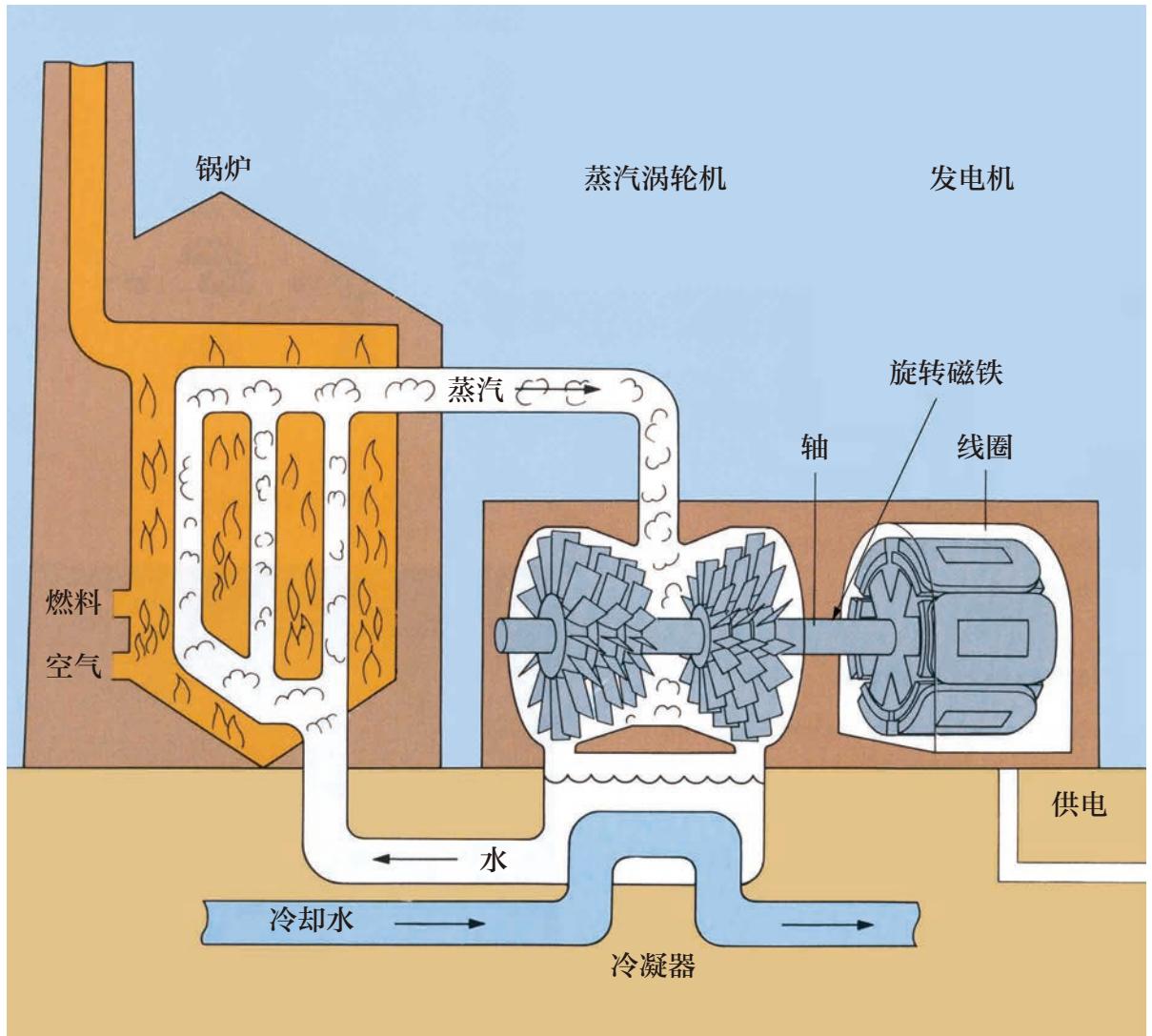
大多数发电厂燃烧煤、石油或者可燃气体等燃料来把水烧开，并产生蒸汽。蒸汽通过管子流向一个巨大的叶轮，这个叶轮称做蒸汽涡轮机。蒸汽流过叶片使得涡轮机以每分钟 3000 次的速度旋转，推动发电机旋转起来并发电。

蒸汽从涡轮机出来后就被输送到巨大的冷却塔里，并又转变为热水回到锅炉重新使用，这样节约了燃料和水。



现代化的燃气火力发电厂

-
- 煤、石油和天然气可能再用 100 年左右就耗尽了，在此之前我们必须找到新的发电方法。
-



现代燃气发电站

调查一下，上海地区有哪几个发电厂？

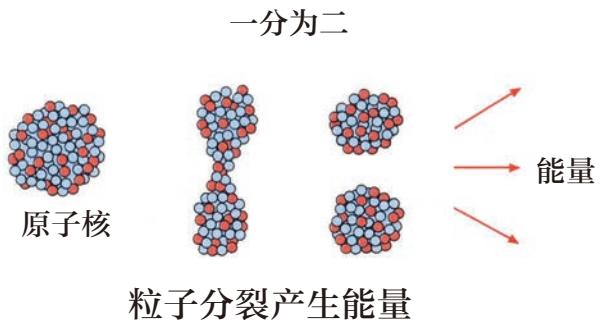
● 燃料 fuel

蒸汽涡轮机 turbine

冷却塔 cooling tower

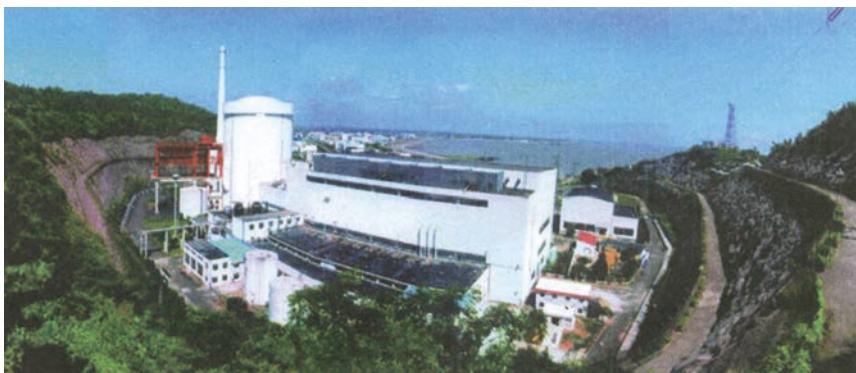
核能发电

宇宙中的物体都是由无数的叫做原子的微粒组成的。每个原子都有一个核，称为原子核。原子核由一些更小的粒子组成。通常原子核里的粒子紧密地连接在一起，但有些物质的原子核会自发分开，这些物质叫做放射性物质。



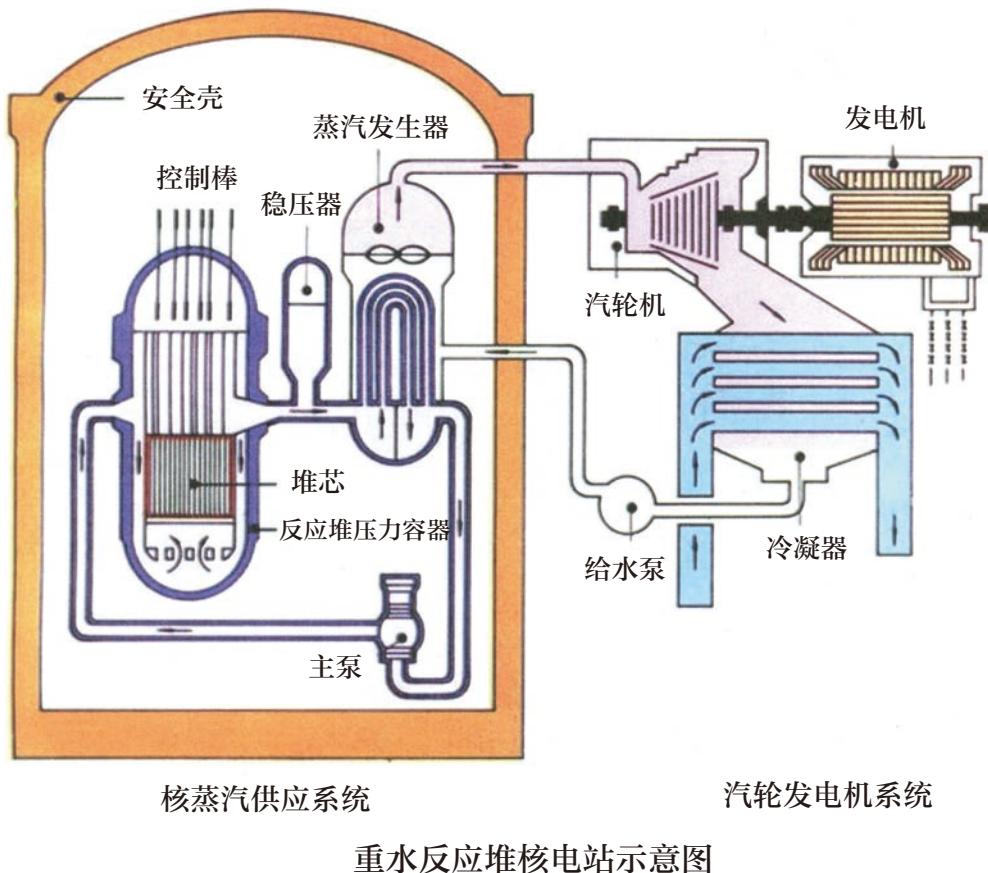
核电厂

核电厂利用放射性物质的能量来发电，世界上约有 400 个核电厂，它们提供世界上五分之一的电能。许多核电厂采用一种叫铀的放射性物质，铀是从石头中提取的一种金属，贮藏着比煤、石油或天然气更多的能量。因此，很少的铀就能产生大量的热能，用热再加热水，产生蒸汽，推动涡轮机带动发电机发电。



