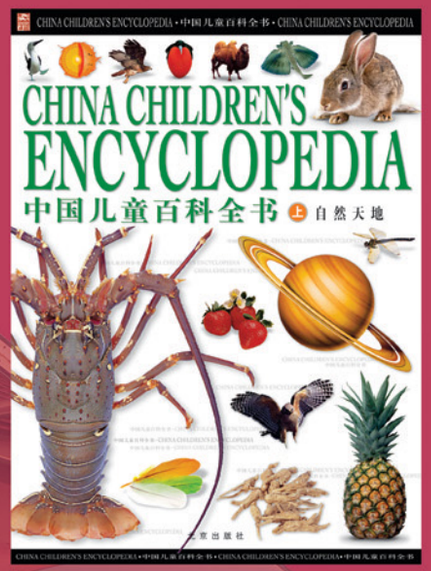
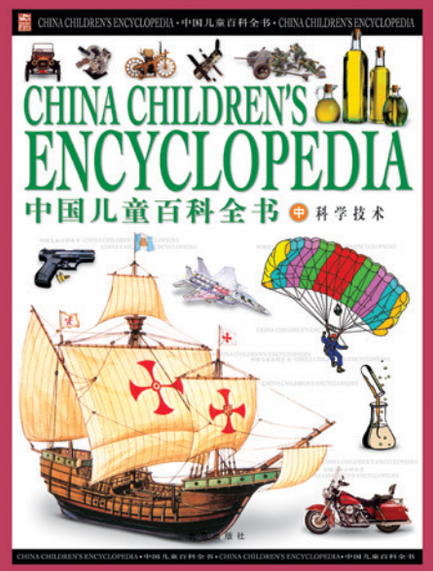
创世卓越 荣誉出品



上卷



中卷



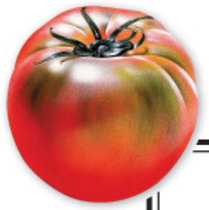
下卷

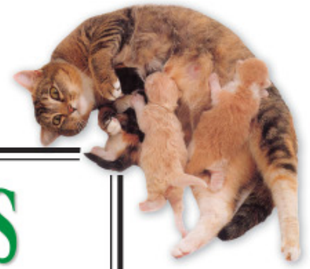
CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA

中国儿童百科全书



北京出版社出版集团 北京电子音像出版社出版 ISBN 7-900321-67-5 北京创世卓越图书有限公司设计







CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA
中国儿童百科全书

《中国儿童百科全书》是一部适合每个成长中的儿童使用的百科全书。它融会古今，包罗万象，通过图片和文字的生动而绝妙的搭配，向孩子们全面展示了一个多姿多彩的知识世界，让孩子们在轻松快乐的阅读过程中，吸取丰富而新鲜的知识养料。

观赏

浩瀚无边的宇宙天地 • 千奇百怪的地球景观 • 神秘复杂的人体结构 • 奥妙无穷的科学原理 • 气势恢弘的高大建筑 • 日新月异的交通工具 • 威力惊人的军事武器

学习

恐龙怎样由繁盛走向灭亡 • 植物如何进行光合作用 • 人类为什么住在火山附近 • 飞机为什么能在天上飞翔 • 导弹有多大的威力 • 第一个进入太空的人是谁

发现

火星上的“人头” • 未知的行星 • 消失的古城 • 可爱的动物 美好的音乐 • 神奇的舞蹈 • 迷人的风光 • 悠远的历史 奇妙的科技 • 可怕的食肉植物 • 神秘的小人国






CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA • 中国儿童百科全书 • CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA • 中国儿童百科全书

CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA · 中国儿童百科全书 · CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA

中国儿童百科全书 上

CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA

北京出版社



CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA
中国儿童百科全书 上 自然天地



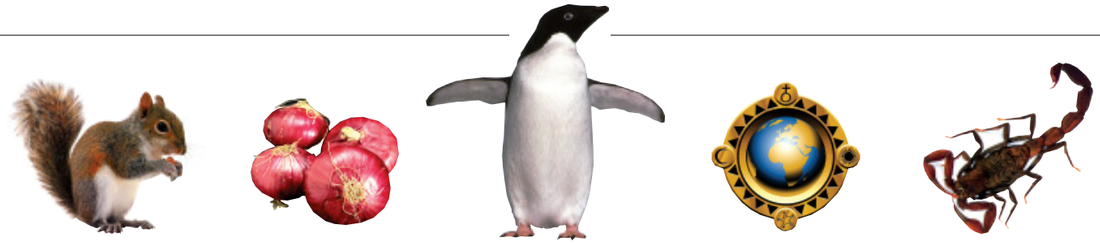






北京出版社

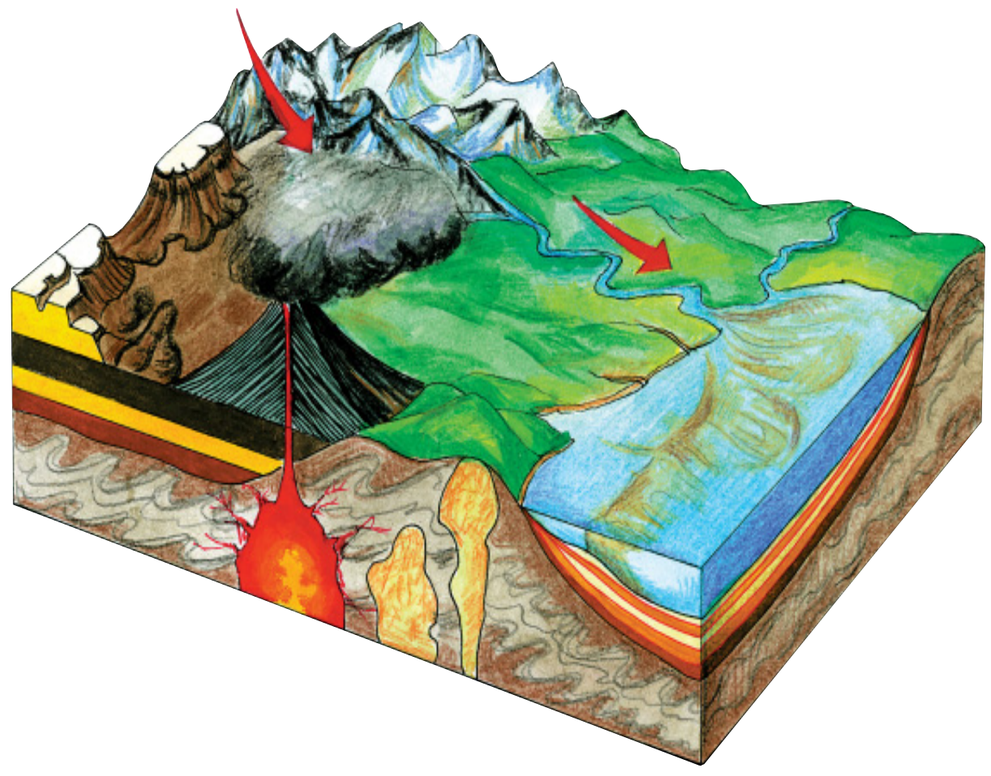
CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA • 中国儿童百科全书 • CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA • 中国儿童百科全书



中国儿童百科全书

上 自然天地

CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA

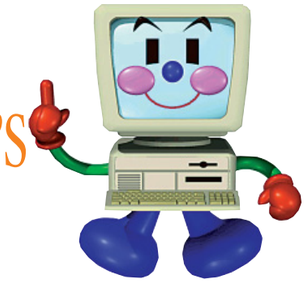


北京出版社



CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA

中国儿童百科全书



总 策 划　邢　涛
主　　编　纪江红
编　　撰　贾宝花

特约编辑　刘久萍
责任编辑　李晓波
装帧设计　苏　歆
版面设计　姜香凝
图片制作　姜　萍　陈玉玲　白文娟
技术支持　任　超

北京电子音像出版社出版
（北京北三环中路 6 号）
邮政编码：100011
网址：www.bph.com.cn
ISBN 7-900321-67-5

Publisher: Xing Tao
Editor-in-Chief: Ji Jianghong
Editor: Jia Baohua

Guest Editor:Liu Jiuping
Executive Editor: Li Xiaobo
Design Director: Su Xin
Designer: Jiang Xiangning
Assistant Designer: Jiang Ping
Technical Support: Ren Chao

Publishing House: Beijing Publishing House
Address: No.6, Beisanhuanzhonglu Rd., Beijing
Postcode: 100011
Website: www.bph.com.cn
ISBN 7-900321-67-5



前言 CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA









一颗小小的树苗长成参天大树需要阳光的普照和雨露的滋润，儿童的健康成长需要正确的教育和引导。每一位父母都希望自己的孩子聪明、乐观、健康、有礼貌，所以，适时的教育和引导在孩子的成长过程中是非常重要的。早在古希腊时期，人们就已经开始重视对儿童的教育和培养，并提出了“百科全书”的概念。希望孩子通过阅读百科全书，增长知识，开拓智慧，陶冶品性，树立正确的人生观。历史已经进入了 21 世纪，儿童的教育问题在竞争激烈的商业化社会中变得尤为敏感，如何编著出一部实用性强、内容新颖的“百科全书”，为儿童构筑一个美丽纯净的知识乐园，是每一个编者应尽的责任。在这种情况下，我们秉承“百科全书”的基本原则，针对中国儿童的学习和认知特点，编撰了一部全新的《中国儿童百科全书》。



《中国儿童百科全书》共分自然天地、科学技术、我们的社会三卷。包含有关宇宙天文、自然地理、生物世界、万物原理、科学技术、交通工程、军事武器、人体医学、文化体育、艺术娱乐、世界各地、人类历史等许多与儿童的生活和学习息息相关的知识。是儿童在幼稚园、学校里无法接触的知识点的精选。值得一提的是，本书具有快捷的检索方式，能让孩子迅速地找到感兴趣的内容，以往其他百科全书复杂的阅读程序在这里变得非常简单。

此外，本书还开创了一种全新的内容编排和版面设计形式。在这里，活泼漂亮的图片、生动有趣的语言和严谨求实的知识构架完美结合，让许多枯燥乏味的知识跃然纸上。比如，我们把力的各种形式与生活中的现象巧妙搭配：自行车转弯时的离心力，过山车翻转时的地心引力，玩翘翘板时表现的力的平衡等。通过这种形象的图文互动方式，孩子不但能很快理解复杂的科学原理，而且能触类旁通，学会自己解释其他的生活现象。

在好书难求的今天，愿这部《中国儿童百科全书》能成为中国儿童生活和学习过程中的良师益友，伴随着他们健康快乐地成长。





如何使用本书



为了方便读者的使用，现将这套《中国儿童百科全书》的使用方法作一简单的介绍：本书共分为13个篇章，分别为“太空”、“地球”、“自然界”、“万物原理”、“科学技术”、“交通与工程”、“军事科技”、“人体与医学”、“文化与体育”、“艺术和娱乐”、“我们的世界”、“世界历史”、“中国历史”。每一个篇章都包含了若干个学科领域的知识内容。阅读时，你可以在目录中找到感兴趣的内容，然后根据页码翻到该页。本书的每一个主题内容都配有精美的图片，并对图片附有名称或说明文字，会使你一目了然。



篇章页

每个篇章都有介绍本篇章的主要内容的文字，并辅以本篇章内具有代表性意义的图片，引导你轻松了解与掌握全篇的内容要点。

金星的盈亏

金星也有如同月球一般的盈亏现象，这意味着我们可看到金星受太阳照射面的不同面积。我们看不到圆满的金星，是因为阳光照射面整个对着地球时，金星反而被强烈的阳光遮掩。当金星靠近地球，在天空中越来越大时，我们所见太阳照亮的部分却越来越少。



彩框文字

彩框内文字以增加本页专题知识的趣味性为主，有时也介绍一些奇闻趣谈，以便帮助你轻松地理解主题知识。

次辅助标题

从属于辅助标题，并对其进行分类描述的内容名称。

次辅助文字

对次辅助标题的内容进行详细的描述，以便生动地说明次辅助标题所要表述的深层内容。



快乐地阅读

阅读本书时，你可以轻松地沉浸于快乐地求知过程中，书中的文字和图片都会使你产生很大的乐趣，你可以在不知不觉中学习到许多新奇的知识，也可以把它作为课堂学习的辅助用具，帮助你寻找到更为详尽的资料。

书眉

双页码上端标出本书中文及英文名称，单页码上端标出篇章主题。

书眉图标

为了醒目，在书眉处标有本篇章内容的图片。

色标

本章特有的识别色块，提示你目前所在的章节。

主要标题

为你提供当页的主题内容的名称。

主要内容

主要标题下的内容简介。概述了主标题，又给了你关于本页内容的清晰思路。是主要标题的说明文字，也是本页主要内容。

辅助标题

与主标题内容相关的辅助性知识的名称。

说明文字

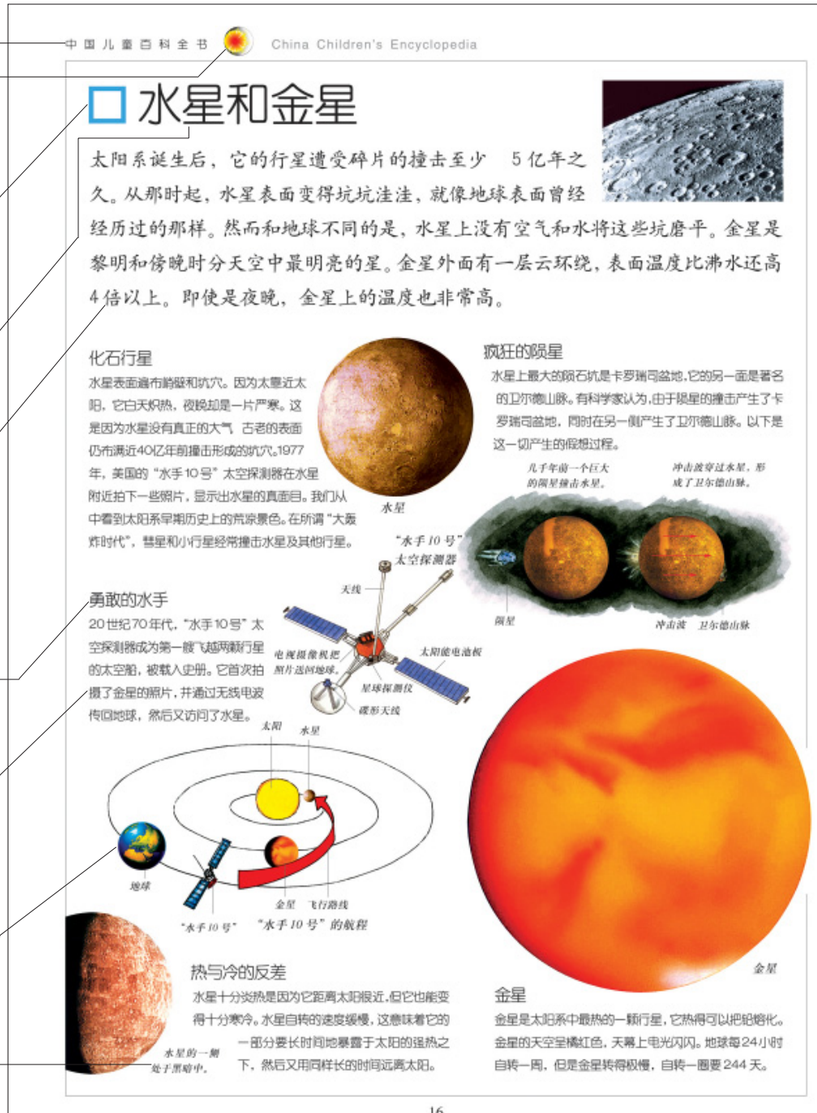
每个辅助标题下均有一段详细的说明文字，对标题内容进行深层阐述，是主要标题内容的深入。

图片

与文字一一对应的精美图片，帮助你更加直观地理解文字表述的内容。

图片说明文字

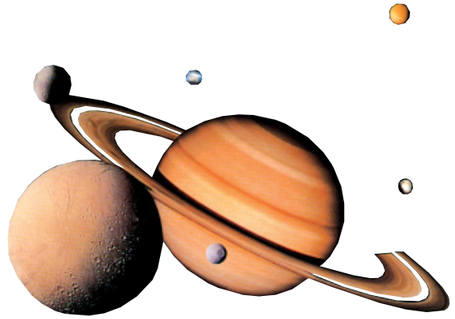
有关图片内容的文字，包括图片的名称等。





目录

CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA



自然天地卷

太空

恒星与星系

星光灿烂 12
美丽的银河系 12
恒星的一生 12
星系 12
恒星的颜色 13
星云 13
星团 13
河外星系 13
“眨眼魔王” 13



夜空

仰望夜空 14
最古老的望远镜 14
星座 14
奇妙的轨迹 14
研究夜空 14





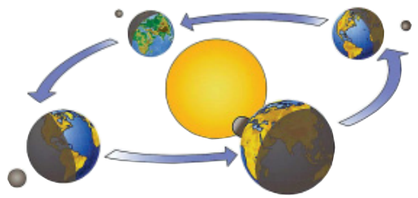
太阳和太阳系

太阳系的形成 15
绕着太阳转 15
太阳的结构 15
运动的云 15

水星和金星

化石行星 16
勇敢的水手 16
热与冷的反差 16
疯狂的陨星 16
金星 16
温室效应 17
金星的盈亏 17
多火山的行星 17
可怕的世界 17
探索者的历程 17





红色的星球

袖珍地球 18
环绕者 18
冰雪和荒漠 18
消失了的河流 18
“海盗号”登陆火星 18
火星越野车 19
表面奇观 19
火星的尘暴 19
“火星人”的传说 19
火星上的“人头” 19

木星和土星

土星的光环 20
壮观的土星 20
漂浮水面的行星 20
土星的卫星 21
不停变更的面貌 21
巨型气团 21
探测者的历程 21
带和带纹 21
木星的卫星 21

外行星

躺倒的行星 22
一颗新行星 22
不寻常的自转 22
拼凑起来的卫星 22
蓝色的海王星 22
旋转风暴 23
奇特的轨道 23
“喷水”的卫星 23
幽暗的冥王星 23
奎普带 23
未知的行星 23

月球

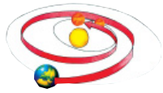
特殊的构造 24
吞食太阳 24
太空中的影子 24
月球上的足迹 24

彗星、流星和小行星

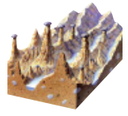
彗星 25
哈雷彗星回归 25
流星雨 25
小行星和流星体 25
撞击地球 25













地球

地球的故事

从月球上看地球 28
地球是怎样形成的 28
地球内部 28
地心引力 28
大气层 29
板块运动 29
地球的变迁 29
光的彩带 29
昼夜和季节 29

地震

为什么发生地震 30
地震时怎么办 30
地震的过程 30
来自海洋的破坏力 30
强烈的震憾 31
预测地震 31
地震的烈度 31
地震前的敏感 31
防震建筑 31

火山

火山为什么爆发 32
火山喷出的物质 32
火的河流 32
火山的类型 32
人们为什么住在火山附近 33
破火山口的形成 33
危险工作 33
间歇泉 33
消失的古城 33

岩石和洞穴

岩石的形成 34
巧夺天工 34
沉积岩 34
变质岩 35
火成岩 35
洞穴 35
洞穴是怎样形成的 35
探险者 35

山脉和河谷

山是怎样形成的 36
山的种类 36
山脉的特征 36
高山上的空气 36
喜马拉雅山脉 36
飞越最高峰 37
河谷的特点 37
河谷的类型 37
东非大裂谷 37



海洋

蓝色的海水 38
海洋的形成 38
海浪是怎样形成的 38
潮汐 38
深深的海底 38

冰川

冰川的特点 39
塑造地形 39
柱子的寿命 39
雪崩 39
巨大的冰山 39

河流与湖泊

从高山到大海 40
不同风貌 40
壮观奇景 40
运河 40
湖泊是怎样形成的 41
湖泊的生命 41
河流和湖泊的用途 41
红色的湖泊 41
河流湖泊之最 41

沙漠与森林

风的力量 42
沙漠的命脉 42
荒漠景观 42
沙丘 42
奇特的鸣沙 43
为什么会出现海市蜃楼 43
奇特的热带雨林 43
森林长在什么地方 43
森林的组成 43
森林的作用 43

气候与气象

气候与太阳 44
地球上的气候带 44
云 44
风 44
降水 45
闪电与雷鸣 45
天气预报 45
雾 45
雾凇奇观 45











自然界

史前生物

历史的线索 48
进化 48
早期的生命 48

恐龙

恐龙蛋 49
恐龙时代 49
凶猛的霸王龙 49
早期的飞行动物 49

海洋中的低等动物

千姿百态 50
有效进攻和防卫 50
变化多端的外壳 51
有趣的进食 51
不断前进 51
珍珠的形成 51
会生宝宝的爸爸 51
逐渐成长 51

腔肠动物

僧帽水母 52
美丽的珊瑚 52
海绵 52
海笔 52

软体动物和棘皮动物

最大的蜗牛 53
心形海胆 53
海蛇尾 53
蜗牛有牙齿吗 53
海百合 53

昆虫

昆虫的种类 54
生命周期 54
内幕 55
昆虫的翅膀 55
千万只眼睛 55
巢 55
防卫与攻击 55











蝴蝶和蛾

鳞翅翅翼 56
幼虫 56
独特的求偶方式 56
绝妙伪装 57
蓝色大闪蝶 57
菜粉蝶 57
出色的旅行家 57
飞向光明 57
个头最大的蛾 57

蜻蜓

敏锐的大眼睛 58
蜻蜓的种类 58
高难度飞行 58
漂亮的亲戚 58
古老的昆虫 58

蚂蚁和蜜蜂

备用食品 59
社会生活 59
蜜蜂为什么会跳舞 59
可怕的食肉军蚁 59

甲虫

吉丁虫 60
叩头虫 60
点点星光 60
滚粪球的家伙 60
最大和最小 60

蝎子和蜘蛛

蝎宝宝 61
结网蜘蛛 61
猎食高手 61
神秘的捕鸟蛛 61



两栖动物
早期两栖动物 62
育儿方式 62
两栖动物的种类 62
生命周期 62
躲避敌害 63
蚯蚓的形似者 63
感觉器官 63
跳跃 63
最珍贵的两栖动物 63





青蛙
出色的捕虫技能 64
蛙鸣探秘 64
脚趾的功能 64
好动的青蛙 64
奇特的眼睛 64
蟾蜍
发出警告 65
世界上最大的蟾蜍 65
掘洞行家 65
响亮的叫声 65
爬行动物
爬行动物的种类 66
生命周期 66
最古老的爬行动物 66
感觉器官 67
脱皮行为 67
进攻时的爬行动物 67
鳞脚蜥 67
丢掉尾巴 67
龟
龟类长寿的秘密 68
龟甲的价值 68
灵活的头颈 68
绿毛龟 68
多种多样的龟 68

鳄鱼
猎食者 69
最危险的鳄鱼 69
鳄鱼的眼泪 69
颌和牙齿 69
蜥蜴
眼睛能喷血的角蜥 70
卵尾蜥 70
引人注目的颜色 70
水上奔跑 70
蛇
最长的蛇 71
食蛋蛇 71
有毒的蛇 71
如何前进 71
防卫 71
鸟类
鸟的种类 72
鸟的羽毛 72
鸟嘴和喙 72
腿与脚 73
适于飞行的鸟翅 73
鸟巢与鸟蛋 73
“V”形编队 73
最大和最小的鸟 73
涉禽
飞行海盗 74
鸳鸯 74
天鹅 74
丹顶鹤 74
企鹅 75
捕鱼能手 75
国鸟 75
白鹭 75
猛禽
金雕 76
鸟王 76
雀鹰 77
秃鹫 77
红尾鵟 77
仓鸮 77
猎鹰训练 77













鸣禽
清晨的乐曲 78
织巢鸟 78
美妙的歌喉 78
金刚鹦鹉 79
喜鹊 79
北美红雀 79
捕虫高手 79
智商最高鸟 79
鱼类
鱼的种类 80
鱼的身体结构 80
繁殖 80
鱼类的洄游 81
防卫与攻击 81
摄食 81
奇特的翻车鱼 81
活化石 81
软骨鱼及无颌鱼
鲨鱼 82
凶猛的鲨鱼 82
银鲛 82
盲鳗 83
七腮鳗 83
鲛鳚 83
鲨鱼的近亲 83
最大的鳐鱼 83
硬骨鱼
肺鱼 84
“水枪”捕食 84
狗鱼 84
海洋里的危险动物 84
锦鲤 85
大西洋飞鱼 85
最长的硬骨鱼 85
七彩神仙鱼 85
小丑鱼 85
哺乳动物
哺乳动物的种类 86
妊娠期 86
早期的哺乳动物 86
哺育幼仔 87
毛和皮 87
牙与角 87
最大和最小 87
保持体温 87
鲸和海豚
稀有的香料 88
最早的鲸 88
快乐的游泳高手 88
独角鲸 88
换气 88
回声定位 88

海狮、海豹和海象
斑海豹 89
特殊的工具 89
假象 89
威德尔海豹 89
海狮 89
猿
猩猩 90
长臂猿 90
黑猩猩 90
大猩猩 90
猴
长鼻猴 91
不同的面孔 91
社交活动 91
长尾巴 91
大大的眼睛 91
食肉类动物
虎 92
狮群 92
擅长爬树的豹 92
最迅捷的杀手 93
头骨与牙齿 93
笨重的食客 93
无所畏惧的北极熊 93
狼 93
美餐一顿 93
草食类动物
不同的脚趾 94
反刍 94
沙漠之舟 94
象 94
最高的动物 95
腿脚稳健的盘羊 95
犀牛 95
多姿的角 95
团体防御 95





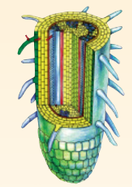






啮齿类动物
快速地繁殖 96
进食 96
最大的啮齿动物 96
敏捷的兔子 96
优秀建筑师 96
沙漠居民 96
有袋类动物
寻找袋囊 97
生活在袋子里 97
爱睡觉的树袋熊 97
凶猛的袋獾 97
蹼足负鼠 97
植物
植物细胞 98
最早的植物 98
植物的构成 98
苔藓类植物 98
共同生长 98
蕨类植物 99
裸子植物 99
被子植物 99
木贼属植物 99
燃烧中的植物 99
寿命最长的植物 99
冒充植物者 99
植物的生存条件
光合作用 100
植物与土壤 100
植物与季节 100
冬眠 100
根
吸收养分 101
攀岩植物 101
寻找水源 101
根的力量 101
巨大的板根 101
独木成林 101











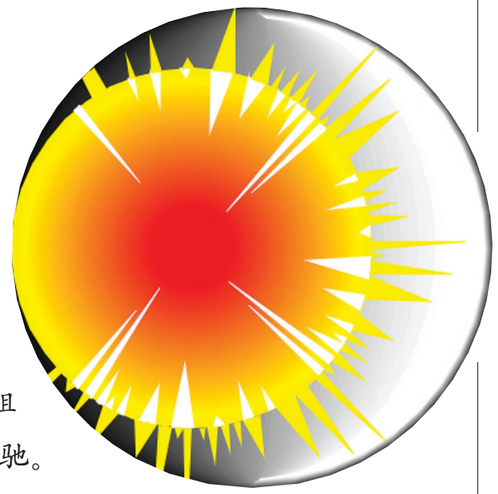


茎和叶
茎的家族 102
奇特的体形 102
绞死寄主 102
叶子的种类 103
储存水分 103
叶脉 103
叶子的变色 103
滴水的叶尖 103
在叶子上玩耍 103
花
花中的秘密 104
花粉传播 104
世界上最大的花 104
花序 104
树
树的年轮 105
树皮 105
树的种类 105
巨人植物 105
百折不挠 105
果实与种子
从花到果实 106
果实的分类 106
种子的结构 106
散播种子 107
独特的繁殖 107
种子的萌发 107
地球上最大的种子 107
植物的家园
生活在水中 108
森林中的植物 108
严酷的考验 108
顽强生长 108
池塘与小溪植物 108
食肉的植物
捕食技巧 109
维纳斯吃蝇草 109
猪笼草 109
诱骗 109
可食用植物及药用植物
种植水稻 110
繁荣的市场 110
调味品 110
水果和蔬菜 111
小麦制品 111
草药 111
缓解疼痛 111
古老疗法 111

太空

宇宙是由星系、恒星、行星、卫星和遍布太空的其他天体构成的。星系是由数以百万计的恒星组成的。我们居住的星球——地球，在浩淼的宇宙当中只不过是沧海一粟。地球周围有许多邻居，那就是太阳、月亮和太阳系的其他行星，以及划破夜空、拖着明亮尾巴的彗星。此外，宇宙中还有浩瀚的银河，那里也有无数的星球。人类自古以来便对太空充满了好奇和向往，现在，科学技术的发展已能把人类送往太空。

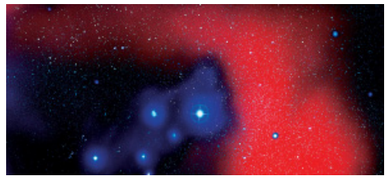
恒星与星系



夜空中，不同大小、颜色和亮度的恒星在闪烁：有黄色的矮星、红色的巨星，还有蓝白色的超巨星。恒星离我们非常遥远，发出的光甚至要经过许多年才到达地球，即使距离太阳系最近的恒星即半人马座比邻星发出的光，也要4年零3个月才能到达地球。地球所在的银河系由约1000亿颗恒星组成，它们和其他星系的恒星一样，也在太空中奔驰。

星光灿烂

在晴朗的夜晚抬头仰望天空，你会看到，天空中有成百上千颗闪烁的星星，就像是一颗颗闪闪发亮的钻石。



星系

星系的模样各有千秋，按照形状的不同，可将之分为旋涡星系、椭圆星系、不规则星系和棒旋星系。

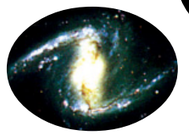


旋涡星系
正常的旋涡星系的旋臂中充满恒星和气体云。





椭圆星系
巨大的椭圆星系体积庞大。这个星系有5万亿颗恒星。



不规则星系
不规则星系没有什么一致的形状，它们比银河系小。

美丽的银河系

在远离城市的地方，如果夜空晴朗，你会在一年中的某些时段看见银河系。它看起来像一条由模糊的恒星泼洒到天空所形成的宽带子。银河系有近1000亿颗恒星，横跨10万光年。银河系虽不是宇宙中最大的星系，但比其他很多星系大多了。