秦山核电厂

- 核电厂发的电和以矿物为燃料的发电厂发的电是一样的。



核能的危险

铀核粒子的分裂是个很危险的过程，其产生的热量足以引发一场爆炸。核电厂产生的废物会发出有害射线，如果处理不当，会危害人和其他生物的生命。因此，必须妥善处理。

你知道，世界上曾经发生过哪些核泄漏事故？造成了哪些危害？

● 原子核 nucleus

热能 heat energy

- 一些放射性物质的辐射能穿透几米厚的混凝土。

无需燃料的发电

靠煤、石油、天然气不是发电的唯一途径，这些燃料不可能取之不尽，另外，燃烧这些燃料会造成环境污染。

因此，利用可再生的能源发电是十分必要的。

波浪、潮汐和太阳能

有一些利用海浪来发电的波浪发电站，还有一些带有涡轮机随着潮涨潮落发电的潮汐发电站。太阳能发电站把光能转化为电能。



太阳能发电站

地热发电

我国西部地区有丰富的地热资源，如把蒸汽或热水释放到地表的温泉。这些地方蒸汽和热水被用来发电或被直接用于中央加热系统。



地热发电站

做一个太阳能电扇。

风能发电

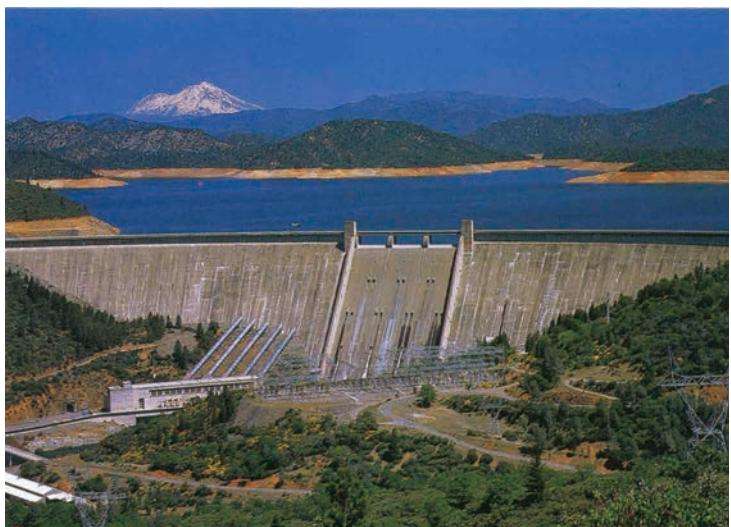
风能资源非常巨大，近年来一些新型的风动涡轮机已经发展起来了。它们的叶片有20米长，能够驱动发电机发电。



我国西部的风力发电厂

水力发电

流动的水也能够带动涡轮机转动，并使发电机转动发电。这种发电站叫水力发电站，通常造于坝内。



水力发电站

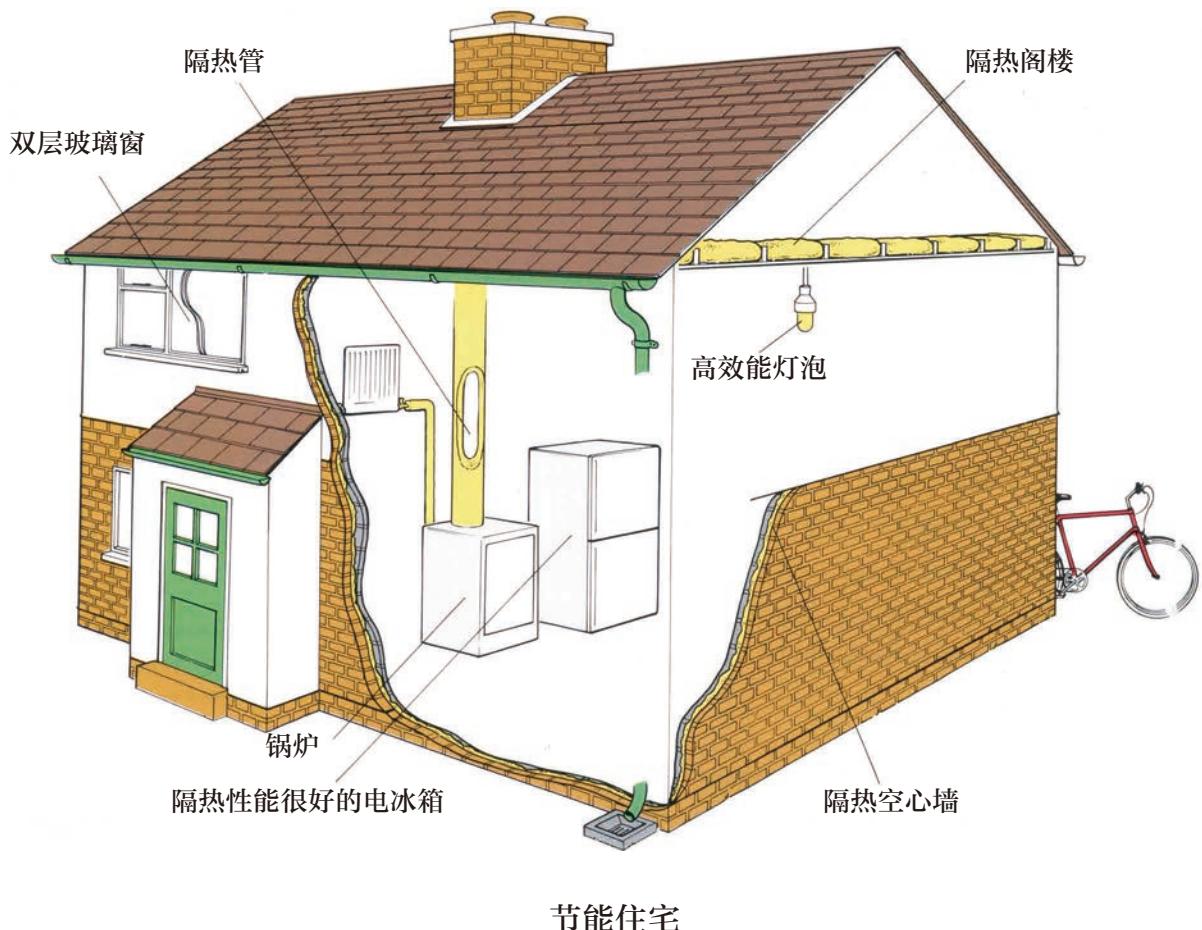
风力发电、水力发电与火力发电相比，有什么优点？

● 风动涡轮机 wind turbine

合理使用能源

我们每个人都不应浪费能量，要节约地球上的燃料储备。

大量有用的能量被用来保持我们室内的温暖。每当屋里的热空气变冷时，它必须再被加热。你越频繁地加热，就会消耗越多的燃料和电。



保暖

有些房子，通过使用隔热材料，减少热量的流失。屋子的内壁里包裹着塑料泡沫来保存空气，这会降低热量从墙壁流失的速度。在屋頂下通常会有一层厚的隔热层以阻止自动上升到屋頂的热空气轻易地逃离。所有水管都包裹上塑料泡沫，这将减少热量从管道流失。双层窗有两层玻璃，两层玻璃的空隙间填有空气，它们降低了热量从玻璃流失的速度。

隔热

冰箱消耗电能来保持里面的食品冷却。冰箱的各个面都被隔热，并且它的门上有严密的封条，可以阻止热量传递。

照明

照亮你的家会消耗大量的电能。你可以使用特殊的高效节能灯泡来减少所需的电量，这些新型的灯泡比普通的灯泡能更有效地把电能转化为光能。

在生活中还有哪些方面能节约能源？

● 塑料泡沫 plastic foam

双层玻璃 double glazing

- 如果每个家庭都用新型的灯泡来替代旧灯泡，那么电能消耗就会大大减少。
-

减少能量消耗和污染

在许多国家，人们试图减少运输所消耗的燃料量，以节省燃料和减少污染。



在我国，政府鼓励人们使用更绿色环保的电动车。



上海磁浮列车流线型的外形可以减小空气阻力从而省电



0 5
距离(千米) 19

同样能量使燃油汽车和电动汽车走的距离不一样

许多汽车和火车被设计成流线型使它们更容易在空气中运行。这就意味着它们消耗更少的能量。同时，新的轻质材料已经被用来替代钢铁，这将使运输工具变得更轻，所以它们消耗的能量会减少。

但是制造新型材料的工厂也要消耗大量的电来使机器运转，因此地球上的能量储备还是有可能被用尽。



在中国，很多人骑自行车



我国第一代氢燃料电池动力汽车“超越”一号

我们可以采取哪些措施减少能量的消耗？

● 电动汽车 electric car

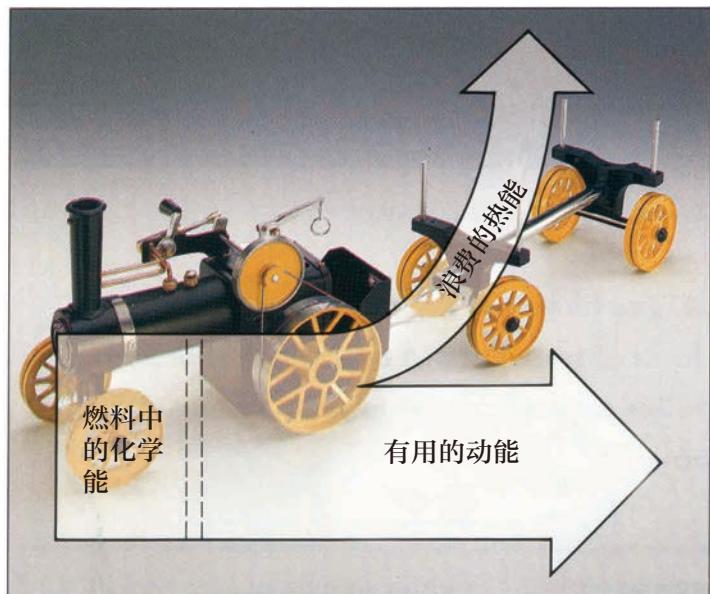
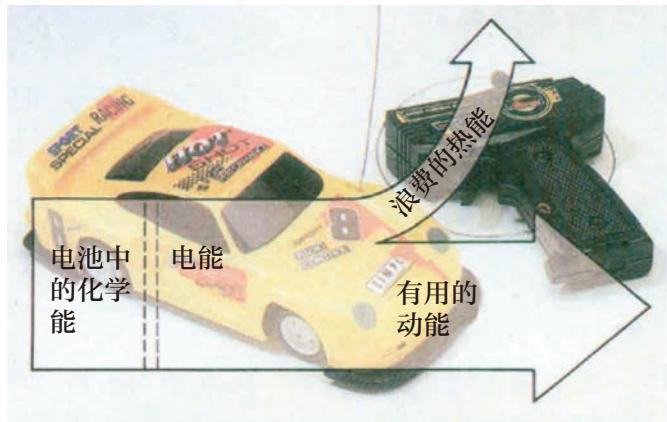
轻质材料 lighter material

- 节油型小轿车消耗1升汽油只能行驶10千米左右，而人骑自行车消耗同样的能量可行560千米。

能量的储存和转化

电池中的能量

遥控汽车需要电池来驱动马达，使车轮转动，这样电能被转化为动能。



燃料中的能量

燃料是一种储存能量的物质，通过燃烧燃料释放出储存在它里面的能量。燃料包括煤、石油、天然气、蜡烛、木头、纸张和许多其他物质。在玩具蒸汽机里，小燃料块在锅炉里燃烧以提供能量来使活塞和轮子运动。

能量的损失

当能从一种形式转化为另一种形式时，会产生一些热量。转化得越多，产生的热量就越多。有时候，这些热量没有被利用。比如，当你打开电灯时，电能被转化为光能，同时灯泡会变得非常热，并散发到空气中，很多能量就这样被浪费了。



怎样才能尽可能减少能量的损失？你知道为什么要推广使用节能灯？

● 电池 battery
燃料 fuel

储存电能

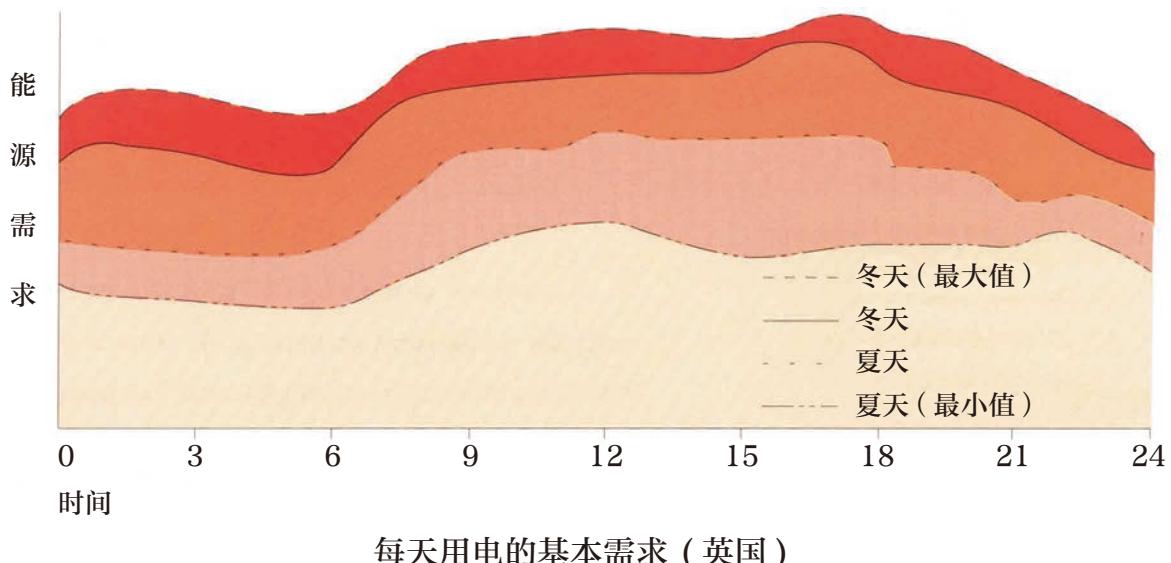
要把大量的电能储存很长一段时间是不可能的。电池虽然能获得少量的电能储备，但是这些还不足以供给整座城镇提供所需的能量。

不同时段的电能需求

电能在不同时段的使用量是不同的。

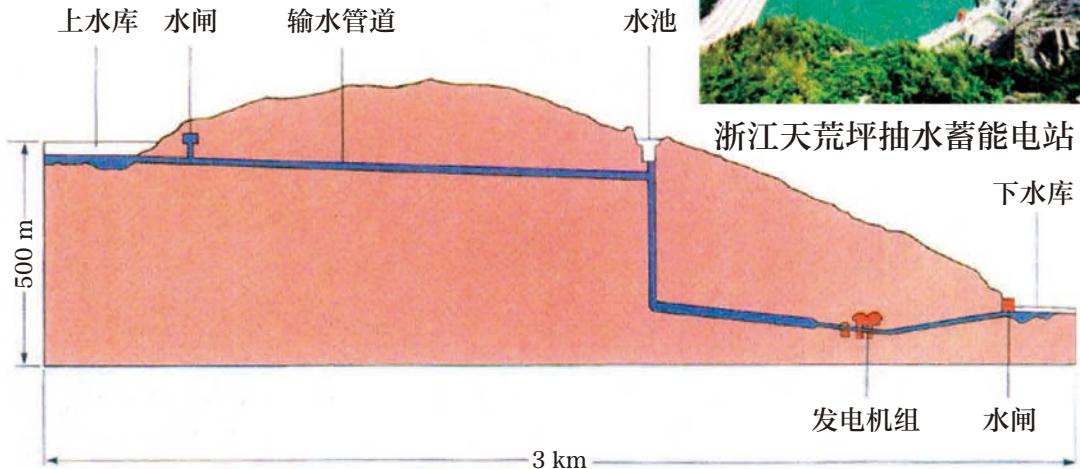
深夜，大多数人关掉了电灯和电视机等家用电器。这时，电能的需求量不多。

清晨，许多人都起床并打开了电灯、电水壶和烤面包机。这时，电能的需求量陡然增加了。



调查你家在不同时间段的用电量，并与上图比较。

调节电能需求



浙江天荒坪抽水蓄能电站

大量的电能是难以储存的，而目前普遍存在白天用电多、深夜用电少的现象，于是就产生了供电峰谷差的矛盾。新型的抽水蓄能水电站被设计用来解决这一问题。抽水蓄能电站是由上水库、输水管道、安装有发电机组的厂房、下水库等组成。夜晚，电网多余的电能将下水库的水用抽水机抽回到上水库；而当白天电网用电高峰时，上水库的水流向下水库发电，补充电网的电量，这就是人们常说的调峰填谷。

向市政府提一条节约电能的建议。

● 储存 storage

未来的能源

未来的世界将会怎么样呢？这很难知道，但是大多数人认为我们应当更好地利用我们的能源，这样未来的世界才会更美好。

未来的家庭用电

住宅的设计必须改变，以便更多的可再生能源能被使用。在一些炎热的国家，屋顶上的太阳能电池板产生的热能会把水加热。在较冷的国家，房间里隔热材料将会减少用来加热的燃料量。



这些房子用太阳能来加热水

设计一幢未来的合理利用能源的房子。

未来的工作用电

未来人们工作的方法也许会改变。目前每天大量的燃料被用来运载人们上下班。如果尽可能多的人使用像传真机和电脑网络等现代通信系统在家里工作，这将节省大量用于交通、加热和照亮办公室的能量。