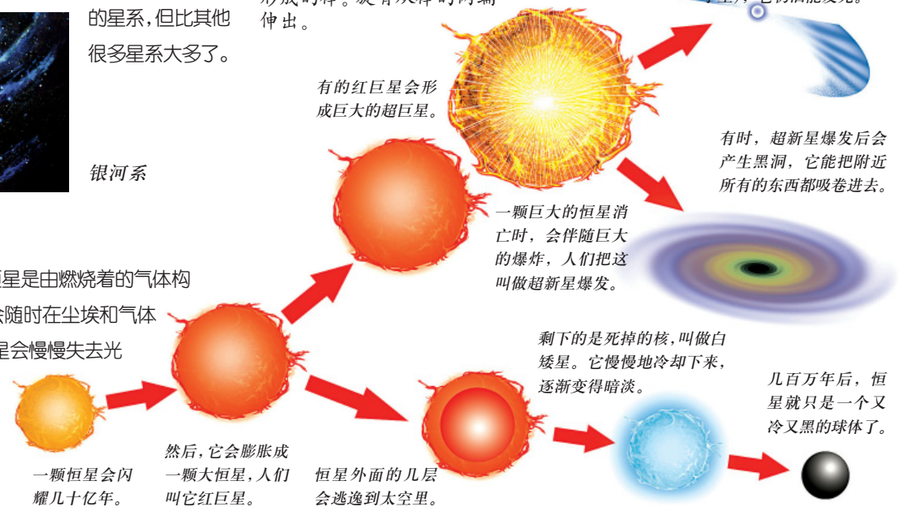


银河系

棒旋星系
棒旋星系中心有一个由恒星形成的棒。旋臂从棒的两端伸出。

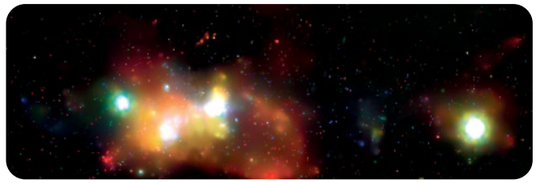
恒星的一生

宇宙中有无数颗恒星。恒星是由燃烧着的气体构成的巨大球体。新恒星会随时在尘埃和气体组成的星云里诞生，老恒星会慢慢失去光芒而变冷。一颗恒星从诞生到发光，再到最后死去，它一生中的每一个时期都会经历几百万年。



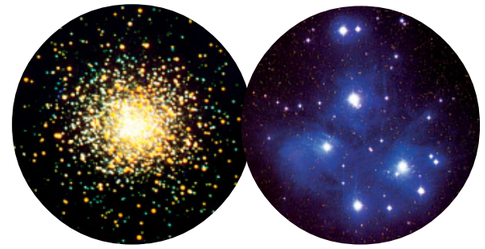
恒星的颜色

我们在夜空中可以看到无数颗恒星，但是仔细观察就会发现，恒星有不同的颜色：有的红、有的黄、有的白、有的蓝，这些区别是很容易从照片中看出来的。



星团

太空中，太阳踽踽独行。其他许多恒星却往往结伴运动，有时甚至成百上千颗恒星疏散地集结在一起运行，它们叫做疏散星团。有时上万颗恒星紧密聚集在一起形成一团星体，外形近乎球状，我们称之为球状星团。



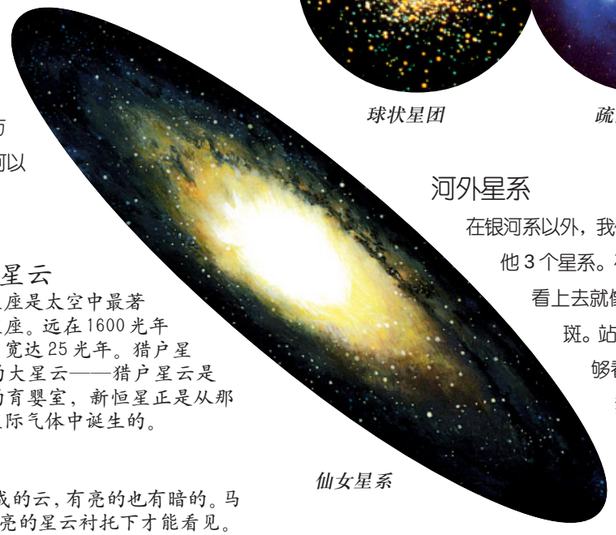
球状星团　*疏散星团*

星云

星系的空间弥漫着尘埃和气体物质，这些尘埃和气体物质统称为星际物质。这些星际物质有浓有淡，尤其在银河系方向，分布有很多浓厚的星际物质，厚到可以看见它的形象的程度，这些就是星云。



猎户星云
猎户星座是太空中最著名的星座。远在1600光年之外，宽达25光年。猎户星座中的大星云——猎户星云是恒星的育婴室，新恒星正是从那里的星际气体中诞生的。

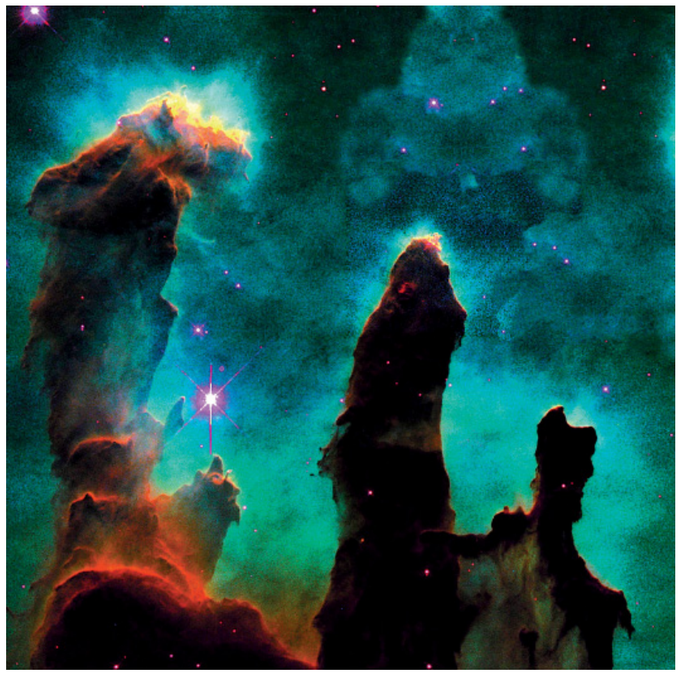


仙女星系

河外星系

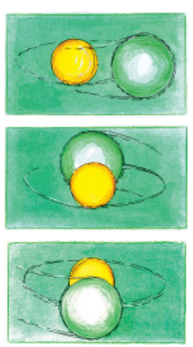
在银河系以外，我们裸眼还能看到其他3个星系。夜空里，这些星系看上去就像一小块朦胧的亮斑。站在北半球，我们能够看到仙女星系，距我们有220万光年。仙女星系甚至比银河系还大。站在南半球，我们能够看到另外两个星系，一个叫大麦哲伦云星系，一个叫小麦哲伦云星系。它们距地球分别是16万光年和18万光年。

马头星云
星云是由气体、尘埃或者两者混合形成的云，有亮的也有暗的。马头星云非常暗，只有在许多恒星和明亮的星云衬托下才能看见。



“眨眼魔王”

英仙座β星（即大陵五）俗称“眨眼魔王”，因为它每69个小时就突然变暗一次，仿佛眨眼。类似的恒星称为蚀双星，各由两颗相互围绕运转的恒星组成。“大陵五”是最早发现的蚀双星。双星都处于能见位置时最明亮（上图）。暗星运行到亮星前面，则亮度最低（中图）。待亮星运行到暗星前面，亮度稍弱（下图）。



夜空

静止的夜空看上去像巨大的回转木马在我们头顶旋转。千万颗星星闪耀，灿烂的星辰组成各种图案，千百年来不变。我们称这些恒星图案为星座。识别星座，可帮助我们找到穿越星空迷宫之路。



仰望夜空

夜晚观察星星是一件令人愉悦的事。你只需用你的眼睛就可以在夜空看见数千颗星星和那条构成银河系一小部分的朦胧光带。离我们近的星星看上去比较亮，其余的则显得暗淡而遥远。在夜空中能看到多少星星与你住的地方有关。如果你住在城市，街道的灯光会阻碍你的视线，你就看不到许多较暗的星。如果你住在乡村，则可以看到 3000 多颗星星。



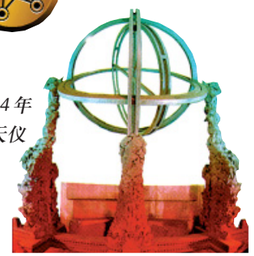
伽利略



伽利略发明的最早的天文望远镜

最古老的望远镜

意大利人伽利略（1564～1642）是第一个用望远镜观测恒星和行星的天文学家。他的观测和研究表明了地球并不是宇宙的中心。



中国于 1744 年制造的浑天仪

研究夜空

中国古代的天文学家用浑天仪研究月球和星星。当月光和星光通过浑天仪的环照射下来时，也就可以标定月亮或星星在空中的位置了。



半人马星座

猎户星座

星座

晴朗的夜晚，你会看到满天都是星星。许多星星组成了固定的形状，我们叫它星座。很久以前，人们给星座起了名字，认起来就容易多了。

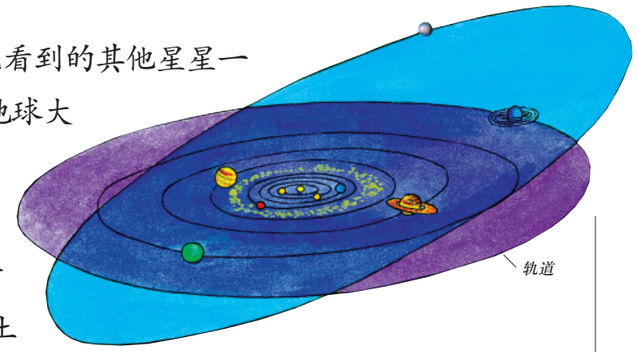


奇妙的轨迹

地球自转时太阳经过地球的上空。星星似乎也像太阳一样在向西运行，但实际上是地球在由西向东自转。要拍到这样的照片，需先将照相机固定在三角架上，再打开快门，曝光大约半小时，地球向东转动时，星星的踪迹就在底片上留下线条。

太阳和太阳系

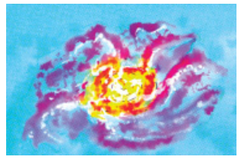
太阳是一颗恒星，和你在夜晚天空里所能看到的其他星星一样。它是一个巨大的燃烧的气体球，比地球大几百万倍。一族行星、卫星、彗星和大量的石块绕着太阳不停地旋转，这一族叫太阳系。太阳系中有九颗行星，这些行星是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星，它们是由岩石、液体、金属和气体组成的。



绕着太阳转

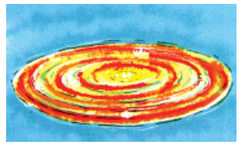
太阳、行星和它们的卫星，都像陀螺一样旋转着。行星绕着太阳在巨大的圆周上运行。这些圆周叫做轨道。

太阳系的形成



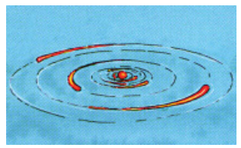
初步形成

46 亿年前，太阳系开始在一团由气体和尘埃构成的旋涡星云中心形成了。



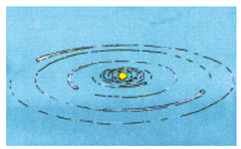
太阳的诞生

太阳燃烧起来并变成一颗恒星，把光和热散布到整个太阳系中。



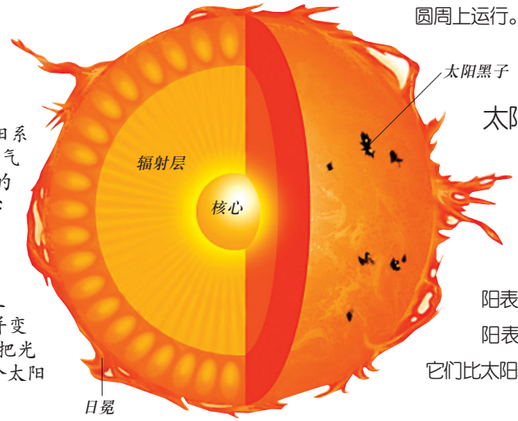
出现行星

太阳系形成时遗留下来的尘埃和气体在各处聚积，逐渐增大，形成了其他行星。



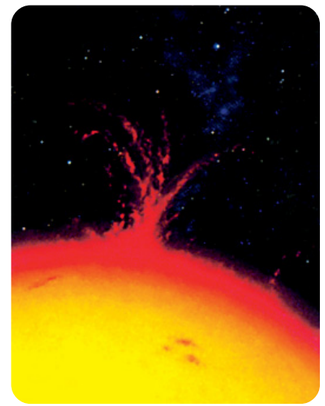
太阳系的构成

离太阳最近的行星体积很小，由石头和金属构成；离太阳较远的行星如木星、土星、天王星和海王星体积较大，由气体和液体构成。



太阳的结构

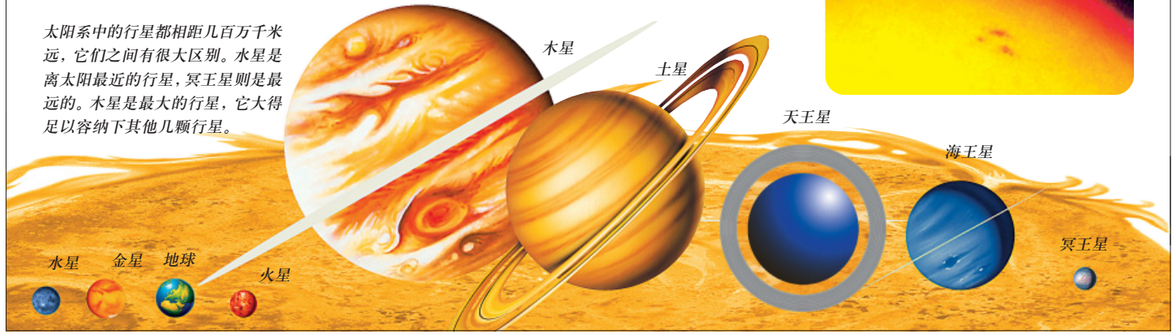
太阳大部分的组成气体是氢气。太阳最热的部分是它的核心。炙热的气体像水泡一样冒到太阳表面形成光晕，叫日冕。太阳表面的黑斑是太阳黑子，它们比太阳表面的其他部分温度低。



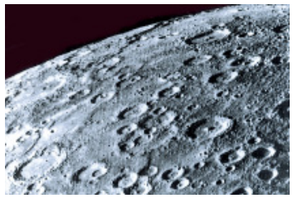
运动的云

名为日珥的气体云从太阳表面喷出来。日全食时，月球遮掩住太阳光，我们可以清楚地看到日珥。

太阳系中的行星都相距几百万千米远，它们之间有很大区别。水星是离太阳最近的行星，冥王星则是最远的。木星是最大的行星，它大得足以容纳下其他几颗行星。

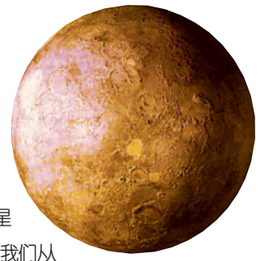


水星和金星



太阳系诞生后，它的行星遭受碎片的撞击至少有5亿年之久。从那时起，水星表面变得坑坑洼洼，就像地球表面曾经经历过的那样。然而和地球不同的是，水星上没有空气和水将这些坑磨平。金星是黎明和傍晚时分天空中最明亮的星。金星外面有一层云环绕，表面温度比沸水还高4倍以上。即使是夜晚，金星上的温度也非常高。

化石行星

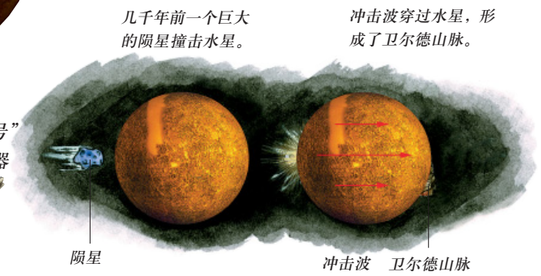


水星

水星表面遍布峭壁和坑穴。因为太靠近太阳，它白天炽热，夜晚却是一片严寒。这是因为水星没有真正的大气，古老的表面仍布满近40亿年前撞击形成的坑穴。1977年，美国的“水手10号”太空探测器在水星附近拍下一些照片，显示出水星的真面目。我们从中看到太阳系早期历史上的荒凉景色。在所谓“大轰炸时代”，彗星和小行星经常撞击水星及其他行星。

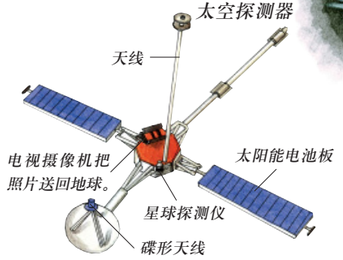
疯狂的陨星

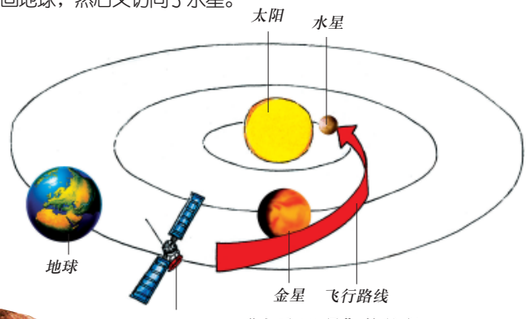
水星上最大的陨石坑是卡罗瑞司盆地，它的另一面是著名的卫尔德山脉。有科学家认为，由于陨星的撞击产生了卡罗瑞司盆地，同时在另一侧产生了卫尔德山脉。以下是这一切产生的假想过程。



勇敢的水手

20世纪70年代，“水手10号”太空探测器成为第一艘飞越两颗行星的太空船，被载入史册。它首次拍摄了金星的照片，并通过无线电波传回地球，然后又访问了水星。





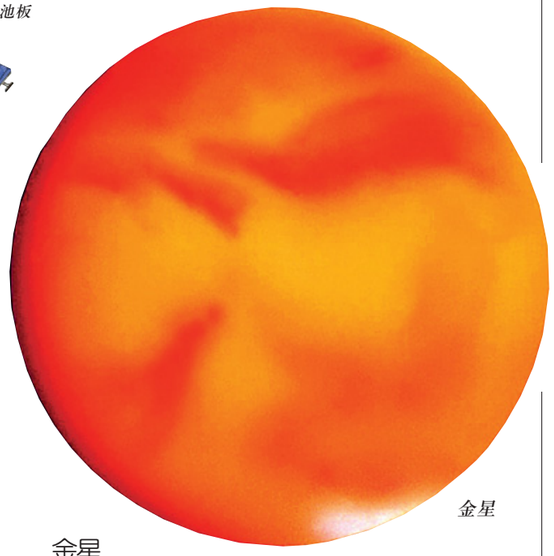
“水手10号”的航程



水星的一侧处于黑暗中。

热与冷的反差

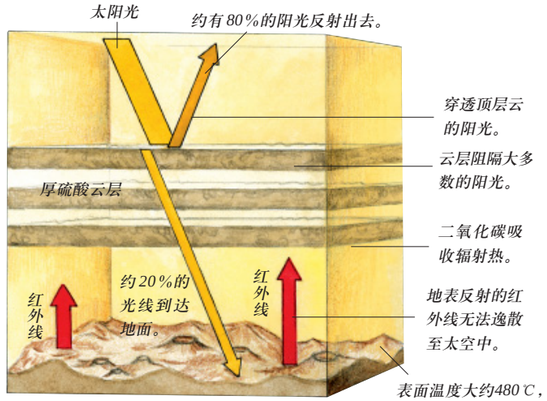
水星十分炎热是因为它距离太阳很近，但它也能变得十分寒冷。水星自转的速度缓慢，这意味着它的一部分要长时间地暴露于太阳的强热之下，然后又用同样长的时间远离太阳。



金星

金星

金星是太阳系中最热的一颗行星，它热得可以把铅熔化。金星的天空呈橘红色，天幕上电光闪闪。地球每24小时自转一周，但是金星转得极慢，自转一圈要244天。



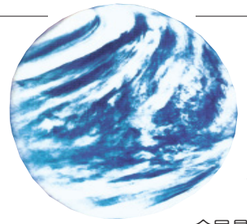
温室效应

只有不到1/4的阳光落到金星表面。穿透云层的阳光以红外线的形式释放热能将地表加热，就如同温室中的玻璃能留住热，大气也将红外线抓住，让金星维持极高的温度。

金星的盈亏

金星也有如同月球一般的盈亏现象，这意味着我们可看到金星受太阳照射面的不同面积。我们看不到圆满的金星，是因为阳光照射面整个对着地球时，金星反而被强烈的阳光遮掩。当金星靠近地球，在天空中越来越大时，我们所见太阳照亮的部分却越来越少。





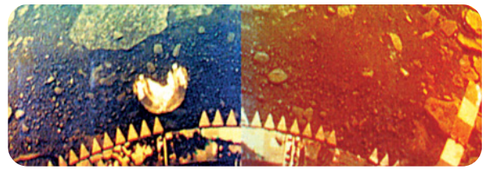
这是由“水手10号”太空探测器于1974年发回地面的，从中可以看到金星大气层中盘旋飘游的云团。

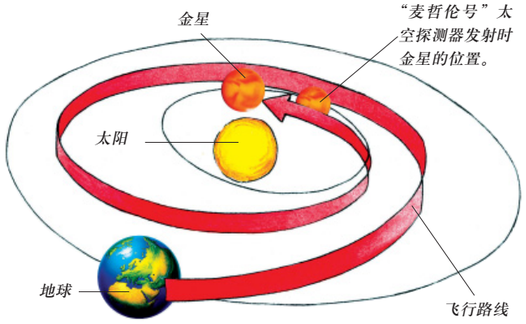
可怕的世界

金星是个可怕的世界，浓密的大气会令人窒息，更可把人压扁。金星的表面温度高达480℃，大气压力为地球的90多倍。大气主要由二氧化碳气体构成，其中还有硫酸云烟盘旋。由于极强的温室效应，因而金星的温度比烤箱还高一倍。

探索者的历程

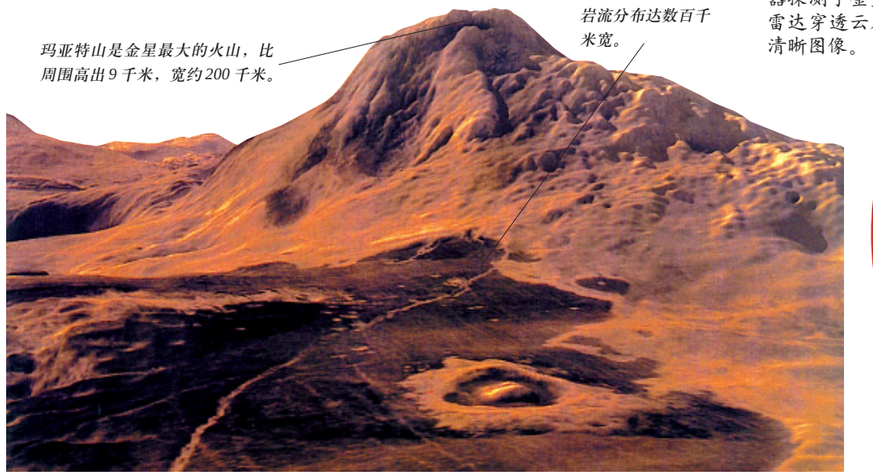
金星表面遍布石块，这些石块有许多在炉火般的高热下裂开。苏联的“金星13号”太空探测器1982年在金星着陆，着陆后不久发回了这张照片。两小时后，太空探测器就裂成碎片。





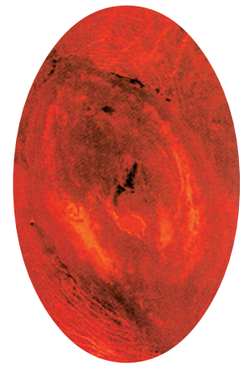
多火山的行星

金星上有大量的火山。过去火山时常爆发并喷发出炙热的熔岩。熔岩向周围扩散，然后逐渐地变硬。金星表面大部分区域都覆盖着这种坚硬的熔岩。



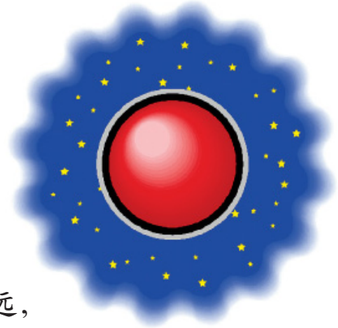
“麦哲伦号”探测金星

1990～1991年，“麦哲伦号”太空探测器探测了金星表面大部分区域。它以雷达穿透云层，拍到许多金星表面的清晰图像。



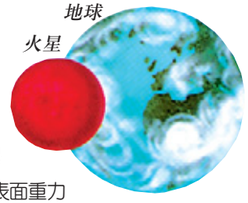
“麦哲伦号”金星探测器拍到的金星表面的照片

红色的星球



火星是一个寒冷、多岩石的行星，它的体积在太阳系中居第七位。由于火星上的岩石、砂土和天空是红色或粉红色的，因此这颗行星又常被称作“红色的星球”。像地球一样，火星上也有不同的季节。但是由于火星离太阳较远，所以火星上比地球上要冷得多。为了了解火星上究竟是什么模样，人们曾两次向火星发射过“海盗号”太空探测器。也许将来有一天，人类可以去火星生活，因为这颗行星和我们的地球非常相像。

袖珍地球



火星的赤道半径为3398千米，约为地球半径的1/2，其体积只有地球的1/7，火星的质量约为地球的1/9，其表面重力加速度只有地球表面的2/5，因此，它有“袖珍地球”之称。在火星上以每秒钟5千米的速度抛出物体就能使其脱离火星。

消失了的河流

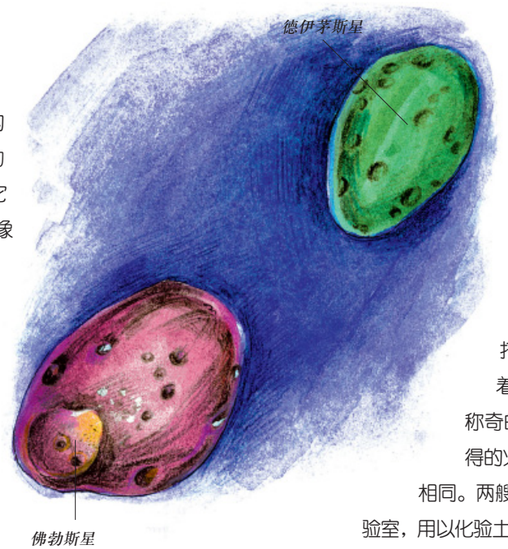
火星上的“水道”

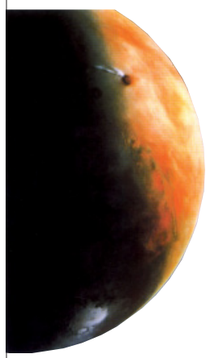


这些长长的蜿蜒曲折的沟道是由“海盗号”太空探测器拍摄的火星照片，看起来很像干涸的河床。这些水道在早期的火星上一定是了不得的景象。有一些的宽度超过100千米——那是洪水暴发的结果。但是，大气逐渐消失以后，火星变得越来越冷，水便被冻成土，变成了永久冻土。

环绕者

火星被两颗微小暗淡的卫星环绕，它们是佛勃斯星和德伊茅斯星。它们的形状怪怪的，很像凸凹不平的土豆。





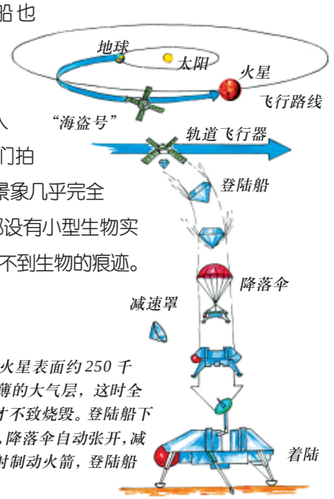
火星上部几缕白云依附于火山旁，底部的阿盖尔盆地覆盖着冰霜。

冰雪和荒漠

火星既寒冷又干燥。它的土壤因含有大量的铁而呈现出锈红色。火星上所有的水都已结成了冰。大气层有云，南极和北极覆盖着冰冠。

“海盗号”登陆火星

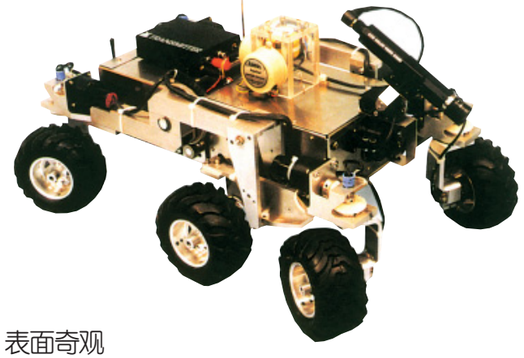
1976年，美国两艘“海盗号”太空探测器飞行了10个月后进入火星轨道，在火星上空飞行，寻找合适的着陆地点。找到后，就放下登陆船，探测器本身则继续沿轨道飞行。“海盗1号”登陆船7月在克莱斯着陆。两个月后，“海盗2号”登陆船也在尤托皮亚着陆。令人称奇的是，它们拍得的火星表面景象几乎完全相同。两艘登陆船都设有小型生物实验室，用以化验土壤，但找不到生物的痕迹。

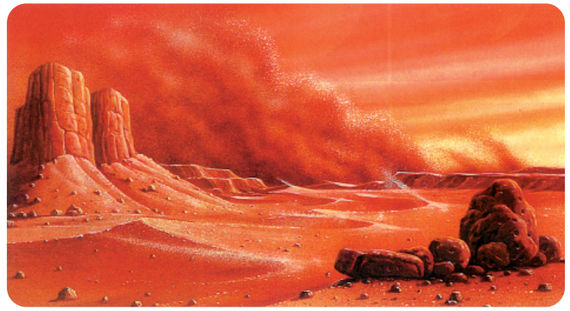


登陆船下降到距火星表面约250千米处，即进入稀薄的大气层，这时全赖隔热层保护，才不致烧毁。登陆船下降到约60千米处，降落伞自动张开，减低降速。最后发射制动火箭，登陆船平稳降落。

火星越野车

这是专门为在火星表面探测而设计的车。它的车轮特别大，便于在崎岖的路面行驶。





火星的尘暴

火星上每年都要刮起一次让人难以想象的特大风暴，大风暴有时可以席卷整个星球。火星一年中有1/4的时间都笼罩在漫天飞舞的狂沙之中。由于火星土壤含铁量很高，导致火星尘暴染上了粉红的色彩，空气中充斥着红色尘埃，从地球上看去，犹如一片红色的云。

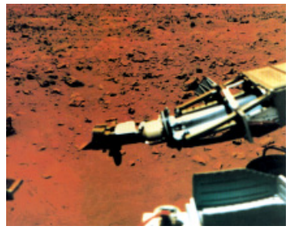
表面奇观

火星绝大部分是平原，覆盖土壤，散布大小岩石。经外太空岩石的撞击，火星上出现两个巨大盆地，较大的称为希腊盆地，直径1500多千米。此外，火星上还有广阔的高地，称为塔锡斯山岭，由3座巨型火山组成。最高峰是高地附近的奥林匹斯火山，比地球上最高的珠穆朗玛峰高出近两倍。火星表面另一个引人注目的特征是一条巨大裂缝，称为水手谷，其长度相当于大西洋的宽度。



“火星人”的传说

1877年，意大利天文学家斯基帕雷利观察火星，发现火星有许多纵横交错的狭长条纹，称之为“水道”。许多人认为这些“水道”不是天然形成的，而是由智慧生物开凿的。美国著名天文学家洛厄尔也保持这种想法。他为了更清楚地观察火星，特地在亚利桑那州建立天文台。他坚信火星上存在智慧生物，他们开挖运河，是为了将珍贵的水从极地引到暖和的赤道附近。