在未来的生活中，要更好地利用能源，还可以怎么做？

在家里工作可以节约能源

核聚变

科学家正试图开发一种叫做核聚变的新能源。不像现在的核裂变反应堆，核聚变不会产生放射性废弃物，但是它能够产生足够的能源以供地球上每一个人使用。



放射性物质



核聚变试验装置

在利用核聚变发电成为可能之前，人们必须学会合理利用现存的能源储备，并且尽可能地节省。

- 消耗 1 克用于核聚变的燃料所提供的能量和消耗 10000 千克的汽油一样多——这些能量足够使一辆汽车绕地球行驶两周。

5. 污染与环境保护

污染

当某些东西破坏周围的环境时，污染就产生了。污染有多种形式，小到扔一只塑料袋或一只酸奶杯，大到一艘油船被撞坏使原油泄漏或者一座化工厂爆炸释放出大量的有毒气体。



大气污染

石油泄漏会带来什么危害？

当一艘油船被撞坏时，里面的石油就会泄漏，在海面上蔓延。由于石油比水轻，它会浮在海面上。有些海鸟为了捕鱼潜入石油层，它们的羽毛就黏成一团不能飞翔。当它们试图清洗自己时，就会吞食黏附在羽毛上的石油引起中毒。其他在海面活动的动物也会受到同样的危害。

-
- 一艘大型油船能够运载 50 万吨石油。
-



一艘油船被撞坏时，里面的石油大量泄漏



石油污染会危害海洋生物的生存

如果要清除海面上的石油，就需要一种叫分散剂的化学物质。它能够把石油分散成小液珠并沉入海底，这样水面就得到清洗，但混有分散剂的石油沉到海底后还是会毒害海底动植物。

我们需要用石油开动我们的汽车，让发电厂发电，我们就必须对可能引起的污染承担责任。

怎样避免油船中石油泄漏造成巨大污染？

● 污染 pollution

环境 environment

温室效应

一间由玻璃做屋顶和墙面的房间，太阳光通过玻璃照到房间里，房间里的空气被加热，热量不容易散失。这种能留住热量的空间就是温室。地球大气层里的二氧化碳就像温室的玻璃一样留住地球上的热量。



汽车消耗 1 升汽油可使 27132 立方米空气提高温度 1°C

设计一个小温室来模拟温室效应。



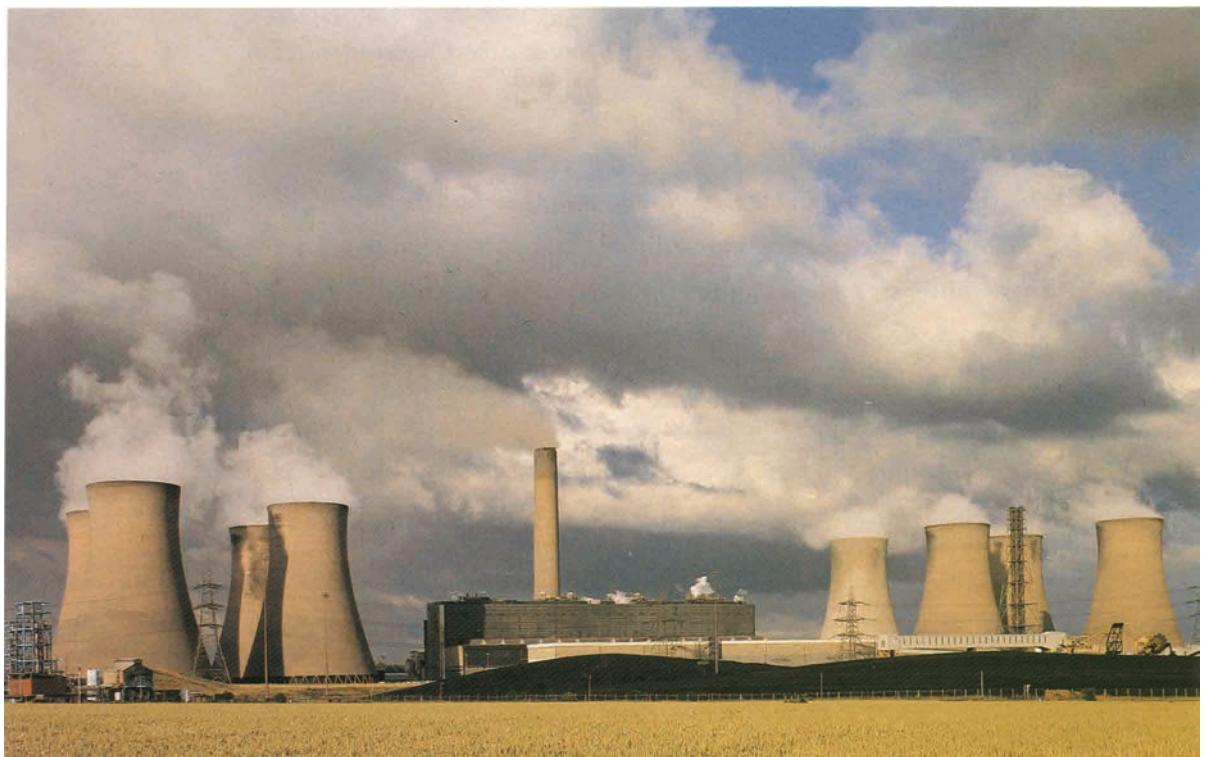
毁坏大片森林会加剧温室效应

● 二氧化碳 carbon dioxide

温室效应 greenhouse effect

过多的二氧化碳

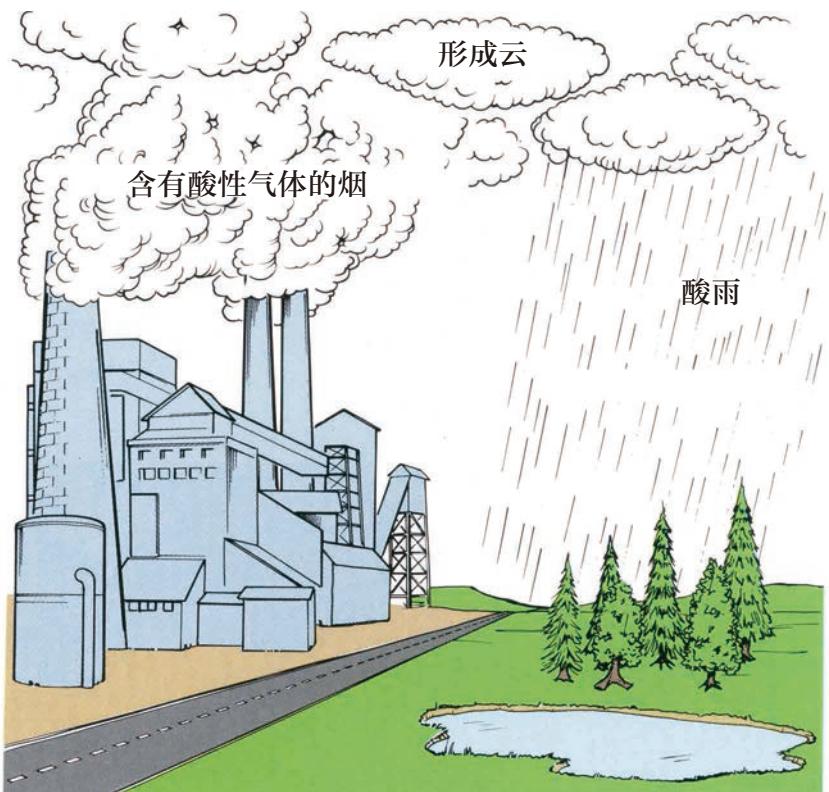
过度的温室效应已经使地球的表层和大气层的温度慢慢升高，罪魁祸首是过多的二氧化碳，它正在污染大气。当汽油和柴油在汽车引擎里燃烧时就产生了二氧化碳。石油、天然气和煤炭或者其他有机物燃烧时都会产生二氧化碳。当大气中的二氧化碳含量越来越高，温室效应就越来越严重。



火力发电厂会产生大量的二氧化碳

酸雨

发电厂产生的主要气体是由煤、天然气和石油燃烧而产生的。其中二氧化硫和二氧化氮气体上升并溶解于大气中的水蒸气，使水呈酸性。当下雨时，雨水就是酸性的。



当很多酸性气体溶解在雨水中时，雨就成为酸雨

酸雨对河流和湖泊的影响

酸雨会带来许多问题：如果它流入河流和湖泊，河水和湖水慢慢地会呈酸性。这样就会杀死水中的鱼和其他动植物；流到地面，土地也会变得呈酸性，植物就很難生长。



如果湖里的酸雨量很多，动植物就会死去

考察学校周围河流的污染情况。

酸雨对森林的影响

酸性气体被风吹散，离开产生酸性气体的工厂和发电厂，到达很远的地方形成酸雨。如果酸雨落到树上，树叶会变黄落下，几年以后树也会慢慢死去。



成千上万的树木已经受到酸雨的侵蚀

-
- 二氧化硫 sulphur dioxide 二氧化氮 nitrogen dioxide
酸性 acidic
-

- 在发电设备上加入过滤装置，可以除去二氧化硫和其他有害物质，但是费用非常昂贵。
-

汽车带来的问题

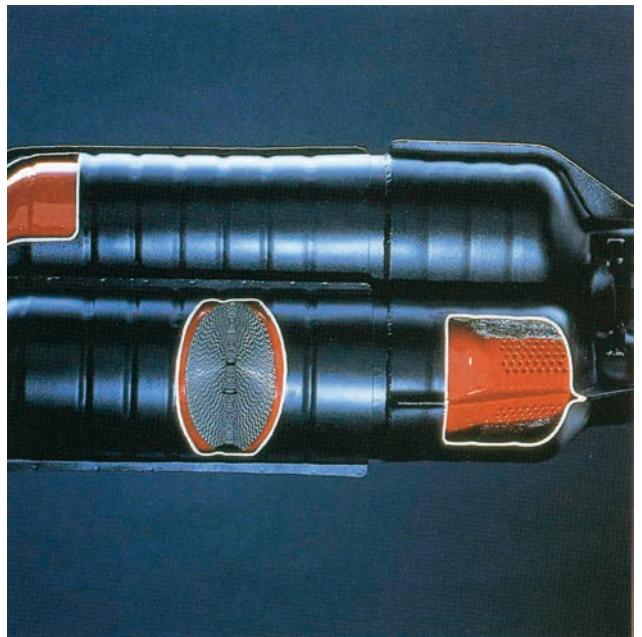
在我们的城市有成千上万辆汽车。所有的汽车就像一个个流动的小型工厂，会污染空气。让所有的人停止使用汽车是不可能的，但是可以有办法让汽车少污染空气。