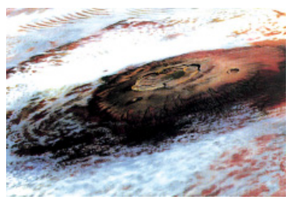
岩石和土壤

火星表面有红色的岩石和土壤。这幅照片由“海盗1号”的登陆船在克莱斯地区拍得。火星的土壤很细，刮起风来，就形成巨大的尘暴。



火星大峡谷

水手谷横跨火星赤道，图为其中一段。这条火星大峡谷远比地球上的科罗拉多大峡谷大，至少有5000千米长，600千米宽，有些地方深6千米。



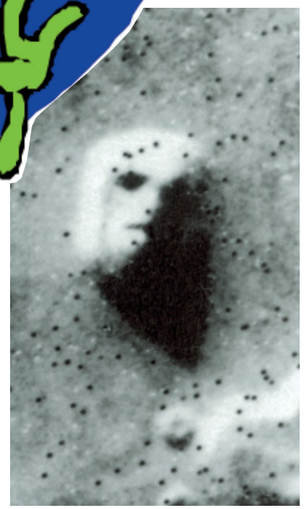
奥林匹斯火山

巨大的奥林匹斯火山在晨雾中若隐若现。它比周围平地高出25千米，底部宽达600千米。顶部环形火山口的直径超过80千米。

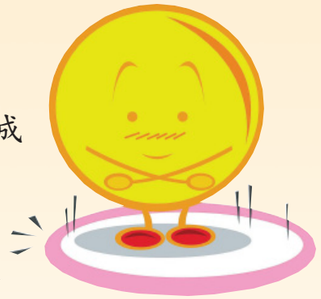


火星上的“人头”

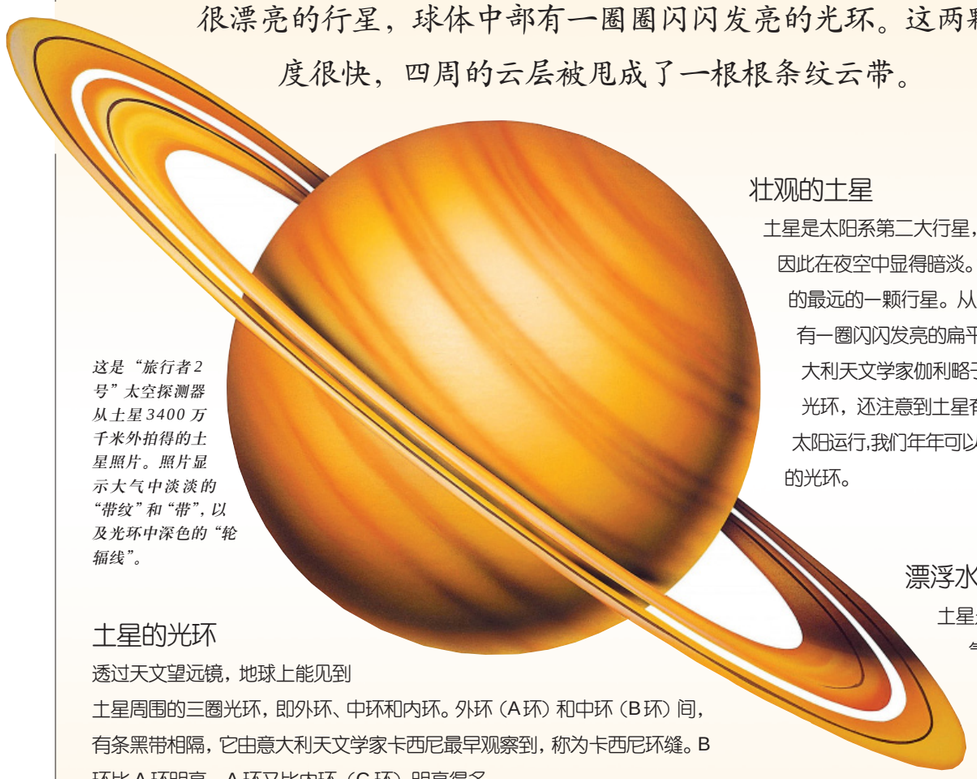
这是火星上发现的一块奇特岩石，看来像颗人头。有些人认为这是一件巨大的雕塑作品，刻划了“火星人”的脸孔，是火星远古文明的遗迹。



木星和土星



木星和土星是太阳系中最大的两颗行星。木星是由液体构成的，所以表面不够坚硬，不能在上面着陆。假如开着汽车沿木星赤道绕一圈，那么你得一刻不停地开上半年，而沿地球赤道作这样的“旅行”，只要两个星期就行了。土星是颗很漂亮的行星，球体中部有一圈圈闪闪发亮的光环。这两颗行星的自转速度很快，四周的云层被甩成了一根根条纹云带。



这是“旅行者2号”太空探测器从土星3400万千米外拍得的土星照片。照片显示大气中淡淡的“带纹”和“带”，以及光环中深色的“轮辐线”。

壮观的土星

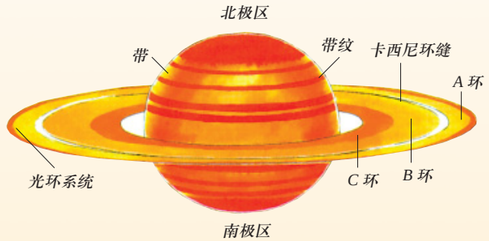
土星是太阳系第二大行星，距离太阳比木星远1倍，因此在夜空中显得暗淡。土星是古代天文学家所知的最远的一颗行星。从天文望远镜里看去，土星有一圈闪闪发亮的扁平光环，最为瑰丽迷人。意大利天文学家伽利略于1610年首先观察到这些光环，还注意到土星有“耳朵”。土星沿轨道绕太阳运行，我们年年可以从不同角度看到不同形状的光环。

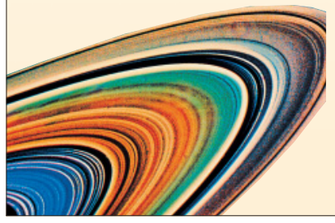
漂浮水面的行星

土星是颗巨大的球状行星，由气体和液化气组成，有云雾缭绕的大气层。相对它的体积而言，土星很轻，放在水中，会漂浮在水面上呢！

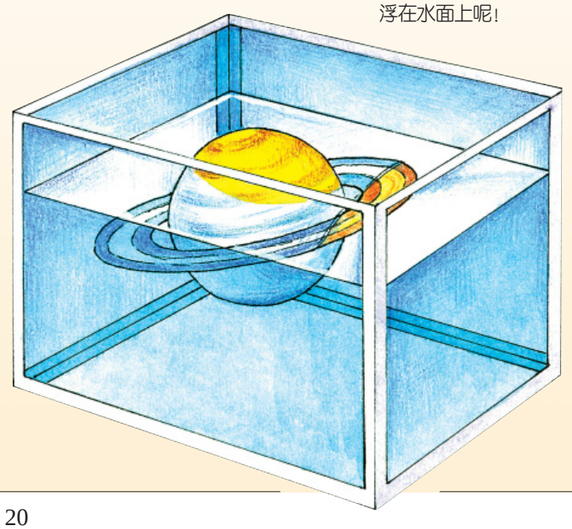
土星的光环

透过天文望远镜，地球上能见到土星周围的三圈光环，即外环、中环和内环。外环（A环）和中环（B环）间，有条黑带相隔，它由意大利天文学家卡西尼最早观察到，称为卡西尼环缝。B环比A环明亮，A环又比内环（C环）明亮得多。



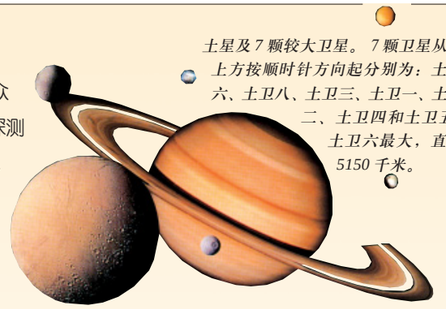


“旅行者2号”太空探测器在20世纪80年代初探访土星时，发现了更多的光环，而且每个环都由数百个细环组成。这些光环和小环都不是真的固体圈圈，而是高速围绕土星转动的石块反射出来的光环。



土星的卫星

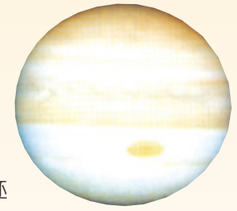
土星光环内外侧都有小卫星循着轨道运行，像牧羊人放羊一般，让光环里的众多岩石循规蹈矩地转圈，因此称为牧羊人卫星。牧羊人卫星由“旅行者号”探测器发现。“旅行者号”共发现12颗新卫星，加上从天文望远镜中看到的10颗，已知土星有22颗卫星，数目为太阳系内之冠。其中土卫六是最大的一颗。在太阳系众多卫星中，土卫六的体积仅次于木卫三，只有它具有稠密大气。



土星及7颗较大卫星。7颗卫星从右上方按顺时针方向起分别为：土卫六、土卫八、土卫三、土卫一、土卫二、土卫四和土卫五。土卫六最大，直径5150千米。

巨型气团

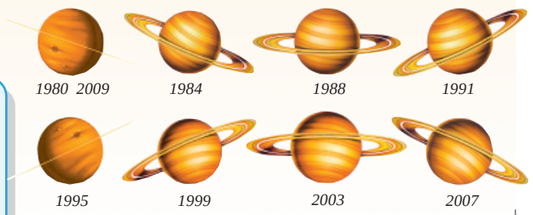
在太阳系中，木星是所有行星中最大的一个。它比地球大1500多倍。与地球不同的是，它不是由岩石构成，而是像太阳一样由气体构成的。这些气体主要是氢气和氦气。木星虽然很大，但它还不到恒星那么大。红、黄、白三色夹杂的云团在木星周围翻滚，木星表面的风暴几百年都不停息。



木星

不停变更的面貌

土星绕太阳运行一周约需30年时间。在此期间，地球上可看到不同形状的土星光环。如1995年，光环看上去细薄如刀锋，踪影难见。



探测者的历程

为了探测木星和土星，人类发射了“旅行者号”太空探测器。由于“旅行者1号”出色地完成了探测任务，所以，人们改换了“旅行者2号”的飞行路线，让它继续飞向天王星和海王星。



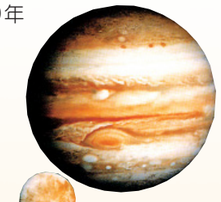
“旅行者1号”太空探测器

带和带纹

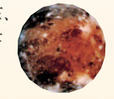
天文学家分辨得出木星圆面上的明暗云带，把亮的称为带，暗的称为带纹。带和带纹的形状经常改变。每道云带环绕木星旋转的速度都不相同，因距离赤道的远近而异。赤道带的转速最快，绕木星一周仅需9小时50分。

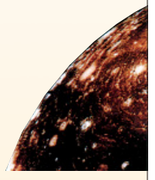
木星的卫星

木星有16颗卫星。4颗最大的是木卫一、木卫二、木卫三和木卫四，它们都比冥王星大。木卫三是太阳系中最大的卫星。这4颗卫星又叫伽利略卫星，它们是天文学家伽利略于1610年发现的。



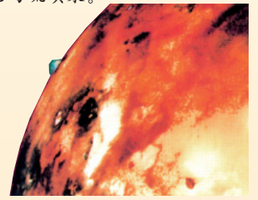
“旅行者1号”曾飞到距木星28万千米处，它发回的图像拼合起来成此图。由木星起，顺时针方向为木卫四、木卫三、木卫二和木卫一。





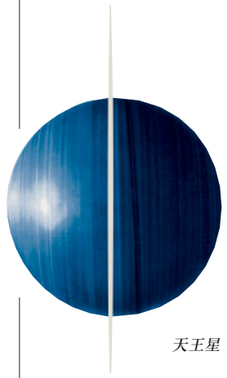
叹为观止的木卫一

木卫一色彩瑰丽，是太阳系中最引人注目的卫星。究其原因，是木卫一有仍在喷浆的火山，这些火山喷出的不是熔岩，而是橘黄色的硫磺浆。



外行星

太阳系的边缘有三颗行星——天王星、海王星和冥王星。这些行星温度极低。它们距离我们很遥远，任何人都无法用肉眼看到它们。还没有太空探测器到过冥王星——这颗离太阳最远的行星，所以我们对它还不了解。



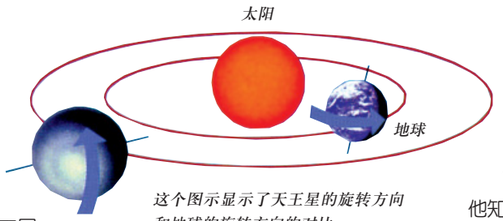
天王星

躺倒的行星

古代天文学家不知道，土星之外还有更遥远的行星。直到1781年，英国天文学家赫谢尔才新发现了一颗行星，它就是天王星。天王星离太阳比土星远一倍，84年才绕太阳公转一周。天王星跟其他行星一样，也绕轴自转。一般行星以直立自转的方式绕太阳公转。天王星则不同，自转轴几乎倒在轨道平面上，因此称作“倒躺的”行星。



赫谢尔



这个图示显示了天王星的旋转方向和地球的旋转方向的对比。

不寻常的自转

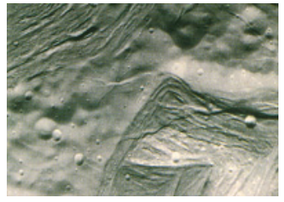
天王星和其他行星的自转方向不同。科学家认为这种不寻常的旋转是由于它和某个物体发生了撞击，导致了它旋转方向的改变。

一颗新行星

1781年3月13日夜晚，在英格兰的巴斯，赫谢尔正观察双子星座中的星体。他透过天文望远镜发现了一个星体。他知道那不是恒星，因为它形似圆盘。接下来的几个晚上，他专心地观察这个星体的动态。在计算出这个星体的轨道后，世人才知道赫谢尔发现了一颗新行星。新行星被命名为“天王星”。

拼凑起来的卫星

天王星共有21颗卫星。其中一颗名为“米兰达”，其表面看起来像个巨大的拼图。也许几百万年以前，它曾经破裂成碎片。但随着时间推移和引力的作用，这些碎片又慢慢地重新聚拢。



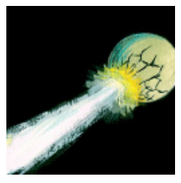
这是现在米兰达地表的样子，上面有一道道神秘的沟壑。



一颗彗星也许曾撞击了米兰达。



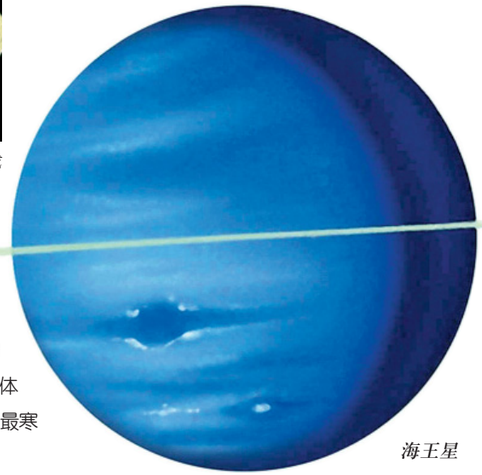
米兰达的碎片又渐渐飘浮到一起。



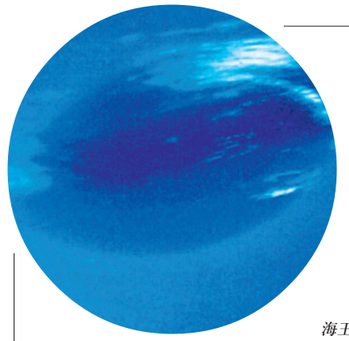
米兰达慢慢地又并拢成了一个整体。

蓝色的海王星

海王星是浅蓝色的。它是4颗气体行星中最小的，距离太阳超过30亿千米。天文学家用小型望远镜观察海王星时，可以看到一颗暗淡的星。这颗深蓝色的行星是个阴暗多风的地方，甲烷冰晶形成的有毒云体围着它旋转。海王星有8颗卫星，最大的一颗叫海卫一——太阳系中最寒冷的天体，它干裂、冰冷的表面点缀着火山。



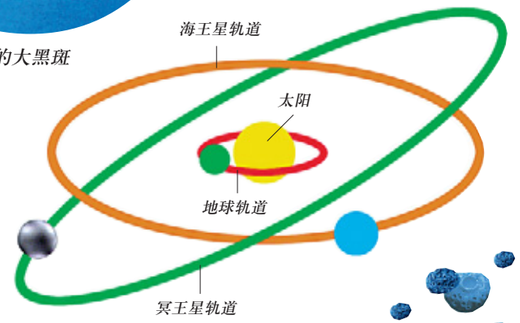
海王星



海王星上的大黑斑

旋转风暴

海王星有一块大小和地球相当的椭圆形云，叫做大黑斑，1989年为“旅行者2号”所发现。但1994年哈勃太空望远镜观察时就已消失。大黑斑以逆时针方向每16天旋转一周，边缘有较高、较明亮的甲烷云。



奇特的轨道

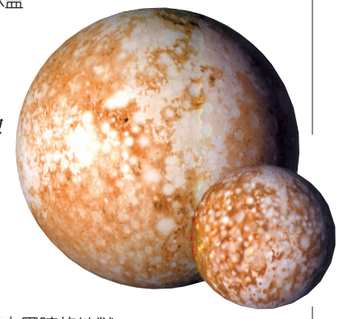
冥王星有个奇怪的长椭圆形轨道，它绕太阳运行一周要248年，其中有20年是在海王星轨道的内侧运行，另外的228年才是在更深远的太空中运行。冥王星上漫长的一年中，在大多数时间里其表面物质是冻结的，当它靠近太阳时，其中的一些物质会从固体转化为气体，此时它会有大气层。

正在“喷水”的海卫一



“喷水”的卫星

海王星有8颗卫星。其中“特赖登”（海卫一）是一个冰冻的星球。它表面上的冰起到温室一样的作用，能够增强太阳微弱的射线，加热冰盖下面的气体。由此使得热气体和雪泥冲破冰盖喷射到了宇宙空间。



冥王星及其卫星——冥卫一

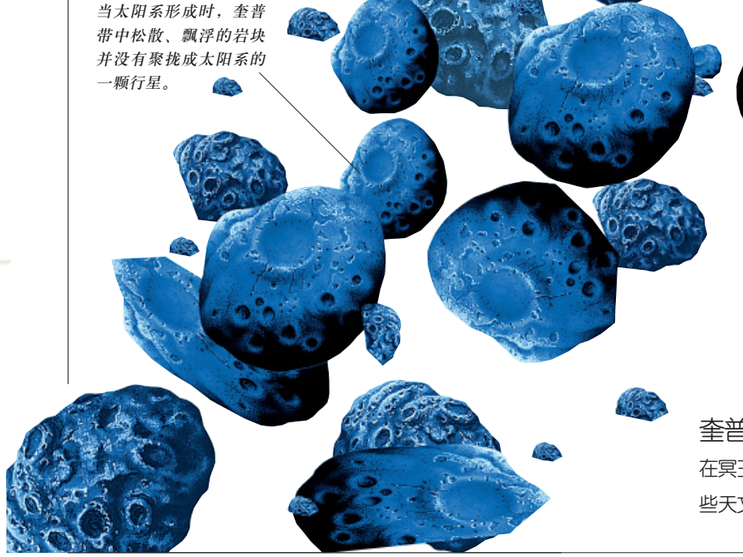
幽暗的冥王星

冥王星以希腊神话中黑暗的地狱之神命名。这颗岩石行星是太阳系中最小的行星，平时离太阳最远。冥王星在1930年才被发现，到现在还没有太空探测器访问过那里。我们虽然知道它有一颗卫星，名叫冥卫一，每6天绕冥王星转一圈，但是对这个遥远的邻居我们所知的实在不多。



未知的行星

有些天文学家认为，天王星和海王星轨道多变，不可能是冥王星造成的，它的引力没那么强。他们断言：一定有第10颗行星存在。它必然位于极远处，否则早已被发现。它能让其他行星偏离轨道，体积必然庞大。



当太阳系形成时，奎普带中松散、飘浮的岩块并没有聚拢成太阳系的一颗行星。

奎普带

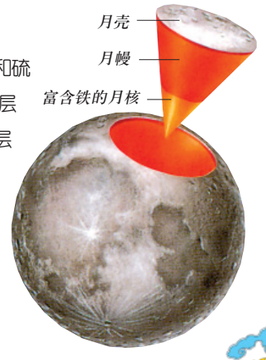
在冥王星之外，还有一个巨大的冰冻岩石环，称为奎普带。一些天文学家称其中一些岩石比冥王星还要大。

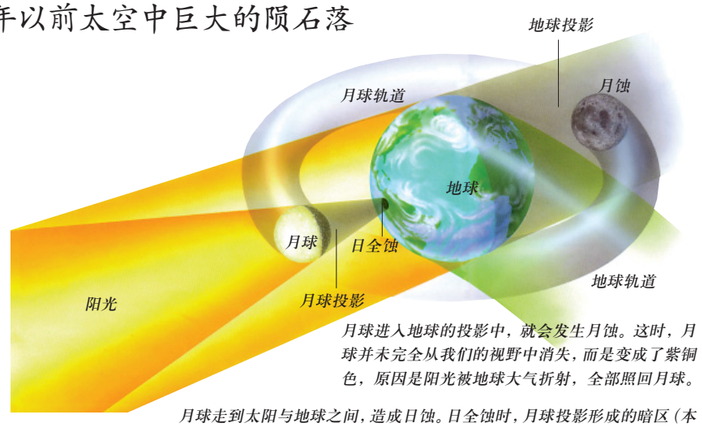
月球

月球是太空中离我们最近的天体，它的直径大约相当于地球的1/4。月球绕地球一周大约需要一个月时间。月球上没有空气，所以没有生物能够在月球上生长或生存。月球表面到处是岩石和尘埃，还有数以万计的陨石坑。这些坑都是几千万年以前太空中巨大的陨石落到月球表面上所形成的。

特殊的构造

月球有一个含铁和硫的小核，它被一层半熔化状的岩石层所包围，该层外面是一层固态岩石，最外层是富含钙和铅的岩石壳。



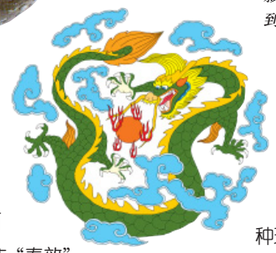


月球进入地球的投影中，就会发生月蚀。这时，月球并未完全从我们的视野中消失，而是变成了紫铜色，原因是阳光被地球大气折射，全部照回月球。

月球走到太阳与地球之间，造成日蚀。日全蚀时，月球投影形成的暗区（本影），最宽不超过270千米。暗区外的亮投影（半影）区范围宽广，那里看到的是日偏蚀。

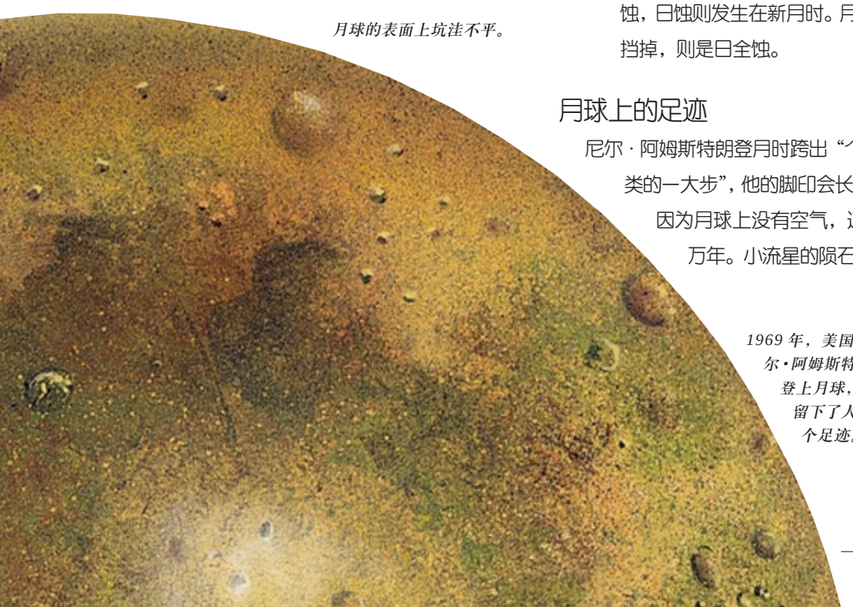
吞食太阳

我们运用计算方法，能预知何时发生日蚀，并发出预报，古人却办不到。他们对突如其来的日蚀非常害怕，误以为是巨龙吞食太阳所致，于是敲锣打鼓，希望吓得巨龙吐出太阳。此法往往“奏效”，因为日蚀的时间不长，锣鼓敲了一阵，太阳自然再度出现。



太空中的影子

阳光将我们的身体投影在地上。同样，地球和月球在太空中也会投下影子，但比我们的影子大得多。月球绕地球运转，有时会进入地球的影中，给黑影挡住的部分，我们就看不见。这种现象称为月蚀。月球有时也会运行到地球和太阳之间，将影子投射到地球上。这时，由于月球的阻隔，我们看不见太阳或太阳的某部分，这种现象称为日蚀。日蚀或月蚀一年只出现几次，满月时可发生月蚀，日蚀则发生在新月时。月球仅遮住部分太阳，是日偏蚀；太阳全被挡掉，则是日全蚀。



月球的表面上坑洼不平。

月球上的足迹

尼尔·阿姆斯特朗登月时跨出“个人的一小步，人类的一大步”，他的脚印会长久地留在月球上，因为月球上没有空气，这只脚印会存在数百万年。小流星的陨石碎屑最终会使脚印消逝。





1969年，美国宇航员尼尔·阿姆斯特朗第一个登上月球，并在上面留下了人类的第一个足迹。

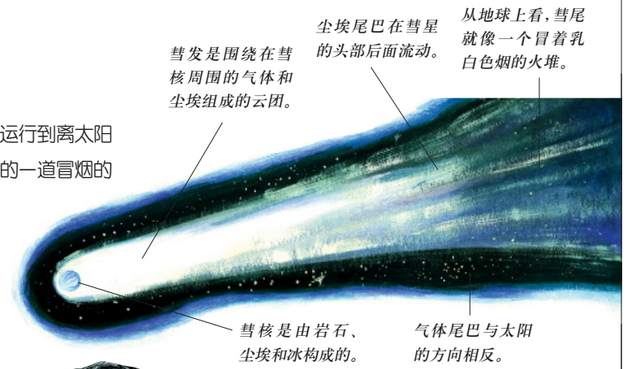
彗星、流星和小行星



在火星和木星之间，有一条沿轨道绕太阳运行的岩石带，叫小行星带。一大块一大块的岩石，就叫做小行星。有时候，这些岩石之间会发生相互碰撞，碰撞的碎片会掉到地球上来。绕太阳运行的还有彗星，彗星是由一团团岩石块和冰块组成的。彗星接近太阳时，会拖着一条闪闪发亮的长尾巴，所以，古时候的人们就称它为“扫帚星”。

彗星

多数彗星处于太阳系的外层，但也有的有很长的环状轨道，可以运行到离太阳较近的地方，这样我们就能看见它们。一颗彗星看上去就像空中的一道冒烟的光束。有的彗星有长达几百万千米的发光的尾巴。



后面拖着尾巴的彗星

哈雷彗星回归

彗星中最著名的是哈雷彗星。在西方，埃德蒙·哈雷首先推断出，以前多年出现过的3颗彗星，其实是每76年重返一次的同一颗彗星。他准确地预言了1758年这颗彗星会再度光临，因此人们就以他的姓氏为这颗彗星命名。



英国天文学家哈雷



1986年4月哈雷彗星回归近日点时的照片



太空中的小行星有很多，这只是其中的一种。

小行星和流星体

小行星是很久很久以前行星形成时遗留下来的石块，至今仍有数百万颗在围绕太阳运行。流星体是一些小的石块和尘埃。有些流星体到达了地球，但因为它们很小，在大气层中就已经燃尽。流星体落到地球上，就叫做陨石。

流星雨

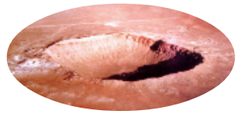
由小石块和尘埃组成的流星体在落到地面之前会燃烧发光，这就是我们看到的流星。这张照片显示的是，流星成群出现，发生流星雨的景象。



流星雨通常以星座命名。世界上最著名的莫过于狮子座流星雨。

撞击地球

每天有数百万颗小流星体从外太空掉落地球。最小的在离地面100千米外，就因与大气摩擦生热而烧毁。它们亮度不够，不能在夜空中见到。我们看得见的流星，在夜空中也不过恍如沙粒般大小，它们坠落至大约80千米高空时才燃烧殆尽。



美国亚利桑那州沙漠陨石坑，约宽1265米，深175米。由于地处沙漠，气候干燥，陨石坑保存完好。

恐龙之亡

科学家根据岩层结构，证实远古时代地球曾遭巨大陨星撞击。约6500万年前，就发生过一次这类浩劫，使地球生态起了巨变，多种生物难以生存，恐龙等都灭绝了。





地球

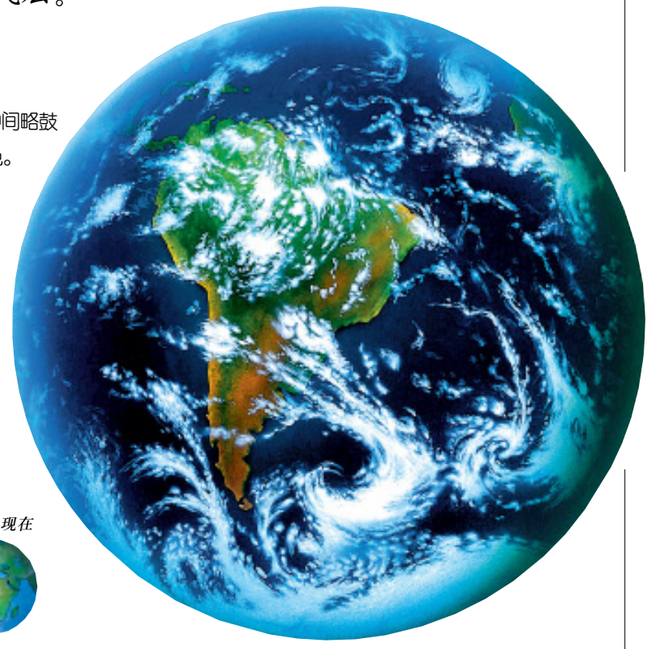
从太空中看到的地球具有超凡脱俗的气质：一个在深邃的天幕上发出蓝色光辉的透明球体，是太阳通过大气层和水将我们的家园装扮得如此动人。地球是宇宙中的幸运儿。它具备了太阳系中其他天体所没有的种种特征，其中突出的一点就是：它是惟一能维持生命的行星。正是这一点影响了地球的演化过程，使它从一个熔融状的、大气中富含氢的行星变成如今的模样。

地球的故事

地球是一个由岩石构成的巨大球体，它围绕着一颗恒星——太阳，不停地旋转着。大约在46亿年以前，炽热的气体和尘埃逐渐凝聚，形成了一个由炽热的液态岩石组成的球体，地球就这样诞生了。经过数百万年的演变，地球的中心温度降到了5500℃。从地球内部深层挥发的气体聚集在地球的周围，形成了气泡状的空气层，称为大气层。

从月球上看地球

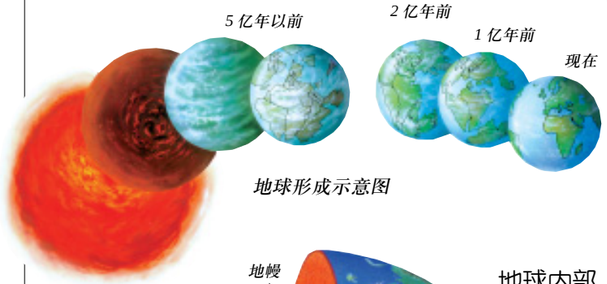
从月球上看，地球是圆形的。但事实上，地球是两头稍扁、中间略鼓的椭圆体。地球表面的大部分都覆盖着水，因此看起来呈蓝色。