行驶在马路上的汽车每年都在增加

有什么办法可以减少汽车造成的污染？

汽车引擎发动时都会产生大量的气体，它们是二氧化碳、一氧化碳和二氧化氮。发动机还会排出大量未经彻底燃烧的汽油、柴油和烟灰。使用以汽油和柴油为燃料的汽车都会产生污染。



汽车排气系统中安装的催化转化器，可以减少废气污染

电动汽车

唯一不产生直接污染的是电动汽车。但是即使使用电动汽车也会带来一些间接污染。因为这种汽车必须携带足够的电池来开动，废弃电池的处理也会造成污染。



在瑞士一些小镇上仅允许电动汽车行驶

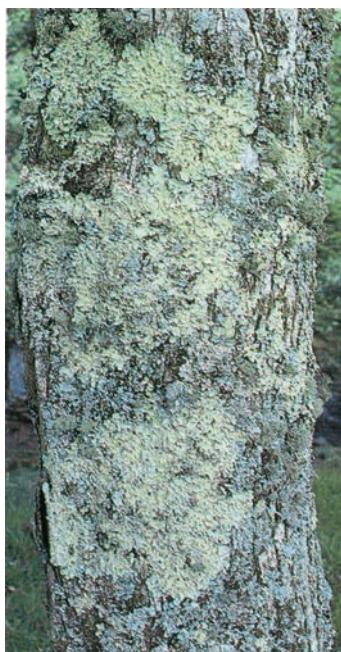
污染指示物

有些污染很明显。例如当油船撞坏时，石油泄漏造成巨大的危害。

有些类型的污染并不明显，因此需要污染指示物来指示污染是否存在。

植物污染指示物

如果你住在城镇，机动车和工厂产生的空气污染将与你朝夕相伴，但你可能根本觉察不到。然而有一种植物对空气污染很敏感。这种植物就是地衣。地衣有许多种，但是只有少数几种能在大城镇周围生长，其他的会由于空气污染而死亡。离城镇越远的乡村，地衣的种类就越多。

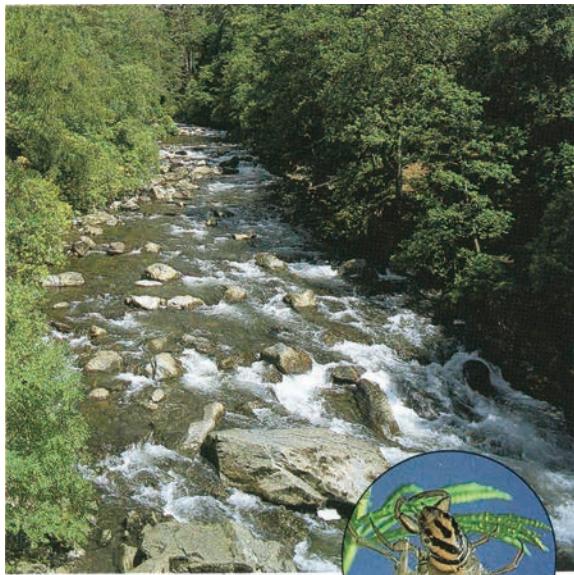


生长在乡村树木上的地衣远比在城市里的多

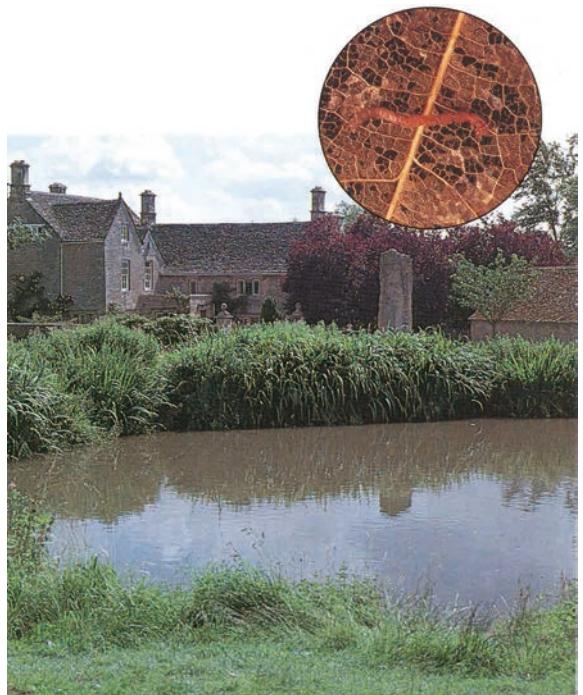
动物污染指示物

一些生活在池塘和河流底部的昆虫对污染非常敏感。通过辨别在池塘里抓获的动物的类别，你可以判断池塘和河流是否被污染。如果河中有石蛾的四翅幼虫生活，那么这条河流是清洁的；如果只有红虫，那么这条河流已被严重污染了。

一些水质检测专家使用鲑鱼来测试水质。当鲑鱼受到污染物的影响时，它们会迷失方向。



石蛾的四翅幼虫只能在清洁的河流中被发现



红虫可以在大多数很脏的河流中被发现

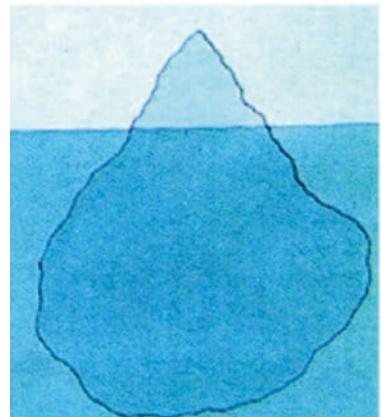
● 污染物质 pollutant

地衣 lichen

有限的水资源

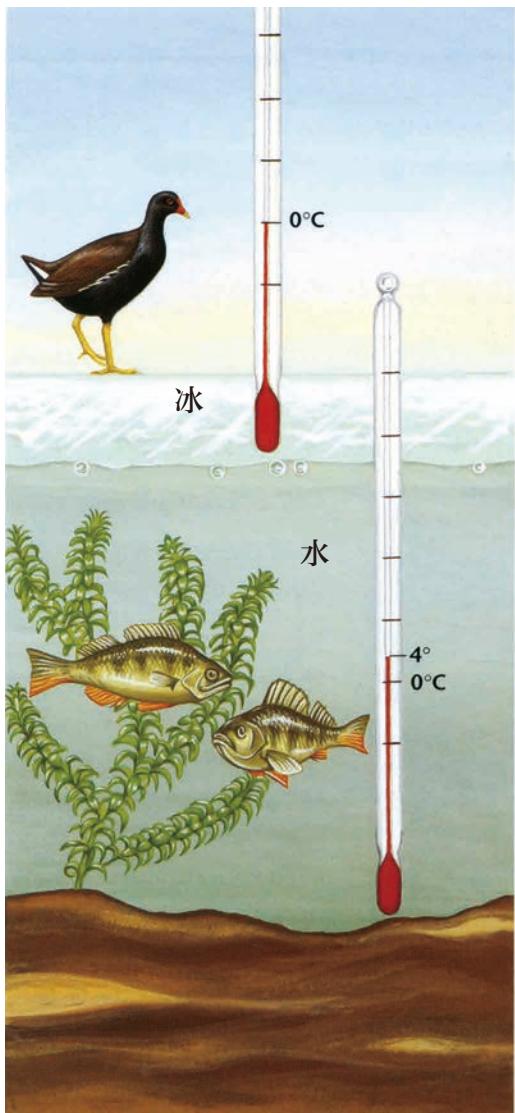


地球上水的总量基本保持不变。地球表面的四分之三被水覆盖，但几乎大部分都是咸水。少量水以固体形式存在于北极和南极冰山上，极少量水存在于淡水湖和淡水河中，还有微量的水以气体的形式存在于空气中。



冰比水轻，这就是为什么冰山会有很小一部分露出水面的原因

-
- 地球上水的总量约为 13.6 亿立方千米。
-



固态的冰漂浮在液态的水面上



气态的水蒸气冷凝成水珠

水蒸气是看不见的。水蒸气存在于空气中。当低于一定温度时水蒸气便变成水珠，或者在空气中形成云，此时我们才能知道水蒸气的存在。

水是一种奇怪的物质

你很难看到一种固体能浮在自身的液态中，只有水这种物质能这样。

池塘里的水总是在表面结冰而不是在底部。这对于池塘中的生物来说非常重要。结冰的池塘底部水温通常在4摄氏度左右。

为什么说在表面结冰对池塘中的生物来说非常重要？

● 固态 - 冰 solid-ice 液态 - 水 liquid-water

气态 - 水蒸气 (蒸汽) gas-water vapour/steam

宝贵的淡水

世界上大部分水在海洋中。然而我们无法直接利用它，因为它是咸的。对我们直接有用的是淡水。

淡水一般存在于河流和湖泊中，来自于雨水和地下岩层。地下岩层能像海绵一样把水储存起来。



有许多河流已经干涸了

河流的干涸

很多河流的源头是泉水。泉水是来自于地下岩层中的水。地下水储存不足，泉水就停止冒上来，河流就干涸。这样，河流中的生物将死去。如果河流干涸后恢复水流就非常困难了。

请你了解一下河流干涸的原因有哪些？

我们都需要水

人类的许多活动都需要水。最重要的是每个人都需要饮用水。你的饮用水也许来自于水厂，也许从河流来，或者通过地下岩层抽取上来。

如何在家庭生活中节约用水？

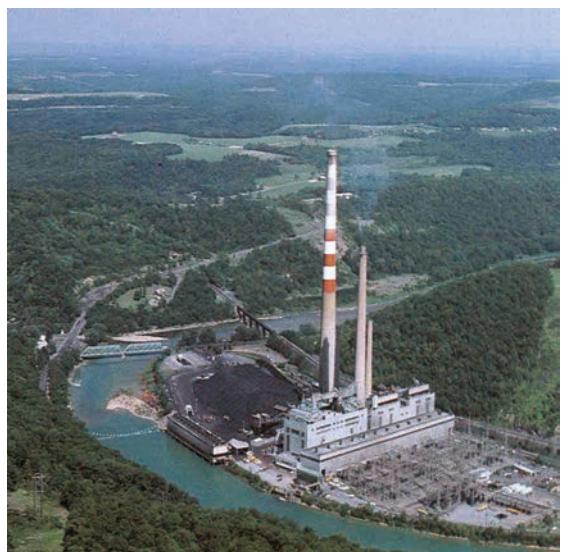
工业需要水

工业生产也需要水。没有水工厂就不能生产我们需要的各种日常生活用品。发电厂也需要大量的水来产生水蒸气，以驱动发电机发电。

地球上只有很有限的水可以利用。如果从河流、湖泊和地下岩层中过量取水，最后我们将没有水可取，那将是个灾难。



我们需要饮用淡水



没有水许多工厂就不能工作

● 淡水 freshwater 处理 treat 工业 industry

● 无论水从哪里来，如果你要饮用就必须处理以保证安全。

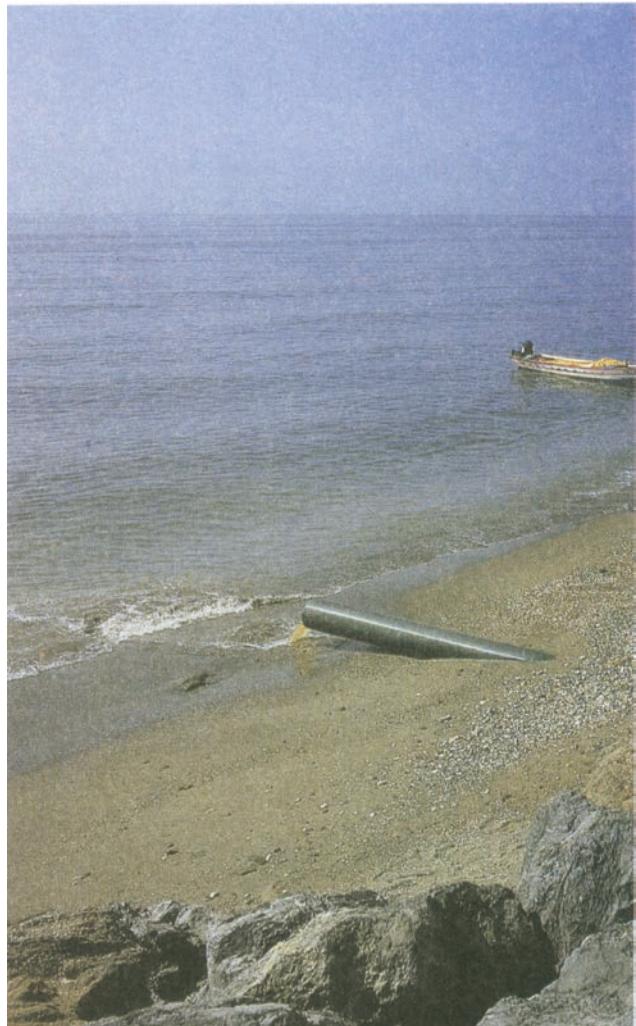
水的污染

什么是污水

污水是来自于许多地方的废水的混合物。

哪些地方会产生废水？

废水中含有许多有毒物质。在海岸边有些污水处理厂，仅对污水进行简单处理就直接排入大海。有些污水甚至直接排入大海。



未处理的污水排放管

研究一下污水对植物种子萌发的影响。

调查一家工厂或一家宾馆的污水处理情况。



保护较好的海滩



工业开发中环境被破坏的海滨

污水处理

人类活动每天都会消耗大量的水，产生很多污水。假如这些污水直接排入河流或大海，那么所有的生命迟早都将死去。我们需要对污水处理并循环利用。

右图是污水的处理过程：

1. 污水流入污水处理厂；
2. 一些杂物例如布片在筛网罐中被分离；
3. 碎石和泥沙在筛网罐中被分离；
4. 泵房；
5. 当污水流量很大时，缓冲罐提供额外的空间；
6. 有机物在最初的沉淀池内作为污泥沉下来；
7. 污泥在浓缩池中被处理。利用细菌进行分解，除去污泥中的污染物质；
8. 残留的污泥会进入第二沉淀池；
9. 上部留下的清水（即被处理过的水）由泵输入到河流中；
10. 经处理的污泥在送入农田或大海前存留在浓缩池中。

-
- 细菌能分解污水中的大量污染物质。被处理过的污水才能排放到河流或大海中。
-



典型的污水处理厂

设计一个简单的污水处理装置。

污水中沉淀物的利用

当污水中的沉淀物被恰当地处理和干燥后，可以像肥料一样用来改善泥土的质量，也可以用来制造花盆和其他防水容器。



可能发生的事故

有时候污水处理厂会发生事故。当发生这种情况时，污水可能会直接排入河流，这样在污水处理厂下游好几千米的河流中动植物就都会死去，往往需要许多年才能使这条河流恢复生机。

环保部门

环保部门是保护环境的部门。如果有污水泄漏或者工厂把有毒物质排入河流中，环保部门就会采取行动。他们甚至会把污水处理厂和工厂推上法庭，接受相应罚款处理；并清理和修复受危害的河流。

你知道“世界水日”是在哪一天吗？

保护海滩环境

在某些海岸，完全没有处理过的污水直接排入海洋中。这样会产生两个问题：第一个问题是污水的一部分会被冲回岸边，污染海岸；第二个问题是污水使得海水有毒，杀死海洋生物。有些著名的海滨疗养地因为海水污染，人们不能在那里安全地游泳了。



我国大连的海滨浴场

为我国的一些著名海滨浴场提几条环境保护的建议。
说说我们日常生活中还会遇到哪些污染？

6. 生态与发展

人口增长对生态环境的影响

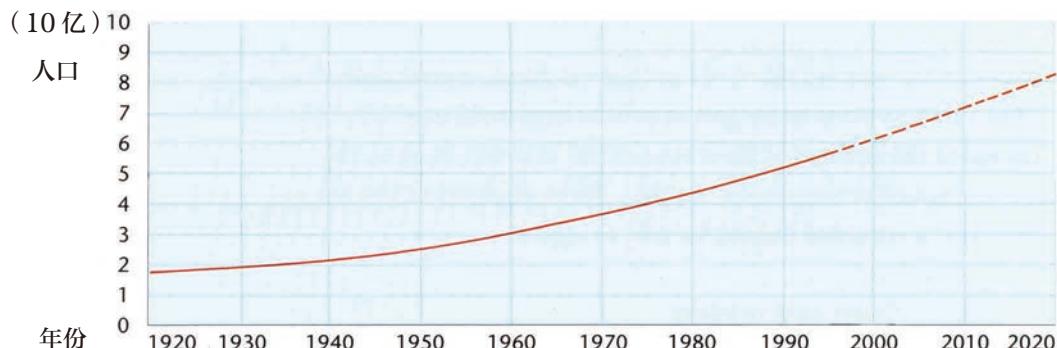
人类会改变生态环境。人类的有些活动会改善生态环境，例如在山上种植新的森林，或向干旱地方供水来灌溉农田。