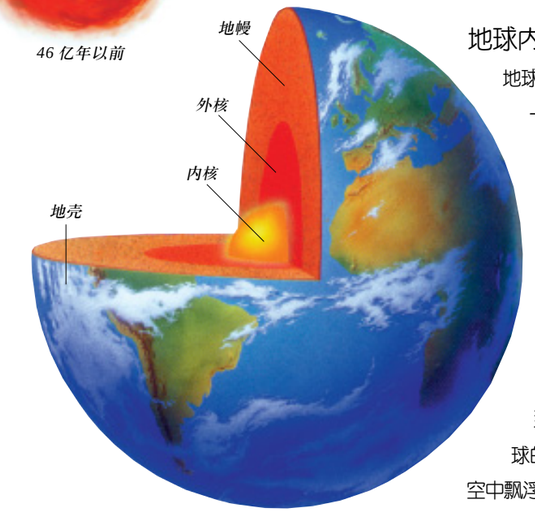
在月球上看到的地球与太阳系其他行星一样，都是圆形的。不同的是，透过薄薄的云雾，我们可以看到充满生机的海洋和陆地，这是有生命存在的显著特征。

地球是怎样形成的

大约在46亿年以前，最初的地球在重力作用之下由一层云雾状的气体和灰烬形成一个固态球体。经过千百万年后，岩石、地壳、海洋及大气层逐一形成。大约2亿年前，地球的大陆板块不断的变迁，终于形成了目前我们熟悉的拥有七大洲的地球。



地球形成示意图



地球内部

地球有一个固体铁质的内核，内核外包着一层液态的外核和一层软岩地幔。我们能看到的岩石结构是地壳的一部分，地壳的厚度为5千米至70千米不等。



地心引力是一种能够吸引物体落在地球上的力。

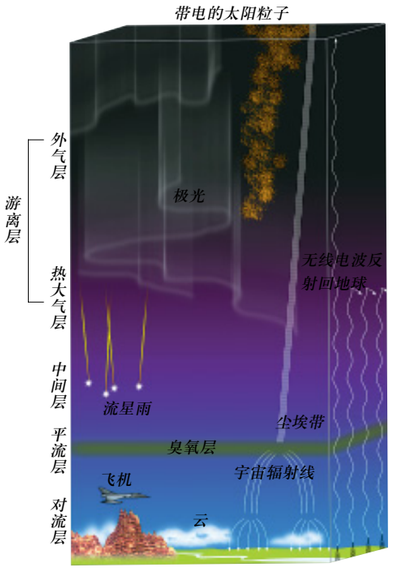
地心引力

当你跳绳时，一种被称为地心引力的力量会使你落回到地面上。同样，地球的引力会将每个物体引向它的中心。有了这种吸引力，各种物体就不会在空中飘浮，雨滴也就能落到地面上。

大气层

地球被一层薄毯似的气体包裹着，称为大气层。它使地球不受太阳强烈光线和太空不利条件的损害。大气层分为五层，边缘与太空相接。这些气层可以保持生命赖以生存的空气和水蒸气，也形成了天气和气候。





光的彩带

太阳发射出的高速带电粒子流进入地球太空时，撞击地球磁极附近带电的上层大气，形成美丽闪耀的光带，叫做极光。出现在北极圈内的北极光是自然界中异常美丽的景象，淡幽幽的亮光就像一幅轻盈飘动的幕帘悬挂在极地的夜空中，它们在空中闪耀，发出绿、红、白等耀眼的光芒。

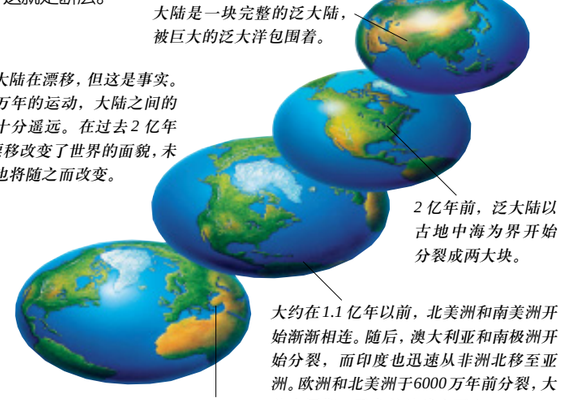


板块运动

地壳分裂后，形成几块巨大的岩石块，这就是板块。地球深层的岩浆流动会引起这些板块的移动。板块表层上大面积的陆地，称为大陆。当板块移动时，大陆也会随着漂移。当两大板块互相滑动时，就会在岩石层产生一条大裂痕，这就是断层。

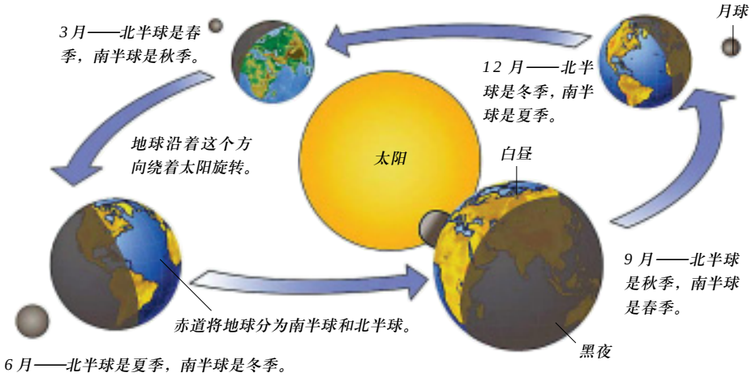


美国新墨西哥州的格兰德河沿断层伸展。由于板块分离，该河正渐渐变宽。



地球的变迁

2亿多年以前，地球上的陆地是一个连接在一起的巨大整体，科学家称之为泛大陆。泛大陆经过长期的分裂和漂移，逐渐形成了今天地球上的七大洲。现在，七大洲每年仍在不断地轻微移动。



昼夜和季节

地球上一年内的天气变换称为季节。地球围绕太阳公转一周需要一年的时间，这使得地球表面的某一位置能够在每年相同的时间面对太阳。因此，地球上每年的季节变化都发生在大致相同的时间。地球每24小时绕自己的轴心旋转一周，这样就形成了黑夜和白昼。

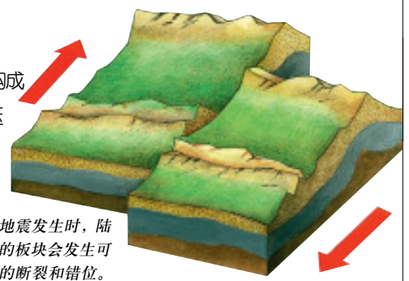
地震

地震就是地壳的猛烈震动。大多数地震都发生在两大板块的边缘相互错动的时候。板块岩体猛烈晃动或颤动就会引起地球表面的震动。地球上每年大约发生50万次地震，但造成严重危害的大约只有1000次。在发生海底地震时，经常会引起巨大的海浪，这就是海啸。



为什么发生地震

你也许认为我们脚下的大地坚固无比，其实，地壳始终处于运动中。地壳是由移动的板块构成的。当板块滑动、相互摩擦或发生碰撞时，就会发生地震。这些陆地板块向相反方向挤压摩擦，使岩石倾斜滑落。



当地震发生时，陆地的板块会发生可怕的断裂和错位。

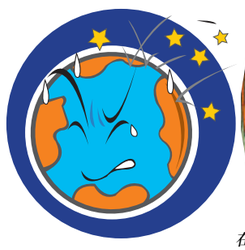


地震时怎么办

发生地震时，你如果在室内，可钻到床下或牢固的桌子下，或者站到门口、屋角。一般说来，震动会在1分钟后结束，这时就得跑出去，远离建筑物，找个开阔的地方躲避。

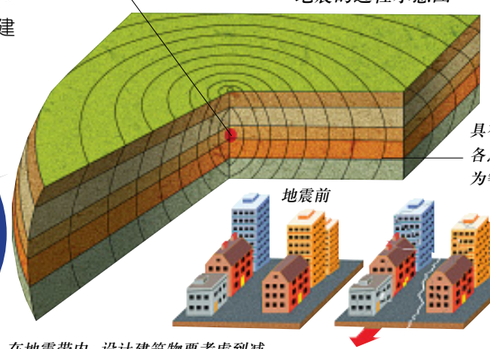
地震的过程

地震发生时地震的震波从地下的震源传到地表，引起地面的晃动和巨大破坏。地震的震中是地面上受破坏程度最严重的地方，它位于震源的正上方，通常处于断层地带。



最强烈的岩石震动发生在震源处。

地震的过程示意图



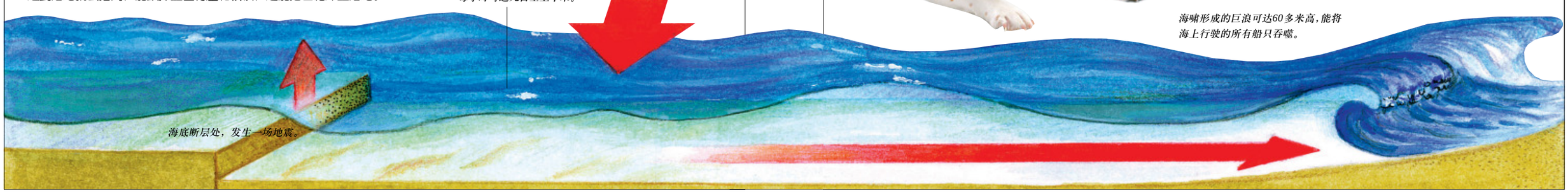
在地震带内，设计建筑物要考虑到减轻地震破坏性的问题。应使高层建筑晃动时不致断裂，低层建筑宜用轻型材料建造。

发生强烈地震时，即使设计得很完善的建筑也会倒塌。高层建筑比低层建筑幸存的可能性大一些，随之而来的大火和疾病为害愈烈。

来自海洋的破坏力

由地震造成的海水剧烈波动，叫做海啸。海啸出现后能快速在海中移动，遇到陆地就会抬高，能毁掉整座村庄和城镇，还能把巨轮冲上陆地。

海啸在海洋中的传播速度每小时可达几百至上千米。



海底断层处，发生一场地震。

强烈的震撼

我们使用里克特震级（里氏震级）和麦加利震级来测量地震波释放的能量。人们对里氏震级2级以下的地震不会有感觉。7级以上的地震会给人类带来严重的危害。



这是发生在美国阿拉斯加的安克雷奇附近的震级为里氏9.2级的强烈地震。这次地震毁灭了科迪亚克小城。

预测地震

研究地震的科学家叫地震学家。地震学家通过地震仪监测穿过地球的震动或震波。预测地震是件十分困难的事，科学家们试图找出震前征兆，如地面隆起、地表岩石裂开等来预测地震的发生。



公元132年，中国科学家张衡发明了第一个探测地震的仪器。每遇到大地震颤，就有一颗青铜球从龙嘴里掉到下面蟾蜍的嘴里。

地震的烈度

根据地震造成的损害程度，麦加利地震烈度表将地震分成12个不同的等级。下面是麦加利地震烈度表所列的12个地震烈度中的4个级别的情况。

3级
有轻微感觉，房顶的电灯轻微晃动。

5级
每个人都会有感觉，杯子里的液体会洒出来。



9级
严重损害，许多高大的建筑物都会倒塌。



12级
一切都被毁坏，大面积的陆地将产生运动或滑动。



地震前的敏感

在地震发生前夕，许多动物会有异常表现。狗能比人先感觉到地面的震动，因此在震前会狂吠不止。



美国旧金山的这座金字塔式大楼，楼基建在钢筋混凝土造的格床基础上，为大楼提供额外的支撑。

防震建筑

一些建筑物采用特别的设计，以防止在地震中倒塌。这些建筑物的地基很牢固，地震引发的地震波只会使其产生轻微的颤动。美国旧金山泛美大厦的金字塔状设计，可以避免大楼在地震中发生坍塌。



海啸形成的巨浪可达60多米高，能将海上行驶的所有船只吞噬。

火山

地层深处的热岩浆通过地壳上的孔洞喷出地面，形成火山。随着火山熔岩的冷却，会在地面上形成丘陵和山地。火山大多数分布在地球各大板块的边缘。活火山随时都有可能爆发；有的火山多年来从未爆发过，被称为死火山。



泰国新喀拉喀托岛几乎一年一度有规律地爆发，喷出火山灰和熔岩块。

火山为什么爆发

压力是火山爆发的原因。压力挤压着地下岩浆池，最终岩浆胀裂地壳，喷出地表。而且，岩浆里混有许多气泡，气泡使岩浆池变成了一个猛烈的“喷水池”，促使岩浆喷出地表。正是这些原因促使火山不断地频繁爆发。



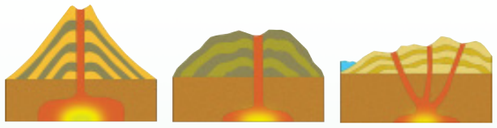


火的河流

沿这座火山的山坡滚滚流下的炽热熔岩，虽然壮观，却是毁灭性的，它的温度之高足以把钢熔化。

火山的类型

火山有三种主要类型，各有不同的火山锥。复式火山规律爆发，涌出熔岩和火山灰沿着旁边向下流，冷却后，形成锥状山丘。熔岩火山喷出火山灰后，形成较平坦的锥体。盾状火山则较平坦，拥有多个供熔岩涌出表面的开口。



复式火山　熔岩火山　盾状火山

火山喷出的物质

火山喷出的固体产物叫火成碎屑岩。它们包括灰烬（极微小的颗粒）、砾石（小鹅卵石）、石块（巨大的岩石块）、熔岩（大块的熔岩）、浮石与火山渣（充满气泡的轻岩石）。有毒的气体特别是二氧化硫和二氧化碳也被喷了出来。

火山灰

火山喷出的灰烬叫做火山灰，有的岩石与熔岩分裂成无数微小碎屑，形成火山灰。落下的火山灰进一步散开，造成的危害比熔岩流大，尽管也有少量的火山灰能给土壤增添重要的养分。有时风把火山灰云带往世界各地，影响了天气的变化。



熔岩流

熔岩是火山爆发时喷出地球表面的通红岩浆。稀薄熔岩的巨流或从火山的中央喷口向山下流动，或从地上的裂隙渗出来。它从高达1200℃的温度渐渐冷却，逐渐变得较为黏稠，流动也比较缓慢。冷却后的熔岩可形成如图所示的三种熔岩流类型。





绳状熔岩



块状熔岩

人们为什么住在火山附近

几个世纪以来，人类在火山的阴影下不断发展起来。火山地区的土壤格外肥沃。它们含有钾、磷，也就是说它们是名副其实的天然肥料。在印度尼西亚，种植在火山灰上的水稻15个月可以收获3次。因此，人类选择住在火山周围，主要是由于火山的好处要超过它的危险。



火山喷出的物质给土地带了丰富的矿物质和元素，非常有利于农业耕作。

破火山口的形成

剧烈的喷发能掀掉火山的山顶，这样形成的火山口或盆地称为破火山口。破火山口的直径通常都在1.6千米以上。



非洲尼拉贡戈火山口内壁边缘几乎笔直，直径超过1.1千米。

火山口湖

许多火山口和破火山口聚满了水，形成了湖泊。位于印度尼西亚的克利木图火山口湖，湖水像变色龙一样，隔若干年就使湖水出现新的颜色。

危险工作

科学家们在研究火山时必须穿戴特殊的服装，以免受到炽热熔岩的伤害。熔岩的样本可以帮助科学家了解更多关于地球内部的知识，同时也有助于预测火山的爆发。



科学家正在研究熔岩流。

间歇泉

突然在地下喷出来的沸水叫做间歇泉，间歇泉是火山频发地区的一种特殊的地理现象。在地下深处的热岩石把在地洞里的水煮沸，蒸汽使水喷出来。当地洞重新灌满水，又开始加热时，间歇泉又会再喷出来。





从图中可以看到，庞贝古城的人们在毫无准备的情况下被火山夺去了生命。

消失的古城

公元79年，著名的维苏威火山突然爆发，使得古罗马的繁华城市——庞贝城在几个小时内被埋在了3米深的火山熔岩和灰砾下。除了少数几座建筑的顶外，整座城市都消失了。2000多人在这场突如其来的灾难中丧生。从后来复制出的尸体模型看，其惨状令人震惊。



间歇泉喷发时，烟雾汹涌而出，直冲云霄。

岩石和洞穴



我们居住在地球这个巨大石球的表面上。各处的地形、地貌都由岩石构成。大多数岩石都被土壤、树木和草覆盖着。所有的岩石都含有矿物，例如大理石主要含有方解石，而花岗岩含有云母、石英和长石等矿物。岩石形成的方法各有不同：有些是由地球内部的熔岩所形成的，有些是动植物的化石形成的，或者是古老的岩石在地球内部经过高温高压的作用而形成的。但是无论岩石有多坚硬，都不可能永远存在于地球表面。它们会慢慢地被风、雨和其他气候因素所侵蚀，形成了各种各样的地貌如溶洞。

岩石的形成

在漫长的岩石循环过程中，地壳上会不断地生成新的岩石。喷到地表的熔岩冷却下来就会凝固成坚硬的岩石。这些岩石经过侵蚀或者风化，就会变成微小的颗粒，并在雨水的冲刷下经地表流进河流、湖泊之中。然后，这些岩石小颗粒和泥土再以沉积物的形式流向大海。这些沉积物再经过不断的层层堆积，变坚硬后就会形成沉积岩。



北爱尔兰的“巨人之路”

巧夺天工

这个位于北爱尔兰的名为“巨人之路”的石阶是由玄武岩石柱所构成的。玄武岩是火山的熔岩冷却而凝成的，岩石冷却时会裂开形成一根根的石柱。



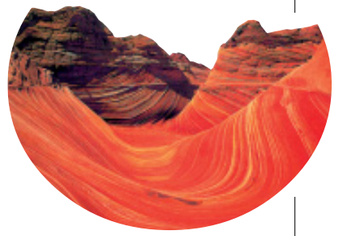
石灰岩是沉积岩中的一种最有特点的岩石，它含有海洋动物的遗骸。

沉积岩

这些岩石是由碎石和动植物的遗骸形成的。它们分解成砂砾和碎屑，被流水带入海洋，在那里沉积固结而形成坚硬的岩石。

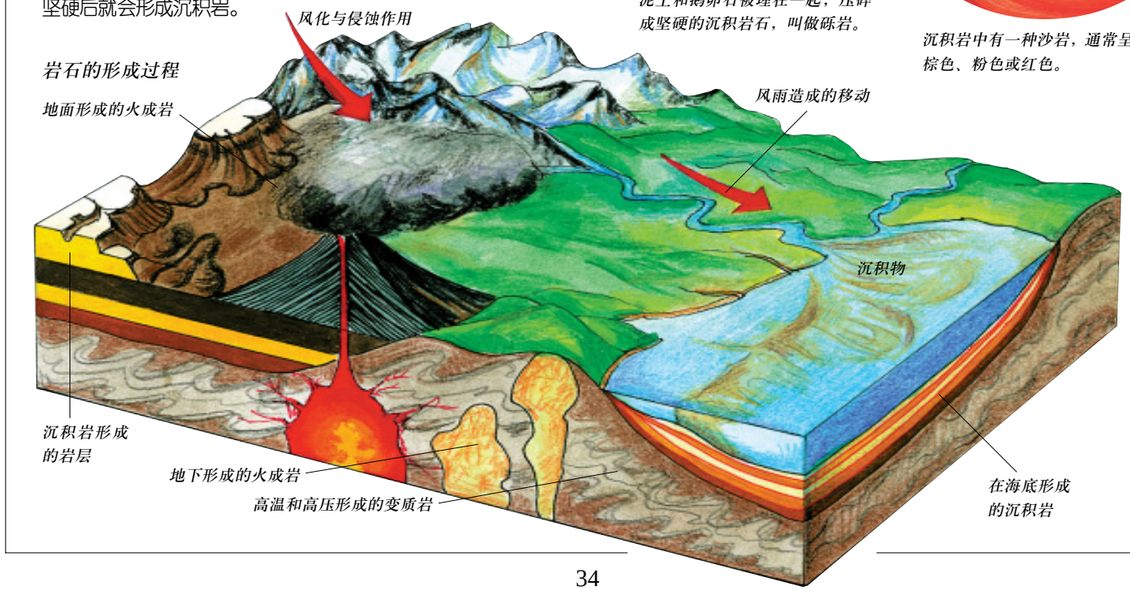


泥土和鹅卵石被埋在一起，压碎成坚硬的沉积岩石，叫做砾岩。



沉积岩中有一种沙岩，通常呈棕色、粉色或红色。

岩石的形成过程





这个大理石采石场里开采的岩石为变质岩。



片麻岩是泥岩和石灰岩形成的一种变质岩。片麻岩中有色彩不同的矿物细条纹。

变质岩

地下深处的热量和压力烘烤、挤压沉积岩和火成岩，于是岩石内的矿物起了变化，通常会变硬。这种方式会形成变质岩的新岩石。经过几百万年以后，表层岩石被磨损掉，变质岩就会露出来。

火成岩

地下深处的热量很大，所以一些岩石会被熔化。当温度下降时，熔化了的岩浆就变硬，形成火成岩。这种现象可能发生在地下，但岩浆也可能冒出地面凝固成为火成岩。



屹立在安第斯山脉南端的巨大花岗岩石峰，其岩石是火成岩在地壳深处形成的一种深层岩。



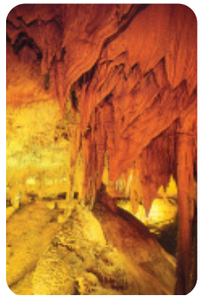
花岗岩是一种火成岩。花岗岩含有大量的矿物石英，是地壳中最常见的一种岩石。



火山喷发形成的黑曜岩玻璃，表面有白色的花纹。

洞穴

在地球的表面底下，有一个秘密世界。岩石中藏着巨大的洞穴，穴中挂满了细长的石柱。地下河流弯弯曲曲在深邃的通道上穿行，瀑布落到地下湖里去。像这样的岩洞已经存在几千年之久，它们是因为水慢慢溶解石灰岩而形成的。



位于美国肯塔基州的大钟乳洞是世界最长的岩洞。洞内色彩缤纷的石笋和钟乳石交相辉映，美丽异常。

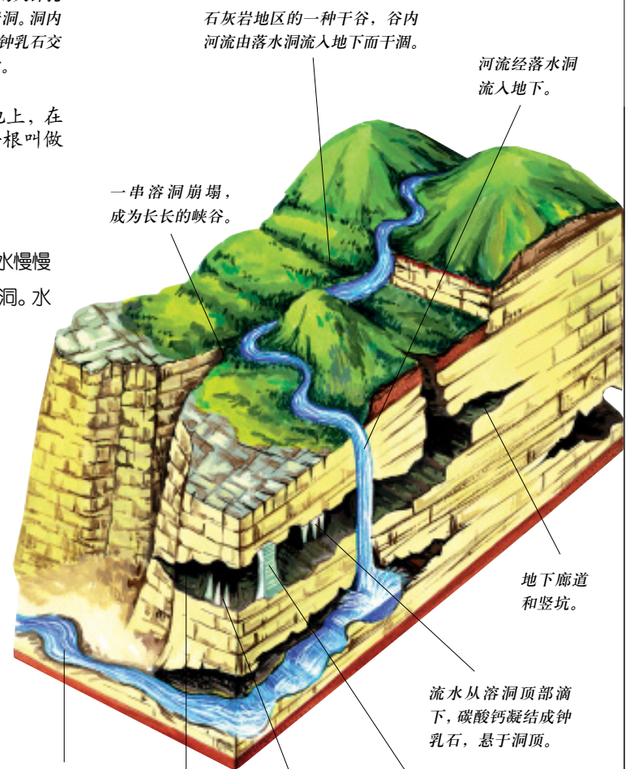


石笋

水从岩洞顶或钟乳石上滴到岩洞的地上，在地上留下了一层层的方解石，于是一根叫做石笋的柱子就慢慢向上“长”起来。

洞穴是怎样形成的

大的洞穴结构位于石灰岩地区的地面下。几千年来，酸性的雨水慢慢地将石灰岩溶解。细小的裂缝形成后，逐渐扩大形成了溶岩深洞。水继续不断侵蚀岩石，于是形成地下的岩洞和河流。



探险者

在进行岩洞探险之前，应该准备好尼龙绳索、一个有灯的头盔和用钢缆制的绳梯。在岩洞里进行探险活动，必须格外小心。不仅仅因为地形险峻，湖水幽深，更因为探险者强烈地意识到，他们可能引起的变化例如温度上升，都会对洞穴状貌造成影响。



几百万年以来各种溶于水中的矿物，通过迷宫般的水道不断点缀着岩洞。其中最为奇幻的莫过于许多“石膏吊灯”，洞穴内由石膏组成的美丽景象让众多探险者流连忘返。

山脉和河谷

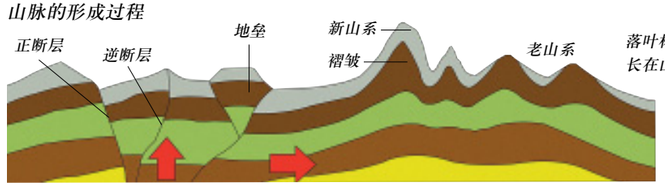


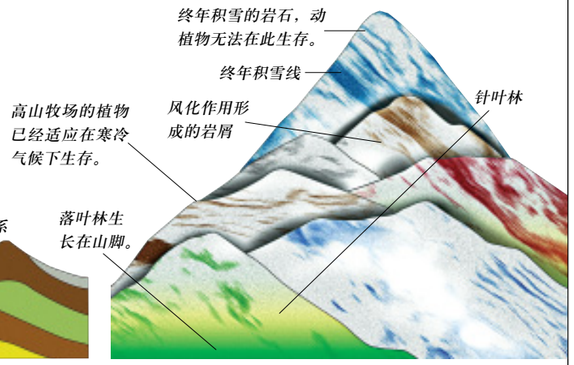
地球最高点是由构造板块的碰撞形成的。最高的山脉是亚洲的喜马拉雅山。由于印度板块在推挤欧亚板块，这些高峰仍在不断增高。当岩石板块断裂、弯曲（形成断层、褶皱）时，山脉开始形成。地球历史上有几个造山时期。所有的山都受到风化，但有些山仍在增高。山脉形成之后，经过缓慢地风化侵蚀后形成了各种类型的河谷。

山是怎样形成的

山的形成都是因为地壳的断层和褶皱。新山系高耸而呈锯齿状；老山系则因为受到风化和侵蚀作用的破坏，显得圆滑。

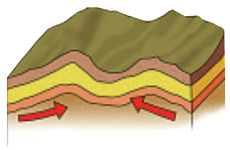
山脉的形成过程





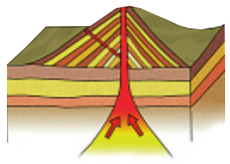
山的种类

山脉按照形成的方式可分为断层山、褶皱山、火山山及冠状山4种类型。



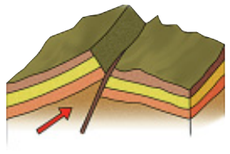
褶皱山

两个板块相互推挤，使地壳弯曲变形，形成山脉。



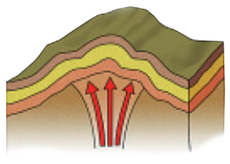
火山山

岩浆从地球深处岩浆仓喷发出来形成火山，喷射出的熔岩、火山灰和岩块形成高高的火山锥。



断层山

地球板块互相碰撞，使地壳出现断层或裂缝，巨大岩块受挤上升。



冠状山

地壳下的岩浆往上涌，使地球表层的岩石向上隆起形成冠状山。

山脉的特征

有些山上的环境十分恶劣。越往上走，气温就越低，空气越稀薄，风刮得更大。山上的动植物已经适应了这种环境。山可以分成几个不同的带，无论是热带地区的山还是温带地区的山，也不论是孤立的火山峰还是山脉中的一部分，山的分布都是相似的。



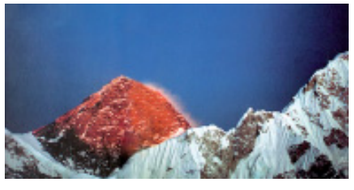
生活在高山上的人已经习惯了高山上的稀薄空气。

高山上的空气

地球的大气是由氮气、氧气等气体混合而成的。高山上的空气很稀薄，氧气较少，人在高山上会呼吸困难。

喜马拉雅山脉

“喜马拉雅”是梵语，意思是“雪的家乡”。那里终年被冰雪覆盖，伸展出的冰川气势磅礴、晶莹奇丽。全世界超过8000米的高峰只有14座，而且全部集中在喜马拉雅山脉。它们构成一道令人惊叹的高墙，把巴基斯坦、印度、尼泊尔和中国分开。珠穆朗玛峰是世界第一高峰，高达8848米。



晴天，落日余辉照着珠穆朗玛峰。但瞬间会发生剧变，一连几天浓雾密布，风雪满天，岩石崩落。

飞越最高峰

英国摄影家迪金森在吊篮外的摄影台上拍摄热气球首次飞越珠穆朗玛峰的情景。两个热气球——“飞星1号”和“飞星2号”相隔16千米，没能一起起飞。“飞星1号”因风遇险，只有“飞星2号”飞越成功。



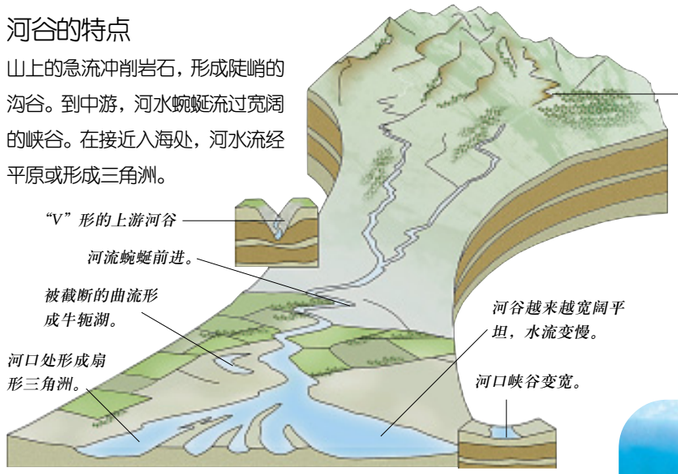
“飞星1号”正飞过珠穆朗玛峰上空。



1991年10月21日，历史上上升最高的热气球在喜马拉雅山区海拔4816米的戈焦湖畔升空。

河谷的特点

山上的急流冲削岩石，形成陡峭的沟谷。到中游，河水蜿蜒流过宽阔的峡谷。在接近入海处，河水流经平原或形成三角洲。



东非大裂谷

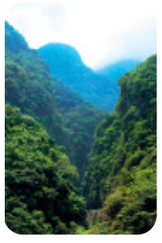
东非大裂谷是地球上最长的裂谷带，全长约7000千米，纵贯非洲大陆东部。关于东非大裂谷形成的原因，早在19世纪末，英国地球学家约翰·乔治就已经提出，东非大裂谷不是河流冲刷形成的，而是由于地壳下沉才形成的。