但是有些活动可能会对环境产生有害的影响。例如来自工厂的废气、废水会污染大气和土地；地球上的一些资源正在被大量消耗和浪费，况且这些资源是不能再恢复的。

人类还有哪些行为会对生态环境产生有害的影响？

人口过快增长

全球人口正在快速增长着。人口之所以增长得如此快，是因为人类能够适应并生存于他们的环境。人类能够利用这个环境制造东西、建造房屋、耕种农田、打猎和捕鱼。

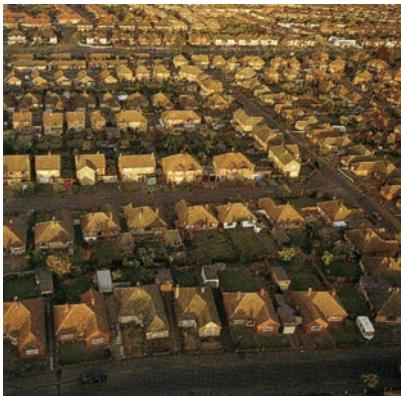


世界人口数量变化示意图

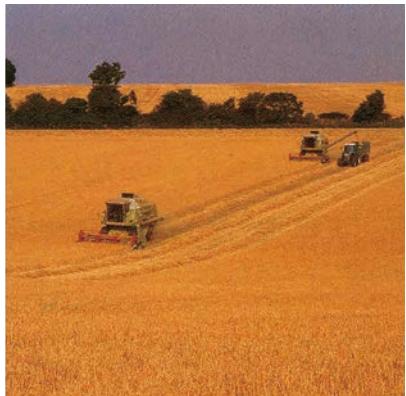
**你能根据上图预测 2020 年世界人口将会增长到多少？
可能会产生什么问题？**

人类需求的不断增长

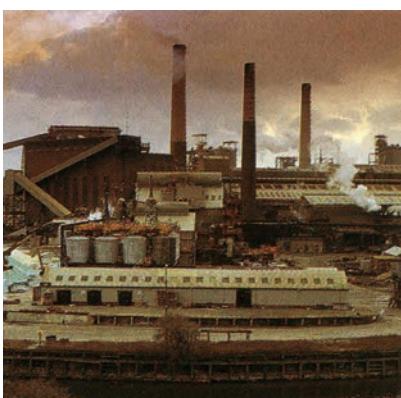
人类社会发展的需求，往往要通过消耗更多的物质和能量来满足。随着人口的不断增长，人类所需要的能量也必须不断增加。



▲ 需要更多的建筑材料和土地来建造房屋；



▲ 需要更多的食物来养活增长的人口；



▲ 需要更多的原料来制造人类想要的东西；

.....

这些行为，影响了生态环境。

计算一下，2000年上海人口为1600万，人均每天消耗0.5千克粮食，需要多少亩亩产800千克的粮田？

● 人口增长 population growth

开采矿物对生态环境的影响

虽然人类能够制造许多有益的东西，但是那样也在迅速地消耗地球上的资源。

露天开采

石灰石是非常有用的材料。它被用来造房、筑路和做花园里装饰性的石雕等。石灰石是露天开采的。开采后露天矿场形成了巨大的坑。当越来越多的石灰石被开采后，这里的石灰石就永远消失了。地面上的坑便造成了视觉污染，而且周围的一切也都被一层白色灰尘所覆盖。



露天采矿形成巨大的坑

挖掘黄金

岩石中的黄金非常稀少。矿石从地下被挖掘出来，提炼黄金的过程需要有毒的汞和大量的水。在巴西，从亚马孙河提取河水提炼黄金，提炼后有毒的水再流回大河里，严重地破坏了那里的生态环境。

矿物的过度开采将会给生态环境带来什么不利影响？

挖掘铜



西班牙的一个铜矿开采后形成的河流污染

如果上海不断开采地下水，会引起什么后果？如何解决？

● 视觉污染 visual pollution

保护泥炭湿地

在湿地区域的水面下会发现泥炭。这是在几万年前，每年掉落在水中的植物成为半腐蚀的植物遗骸，形成了湿地中的泥炭。泥炭几乎永久地处于水面下，并积聚在地表浅层。

湿地被称为地球之“肾”。以前，泥炭湿地一直处于自然状态，种类繁多的野生动植物在这里生存着。但是现在许多泥炭湿地被人们排干水，然后被用来耕种农作物；或把泥炭挖掘出来作为其他用途。

如果泥炭湿地被破坏，将会产生怎样的后果？



当你近距离观察泥炭湿地时，能看见曾经生活在沼泽中的植物残体

如果泥炭被挖掘，大多数泥炭湿地被破坏，就不可能再被恢复了。

人们使用泥炭

湿地里的泥炭，现在越来越多地被人们挖掘出来使用。有的被用在花园里作为土壤改良剂、种子混合肥料；有的泥炭被当作燃料使用。



在园艺中心每星期有数百吨泥炭被卖掉

什么东西可以用来替代人们使用的泥炭？



泥炭的替代物

- ▲ 椰子壳纤维通常是被扔掉的，它可以被用来替代泥炭；
- ▲ 树皮可以被切成碎片，用来改善土壤；
- ▲ 稻草可以被用来制造花园里的混合肥料。

● 湿地 wetland

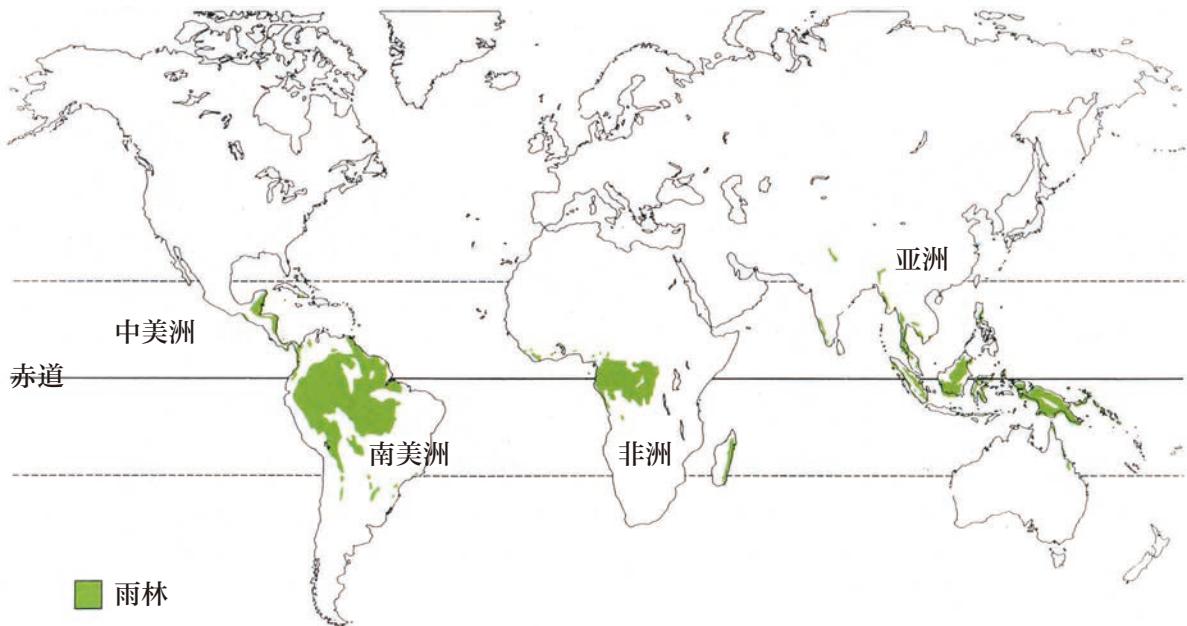
泥炭 peat

雨林对生态环境的影响

热带雨林地区常年温度较高、雨水充沛，那里的许多植物一年四季都在生长。

世界上的雨林

说说雨林主要分布在哪些地区？



世界上的雨林主要在赤道附近的热带地区。如美洲的中部和南部地区、非洲中部、亚洲的南部和东南部地区等。

雨林为什么如此重要？

- ▲世界上50%以上的生物种类在雨林环境里栖息；
- ▲雨林利用二氧化碳来制造自己的食物；同时会产生很多氧气，因此被称为地球之“肺”；
- ▲.....