东非大裂谷

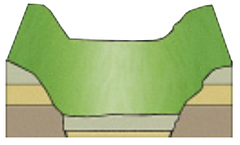
河谷的类型

河谷根据形成方式，可分为峡谷、峡湾、裂谷及旱谷4种类型。



峡谷

陡峭的沟壑称为峡谷，在沙漠地带还有类似的河切峡谷。



裂谷

地壳两个板块分离处出现断层，形成绵长垂直的裂谷。



峡湾

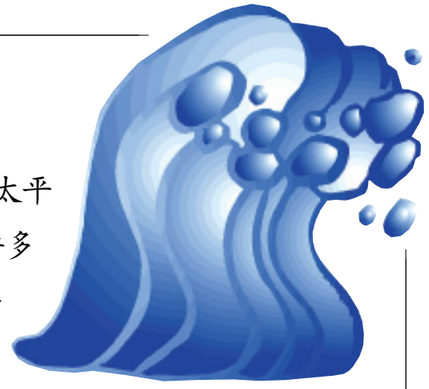
峡湾是由冰山侵蚀河谷而成的。冰雪融化后海平面上升，这些峡湾被水浸没。



旱谷

有些地区很少下雨，年均降雨最多不到250毫米。在这种干旱地区，突来的暴雨使得洪水奔流，冲刷成的河道称为旱谷。

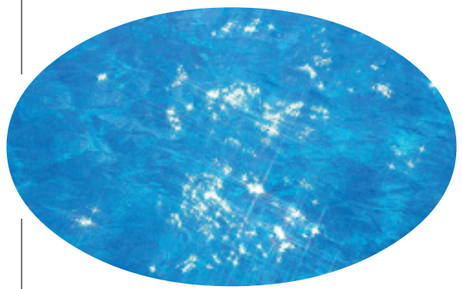
海洋



地球上超过2/3的地表覆盖着海洋。地球上有五大洋：太平洋、大西洋、印度洋、南大洋和北冰洋。此外，还有许多规模小于洋的海。海洋总是不停地运动着。风吹动海洋产生波浪，月球和太阳对地球的吸引则会引发潮汐。

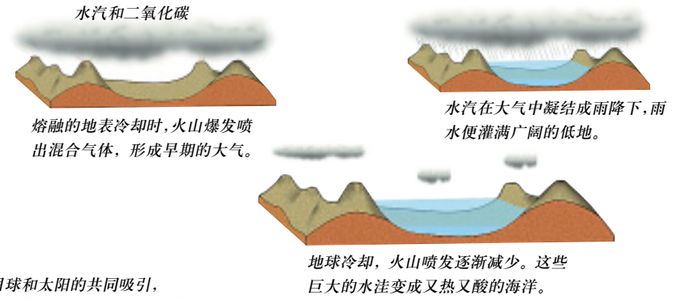
蓝色的海水

海水其实同普通水一样，是无色透明的，因为海水对光线进行吸收、反射及散射，所以看起来海水在海洋中就变成蓝色了。



海洋的形成

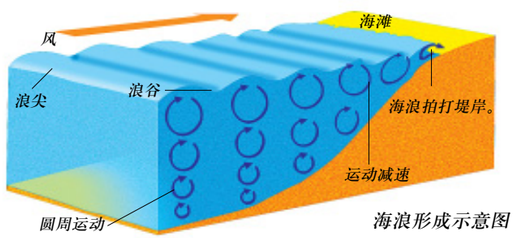
大约几十亿年前，地球从早期熔融状态冷却凝固时，海洋便开始形成。



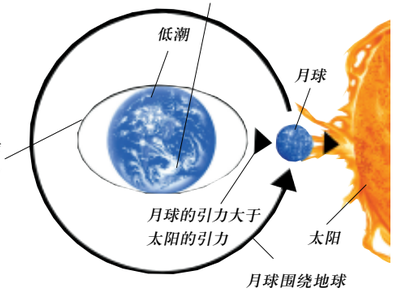
海浪是怎样形成的

海浪是由风力引起的波浪。在不同的风速、风向和地形条件下，海洋的规模变化很大。海浪蕴藏着巨大的能量，可以产生很大的破坏性，但是人们掌握了它的规律后就可以变害为利。现在人们已经可以利用海浪发电。



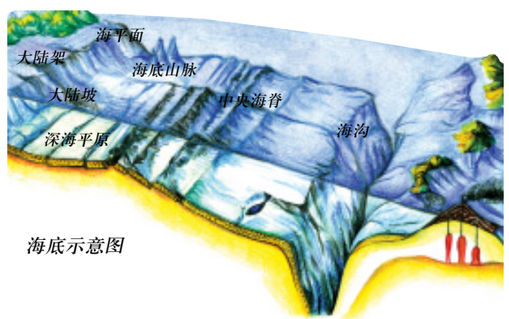


海浪形成示意图



潮汐

海洋水位上升形成高潮，下降形成低潮。月球绕着地球旋转时，会对地球产生引力，能使海水涨落，形成潮汐。当地球、月亮和太阳排成一条直线时，月亮和太阳共同对地球产生引力，这样就能形成更高的海潮。



海底示意图

深深的海底

被海水覆盖的大洋底部，有山脉、平原、峡谷和丘陵。海洋里最深的地方是海沟，一般都分布在大洋周边，这是因为大洋板块向大陆板块冲击，向下俯冲、插入到地幔中便形成了海沟。

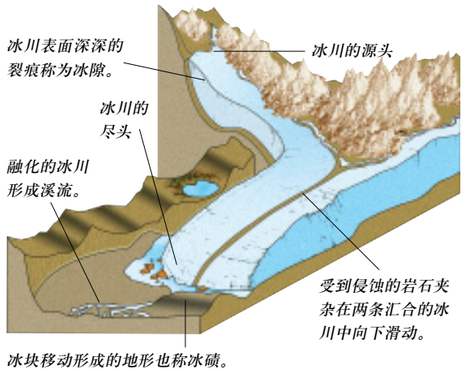
冰川



冰川是自然界的一股巨大刻蚀力量。冰川由冰、积雪、碎石构成，在重力作用下缓慢地往下滑移，途中带走更多岩屑碎石。所含石块刮擦山谷，磨蚀出两壁陡立如削的U形山谷。冰川出现在极寒冷的地区，如山脉的高处，还有最北的北极地区和最南的南极地区。

冰川的特点

冰川一般发源于高山，其流速多数可达每日2米；但在陡峭的山坡，冰川的流速则要快得多。山顶的冰雪要达到缓慢移动的冰川尽头可能要用上几千年的时间。



塑造地形

冰川移动途中，刮擦岩石，带走岩屑和雨水，以及霜冻侵蚀谷壁而掉下的石块。这些石块赋予冰川强大的研磨力来刻蚀地面。河流冲蚀出来的山谷，一般呈“V”形；冰川刻蚀出来的，则呈“U”形。

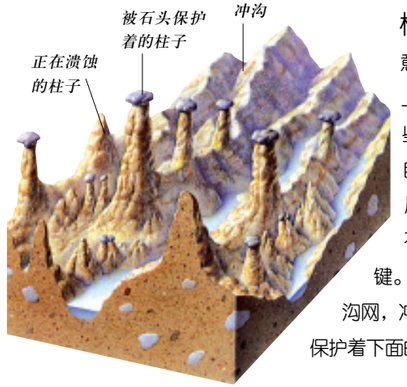


巨大的冰山

巨块漂浮的冰叫冰山。冰山最高的有几十层楼房那么高，在阳光辉映下，泛白如玉，秀丽壮观，其实露出水面的冰山只占其整体的1/10，还有一个更可观的身躯藏在水底呢！


冰山只露一角，大部分都隐藏在海底，所以对行驶的船只危胁很大。

纽芬兰岛西布鲁克池所在的峡谷是由冰川刻凿而成的。冬季的湖面上覆盖着厚厚的一层冰。

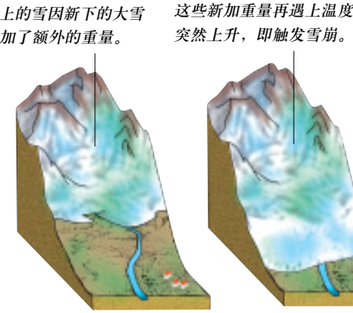


柱子的寿命

意大利北部里顿山的山坡上，尖尖的土柱簇拥而立，有些支撑着巨砾，这些古怪的自然奇观是冰川的杰作。冰川留下来的冰砾泥内藏有岩石，是里顿柱群形成的关键。雨水刻凿出一个深深的冲沟网，冲沟之间的大石头像雨伞般保护着下面的冰砾泥免受雨水侵蚀。


山坡上的雪因新下的大雪而增加了额外的重量。

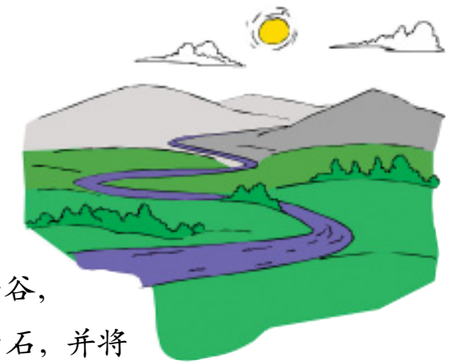
里顿柱群的土柱如幼苗长出，有的顶上盖着像石帽般的巨砾，乍看好像人为的恶作剧。


这些新加重量再遇上温度突然上升，即触发雪崩。

雪崩

大团冰雪突然坍塌下来形成雪崩，通常最大的雪崩发生于坡度30°～40°的山坡。噪音、轻微地震带来的震动，加上气温的升高都会引发雪崩。

河流与湖泊



水流沿着一条狭窄的沟渠不停地向下流去，这就是河流。石头和泥土构成的河岸起着围墙的作用，把水挡在河道里。河水流动时力量很大，可以改变地表形状。流动的河水不仅可以雕刻出山谷，还可以形成湖泊和瀑布。河流不断冲刷山上的岩石，并将它们带到平地，最后流入海洋。

从高山到大海

河流通常发源于雨水较多的山区。一般来讲，水总是自高处向低处流，沿着最快的路线流向大海。河流从山上奔流而下，冲出一道深谷，形成一条窄窄的河道。当河流到达平坦地带时，水流就开始冲刷堤岸。这样，河道便变得越来越宽，越来越曲折，水流也变得越来越慢。



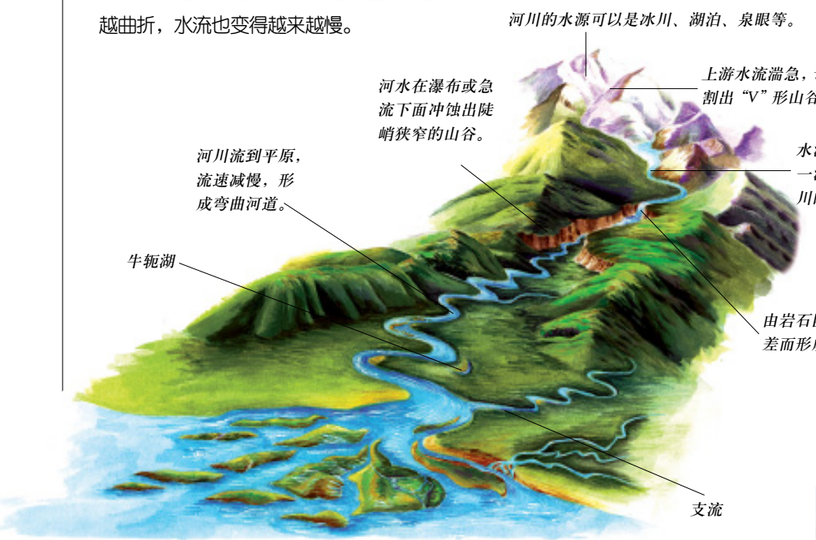
委内瑞拉雨林中的河水

不同风貌

委内瑞拉雨林中，河水蜿蜒流淌。美国加利福尼亚州萨克拉门托河的河口三角洲，农田密布，美不胜收。



美国加利福尼亚州的河口三角洲



壮观奇景

河流越过陡峭的山崖或坚硬的岩槛飞泻而下，形成瀑布。这是位于美国和加拿大两国交界处著名的尼亚加拉瀑布，昔日美国的印第安人将这个壮丽的瀑布取名为尼亚加拉，意思是“水如雷鸣”。



尼亚加拉瀑布



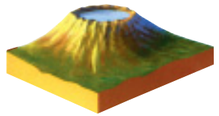
太平洋和大西洋的主要航运要道——巴拿马运河

运河

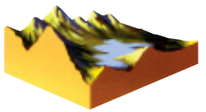
除去那些著名的天然河流之外，人类为了方便生产和生活，还开掘了许多人工河，如连结亚非大陆的苏伊士运河，沟通大西洋和太平洋的巴拿马运河。

湖泊是怎样形成的

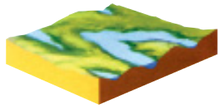
湖泊的形成有多种形式，有的湖泊是由于火山喷出的熔岩碎石堵塞了河道而形成的；有的湖泊是由于地势低洼，积水而形成的；有的湖泊是由于地壳运动形成的；有的湖泊原来是海的一部分，后来由于泥沙把大片水域与大海隔离而形成。



古老的火山口集满了雨水后就形成了火山湖。



冰川侵蚀或冰碛堵塞在山腰形成的洼地注入水后，便形成圆形冰川湖。



冰川融化的水将凹地或山谷注满，形成壶形湖。

河流和湖泊的用途

河流和湖泊给我们的生活、生产带来了巨大的帮助。



生活及工业用水

河流和湖泊不仅提供了工业用水，同时也给城镇带来了淡水资源。



发电

水力发电是利用河流和湖泊的地形、落差以及河岸地形来完成的。



交通运输

利用轮船可以在河流和湖泊上运输货物和旅客。

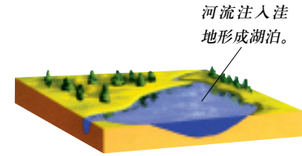


灌溉

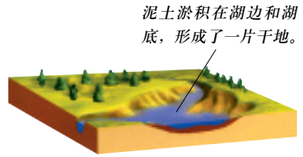
在世界上许多干旱地区，河流和湖泊是重要的灌溉水源。

湖泊的生命

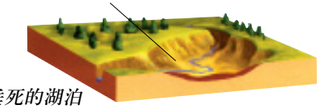
湖泊也是有生命的，但相对于山川、海洋而言，其生命要短暂的多。一般湖泊寿命只有几千年至万余年。由于湖泊是在自然界多重因素长期互相作用下形成的，因此地球内部的变化和湖泊外部环境的变化，必将引起湖泊内部生态系统的变化，并最终导致湖泊生命的结束。



年轻的湖泊



萎缩中的湖泊



垂死的湖泊

红色的湖泊

澳大利亚的赫利尔湖呈粉红色。这个宽约 600 米的咸水浅湖的边缘都是白盐，四周是深绿色的桉树和千层木林，再向外，则是一条狭窄的白色沙带将它与深蓝色的海水隔离开来。从空中俯瞰，粉红色的赫利尔湖就像一块椭圆形蛋糕上的糖霜，为森林茂密的一角平添了奇异色彩。





赫利尔湖粉红色的湖水装点着人迹罕至的岛屿，湖的四周充满了大自然的神秘。

河流湖泊之最

世界上最长的河流是非洲的尼罗河，全长 6690 千米。世界最大的湖泊位于亚洲西南部的里海，面积为 393898 平方千米。

尼罗河

沙漠与森林

雨水稀少，草木几乎绝迹，四处广布沙石或岩石的大片土地被称为沙漠。沙漠里极低的降水量和极大的昼夜温差使得生命难以繁衍，仅有极少数动植物能够存活。与沙漠相反，森林是指被茂密树林所覆盖的大片土地。森林给予人类巨大的帮助，例如防治灾害、清洁空气、蓄水等。

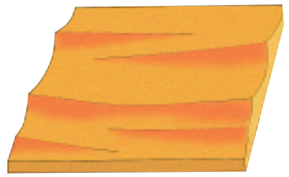




浩瀚的沙漠

风的力量

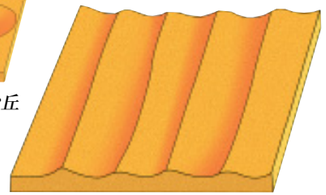
浩瀚沙漠中的滚滚黄沙是从哪儿来的呢？有的是岩石风化来的，岩石常年受到风吹日晒，逐渐由大块分裂成小块，再由小块风化而成沙砾，经过风的搬运堆积而成。有的是因为在久远的年代里，河流冲积形成了很厚的沙层，再经大风的吹扬形成的。



剑形沙丘



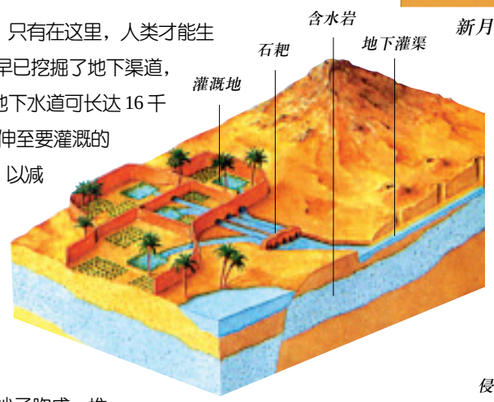
新月形沙丘



横形沙丘

沙漠的命脉

绿洲是沙漠中有水源的地方。只有在这里，人类才能生存。几个世纪以来，沙漠居民早已挖掘了地下渠道，开发了地下水，引入绿洲。地下水道可长达 16 千米，深入地底 30 米，地下渠伸至要灌溉的土地附近，才把水引上地面，以减少蒸发，然后横跨水道的“石耙”再把水引到每块田地里去。



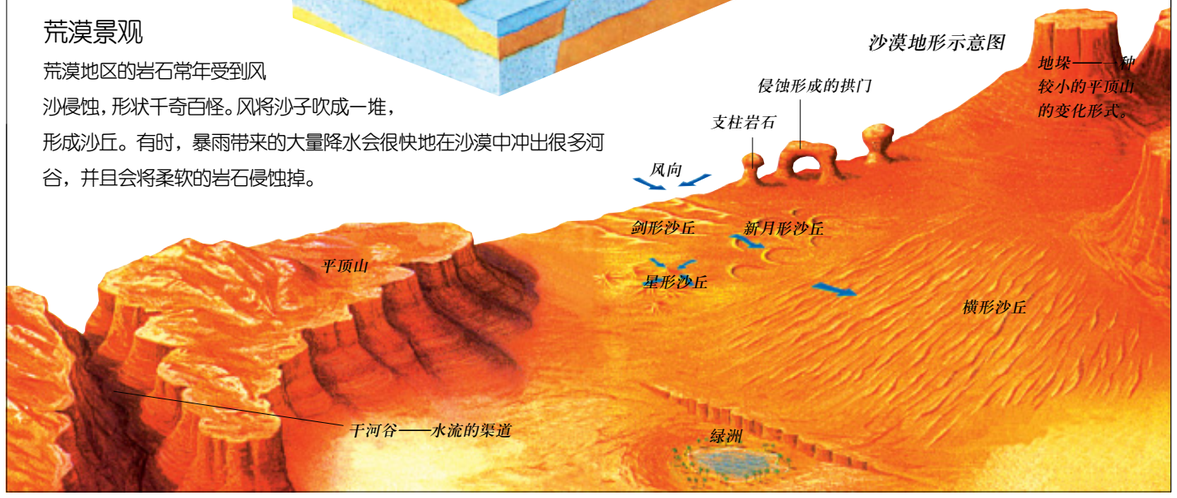
沙丘

沙丘形成于平坦的沙漠地区。其大小从数米到 200 米高、900 米宽。沙丘的主要类型有新月形沙丘、剑形沙丘和横形沙丘等。

荒漠景观

荒漠地区的岩石常年受到风沙侵蚀，形状千奇百怪。风将沙子吹成一堆，形成沙丘。有时，暴雨带来的大量降水会很快地在沙漠中冲出很多河谷，并且会将柔软的岩石侵蚀掉。

沙漠地形示意图

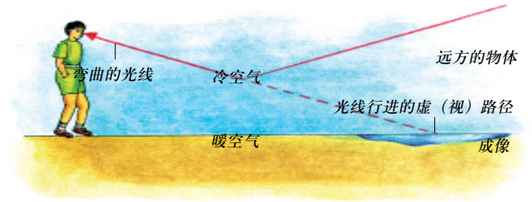


奇特的鸣沙

鸣沙又叫响沙、哨沙或音乐沙。进入沙区后，会传来阵阵巨响，好像飞机掠过长空发出的轰鸣。这是一种奇特的自然现象，南美洲的太平洋沿岸，北美洲的大西洋沿岸，俄罗斯的贝加尔湖沿岸，以及亚洲、非洲、澳大利亚的沙漠中均发现了这种鸣沙现象。



广袤的沙漠在阳光的照射下呈现出金色的光芒，可有谁能想到，沙子也会奏出美妙的音乐呢？



当光线被地面的稀热空气作用而发生全反射时，就出现了海市蜃楼。

为什么会出现海市蜃楼

在沙漠里，经常会发生一些怪现象，平静的沙漠深处突然会出现河流或湖泊，时隐时现，这种现象被称为“海市蜃楼”。当光线以弯曲而非直线的方式通过空气时，就会产生海市蜃楼的现象。



亚马逊雨林是世界上最大的热带雨林，雨林里的树木竞相向高空生长，以争取阳光。

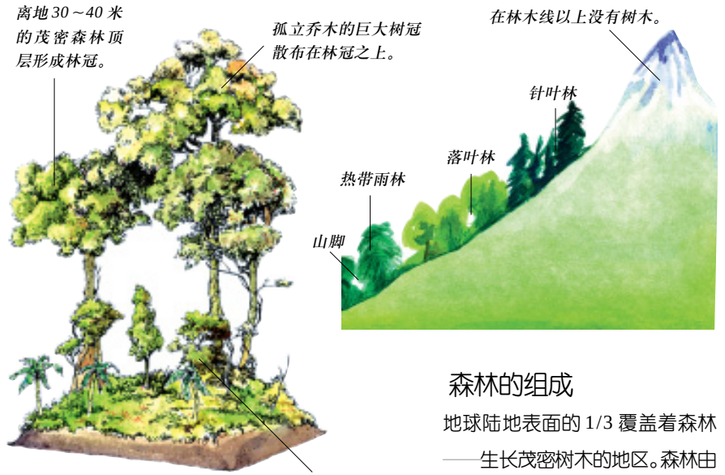
奇特的热带雨林

赤道周围的热带地区，整年的气温偏高，雨量又多，因而植物生长茂盛，形成一片广大的密林，即热带雨林。热带雨林制造出大量的氧气以供动物的生存，因而被称为“地球的肺”。热带雨林内的植物种类居全球之冠，森林里的光线极为昏暗，充满了神秘色彩。

森林长在什么地方

森林的类型取决于当地的气候。热带雨林喜高温，一般生长在赤道地区的低地或山脚。落叶林生长在气候偏冷的地区，有的则生长在温带地区的山坡上。针叶林在极地附近的寒冷地带或海拔较高的山地生长得较好。有些地区极端寒冷，树木不能生长。

雨林剖面示意图



森林的组成

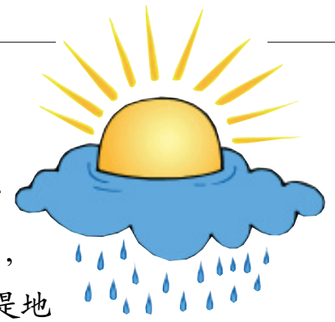
地球陆地表面的 1/3 覆盖着森林——生长茂密树木的地区。森林由多层植被和动物组成。

森林的作用

森林可以维持空气中的二氧化碳和氧气平衡，还能将有毒有害气体自空气中消除出去，离开了森林，一切生物将难以呼吸，也很难生存下去。



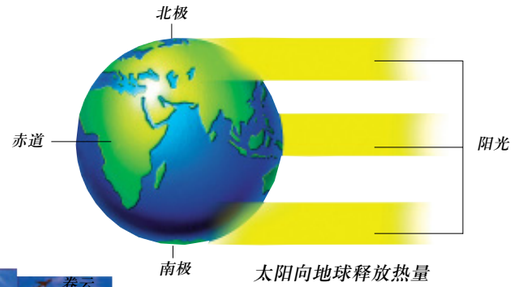
气候与气象



气候是指世界上某一特定区域的气候，是当地长期（至少50年）的平均天气状况。地球的气候取决于太阳的辐射能，以及海洋和大气使太阳热能绕地球有效环流的能力。气象是地球大气中各种物理状态和物理现象的总称，包括风、雨、雷、电、云等。它被广泛应用于天气预报、气候分析和有关科学研究等方面。

气候与太阳

地球上不同的区域吸收太阳的热量不同形成了地球上不同的气候。在赤道地区，阳光常年集中照射，使这个地区温度很高。在两极地区，阳光分散照射在很大的范围内，因此温度较低。处在赤道和两极中间的地区，则不冷不热，气候适宜。

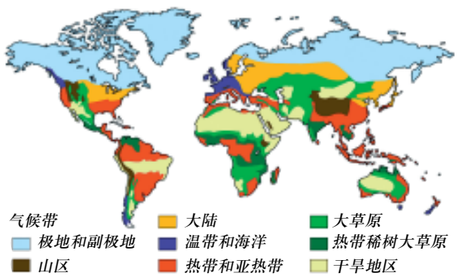


太阳向地球释放热量

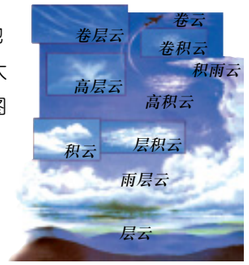
地球上的气候带

地球上的气候主要有8种类型：热带和亚热带气候、极地和副极地气候、山区气候、大陆气候、温带和海洋气候、大草原气候、热带稀树大草原气候和干旱气候。在世界地图上，根据这些气候类型可以划分成不同的气候带。

8个主要气候带中，平均温度和降雨都不同，因此那里生长的植被种类也不同。



云



云是由一些小的水珠或是冰状晶体所形成的。云有各种形状与体积，可以低到地面高到大气中。云中的水能否降到地面取决于空气的湿度。云是用高度和外观来分类的，它的形状取决于其周围空气的流动，如果空气水平流动，则云是以层的形式存在的。然而如果空气是垂直流动的，则云是向上方增长的。

龙卷风

龙卷风高速旋转，会造成巨大损失。旋风中心漏斗吸起碎屑随风飞速转动，加剧了破坏性。更严重的是，如果密闭的楼房被卷入低压漏斗内，会有爆炸的危险。

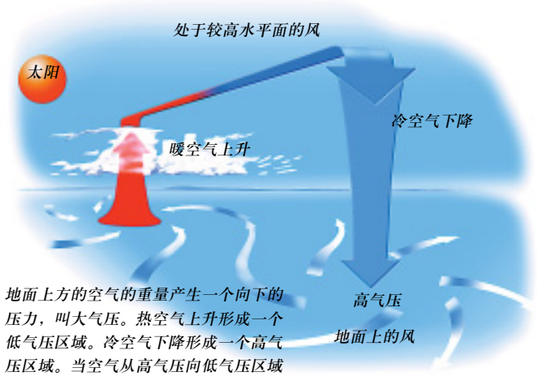




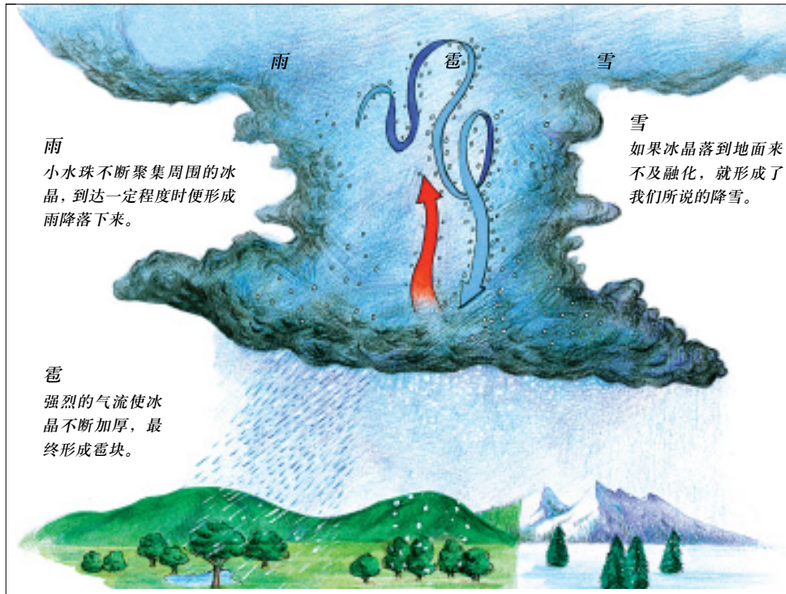
龙卷风异常可怕，发生时天昏地暗，所遇障碍一概横扫破坏。

风

风是天气变化的主要因素，不同的风可产生不同的天气。它对人类有利也有弊。一年一度的季风给我们带来了大量的雨水，它是无污染的能源，但台风和龙卷风又给农业和人民生命财产带来威胁。



地面上方的空气的重量产生一个向下的压力，叫大气压。热空气上升形成一个低气压区域。冷空气下降形成一个高气压区域。当空气从高气压向低气压区域流动时，就产生了地面上的风。



雨
小水珠不断聚集周围的冰晶，到达一定程度时便形成雨降落下来。

雹
强烈的气流使冰晶不断加厚，最终形成雹块。

雪
如果冰晶落到地面来不及融化，就形成了我们所说的降雪。

降水



水或冰从云中降落的过程被称为降水。降水的形式有雨、毛毛雨、冻雨、雪或雹。云中的条件以及周围的湿度决定了降水的形式。

冰雹

当冰晶在雷云中受到强烈气流的吹动时，就会冻结成冰雹。云中的水滴层层冻结在冰晶上，冰晶逐渐增大，最后就会形成冰雹落下来。



能够造成灾害的冰雹

闪电与雷鸣

闪电与雷鸣是同时发生的，但由于光的速度比声音的速度快，我们总是先看见闪电后听见雷鸣。





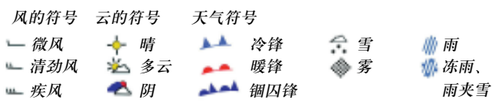
天气预报

天气预报可以提前告诉人们天气会出现什么样的变化。计算机通过对雨、风、气压和温度的测量以及对过去的天气状况的分析，便可预测出未来天气的变化。我们可以从陆地、海洋、天空以及太空中的人造卫星来观测地球的天气。



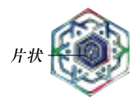
气象学家利用天气监测仪提供的信息，绘制当前气象状况图，并预测可能发生的变化。

主要天气符号

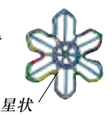


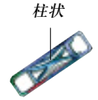
雪花的形状

雪花可以分成片状、星状或柱状。雪花的形状和大小是随着温度、云中水汽含量和形成的高度而变化的。世界上没有形状完全相同的雪花。



雪花的形状







雾

雾和云都是由大气中无数微小的水滴（或冰晶）组成的。只是云在空中，雾贴近地面。所以从地面上看，高山上的人在云中，而云中的人觉得自己在雾里。大气中出现水汽凝结物时会降低能见度，人们把能见度降到1000米以下时才称作雾，能见度在1000～10000米时称为轻雾。

雾凇奇观

雾凇是在冬季有雾的条件下，由空气中0℃以下而未结冰的水滴，直接在树枝上冻结形成的。乳白色的冰晶物常呈毛茸茸的针状。





自然界

46亿年前，地球才刚刚形成。那时候，地面上到处都是喷发着火焰的火山，天空中总是狂风暴雨、电闪雷鸣，却没有任何生命。过了不知多少年以后，暖和的浅海形成了，最初的生命出现在这片原始海洋里，它们是一些最简单的细菌和藻类。后来，一些比较复杂的植物也陆续出现。大约在6亿年前，原始海洋中诞生了一些小型软体动物。这些小动物慢慢地发生着变化，而且还长出了脊椎。同时，海岸边上也开始长出了一些小植物。昆虫是陆地上最早的动物居民，随后出现的是两栖动物(它们既在水中也在陆地上生活)，接着，恐龙、鸟类和哺乳动物相继出现。自然界开始空前繁盛。

史前生物

地球的历史至少有46亿年了，而人类的历史只是其中一小段，在人类出现以前的那段时期即史前时期，地球上就生活着各种动植物。如蕨类植物、三叶虫、恐龙等，但随着时间的推移，它们也渐渐销声匿迹了。





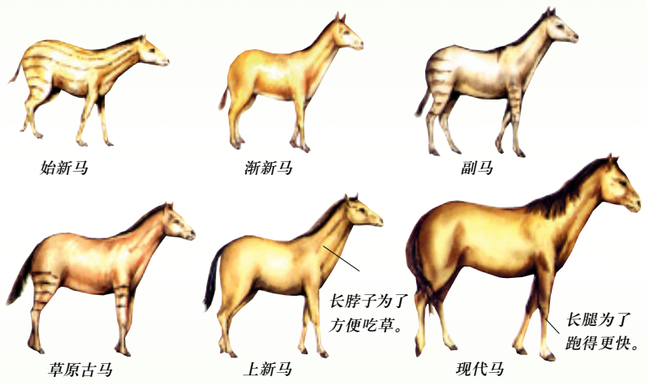
蕨



蕨化石

历史的线索

古老的动物和植物的残骸经过漫长的历史形成了化石。化石可以告诉我们几百万年前地球上生活着什么样的生物。化石不仅显示出地球上的物种在漫长的历史中所发生的变化，而且指出其进化的轨迹。



马的进化过程是动物对数百万年间环境变化的一种适应。马最早的祖先始新马个头非常小，以后进化出的马跟它也差不多。后来森林的面积开始萎缩，草地慢慢壮大了起来，所以马必须要长得更大一些，才能跑得更快，以躲开猎食者的袭击。

古生物化石的形成

古代生物的种类很多，但并不是所有古代生物都能保存下来变成化石。一般来说，必须具备多种条件，才能形成化石。

几百万年前，一种叫菊石的贝类生活在海洋中。

它们死后埋在了泥土和沙子里。

越来越多的泥层堆积起来，菊石慢慢变成岩石，成为化石。



进化

地球已经有几十亿岁了，它一直都在缓慢地改变。随着地球的改变，生长在地球上的动物和植物也在改变，并适应了生活的环境。生物变化的方式叫进化。进化的证据可以从过去以及现在的生物中发现。



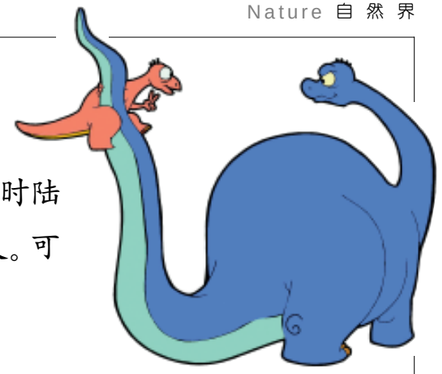
早期的生命

早期的动物和植物生活在海里，它们太小，我们的肉眼根本看不到。最早的动物有柔软的身体，像水母和蠕虫一样。很快，出现了硬壳动物，此后出现了最早的鱼。

科学家们根据现代发现的古生物化石，复原了一部分生物的图像，并推断出生物在最初出现的时候是五颜六色的。

恐龙

恐龙大约在2.3亿年前由某种爬行动物进化而来，是当时陆地上最庞大的动物，它们曾称霸地球长达1.7亿年之久。可是后来由于众多因素的改变而灭绝了。



凶猛的霸王龙

霸王龙是肉食恐龙中最著名的，被视为凶猛和力量的象征。它身长15米，高6米，体重超过大象。虽然许多电影和图书都把暴龙描绘成凶残的猎食能手，其实由于身体过重，可能根本跑不快。



恐龙蛋

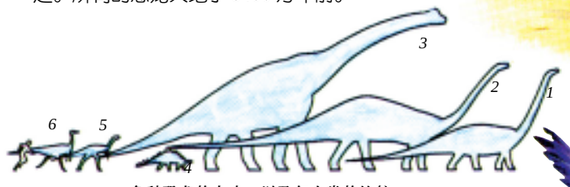
恐龙蛋

恐龙蛋是非常珍贵的古生物化石，最早(1869年)发现于法国南部罗旺的白垩纪地层中。由于当时所发现的蛋化石直径比较大，在白垩纪时期的爬行动物中只有恐龙才能产下这样大的蛋，因此断定发现的蛋化石为恐龙蛋化石。

恐龙时代

恐龙最盛行的时期是距今1.46亿年至6500万年前的白垩纪时代。它们中有的极为庞大，是陆地上迄今为止最大的动物。不过，也有的恐龙还没鸡大。各种不同的恐龙并非生活在同一时期。当一种恐龙灭绝时，另一种恐龙便出现并取而代之。所有的恐龙灭绝于6400万年前。





各种恐龙的大小，以及与人类的比较。



图例：1.梁龙 2.巴洛龙 3.腕龙 4.剑龙 5.树龙 6.奔龙

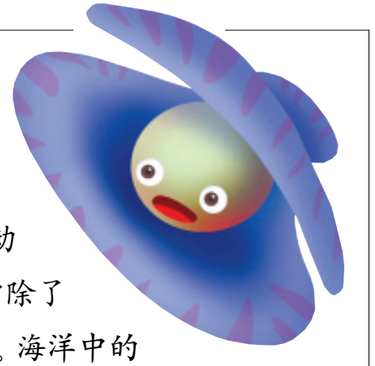
恐龙与其他的爬行动物以及早期的鸟类和昆虫共存。

早期的飞行动物

最早的飞行脊椎动物是一种名叫翼龙的爬行动物。早期翼龙中有一种蝙蝠龙，它长有大喙。约1.5亿年前，始祖鸟出现，它已具有羽毛构成的翅膀。



海洋中的低等动物



地球上至少有90%以上的动物物种属于低等动物。有些低等动物身体柔软，有些却生有具有保护作用的外壳。低等动物包括腔肠动物、棘皮动物、蜘蛛、昆虫等20多种。其中除了昆虫以外，大多数种类生活在海洋里，例如海胆、海星等。海洋中的低等动物大多颜色鲜艳而美丽，它们是生活在海洋中的一个巨大的生物群体。

千姿百态

海洋的面积非常大，几乎占了地球表面的3/4。在广袤无际的海洋里，生活着无数形态各异、色彩艳丽、大小不同的低等动物，它们的存在为幽暗的海洋增添了一道道亮丽的风景。海洋里的低等动物种类非常多，这里列出包括软体动物、棘皮动物、腔肠动物、甲壳动物等最常见的几种。



单壳腹足类软体动物——大赤旋螺



腔肠动物——帆水母





软体动物——蜗牛



甲壳类动物——螯虾



棘皮动物——刺海参

有效进攻和防卫

低等动物几乎都有几种独特的御敌和进攻方法。海葵用带刺细胞的触须捕食小海洋生物。它们的细胞可以释放一种毒素，使猎物瘫痪，然后它们用触须把食物送入口中。



正在捕食的红海葵

会喷“墨汁”的乌贼

乌贼体内的墨汁平时都贮存在肚中的墨囊里，是自卫的有力武器。遇到敌害侵袭时，它会从墨囊里喷出一股墨汁，把周围的海水染得墨黑，自己却趁机逃之夭夭。而且乌贼的墨汁含有毒素，可以用来麻醉敌人。

乌贼墨囊里储存的这一腔墨汁，需要很长的时间才能形成。所以，不到万不得已的危急关头，它是不会随意施放“墨汁”的。

比照





危险的动物

蓝环章鱼主要生活在太平洋，它是一种极为危险的动物，它嘴里分泌的毒液能将人置于死地。幸运的是蓝环章鱼并不好斗，很少攻击人类。如果遇到危险，它会发出耀眼的蓝光，向对方发出警告。

蓝环章鱼的颜色能在几秒中内迅速变化。

变化多端的外壳

海洋低等动物大多都有非常漂亮的外壳。它们的形状、颜色丰富多彩，变化多端。



清洁虾

清洁虾的颜色非常鲜艳，它的种类很多，但几乎所有的清洁虾都有色彩艳丽的外壳。



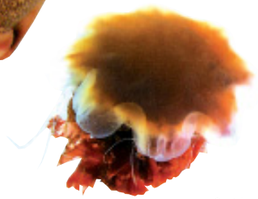
海星

全世界大约有1500种海星生活在海洋里，它的身体上有五条触腕，并且有许多突起。



虎斑宝贝

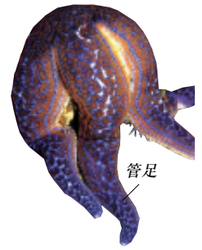
虎斑宝贝的贝壳下方有一条长长的开口，表面十分光滑并生有漂亮的斑点。



水母的一组行动

有趣的进食

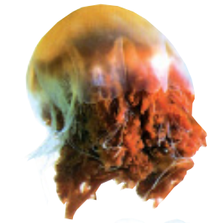
海洋中低等动物的进食方式各有特色，以海星为例，普通海星以贝类和其他软体动物为食。它爬到猎物上面，用管足将猎物的壳撬开。只要撬开很小的一个缝隙，海星就可以将胃滑进对方的体内，吃掉猎物软软的身体。



正在进食的海星

不断前进

每种生活在海洋中的低等动物都有不同的前进方式。水母采用一种喷气推进的方法游动。圆“钟”收缩，然后挤出“钟”下的水，如此推动水母向前游动。当“钟”的肌肉放松，水就会又充满“钟”。由于它的躯体是“富有弹性的”，每次收缩之后随即复原，为下一次向前推进做好准备。有些水母只是漂浮在海面上，随着潮水漂流。







珍珠的形成

光彩夺目的珍珠是用海贝的痛痒换来的。当沙砾等物质进入牡蛎等海贝的壳里时，它们一时没办法把沙砾排出，受了痛痒刺激的牡蛎就会分泌一种珍珠质的物质来逐层包裹沙砾，以抵御沙砾摩擦肉体时产生的疼痛。时间久了，覆盖着沙砾的珠母足够厚时，一粒珍珠便形成了。



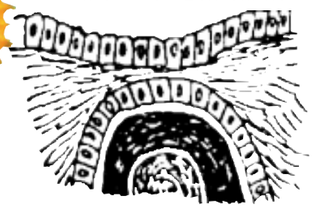
珍珠的形成过程



小砂粒侵入贝体。



贝体分泌珍珠质包裹住刺激物。

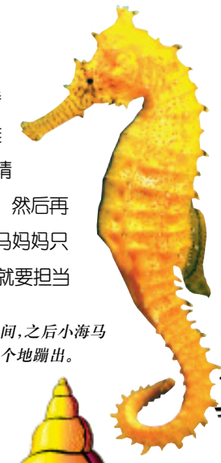


珍珠从贝体中分裂出来。

会生宝宝的爸爸

海洋里的低等动物在繁殖后代方面也很有特点。以海马为例，“怀孕”和“分娩”都由雄海马来完成。雄海马尾鳍末端有育儿袋，受精卵在育儿袋要呆够20～30天才能发育成熟，然后再由雄海马经历一个痛苦的过程生产下来。海马妈妈只负责产卵，卵被排入海马爸爸的腹袋之后，爸爸就要担当重任了。

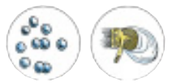




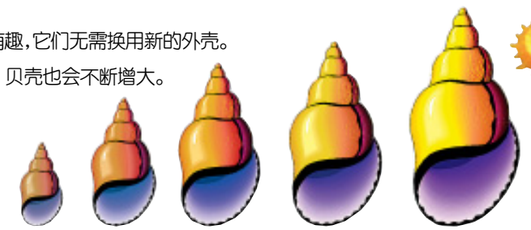
辛苦的孵化期要经过一个月的时间，之后小海马们从爸爸的“肚子”中一个接一个地蹦出。

逐渐成长

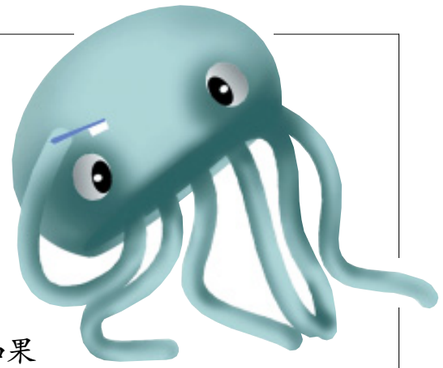
贝类动物的成长非常有趣，它们无需换用新的外壳。随着贝类幼体的发育，贝壳也会不断增大。



卵 *幼体*



腔肠动物



腔肠动物大约有1万种，有几种生活在淡水中，但多数生活在海水里。这类水生动物身体中央生有空囊，因此整个动物有的呈钟形，有的呈伞形。腔肠动物的触手十分敏感，上面生有成组的称为刺丝囊的刺细胞。如果触手碰到可以吃的东西，末端带毒的细线就会从刺丝囊中伸出，刺入猎物体内。

僧帽水母

僧帽水母能凭借充气的浮囊，像一艘小帆船一样顺风长距离漂游。僧帽水母终生群居，在僧帽水母群中，有一个僧帽水母形成浮囊，其余的则负责刺杀、消化猎物、进行繁殖。当它们在水面上漂浮时，僧帽水母的有毒触手倒垂到水下，有时能伸到20米深的海中。



僧帽水母



海笔

海绵

海洋中有几十万种海绵整日把水吸进去再吐出来，它们以此从水中提取食物。最大的海绵生活在安第列斯海中。它形如一个空心花瓶，高有1米，直径有90米。最重的海绵像一个大球，里面可盛100升水，这些水的重量是海绵的30倍还不止。所以，海绵其实只是个空壳。



海绵

海笔

海笔的外形如同昔日人们使用的羽毛笔，故得此名。海笔是由许多称为水螅虫的小动物群居而形成的。海笔的下半部分固定在泥沙中，上半部分着生有许多水螅虫。

美丽的珊瑚

珊瑚是由一种称为珊瑚虫的身体柔软的小动物大量群居而形成的。珊瑚虫从牙体中生长，能通过向海水中排卵进行繁殖。珊瑚形态各异，色彩丰富，造型非常美丽。鹿角珊瑚比较容易破碎，因此常生长在珊瑚礁中有保护屏障的地方。



红珊瑚



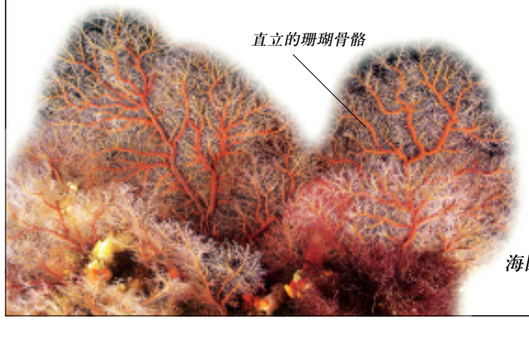
比照

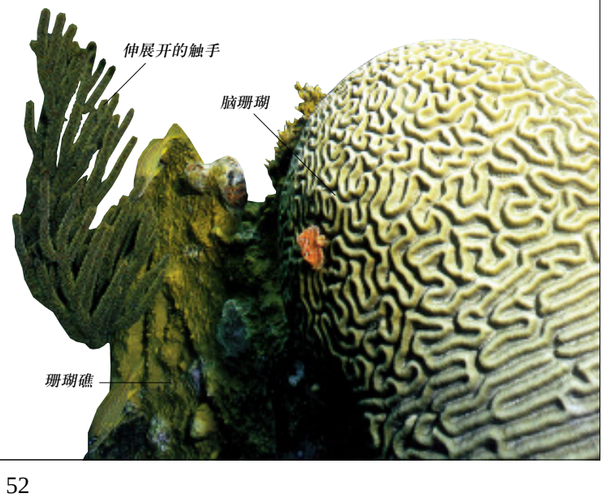


鹿角珊瑚

珊瑚礁

可以构成珊瑚礁的物种必须生活在明亮、温暖、清洁的水中。随着它们的成长死亡，这些珊瑚的硬壳不断堆积，最后形成珊瑚礁。世界上最大的珊瑚礁是澳大利亚昆士兰州近海的大堡礁，长约2000千米，是地球上迄今为止由生物建造的最大的物体。





软体动物和棘皮动物



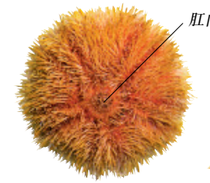
软体动物有5万多种，大多数生活在淡水或海水中。软体动物不但包括许多体积小、移动缓慢的种类，而且还有一些体积较大，移动迅速，并且十分聪明的动物。棘皮动物的身体表面都长有许多长短不一的棘状突起，它们是惟一的由“五个部位”结构而成的动物。许多棘皮动物都有五条腕、五套口器和五套管足。

最大的蜗牛

世界上个体最大的陆生蜗牛是非洲大蜗牛，重达800克，外壳长达20厘米。非洲大蜗牛有时被人们当作一种食物食用。近来这种蜗牛成了东南亚地区危害最大的农业害虫之一。



非洲大蜗牛





心形海胆

心形海胆在海底深深的泥沙中不断做着挖掘工作。在泥沙下面，它们缓慢地移动，用管足采集食物颗粒。心形海胆身体上方长有长长的管状脚，用来挖掘直通泥沙表面的坑道。这些坑道就是水中的通风口，使它们能够呼吸自如。



海蛇尾

海蛇尾

海蛇尾虽在外形上与海星相似，但运动本领比海星更强。海蛇尾沿着海底爬行时，有的腕前伸，有的腕随后，像蠕虫弯曲蠕动，又似蛇腕蜒前行，因此取名海蛇尾。它们的触手连在一个圆盘状身体上，伸缩非常自如，但碰一下，触手就会折断，因此，它们又被称为“易碎的海星”。

蜗牛有牙齿吗

蜗牛不仅有牙齿，而且牙齿多极了。它的牙齿很小很小，长在舌头表面，有了它，蜗牛就能把嫩草叶片的叶肉舔刮下来。蜗牛的牙齿用久了会变钝，但没关系，马上又会长出新的牙齿。



正在觅食的蜗牛

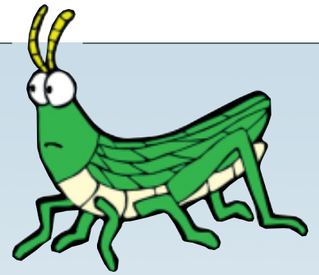
海百合宛如海里生长的花朵。



海百合

海百合身体呈花状，有5腕，每腕再分为许多羽枝，部分种类海百合能自由在海水里游动，部分则附在海床上生活。海百合是滤食动物，捕食时将腕高高举起，浮游生物被管足捕捉后送入步带沟，然后被包上黏液送入口。当它吃饱喝足时，腕枝轻轻收拢下垂，宛如一朵行将凋谢的花——那是它正在睡觉！

昆虫



昆虫是地球上数量最多、生命力最旺盛的一类动物。昆虫种类繁多，形态各异，但它们都有一些相同的特点。大多数昆虫都很小，它们的身体由头部、胸部(中间)和腹部(后部)三部分组成。一只昆虫有六条腿、两只触角，身体有坚硬的外皮保护。

昆虫的种类

在几千万年以前，甚至在恐龙出现之前，地球上就有了昆虫。科学家已发现100多万种昆虫，而且还有很多的昆虫有待发现。下面列出的是几种主要昆虫。



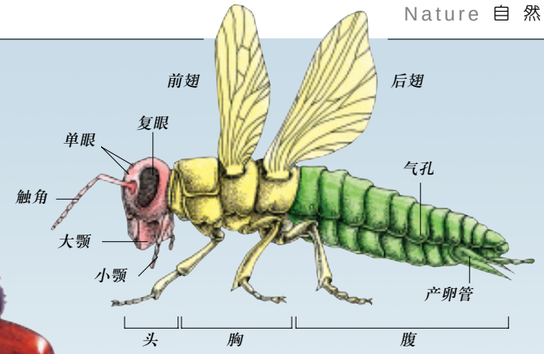
生命周期

所有的昆虫都是卵生的，大多数昆虫的生长要经过四个阶段。以菜粉蝶为例：菜粉蝶卵孵化之后，需要经过卵、幼虫、蛹、成虫四种变化。在春夏时期，这种生命的循环会出现好几次。它们有着适应环境的各种特性，通常以蛹的姿态度过寒冷的冬天，在某些温暖地区，则以幼虫的形态过冬。



内幕

一只昆虫的身体明显地分为头、胸、腹三部分，各个部分在昆虫的生命中都有独特的功能。头部负责观察周围的环境，上面有口、眼、触须。胸部是控制活动的。昆虫大多有三对腿(有些昆虫只有两对)，大部分的成虫有两对翼连接胸部。至于肠脏的主要部分，还有消化系统和性器官，则藏在腹部。昆虫也把脂肪储存在腹部。



一只典型昆虫身体的各部分



蝶的翅



甲虫的前翅

昆虫的翅膀

昆虫的翅有的薄如蝉翼，能适应飞行；有的翅较坚硬，能抵御捕食者；有的翅色彩鲜艳，能起到良好的伪装效果。



蜻蜓的翅

千万只眼睛

大部分昆虫都有复眼，以苍蝇为例，它的眼睛由几千只六边形的单眼构成。在看一幅较大的图像时，每一只单眼，只看到画面中的一个部分。苍蝇看你时，看到是由不同小片块拼嵌起来的你。



苍蝇的复眼由数千个单眼组成。



苍蝇眼中的你



蜜蜂忙忙碌碌地准备筑巢。

巢

昆虫中只有蜜蜂、黄蜂、白蚁和蚂蚁会建造永久性的巢穴，这些巢穴从制作材料到工艺各有千秋。



正在捕食的螳螂

防卫与攻击

昆虫在不断的演化过程中，发展出许多防御敌人和保护自己的方法，如伪装、毒刺等，有时这些方法还有利于攻击猎物。



蜂巢中的王台

特殊的巢室

蜂巢由六边形的巢室组成，筑于树洞或养蜂人提供的蜂箱里，它们的巢往往分为几个小室。巢室里有卵、幼虫，还有它们储存的食物——花粉和花蜜。蜂房边缘悬挂着特殊的巢室，这个巢室有着特殊的作用，是供培育未来的蜂后而建的。

伪装

蚱蜢、螽和蟋蟀没有什么能够保护自己不受其他动物攻击的本领。为了生存，它们当中有许多凭借自身的保护色不让敌人发现自己，这称作伪装。



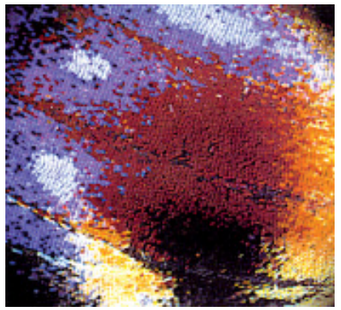
蚱蜢身体的颜色与树叶极为相似。

蝴蝶和蛾

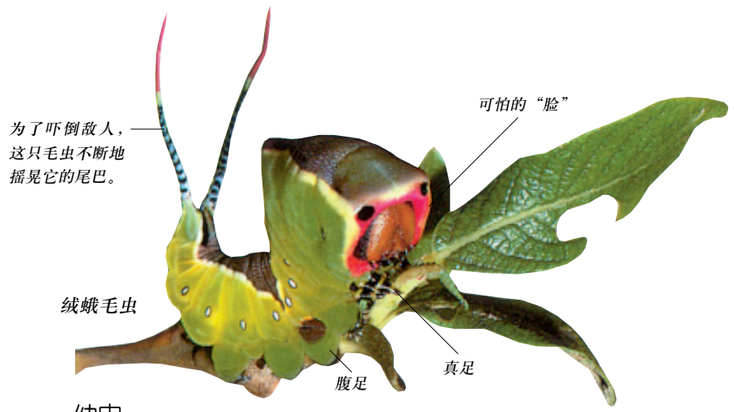
蝴蝶和蛾因它们全身被数以千计的微小的鳞片所覆盖而在昆虫中显得与众不同。很多蛾的鳞片没有光泽，而蝴蝶翅上的鳞却五颜六色。蝴蝶和多数的蛾类依靠长长的、管状的嘴进食，这种形状的嘴，不用时可以完好地卷起。不管是蝴蝶还是蛾，它们开始是以依靠植物为食的毛虫形式存在的，当它们长大成虫后才靠液体食物为食。蝴蝶和蛾类通常根据触须的形状、展翅的姿势不同而区分。

鳞瓣翅翼

蝴蝶和蛾的翅膀，都是由细小的鳞瓣组成的，这些鳞瓣就像屋顶上的瓦片，相互覆盖在一起。鲜亮的颜色既可以用来吸引异性，也可以警告食肉动物——蝴蝶或蛾：我可不是什么好吃的食物。



蝴蝶翅的放大图



幼虫

常见的毛虫多数为蝶或蛾的幼虫。这些幼虫动作缓慢、身体柔软而且营养丰富。为了确保后代得以繁衍，很多昆虫总是以惊人的数量进行生育，幼虫也以惊人的速度在成长。多数幼虫是没有防御能力的，但对于敌害，它们有很多逃避的方法。虽然毛虫的身体是软软的，但它们像其他昆虫一样也有外骨骼。毛虫的成长速度非常快。它们靠着天生利齿大嚼蔬菜和树叶。



一对橄榄油蝴蝶的身体连在一起。

望而却步

红带毒蝶毛虫的身体是有毒的。它们因吃西番莲的叶子，身体里注入了毒素，这样的毒刺使鸟类望而却步。鞍背刺蛾毛虫颜色和外形都很抢眼。一只鸟如果咬过一口它有毒刺的背脊，一生都难以忘记那可怕的滋味。



红带毒蝶毛虫

独特的求偶方式

橄榄油蝴蝶属于求偶时靠发出特别气味召唤同类的一类蝴蝶，这种方式被称为“集会”。雌性化学物质产生一种浓烈的气味吸引雄性蝴蝶的注意。一对蝴蝶一旦碰面，它们就会在一株植物上交尾，这株植物必定会为将来的蝴蝶后代提供足够营养。

绝妙伪装

生活在南亚的叶澳弄蝶褐色的翅看起来就像是一片枯死的或者正在枯萎的树叶，它甚至还会有叶柄和叶脉。栖息在枝头时，叶澳弄蝶将两翼折叠起来，看起来与真正的树叶一模一样，这样它们就会躲过猎食者的注意。



叶澳弄蝶

菜粉蝶

这类昆虫可能算不上是世界上最漂亮的蝴蝶，却是生命力最顽强、数量最多的蝴蝶之一。它们的幼虫以卷心菜及类似的植物为食，从而成为这些农作物的害虫。菜粉蝶原产欧洲，由于它们的繁殖速度十分迅速，而且加上其顽强的生命力，使得它们的数量大增。今天除南极洲之外，各大洲都能见到这类蝴蝶。



菜粉蝶



黑脉金斑蝶



拥挤在树上的黑脉金斑蝶

出色的旅行家

黑脉金斑蝶是非常出色的动物旅行家，它们的飞行能力足以让人惊叹。在北美，它们每年要在墨西哥的冬季住所和南方遥远的繁殖地之间来回飞行 3000 多千米。夏末，黑脉金斑蝶返回南方躲避寒冷的冬天，它们常挤在同一棵树上过冬，互相争抢栖身的地方和晒太阳的机会。



蓝色大闪蝶

蓝色大闪蝶

这类蝴蝶中雄性远比雌性漂亮，这是因为雄性大闪蝶生有漂亮的蓝色翅膀。雄蝶美丽的颜色是由鳞片表面上的隆起产生的。这些细小的隆起能以一种特殊的方式反射光线，使得它们的翅膀呈现一种有金属光泽的蓝色，看上去光彩夺目。

飞向光明

大多数飞蛾都是在晚间出来飞行的，因为它们有良好的嗅觉和听觉，所以能适应夜间的生活。灯光对飞蛾很有吸引力，虽然常照得它们头昏眼花，它们仍然义无返顾地“飞向光明”。



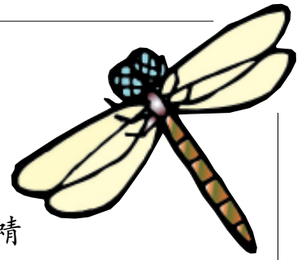
追逐光源是蛾的最显著的特点。



个头最大的蛾

大柏天蚕蛾的翅膀很大，足可以盖住一只盘子，这在昆虫中都是少见的，它们是世界上个头最大的蛾类之一。它们的翅膀上生有褐斑，并且还有许多几乎透明的三角形的小“窗户”。大柏天蚕蛾多生活在热带雨林中，在多种树上产卵。

蜻蜓



许多昆虫都是飞行好手，但蜻蜓却是名副其实的飞行冠军。几百万年前，像人那么大的蜻蜓，在天空中飞来飞去。即使今天的蜻蜓，身子只有手指那么长，可比起别的昆虫来，也算是很大的了。蜻蜓一旦脱离了以水为生的虫蛹阶段，就可以飞入空中，飞行速度可以达到每小时 56 千米。



敏锐的大眼睛

蜻蜓头顶那双亮晶晶的大眼睛可不是白长的，这对复眼给了它们非常敏锐和宽广的视觉，因为眼睛大而且生在头部最前端，并且它们的每一只复眼都是由 1 万多只小眼组成的，所以蜻蜓能够在飞行时看清身体周围和下方的一切物体，便于侦察一切动静。



蜻蜓的每一只小眼都是六边形的，像凸透镜一般，起着聚光的作用。对光的强度、波长和颜色有着较强的分辨力，能看到人类看不到的紫外线。

蜻蜓的种类

蜻蜓的种类很多，常见的主要有普通蜻蜓、皇蜻蜓和大蜓等。



高难度飞行

蜻蜓身体像飞机，而且飞行本领也不比飞机差。它不仅飞得高，飞得快，还可以侧飞和倒飞，可以突然起飞，或者在急飞时突然降落，这些高难度的动作，连许多现代的飞机都没法做到。



蜻蜓飞行时，翅翼看上去就像不断变动的“X”字形。

漂亮的亲戚

优雅漂亮的豆娘和蜻蜓是亲戚。它一生大部分时间是作为水蚤生活在水面下，等到变成虫之后，就没有多少时间可活了。它必须在这短促的时间内交配产卵，完成传宗接代的任务。



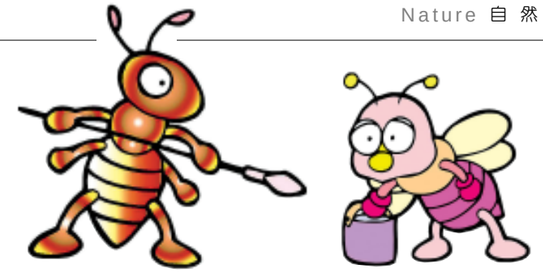
古老的昆虫

蜻蜓在长有翅膀的昆虫中是最原始的一类，从距今 2.8 亿年前的标本中可以得知，在古生代后期，地球上曾有一种超大型的蜻蜓，它们的双翅展开可达 70 厘米左右，像鹰一样。



远古时代的大蜻蜓

蚂蚁和蜜蜂



蚂蚁和蜜蜂属于同一类动物。它们的胸部和腹部之间都生有细细的“腰”，并且通常生有蜇针。蜂生有窄而透明的翅膀，蚂蚁没有翅膀，但有许多物种在繁殖季节会长出翅膀。多数蜂以花为食，常用口器吸食花蜜。蚂蚁食性较杂，有的是食肉动物，有的是食草动物，还有一些属于食腐动物，收集任何可以吃的东西为食。这些昆虫多数群居，生活在群体或家系之中。蚂蚁和蜂共有 10 万多种，分布于全球各地。