雨林的破坏

雨林遭受破坏的原因是什么？



为了耕种，人们砍伐森林，并且燃烧植物。但几年后，发现农作物在那里不适宜生长，因此他们又移到另一片森林再一次砍伐林木，使森林遭到很大破坏



为了生产牛肉，食品公司砍伐大片的森林种植牧草，使牛获得食物。但是，由于这里的土地饲料草生长不好，所以这片土地只能使用几年就荒芜了



木材公司每年砍伐大片的雨林，以便获取他们需要的硬木材。由于这些植物的生长非常缓慢，雨林就遭到了破坏



当粗大的雨林植物砍伐后被拖拉机拉出时，会破坏周围比较小的植物

● 雨林 rainforest

- 全球每年都有大约像台湾岛那么大面积的雨林会消失。

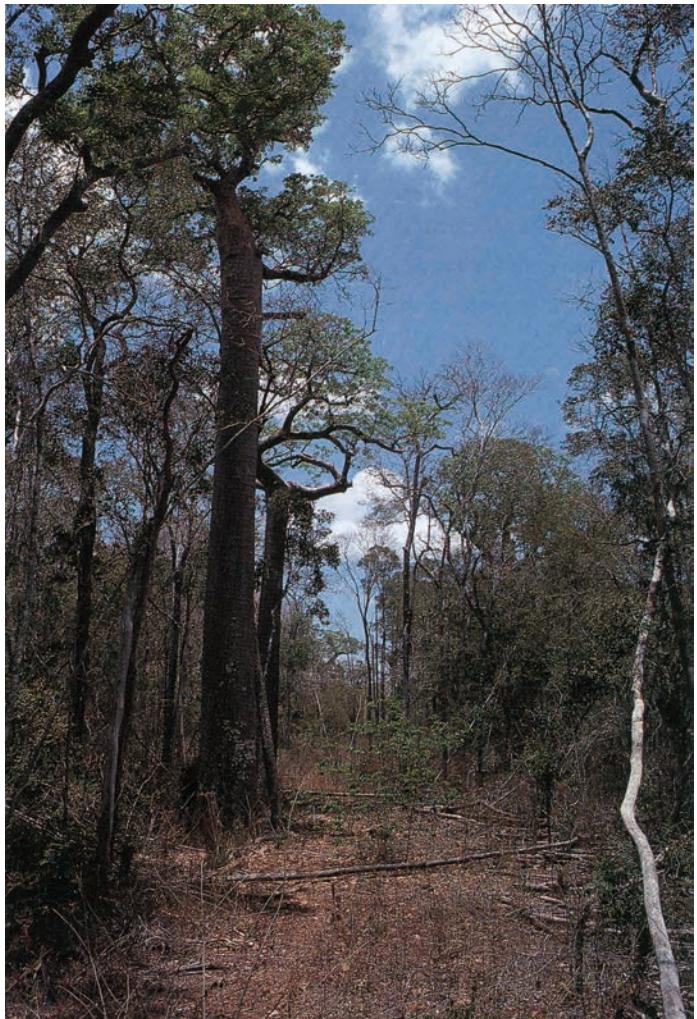
雨林的保护

雨林作为自然资源能够被利用，但同时应把它保护好。

怎样才能保护好雨林？

条状砍伐

把树木按条状轮流砍伐，可以防止林区里的大片树木被破坏。在砍掉树木的条状土地上可以再种上苗木；在这条状土地两侧的未被砍伐树林里的种子，也会被散播到已被砍伐的区域，几年以后又会长出新的树苗了。

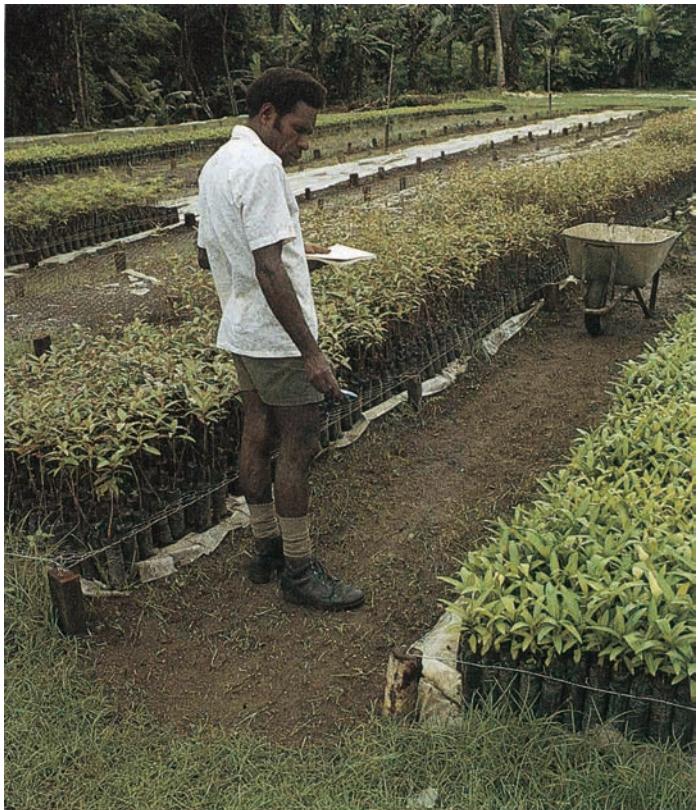


条状砍伐可以使森林不断地更新

有时候森林火灾也会烧毁大片雨林，设想如何预防？

植树造林

想要获得木材，最明智的办法是种植树木。树木的成长要花很长的时间，因此需要在育苗场里种植大量的树苗，以便再造树林。



木材制品和塑料替代品

育苗场中的树苗将会被种植到雨林中
使用可替代木制品的材料

为了减少对树木的砍伐，保护生态环境，如今许多地方都用塑料、金属、水泥等材料替代木材。木制品的再利用也是减少资源浪费的一个好办法。

说一说，还有哪些木制品可以用其他材料替代？

- 据统计，2004年上海人共消耗800万盒月饼，其包装盒叠起来有1800座金茂大厦高。

生态学家有益的指导

如果你不去动植物栖息地观察动植物，你就不能正确地研究它们。在野外考察、研究动植物时，应遵守保护生态的原则。

做一个生态瓶观察一个简单的生态系统。

把东西放回原处

▲野外考察时，你如果移动岩石或原木，就要小心将它们滚回原处。

▲放回岩石或原木时，要确保它们原来的面所处的位置，否则岩石或原木下面的土壤就会变干，并且可能杀死你没有注意到的许多动物和植物。



留意你站的地方

▲在观察动植物时，你很容易会踩在你不注意的植物上。因此，你站的时候，必须注意不要伤害到它们。

在野外活动时还要注意：

▲收集鸟蛋是非法的；

▲随意采摘植物是非法的；

▲随意捕猎野生动物是非法的。

● 保护生态 protect the ecosystem

● 生态学是研究生命体与其环境相互作用的科学。

校园生态

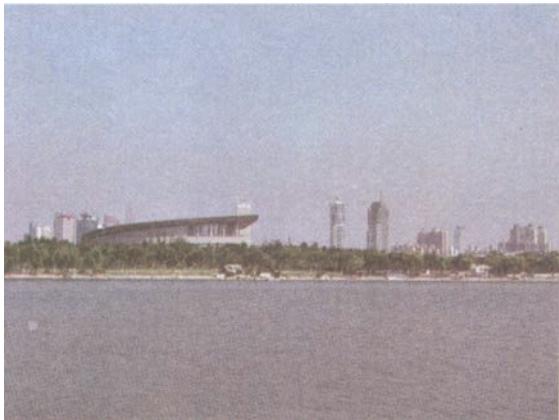


美丽的校园环境、适宜的社区生态使我们心旷神怡。



你能为创造良好的校园生态做些什么？

生态型城市



上海浦东世纪公园



上海世博后滩湿地公园

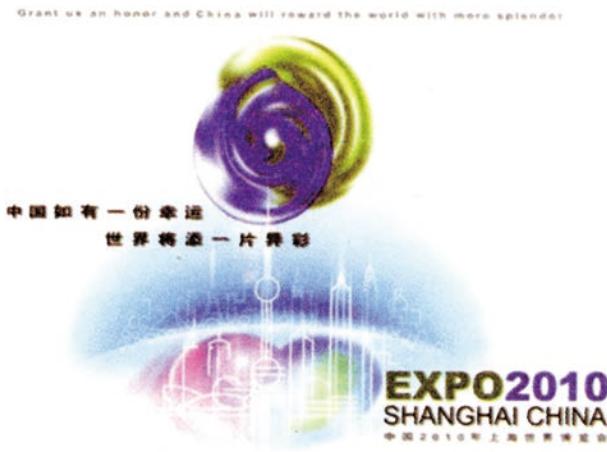
上海要创建生态型城市，我们要从每个小区、每个街道、每个绿地和公园做起。

你认为你生活的小区是个生态型小区吗？



生态型小区

城市，让生活更美好



上海世界博览会位于黄浦江两岸、南浦大桥和卢浦大桥之间的滨江地区。世博会围栏总面积为3.2平方公里，总建筑面积达200万平方米。总展馆建筑面积超过85万平方米。

世界博览会是一项由主办国政府组织或政府委托有关部门举办的有较大影响和悠久历史的国际性博览活动，是荟萃世界科学技术与产业技术的展览会。“城市，让生活更美好”，是上海2010年世博会的主题。

说说世博会宣传画的涵义。



2010年上海世界博览会园区

● 世界博览会 World Expo

说 明

本套教材根据牛津大学出版社《OXFORD SCIENCE READERS》，由上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会改编，供本市部分小学的有关年级试用。

本册教材供五年级第二学期试用。

本套教材改编总顾问：孙元清

本册教材改编顾问：张福生

本册教材改编者：倪闽景 倪友晟 周若新

戴缪勇 程昊 任晓米

本册教材修订者：戴缪勇 杨俊

自然

五年级第二学期（课本）

改编者 上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海遠東出版社

欢迎广大师生来电来函指出教材的差错和不足，提出宝贵意见。出版社电话：021-53202392。

声明：按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定，我们已尽量寻找著作权人支付报酬。
著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。



经上海市中小学教材审查委员会
审查准予试用 准用号 II-XB-2005008

责任编辑 计斌
王皓
王杰

自然

五年级第二学期

(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海远东出版社出版

(上海市闵行区号景路 159 弄 C 座 邮政编码：201101)

上海新华书店发行

上海中华印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 5

2005 年 1 月第 1 版 2024 年 12 月第 21 次印刷

书号 ISBN 978-7-80661-543-0/G · 438

定价：10.10 元

(含活动部分定价：4.57 元)

全国物价举报电话：12315

此书如有印、装质量问题,请向本社调换

上海远东出版社电话：53202412



绿色印刷产品

ISBN 978-7-80661-543-0 0 3 >

9 787806 615430