备用食品



贮蜜蚁

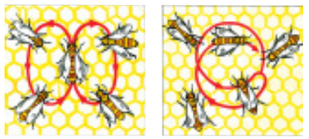
贮蜜蚁终生生活在地下，倒挂在蚁穴之中。雨季，它们的肚子内装满香蜜和由一种以树汁为食的昆虫制造的蜜露。吃饱后，贮蜜蚁胀得就像一只只气球一样。干旱季节，它们排出食物，帮助蚁群度过难关。美洲土著居民曾把贮蜜蚁当作食物。

社会生活

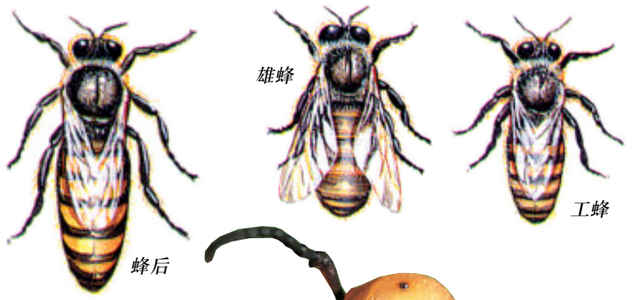
蜜蜂喜欢群居，有的群体中能生活7.5万个个体。群体中等级分明，主要分蜂后、雄蜂、工蜂三种。每种蜜蜂形态不同，执行的任务也不同。工蜂是小的雌蜂，会建造和修理巢穴和照顾蜂后的幼蜂。它们用花粉篮采集花粉回巢穴。雄蜂主要担任和蜂后交配的任务。

蜜蜂为什么会跳舞

天气温暖、百花盛开的季节，一些负责寻找蜜源的工蜂为了采集百花蜜，能飞到几千米远的地方。当蜜蜂找到蜜源时，就会采一点花蜜和花粉，然后赶快飞回蜂巢，不停地跳起舞来。这是在向其他工蜂传达蜜源的信息。蜜蜂不同的舞姿所代表的含义也不一样，如果蜜蜂跳圆形舞，那说明蜜源离蜂巢不太远；如果蜜蜂跳“8”字舞，那说明蜜源背着太阳方向，蜜蜂跳舞时头会向下。蜂巢里的工蜂得到关于蜜源的消息后，就会朝着蜜源飞去。等它们采完蜜回来，还会接着向蜂群内其他同伴跳舞，如此一来，越来越多的工蜂飞向蜜源，采回许多花粉和花蜜。



蜜蜂的“8”字舞　*蜜蜂的圆形舞*

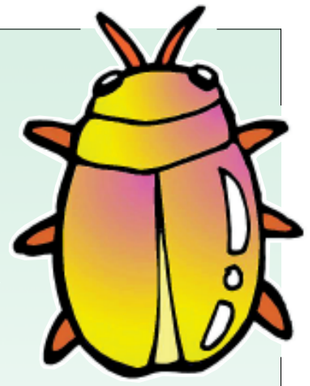


可怕的食肉军蚁

蚂蚁一般被人认为是动物王国中的弱者，但是，蚂蚁家族中的食肉军蚁，却比狮子、老虎等猛兽更可怕。食肉军蚁常常几十万或几百万只组成一支浩浩荡荡的大军，这是一支没有敌手的“部队”，大军在行进途中，几乎是横扫一切。所到之处，庄稼没有了，甚至荒草、树皮也没有了，几乎所有遇到的大小动物都无一幸免。这种蚂蚁有巨大的颚，活像一把锋利的剪刀，就是昏睡不醒的大蟒蛇和拴着的羊，在几个小时内，也会被军蚁群吃得一干二净，只剩下一堆骨架，它们小小的身躯竟有如此的威力，不得不让人感到惊奇。所以，人们便称这种食肉军蚁为“棕褐色的小魔鬼”。



甲虫



甲虫是昆虫中最大的一类。现在已经知道的种类至少有25万种，科学家们相信，有很多种类还未被发现。甲虫生活在世界各地，从最干旱的沙漠到热带雨林，都能见到它们的身影。甲虫有强有力的咀嚼式口器，几乎以所有种类的动物和植物为食。

吉丁虫

吉丁虫体表呈闪闪的金属绿、红或蓝色，并有条带和斑点。它们的体形微扁，向后逐渐尖细，有大的复眼和短的触角。多数吉丁虫的幼虫通过蛀卵圆形的隧道进入死树或将死的树内。成虫取食花、花蜜和花粉。



明亮有金属光泽的鞘翅已被作为饰物用于刺绣和珠宝中。

吉丁虫



叩头虫

叩头虫

这类甲虫逃离危险的方式十分奇特。如果受到威胁，它们会仰面倒在地上，腿紧紧地贴在身体两侧，然后突然咔哒一声，将身体弹入空中。叩头虫之所以能这样做是因为它们的胸部生有一个特殊的关节。这个关节平常由一个尖突固定着，当叩头虫弯曲后背时，关节也随着弯曲，于是便将自己抛入空中。



细长的线状触角

头部

扁平的鞘翅使甲虫能挤在树皮下。

点点星光

萤火虫是甲虫的一种。晚间，萤火虫常活动于林间道旁。为了吸引异性，雌虫的尾巴闪闪发亮，好像点点星光在夜空中闪烁。它们所以能这样做，是因为身体里有一种特殊的化学物质。萤火虫所发出的光没有热量，科学上称为冷光。



一般的甲虫都有这样的身体结构。

萤火虫的腹部在夜空中闪烁。

滚粪球的家伙

屎壳郎以动物的粪便为食。它们喜欢将粪便团成小球后推走，埋起来当作幼虫的食物。屎壳郎前腿粗大，头部呈铲形。这种身体结构都是它们对付食物的理想工具。屎壳郎有助于清除粪便，肥沃土壤，是十分有益的动物。



正在滚粪球的屎壳郎

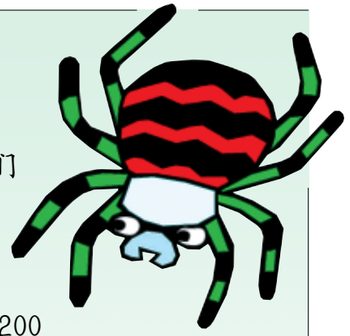
最大和最小

世上已知的最小昆虫是羽翅虫，小得可以停歇在针头上。独角仙被认为是世界上最大的昆虫，它长成以后，身子可以有17厘米长。



独角仙

蝎子和蜘蛛



很少有动物比蝎子和蜘蛛更令人害怕且更少为人类所了解。我们经常称这些到处乱跑的小动物为昆虫，但它们实际上属于蜘蛛纲动物。昆虫有六条腿，蜘蛛和其他蜘蛛纲动物却有八条腿。蜘蛛大约有35000种，蝎子大约有1200种，它们全都是食肉动物。



蝎宝宝

大多数蝎子是卵生，但约有1/3种类的蝎子的幼蝎是从母体中直接生出来的。蝎子每胎产下的蝎有20～40只左右。幼蝎自出生之日起，便会爬到母蝎背上。新生幼崽呈乳白色或几乎透明状，它们的附肢都有吸盘，螯针还无法发挥它的功能。它们无法进食。只能利用吸盘一只接一只地伏在母蝎背上，由母蝎带其行走。幼蝎在母蝎的背上一直得等到第一次蜕皮期。



蝎宝宝趴在母蝎背上。

结网蜘蛛

蜘蛛是害怕人的，所以我们往往看不到蜘蛛，而只看到它们编织出的丝网。不是所有的蜘蛛都结网，不过凡是会结网的蜘蛛，都很善于利用废物。如果蜘蛛网破了，蜘蛛便把网吃掉，把蛛丝消化，然后再用它织成新网。



尾刺上有小齿。

蝎子

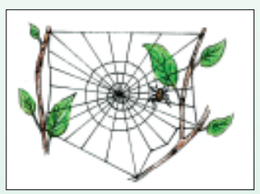
猎食高手

蝎子总是在夜晚或日暮时分独自外出觅食，并将猎物活生生地吃掉。它的猎物有蝗虫、白蚁、蜘蛛以及它的同类，甚至还有小型脊椎动物。如果蝎子用双钳捕获了体积较大的猎物，它还会进一步用螯刺刺猎物。蝎子将尾部举到前面，然后将螯刺刺入猎物体内。猎物被刺后，几秒钟内便一命呜呼。蝎子能在十几厘米之外无需借助视觉而感觉到猎物的存在，这些都得益于蝎子独特的器官，也使它们在捕食时无往不胜。

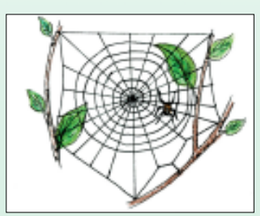


蜘蛛结网的过程

首先，蜘蛛用蛛丝做成一个“Y”字形结构，支在两根嫩枝或茎之间。



然后，在“Y”字形结构上加上许多从中央到边缘的辐，使网保持在适当的位置上。



最后，蜘蛛在网的中央一圈又一圈地织上黏性螺旋形蛛丝。



捕鸟蛛

神秘的捕鸟蛛

这类大型多毛的蜘蛛，通常从浅褐色到黑色，有粉色、红色、褐色或黑色斑纹。多数捕鸟蛛在夜间地面捕食节肢动物和小型脊椎动物如青蛙和老鼠。它们用大型的螯肢压烂猎物，并向猎物体内灌注消化液，然后吸食消化后的液体。很多捕鸟蛛能活10～30年，有的有烈性的毒液。

两栖动物



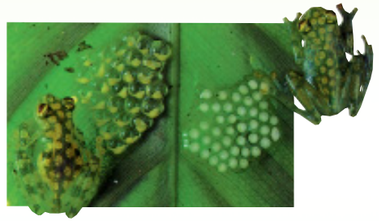
两栖动物的生命是从水中开始的，所有的两栖动物都有潮湿的皮肤，但个头没爬行动物那么大。有些两栖动物完全生活在水中，而大多数以陆地生活为主，仅在产卵的时候才回到水中。所有的两栖动物都是“冷血”的，它们的体温随环境而改变。



这是一块在法国发现的两亿多年前的两栖动物的化石。

早期两栖动物

两栖动物是最早的既能生活在陆地又能生活在水中的脊椎动物。早期两栖动物也许是从能呼吸空气的总鳍鱼或肺鱼进化而来。它们离开水是因为陆地上没有什么敌害并有充足的食物来源。早期陆栖两栖动物为在陆地行走而发育起强壮的四肢。



育儿方式

两栖动物的育儿方式多种多样。有的两栖动物产卵后任其自生自灭，有的却有独特的育儿方式。

负儿成长

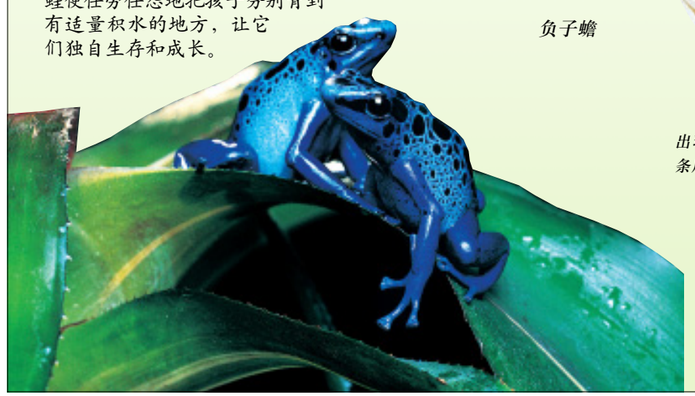
南美地区有一种名叫负子蟾的两栖动物。繁殖期间雄蟾在雌蟾背上排出精子，使卵细胞受精，幼体经蝌蚪期变成幼蟾后，才离开雌蟾背部，入水生活。

雄性育儿

箭毒蛙有着特殊的雄性育儿行为。雌蛙从不哺育后代，卵一旦发育成蝌蚪，雄蛙便任劳任怨地把孩子分别背到有适量积水的地方，让它们独自生存和成长。



负子蟾



正在交配中的箭毒蛙



蛙



蝾螈

两栖动物的种类

与动物世界中的其他种类相比，地球上现存的两栖动物的物种数量显得非常贫乏，目前被正式确认的种类约为 4350 种。

生命周期

大多数两栖动物在水中交配产卵，它们各自产下一团或一串透明胶质的卵。幼虫在成年之前要经历一系列变化，称为蜕变。青蛙和蟾蜍的幼态，看上去和成年形态完全不同。在早期阶段，它们通过鳃或呼吸孔呼吸，没有肺。在成年之前，它们发育了肺，长出了腿，并脱落了尾巴。



周围布满胶状物的卵，保护自己不受鱼类和其他捕食者的袭击。

蝌蚪开始游泳和进食。

青蛙卵



10 天大的蝌蚪



9 周大的蝌蚪

出现了第一条后腿。



12 周大的蝌蚪

前腿长了出来。



尾巴完全不见了。16 周大的普通幼蛙

蛙的成长

躲避敌害

两栖动物是捕食者的理想食物，因为它们没有皮毛、羽毛或鳞片。从蜥蜴到哺乳动物，它们为范围很广的动物所捕猎。许多两栖动物皮肤上有色彩和斑点帮助它们进行伪装对付环境，另一些遇到侵袭时潜水逃跑。大多数成年两栖动物有毒腺，这些腺体分泌出难闻的物质向敌人施毒。



绿雨滨蛙的绿色皮肤使它在树叶之间伪装得天衣无缝。



亚洲彩蛙利用身体鲜艳的颜色发出警告——我是有毒的。

警告

两栖动物的形态和颜色有很宽的演变范围以适应环境。许多种类在繁殖季节改变颜色以吸引配偶或调节体温。在温暖气候下，它们成苍白色，在冷、湿条件下，颜色变深。一些两栖动物有明亮的色彩和图案，警告捕食者它们是有毒的。



个体侧腺感觉器官

非洲爪蟾

感觉器官

生活在水中的生物有极好的触觉。两栖动物运用侧腺系统——一系列沿体侧的感觉组织以适应水中的游动。许多两栖动物以上腭上的一对被称之为“雅可布森器官”的小洞来嗅味。蚓螈头上有感觉触须，便于它们嗅味或发现周围的道路。



长褶雨滨蛙从发现猎物到跃起的一瞬间

跳跃

两栖动物中蛙类的跳跃功能很强。如果青蛙发现了猎物，它会用有力的后腿迅速跳跃，迅猛地捕住猎物并把它吃掉。



蚯蚓的形似者

蚓螈的形态很像蚯蚓。蚓螈生活在热带，在水中或地下度日。它们用钝钝的头钻土寻找蠕虫、白蚁和蜥蜴，它们用尖利的牙齿来切割和捉住所捕猎物。有些蚓螈产卵并孵化成幼虫，另一些产下活的幼仔。几乎所有蚓螈都和蚯蚓一样栖息在地底下，不但很难观察也很难发现，所以这种无足目的两栖动物是最不为人所知的两栖动物。



蚓螈



体表的颜色可随环境而变化。

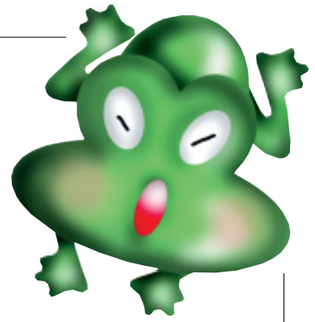
大鲵



最珍贵的两栖动物

大鲵是世界上现存最大的也是最珍贵的两栖动物。它的叫声很像幼儿哭声，因此人们又叫它“娃娃鱼”。大鲵身体扁圆，头宽而扁，它的嘴巴特别宽大，有四条短小的腿。大鲵的体色可随不同的环境而变化，但一般多呈灰褐色，体表光滑无鳞，但有各种斑纹。

青蛙



青蛙身体短小，后腿有力，没有尾区，后脚趾之间有蹼相连，既可用来跳跃，也可用来游泳，青蛙通常靠跳跃行进，既可生活在地面上，也可生活在树木中。青蛙成年后，能吞下像昆虫和蛞蝓这样的小动物。青蛙很少离开潮湿的地方，因为它们必须使皮肤保持湿润。通常，它们会返回水中产卵。



正在捕食的青蛙

出色的捕虫技能

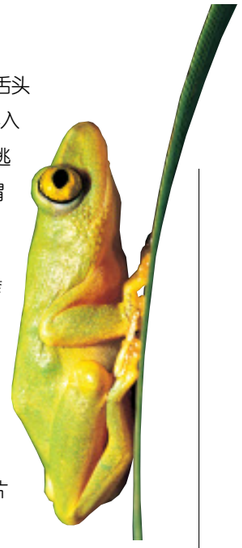
蛙类的舌头很独特，能分泌很多黏液，舌根倒生在下颌前缘，舌头尖且薄，有分叉。捕捉食物时，舌尖突然翻出，粘住食物，卷入口中。它的口腔宽而扁，上颌和口腔的上壁有细齿，可以防止食物逃脱。它的食管也很宽大而且有伸缩性，所以能吞下较大的害虫。蛙胃的消化能力较强，能把囫囵吞下去的害虫消化得一干二净。



发声囊是由蛙嘴底部黏膜形成的。

蛙鸣探秘

动物学家前不久才发现，蛙鸣声原来是各不相同的，而且涵义丰富。春天，雄蛙的鸣叫声响亮异常，这是年满 2 岁的成年雄蛙在发求偶信号。当它们划分领土时会发出震耳欲聋的蛙鸣，表明它们讨论得十分激烈。在各种蛙的鸣叫声中，以虎蛙最特别，它们的鸣叫有点像麻布的撕裂声，另外，北美牛蛙的叫声很像黄牛叫。



趾垫上的黏性物质使树蛙可以粘在垂直的树叶上。

脚趾的功能

树蛙四趾的末端都生有扁平的趾垫，具有吸盘的功能，它们可以利用这种吸盘的吸附作用，在树干上轻巧地上下爬行，而不致于坠落地面。它们的趾垫上充满着一种黏性物质，以致于能粘在一片垂直的树叶上，甚至可以沿一块垂直放置的玻璃向上爬。



长趾蛙

飞蛙

大绿蛙

好动的青蛙

青蛙的种类很多，每种青蛙都有各自不同的形态和共同的好动的特性。



花姬蛙



巨大的突出的眼睛

奇特的眼睛

青蛙眼睛的颜色和瞳孔的大小是不一样的。例如，红眼树蛙的瞳孔是垂直的，善于夜视和迅速对光线变化作出反应，像猫眼一样，但它的眼睛根本就看不见静止的食物。对于五彩缤纷的大千世界，青蛙却视而不见，如同坐在出了故障的电视机前一样，只看到灰蒙蒙的一片，一旦有什么活物从这一“灰色的屏幕”前掠过，倒是休想逃出青蛙的大眼，因此，青蛙对于运动中的猎物往往是十拿九稳，手到擒来。

蟾蜍



蟾蜍又名癞蛤蟆，它们的皮肤表面有疣。被敌人袭击时，蟾蜍会从眼后的耳后腺射出毒液。蟾蜍绝大部分时间生活在陆地上，只有产卵时才会回到水里。蟾蜍是爬行前进，身上干燥有疙瘩。蟾蜍是农作物害虫的天敌，它一夜吃掉的害虫，要比青蛙多好几倍。每当冬季到来，它便潜入烂泥内，用发达的后肢掘土，在洞穴内冬眠，癞蛤蟆行动笨拙蹒跚，不善游泳。



背部呈灰绿色的铃蟾

掘洞行家

锄足蟾是挖掘地洞的行家，在每一只后脚上，都有一条隆起硬皮，可以像铲子一样挖掘松软的沙质土壤。锄足蟾生活在干燥地区，它们常常一连几个月躲在地下，如果下雨了，它们就会爬到地表，在那里交配、产卵。这些卵只需要两周的时间就能变成小蟾蜍，这有助于小蟾蜍在水容易干涸的地区生存下去。



锄足蟾可在地下生活 9 周。

响亮的叫声

欧洲黄条蟾的叫声特别响亮，听起来像一台轰鸣的机器。虽然叫声每次只持续几秒钟，但在寂静的夜晚，即使于 2 千米以外，也能听到它们的声音。

发出警告

铃蟾的背部是不引人注意的灰绿色，但是在其腹下却是耀眼的鲜红色，并且还有黑色图案。如果遭到食肉动物的袭击，它们就会将头拱起，把腿抬高，展示这些亮丽的标记，向对方发出警告：这是有毒的，袭击它是很危险的事情。



和多数蟾蜍一样，在海蟾蜍每只眼睛的后面，也有制造毒素的地方，即耳后腺。海蟾蜍可以将毒液射入任何袭击者的体内。

世界上最大的蟾蜍

海蟾蜍是世界上最大的蟾蜍。野生状态下，雌蟾蜍的重量常常超过 1 千克。它们在黄昏进食，几乎不惧怕任何食肉动物，因为它们的皮肤里有能产生巨毒的液腺。海蟾蜍最初只生活在美洲的热带地区，但由于它们吃昆虫吃得太多了，于是后来被引进到世界上的其他地区，并且常常又会造成灾难性的后果。

黄条蟾

爬行动物



蛇、蜥蜴、乌龟、海龟以及鳄鱼都是爬行动物。这类动物的体表都有保护性的鳞片或坚硬的外壳，可使它们的身体不会因过快失去水分而死。它们生育下一代的方法是生下具有防水功能外壳的蛋或者直接生下幼仔，而且这类动物的下一代看上去就像它们父母的“缩微版”，生育的地点一般是在陆地。爬行动物可以在陆地上的多种环境中生存，不过一般它们都生活在比较温暖的地方，因为它们必须借此保持身体的温度。爬行动物由于不需要靠食物维持身体的温度，因而它们同样可以在缺少食物的沙漠里生活得很好。

爬行动物的种类

爬行动物是在约 3.4 亿年前由两栖动物演变而来的，世界上至今仍存活着 6000 多种爬行动物。下面列出的是几种主要的爬行动物。



蛇

鳄鱼

鳄蜥

龟

生命周期

大多数爬行动物产下具有皮质壳的卵，尽管有些种类出来就已是发育完全的幼体。成熟后的爬行动物仍继续生长，所以较老的个体会长得很大。以乌龟为例，雌龟会在沙滩上挖坑产卵，幼龟咬破卵壳爬出，凭借嗅觉爬向大海，在海里，龟逐渐长大成为我们常见的模样。

龟的生长过程



雌龟上岸准备产卵。



挖好一个巢后，产下一窝软蛋。



小龟爬出蛋壳，这是它们最危险的时刻。



小龟迅速爬向大海。

最古老的爬行动物

斑点楔齿蜥是世界上最古老的爬行动物。它几乎跟生活在 2 亿年以前的爬行动物差不多。这种蜥蜴只有新西兰附近的几个海岛上才能找到。它生长非常缓慢，往往要经过 50 年才能成熟，但能够活到 120 岁甚至更长。



长在背部和尾巴上的肉冠

斑点楔齿蜥

粗壮的短腿用来挖洞穴。

感觉器官

大多数爬行动物都有眼睛和耳朵，它们的感觉都很灵敏，蜥蜴和蛇靠舌头能感知周围的环境。还有很多蜥蜴的头上长有一个纤小的感光器官，可以调节温度和生殖。蝮蛇的头部两侧各有一个感热孔，可感知 0.002℃ 的温度变化。因此，可以凭借对其他动物的体温的感知进行捕猎。壁虎是夜间的捕虫高手，但在白天，它的眼睛的虹膜会关闭成一条缝，把大部分光线挡在视网膜之外，但就是从那条虹膜处的细缝，它能看清外面的情况。



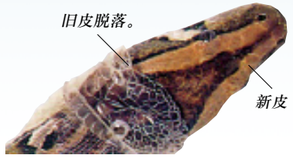
特殊的传感器帮助响尾蛇“看到”附近动物身体的热量。

我们经常看到鳄鱼的嘴是张开的，这是它让水分从嘴里蒸发以降温的方法。



脱皮行为

蛇和蜥蜴经常在脱皮，或者大片地脱落，或者一块块地脱落。这样可使他们长大并更换磨损的皮。



旧皮脱落。

新皮

蛇的蜕皮



蛇皮从头部开始蜕。

温度调控

爬行动物经常被称为冷血动物，但这不是说它们的血是冷的。它们的体温根据外界温度的升降而升降。如果某个爬行动物的体温太低，它就要进行日光浴，使身体在阳光下升温，爬行动物经常是在阳光和阴影之间来回移动保持恒定的体温。

进攻时的爬行动物

大多数爬行动物都是肉食性。他们已演化出一些在动物界中最有效的进攻方法，包括致人死命的毒液、黏性舌和咬食的颚等。



所有蛇都从头部开始吞食整个猎物。

蟒蛇和蚺蛇用身体卷住猎物慢慢缠紧直到使它窒息为止，图为正在吞食老鼠的蟒蛇。



鳄鱼及其近亲有令人望而生畏的锐齿，用于咬住猎物并把肉撕成块。



鳞脚蜥很容易藏在石头或木头下面。



变色龙可以通过具有黏性的舌端粘住小虫。



毒蛇咬住猎物并通过其毒牙注入毒素来杀死猎物。

鳞脚蜥

鳞脚蜥容易被误认为是蛇，其实它们是蜥蜴的一种，其前腿已退化，后腿只残存很小一部分。这是适应地下钻穴的结果。

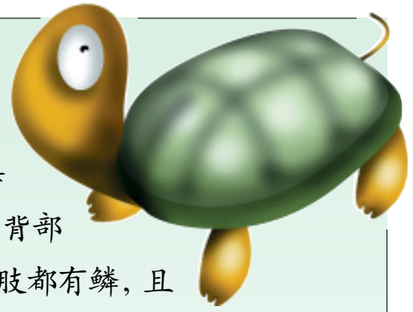


这条蜥蜴最近在逃离捕食者时丧失了部分尾巴。

丢掉尾巴

许多爬行动物都已发展出各种有效的御敌方法。向爬行动物进攻的捕食者可能会遇到不悦的惊吓。许多蜥蜴当进攻者抓住它们时都能断除尾巴而得以逃跑。新的尾巴随后仍会在原处长出。

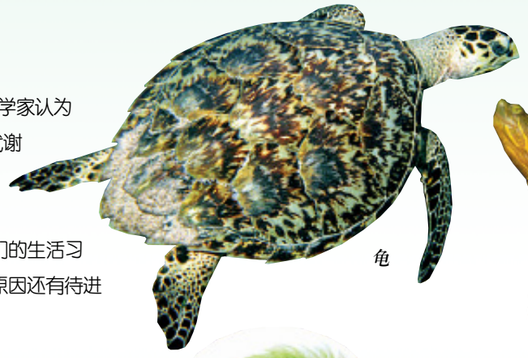
龟



世界上的龟类共有数百种，生活在水里的有淡水龟、海龟，生活在陆地上的一般叫做陆龟。龟身体长圆而扁，背部隆起，有坚硬的龟壳，四肢粗壮，趾有蹼爪，头、尾和四肢都有鳞，且均能缩进壳内。在陆地定居的乌龟有短粗的腿和钝钝的爪子，而海龟的腿扁平，像鳍一样。淡水龟和海龟都有既可以游泳也可以行走的腿，而且这种腿有时还能用来进行攀爬。一般来说，龟不具有攻击性。

龟类长寿的秘密

龟应该是地球上最长寿的动物了。科学家认为这与它性情懒惰、行动缓慢、新陈代谢率低有关。龟的心脏机能很特别，从活的龟体内取出的心脏有的竟可以连续跳动两天。龟类长寿无疑与它们的生活习性、生理机能密切相关，但确切的原因还有待进一步研究。



龟



比照



这只乌龟伸着长长的脖子四处寻找猎物。



绿毛龟

灵活的头颈

乌龟身上最灵活的部分要数头颈了。平时，长长的脖子总是高高地伸在硬壳外面，前后左右四处转动，看看周围有无危险，再找找哪儿有好吃的东西。



玳瑁

绿毛龟

大名鼎鼎的绿毛龟，身上长满柔软的“绿毛”，在水中飘飘扬扬，美极了。其实，龟是不长毛的，龟背上的“绿毛”实际上是一种藻类植物，它牢牢地附生在龟背上，看上去很象是长出来的绿毛。

龟甲的价值

玳瑁是海洋龟类的一种，它的背甲是贵重的药材，有解毒和清热的功效。玳瑁的背甲还是制作眼镜框、发夹、梳子和其他工艺装饰品的上等原料。

多种多样的龟

龟的种类很多，不同的龟有不同的外形。它们在陆地或海中悠闲地生活着。



鳞龟



绿甲海龟

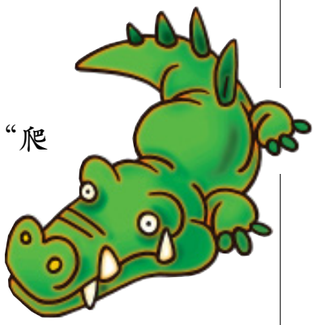


软甲龟



星形陆龟

鳄鱼



鳄鱼家族包括鳄鱼、短吻鳄、大鳄鱼及印度食鱼鳄。鳄鱼被称为“爬行类之王”。短吻鳄和大鳄鱼的头宽而扁平，嘴是圆的，而鳄鱼和印度食鱼鳄的嘴要尖一些。它们都生活在水中，但在白天，它们会出来晒太阳。母鳄鱼将卵产在陆地上，而小鳄鱼一出壳就会马上钻进水里。鳄鱼全身被厚厚的一层角质骨板所包裹，喜欢栖息于湖泊沼泽的滩地或丘陵山涧乱草蓬蒿中的潮湿地带，入水能游，登陆能爬，体胖力大。



凶猛的鳄鱼

猎食者

鳄鱼的听觉、视觉都极其灵敏。它一旦碰到敌害或看到食物，会立即用粗大而有力的尾巴猛扫。每当鳄鱼发现岸边有小动物时，会马上将身体躲到水底，然后慢慢地朝小动物方向游去。它先是一动不动地盯着，瞅准时机突然一跃而起，将小动物捉住，叼到河里将其溺死，痛痛快快地饱餐一顿。



不断流泪的鳄鱼

最危险的鳄鱼

世界上最大、最危险的鳄鱼是澳大利亚的湾鳄。它们中的雄鳄身长达10米，身体是淡橄榄色的。一般的鳄都是冷血动物，但是湾鳄却能巧妙地保持恒定的体温——25.6℃。完全长大的湾鳄能够杀死像水牛一样大的动物，而且每年有1000个人死在这种鳄鱼的口中。



湾鳄因其攻击的天性而闻名。

鳄鱼的眼泪

现今的人们经常用“鳄鱼的眼泪”来形容一个假惺惺哭泣，其实心怀鬼胎的人。鳄鱼的确会经常流“眼泪”，只不过它们可没有那么复杂的感情，不过是在排泄体内多余的盐分而已。因为鳄鱼肾脏的排泄功能很不完善，体内的盐分就要靠开口位于眼睛附近的盐腺来排泄，经过把多余的盐分排出这一过程，它们得到的便是淡水，所以鳄鱼就要经常流“悲痛的眼泪”了。



鳄鱼利用锋利的牙齿捕食猎物。

颌和牙齿

鳄鱼的颌都很有力，在抓住猎物后，紧紧地闭合，将刀一样锋利的牙齿深深地刺入猎物的身体，迅速将其咬断。鳄鱼和短吻鳄的牙齿都是锥形的。其他哺乳动物的牙齿在长成后就不会更换，终其一生。而鳄鱼却不同，它们的旧牙会定期脱落并长出新牙。小牙在老牙下方发育，到长成的时候，就把老牙挤掉，成为新牙。

蜥蜴



从巨蜥到小壁虎，蜥蜴是当今世界上最大且分布最广的一类爬行动物。世界上大约有4000种不同的这种皮肤粗糙并有鳞片的动物。蜥蜴主要分布在热带地区。它们多数时间都在晒太阳暖和自己。它们主要捕食昆虫和其他小动物，并用尖牙咬住猎物以防止它们逃脱。小蜥蜴是从卵中孵化出来的，但也有一些没有孵卵这个过程，而是胎生。蜥蜴的腿和尾巴通常很长，遇到紧急情况时，许多蜥蜴都能使尾巴脱落，躲避袭击。之后，在原来的地方又会长出一条新尾巴来。

眼睛能喷血的角蜥

角蜥有许多防御敌害的方法，有些猛兽常常企图用脚爪撕踏角蜥，想把它们弄死吃掉。遇到这种情况，角蜥就大量地吸气，使身躯迅速膨大，致使眼角边破裂，然后从眼睛里喷出一股殷红的鲜血来，射程1～2米。敌害则肯定会被这迎面射来的鲜血吓得惊慌失措，角蜥这时就可以趁机逃之夭夭了。



角蜥



伞蜥蜴

引人注目的颜色

伞蜥是澳大利亚最引人注目的蜥蜴。它们的颜色从暗红到褐色变化不一，但是如果这种蜥蜴被逼得走投无路，它们就会做出惊人的威胁展示。在它们的脖子周围，会张开一块亮红色和黄色的斗篷，使亮红色的嘴巴暴露出来。同时，它们摇摆着，发出嘶嘶声，看上去像是要发动进攻。这常常足以让敌人后退。如果行不通的话，它们会收起斗篷，跑到最近的一棵树上。

卵尾蜥

澳大利亚卵尾蜥生活在干旱地区，它的尾巴短而粗，可以贮存能产生能量的脂肪和水。



卵尾蜥



王蜥



水上奔跑

王蜥有着长长的善于奔跑的后腿，脚底宽，脚趾有鳞片。这样，天敌来的时候它们就可以从水上逃跑。一旦无力再跑，王蜥就会跳进水里逃走。

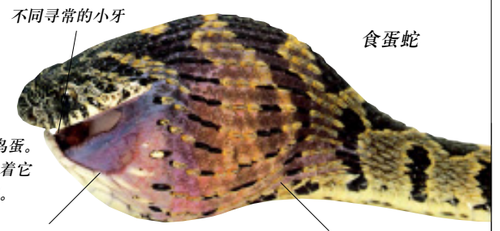
蛇



蛇身体细长，体表覆盖有鳞片。上下颌长满牙齿，牙齿向后生，利于吞咽时抓紧猎物。蛇的眼睛上没有活动的眼睑，只有一层透明的薄膜，所以，它的眼睛一直是张着的。在蛇的头部找不到外耳孔，可是它有发达的内耳，它虽然听不到从空气中传过来的声音，却能敏锐地接收地面振动传播的声波刺激。蛇的舌头上长着许多感觉小体，能接受空气中化学分子的刺激，从而可以判断它接近的是什么物体。

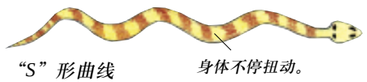


蟒蛇



最长的蛇

身长达10米的蟒蛇轻易赢得了世界最长的蛇的称号。它们居住在东南亚森林地表的枯叶层中，以小型哺乳动物、蜥蜴甚至其他蛇类为食。







假珊瑚蛇



眼镜蛇

食蛋蛇

根据常规，蛇一般吃能移动的东西，但食蛋蛇是极少的一个例外，它们吃鸟蛋，而且已经习惯了这种与众不同的食物，以至于它们很少吃其他东西。和其他蛇一样，它们不能咀嚼，因此只好将蛋整个吞下。随着蛋沿着脖子向下移动，食蛋蛇拱起身体，用脊椎上的向下倾斜的脊突，把蛋壳击碎。蛋中的成分就陆续流出，来到食蛋蛇的胃里，而蛋壳碎片会被呕吐出来。

有毒的蛇

世界上有600多种毒蛇，它们可以通过毒牙将毒液注入猎物体内致其死命。这些毒蛇包括我们经常听说的眼镜蛇、蝰蛇、响尾蛇等等。



如何前进

蛇很了不起，它没有四肢、鳍或翅膀，但它行动自如。一些蛇是靠身体扭动成“S”形前进，一些蛇则是一拱一伏前行。一些重量较重的蛇则是直线进发，它的身体前部的皮肤先得前拱，后半部分的身体再跟上来，移动十分缓慢。

防卫

蛇是很多种动物的食物，因此它必须很好地自我保护。常用的方法有躲藏、使自己看起来比实际大、发出嘶嘶声或者干脆装死。一些蛇受攻击时会将尾巴丢弃，另一些则依靠伪装色。有趣的是，一些无毒蛇会模仿毒蛇的皮肤颜色，吓退来犯者。

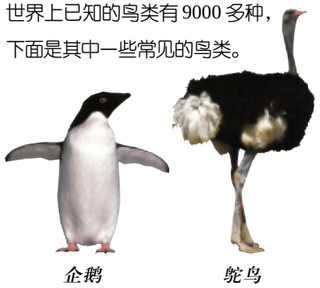
鸟类



凡长羽毛的动物都是鸟。有些鸟比人还要大，还有些鸟却小得几乎像蜜蜂一般。所有的鸟都有羽毛和翅膀，即使不会飞的鸟也有。鸟把氧气吸入肺部，这一点和我们人一样。它们也有点像飞机，因为流线型的身体使它们能在空中轻快地滑行，能在白雪覆盖的高山翱翔，能飞快地穿越雾气弥漫的热带丛林，能掠过碧波万顷的海洋。科学家估计，有1000亿只以上的鸟与我们人类一起生活在地球上。

鸟的种类

世界上已知的鸟类有9000多种，下面是其中一些常见的鸟类。



企鹅　鸵鸟



鸽

杜鹃



鹭



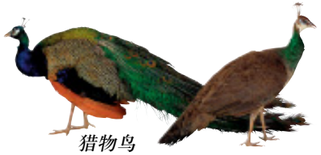
涉禽



猛禽



燕雀



猎物鸟



鸟的羽毛

鸟的绝大部分身体被羽毛覆盖，只有双腿是裸露的。鸟类的羽毛大致分为四种类型：体羽、绒羽、尾羽、翼羽。羽毛使鸟保持温暖干燥，更重要的是能让鸟飞行。体羽覆盖全身，其流线型的轮廓适于飞行。体羽下面是绒毛状的绒羽，它留住空气，在皮肤上形成一个保暖层。尾羽和翼羽用于飞行。



羽毛的颜色

鸟的羽毛颜色能帮助同种鸟类彼此相识，还有助于它们吸引配偶、伪装自己或是恐吓敌人。



红鹳羽毛的颜色来自它们从水中挑吃的虾和其他小水生动物中的粉色素。



这种长尾鹦鹉的羽毛有红、橘红、黄和深褐等几种颜色。它主要是由色素沉积造成的。



孔雀的羽毛闪闪发光，当它们走动时颜色不断变幻。这是由混合色素以及光的反射引起的。

鸟嘴和喙

鸟嘴也称鸟喙，这是鸟类做所有工作的工具，喙是由称为角质素的坚硬物质构成的，可用来觅食、整理羽毛、筑巢，也是逐走入侵者的武器。从鸟嘴的形状可以看出其所吃的是哪一类的食物，有钩的利喙便于撕肉。

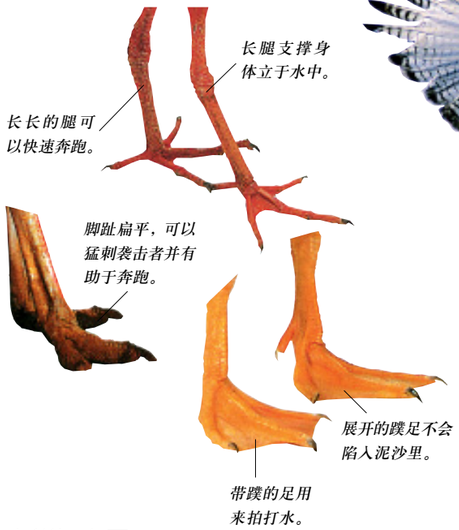


修长弯曲的喙可在泥沙或缝隙里寻找食物。

钩状的喙可以撕开猎物的肉。

腿与脚

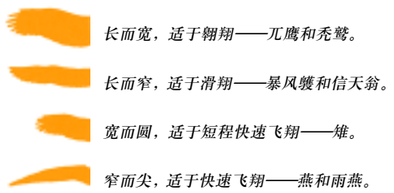
鸟用脚和腿四处行走和梳理羽毛，腿与脚的长短、大小和形状取决于它们的生活环境和取食方式。



适于飞行的鸟翅

鸟的翅膀不同，适于飞行的方式也不同，鹰、秃鹫等长而宽的翅膀适于在天空翱翔；信天翁长而窄的翅膀适于滑翔；雉的翅宽而圆，适于做短程快速飞翔；燕子的翅尖而窄，适于快速飞行。翅膀的大小和形状可以提示我们鸟是如何生活的，并有助于对鸟的种类进行鉴别，特别是对在高空飞行的鸟的鉴别。



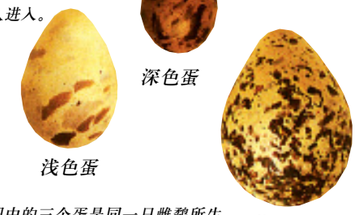


鸟巢与鸟蛋

鸟筑巢是鸟的天性，鸟巢各式各样，筑巢的大部分工作由雌鸟完成，因为自己建的巢大都十分舒适，适于产卵。筑造鸟巢的材料多种多样，但这些材料必须能支撑鸟巢和保证居室温暖。鸟蛋的颜色和形状因产卵地点以及需要伪装的程度而有差异，没有两个蛋是完全相同的。



西非的雄性织巢鸟能把草编成巢。入口内的通道能阻止蛇和其他敌人进入。



图中的三个蛋是同一只雌鹬所生的，但不是同一次所生。同一次所生的各个蛋看起来十分相似。

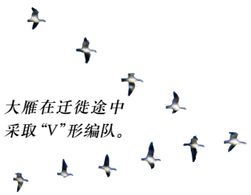


雏鸟

大多数刚刚孵化出来的小鸟是不能照顾自己的，因为它们还未长出羽毛，也看不见东西，它们待在巢里，由双亲保护和喂食，直到它们羽毛丰满。

“V”形编队

许多鸟类迁徙采取“V”形编队，这是为什么呢？许多鸟类迁徙的路程都很长。体力消耗特别大，呈“V”形编队有助于鸟类在漫长的旅途中节省能量。鸟儿在飞行过程中会有“滑流”，追随在领头鸟之后的鸟如果处于“滑流”中会减少体能的消耗。如果领头鸟累了，它后面的某一只鸟会自动补位。所以在迁徙途中很少有鸟儿因体力不支而掉队。



大雁在迁徙途中采取“V”形编队。





比照

通过与人的比照，我们可以直观地看出鸵鸟与蜂鸟的巨大反差。



比照



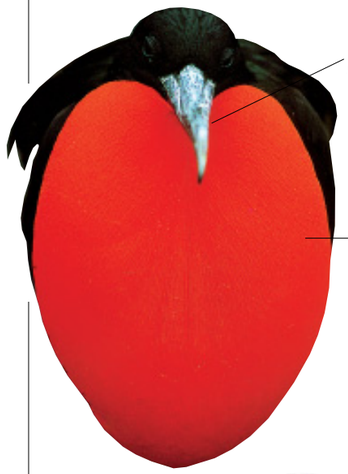
最大和最小的鸟

小巧的蜂鸟是世界上最小的鸟类之一，从喙到尾只有约5厘米。它们的身体是那么轻，17只蜂鸟加起来也只有28克重。鸵鸟高达2.5米，是世界上最大的鸟，不过它完全不能飞。



涉禽

有一些鸟类，它们一生中的大部分时间在浅水或者海岸边度过，在浅滩地带涉水前进，搜寻水中充足的食物，例如蜗牛、蠕虫和虾。这些鸟都属涉禽类。所有的涉禽都有细长的腿便于在水边行走，长长的颈和喙能够敏捷地捕捉水中的食物。在摄食的时候，先把喙插到水下的软泥中，然后把食物扯出来。



军舰鸟

飞行海盗

军舰鸟是一种大型热带海鸟，它最突出的特征是雄鸟膨起时大如人头的红色喉囊。军舰鸟虽然能够自己捕食，但它们却更多地采用强抢的方法，在空中劫掠其他鸟类，特别是红脚鲣鸟所捕获的鱼类。军舰鸟因这种强盗行为，而被人称为“飞行海盗”。

鸳鸯

鸳鸯长得非常美丽，尤其是雄鸳鸯头后生着一丛赤金带绿的冠羽，翅膀上有一对扇形饰羽，长在身体的两侧，像船帆一样。鸳鸯栖息在树上，在陆地上觅食，而平时则在水中游弋、嬉戏。



鸳鸯经常出双入对形影不离，几乎成了恩爱的代名词。



美丽的白天鹅

天鹅

天鹅是一种美丽的水鸟，它们长着优雅修长的脖颈，在水中滑行时常常将脖颈弯成非常优美的“S”型，显得高贵端庄，轻盈悠闲，带给人无限美好的遐想。天鹅栖息于湖边和沼泽地中，冬天为了寻找食物而向南方迁徙。



黑天鹅

丹顶鹤

丹顶鹤是全世界最大的珍稀鹤类，栖息于广阔的河滩沼泽地带。飞行能力卓越，迁徙路线和觅食地点通常固定不变。丹顶鹤是一雄一雌制，配偶可维持终身。在进入交配期之前，雄鹤便将跟随的幼鹤驱逐，让它去单独活动或与其他幼鹤结群。交配期间，雌雄不断翩翩起舞，或引颈高鸣，可远及两千米之外。



炫耀时竖起尾上雪白的体羽。

丹顶鹤

黑天鹅

澳大利亚黑天鹅是世界上惟一的一种全黑的天鹅，只有它们的翅膀尖是白色的。黑天鹅非常乐于群居，经常上千只结群栖息在浅滩地。不论在水中还是陆地上，它们经常把一只脚蜷到背上。黑天鹅不仅美丽，声音也很嘹亮，在很远的地方都可以听见它的叫声。



皇帝企鹅



阿德利企鹅

企鹅

企鹅是不会飞的海洋鸟类。南极企鹅的共同体态特征是：躯体呈流线型，背披黑色羽毛；翅膀已退化呈鳍状，丧失了飞行功能，取而代之的是游水的功能。企鹅足瘦而腿短，趾间有蹼，尾巴短小，躯体肥胖，走起路来一摇一摆，像一位大腹便便的绅士。常见的企鹅主要有皇帝企鹅、阿德利企鹅和冠企鹅等。



冠企鹅

捕鱼能手

鸬鹚别名“鱼鹰”、“水老鸦”，善于游泳和潜水，常立于水中枯枝、岩石等处寻觅窥探食物。它在水中取食时游得很低，常凝视水面确定鱼的位置后再潜水追捕猎物，然后将鱼带到水面，吞进宽大的咽喉。鸬鹚主要以鱼类、蟹和鸟贼以及两栖类动物为食。因这一特性，我国渔民常用驯养后的鸬鹚捕鱼。



红腿鸬鹚

国鸟

白鹳全身大多为白色，只有两只翅膀的尖端呈黑色，并带有金属光泽。白鹳分布在欧亚大陆的北部，它们虽然不是德国的特产鸟类，但是德国人十分喜欢这种鸟。因为它们体态优雅、羽色清丽、性情温和，又容易驯养，所以德国政府根据民众的要求，把白鹳定为国鸟。



白鹭

白鹭

白鹭长着笔直而细长的腿，颈优雅地弯曲着，长长的喙很适于捕食鱼虾。白鹭全身披着洁白如雪的羽毛，真如一位纯洁的雪衣仙子。白鹭在生育季节会长有颀长的装饰性婚羽。经常通过炫耀其羽毛来进行求偶表演。



白鹳宁静而温和，常常漫游在有树木的池塘或沼泽的浅水里觅食，或者呆在水边等待猎物“自投罗网”。

猛禽



如果说鲨鱼是海上的猎手，狮子是陆上的猎手，那么鹰就是空中的猎手。鹰、游隼、隼、猫头鹰和秃鹫等都叫做猛禽，一共约有280个不同的种类。它们的视力都特别好，它们可以从高空发现地面上的猎物。各种猛禽都长有强壮的腿和锐利的爪，用来捕捉猎物，还有锐利且带钩的嘴，用来把肉撕开。最大最威猛的鹰是澳大利亚的楔尾鹰，展开的翼长达2.5米。

金雕

金雕是最大型的猛禽之一。它们上体棕褐色，下体黑褐色。金黄色的颈羽呈矛尖状，眼为黑色，喙呈灰白色，脚上布满了绒毛，脚粗大呈黄色，爪巨大。翅膀下面有一个白斑，飞行时看得很清楚。金雕生活在高山草原和针叶林地区，爱栖息于高山岩石峭壁之巅。



金雕常常在山区的天空上滑翔巡逻，搜寻地面上的食物。



猛禽具有极好的色觉。

鼻孔

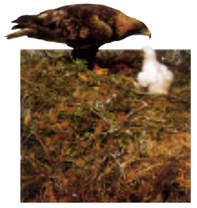
这只强壮有力、带钩的喙用来撕裂因为太大而不能整个吞食的动物。

猛禽在白天的大多数时间里不猎食，而是休息或用嘴整理羽毛。

许多猛禽的腿都是光秃秃的。

尾部用来掌握方向。

脚爪如同弯钩般尖利，用来抓住猎物。

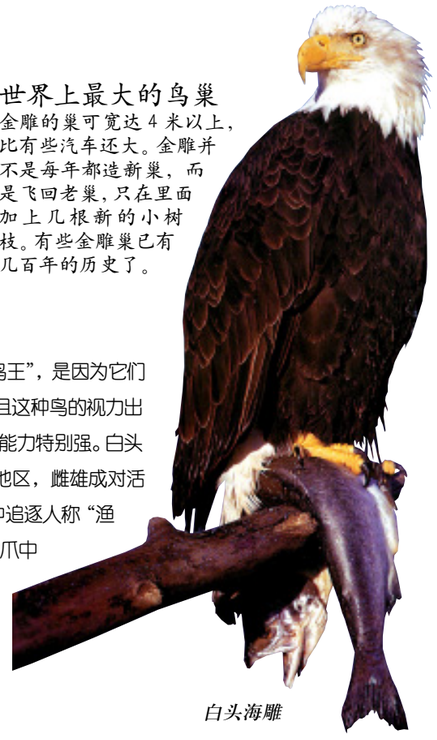


世界上最大的鸟巢

金雕的巢可宽达4米以上，比有些汽车还大。金雕并不是每年都造新巢，而是飞回老巢，只在里面加上几根新的小树枝。有些金雕巢已有几百年的历史了。

鸟王

人们把白头海雕称作“鸟王”，是因为它们个头巨大，特别凶猛，而且这种鸟的视力出众，能够正视太阳，飞翔能力特别强。白头海雕喜欢生活在有水的地区，雌雄成对活动。白头海雕常常在空中追逐人称“渔夫”的鹭，强迫它们扔掉爪中或嘴上的鱼，把鱼抢过来。这种行径霸道无礼，很像海盗。因而，有人称它们为“强盗鸟”。



白头海雕

美国国鸟

白头海雕身高力大，因此赢得了人们的喜爱。美国人把白头海雕封为国鸟，并把它作为美国的象征。图中所示的美国军徽上就以一只威猛的白头海雕作为标志。



雀鹰

雀鹰俗称鹞子。雀鹰飞翔时主要靠扇翅和短距离的滑翔交替进行，并常在空中呈圈状地飞翔，耐力很强，常低飞并在树林和灌木丛中作快速的特技表演，捕捉失去警觉的猎物，有时经过短暂而迅速的追逐而将猎物捕获。



雀鹰

秃鹫

秃鹫别名“坐山雕”。它们身体大多为乌褐色，头上生着褐色绒羽，颈部裸出部分呈铅蓝色，皱领淡褐近白色。秃鹫有巨大的暗色躯体，小小的圆头上有一双阴森森的大眼睛，嘴喙铁钩，脖子光秃秃的，使人望而生畏。



红尾鵟



秃头可以使它在进食时不被血所浸染。

宽阔的翅膀

秃鹫

红尾鵟

和大多数鵟类猛禽一样，红尾鵟生活在农田、山丘、林间空地等开阔地带，常在空中连续翱翔数小时搜寻猎物，或停栖在树上和电线杆上等候，一发现猎物即猛扑而食。在欧洲和亚洲的大部分地区，常见这种鸟在空中翱翔。即使离得很远，也能听见它们“咪咪”的高亢的叫声。



仓鸮的耳朵很灵敏，它可以在黑暗里捕猎。

清道夫

秃鹫生性喜食腐肉。干旱对于大部分动物来说意味着死亡，而这时却是秃鹫的“丰收”季节，秃鹫体内可产生一种能够抑制病菌的抗菌素，所以，它们才能这样有恃无恐地吞食草原上的腐肉。几只秃鹫总是先把尸体的肚子啄破撕开，将头伸进胸膛和腹腔，把内脏吃得一干二净，清除腐烂的尸体，成了大自然的“清道夫”。

仓鸮

仓鸮为鸮类（猫头鹰）的一种，是世界上分布最为广泛的鸟之一。仓鸮腹部是灰色的，天生一张心形的扁平脸，以至于仓鸮在低空慢飞时，可以很容易被认出来。仓鸮几乎全靠吃啮齿类动物维持生存。仓鸮的栖息地很广，从牧场到半沙漠地区都可见到。



猎人和他的鹰



无声无息

仓鸮全身的羽毛又松又软，飞翔时无声无息，甚至到了猎物身后，猎物还不知道呢！

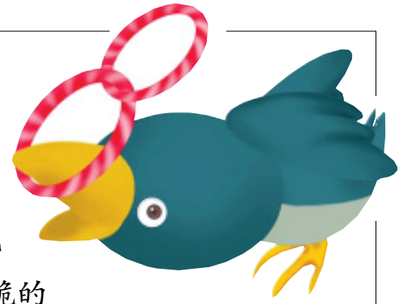


猎鹰训练

几百年来，游隼和鹰等猛禽经人训练后，可以从戴手套人的手上飞起行猎。这只猎鹰目光炯炯地望着前方，似乎与主人的目标达成一致。



鸣禽



有些鸟具有婉转的歌喉，鸣声响亮、悦耳，我们把它们称为鸣禽。鸣禽约有4000多种。一般鸣禽体型较小、颜色暗淡，隐藏在树上。在浓密阴暗的树林里，一声响亮清脆的鸣叫比鲜艳的羽色更易于互相联系。雄鸟通常是主唱者，它为了向别的鸟类宣告领域和吸引雌鸟而唱歌。每种鸣禽都有自己的叫法，而鸣声也会因地而异，就像人说话时发音也千奇百怪一样。



清晨的乐曲

当太阳升起的时候，鸟儿经过一夜休息，又开始了新的一天。很多鸟在这个时候声唱得最大；到了黄昏的时候，又再唱起来。每只鸟儿借着鸣唱告诉邻居，它还活着，并且仍然占有它的领地。

美妙的歌喉

鸣禽的歌喉非常动听、美妙。下面就让我们听听它们悦耳的声音。



红尾伯劳

红尾伯劳鸣声动听，声如“轧轧轧”，“置扎，置扎……”

黄鹂

黄鹂鸣声复杂多变。有几个音节，声如“娇娇儿配友，何啼无和”，“何啼无和乐，为何，为何。”



画眉

画眉鸣声抑扬多变，声如“何其一何其违久，何其违久，机会，机会，交结推九位”。

百灵

百灵鸟鸣声高唱入云，声如“娇，会娇，会娇，几会娇，会晤尔娇，几几几，几邀，归来，归来，娇伊伊伊遥，娇……几久”。

织巢鸟

鸣禽中有种织巢鸟，它因使用植物纤维精巧地编织鸟巢而得名。它们在树木稀少的草原上以草为食，也用草筑巢。在鸟类中，织巢鸟是杰出的“建筑大师”。它们能用柳树纤维、草片等编织出精美异常的巢。由上而下把巢封好，并在底部留下一个入口。织好巢以后，织巢鸟再找一些小石块放在窝里，防止巢被大风刮翻，真是考虑得既仔细，又周到。







红色金刚鹦鹉的喙有多种用途。

金刚鹦鹉亮丽的颜色使它成为捕猎者的目标。

金刚鹦鹉

金刚鹦鹉是世界上最大的鹦鹉之一，它们的身长可达1米。它们可以轻而易举地啄开大的种子和坚果以及极其坚硬的巴西果。它们甚至能把人的手指啄断。雄性鹦鹉和雌性鹦鹉外貌相似，金刚鹦鹉与配偶关系紧密，一旦结为夫妇，至死忠贞不渝。有些金刚鹦鹉可以活到65岁。

喜鹊

喜鹊通体除了两肩和腹部是白色，其余都是黑色。喜鹊的叫声是鸟类中少有的带有颤音的乐音。喜鹊的分布地区很广泛，除了南极洲以外的各大洲都可看到它那黑白相间的影子。喜鹊总是单独或成对出没，它们的性格非常机警，当它们成对外出觅食时，常常是一只在地面啄食，另一只在高处警戒，如有异常情况出现，守望鸟就发出惊叫，然后双双飞走。

带有黑尖的白色飞行羽毛。

飞行时喜鹊的长尾巴展开。

喜鹊觅食时大声鸣叫，尽管体形大，但它经常被比它小的鸟赶走。



北美红雀



捕虫高手

燕子是鸟类中的捕虫高手，它有着流线型的苗条身材、剪刀似的尾巴。它们一生的大部分时间都在空中度过，它们的飞行技巧十分高超，能够上下翻飞在半空中捕捉昆虫，燕子用喙来抓虫子，燕子的嘴又短又平，但张开时能够有效地逮住虫子。狭窄的翅膀和带叉的尾巴极具灵活性，使得它的身体可以跟在猎物后面翻转。

北美红雀

雄北美红雀是北美洲最绚丽的鸟之一，长着穗状的冠和鲜红色的艳丽羽毛。和大部分鸣禽不同，雌北美红雀和雄北美红雀都歌唱，而且数年保持同一种唱腔。北美红雀栖息在林区、灌木丛和公园里。它们吃昆虫和植物种子，在冬天也常光顾其他鸟的餐桌。



正在捕虫的燕子



乌鸦

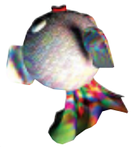
智商最高的鸟

也许你不会想到，鸟类中智商最高的竟然是乌鸦，它能发出300多种不同的鸣叫声，具有极高的语言天赋。乌鸦是雀形目鸦科黑色鸟类的总称。包括寒鸦、渡鸦、家鸦、食腐鸦等。不管是什么种类的乌鸦，其叫声都单调难听。乌鸦是杂食性动物，它的食物中大约3/4是害虫。它喜欢集体活动，有时甚至上万只乌鸦集中在荒野，啄食腐肉。

鱼类









鱼类分布在世界各地的海洋中，包括冰冷的极地海洋及温暖的热带海洋。它们也生活在大河、大湖、小池塘甚至漆黑的地下河流等淡水中。鱼类生存需要氧气，但不用游到水面呼吸，在水下它们就能获得氧气。它们以植物和其他海洋动物为主要食物，靠它们有力的尾部和身上的鳍在水中活动。



无颌鱼

鱼的种类

鱼有2万多种，主要分为无颌鱼、软骨鱼和硬骨鱼三大类，其中绝大多数是硬骨鱼。



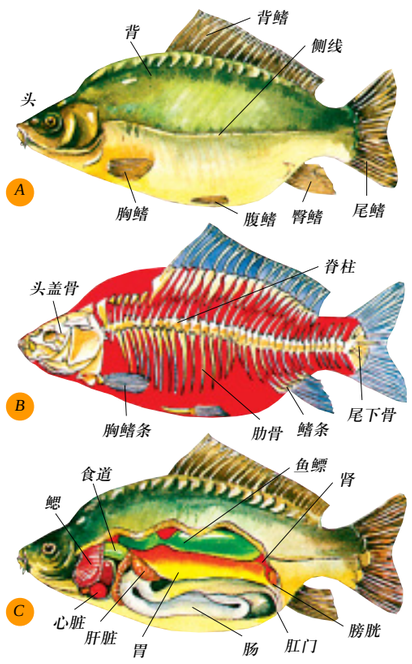
硬骨鱼



软骨鱼

鱼的身体结构

鱼的内脏和其他动物有很多相似之处，但为了能适应水中的生活，它们还需要一些独特的器官。鱼类用鳃在水下呼吸。氧气从水里穿过鳃上的薄膜进入血液，然后传遍全身，给肌肉提供能量。多数的硬骨鱼都有气球一样的叫做鱼鳔的器官，里面充满了气体，就像是一个体内的救生圈，使鱼能在水中保持笔直。



普通硬骨鱼的示意图：A.外观；B.骨骼；C.内脏器官。

繁殖

鱼类大多都是产卵繁殖。鲤鱼和狗鱼每次产卵10万颗，冬穴鱼30万颗，山鲶50万颗，鳊鱼每次产卵约2.5万颗，大鲟鱼和鳕鱼高达几百万颗，翻车鱼一次产卵8亿颗，以产卵多为世界之最。



正在产卵的大西洋鲑鱼

鱼类的洄游

有些鱼类在水中属于“不定向移动”，另外一些则相反，它们的运动是有目的性的，时间和距离相当长，有一定路线和方向，而且在一年或若干年中的某一时间，某些环境条件下，作周期性的重复，因而形成了所谓“定向移动”，这就是通常所说的洄游。大马哈鱼和鳗鱼是比较典型的例子。

迁徙中的大麻哈鱼每天能够旅行160千米。





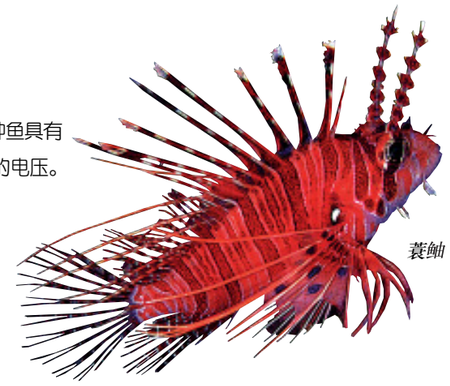
刺河鲀

防卫与攻击

许多鱼依靠伪装来躲避捕食者。有几种鱼具有毒性，而美洲电鳗则能发出500伏特的电压。

毒素

蓑鲉是一种凶猛的食鱼鱼，鳍上的尖刺有很强的毒性，往往能致猎物于死地。



蓑鲉

摄食

鱼根据食物的不同，而有种种摄食方法。它们有草食者、肉食者、腐食者（吃死的动、植物）和寄生者。



斑纹鲨是典型的肉食者。



长吻蝶鱼

伪装

许多鱼能用颜色保护自己，色彩的运用是为了伪装。长吻蝶鱼有一个长长尖尖的吻部，对于小型鱼虾来说，这实在是一件可怕的武器！

发电

南美洲的电鳗能够产生很强的电流。当它捕食时，它会用高达550伏的电压击晕其他鱼类。一旦鱼被击晕，电鳗会关闭电流，将猎物吞下。

膨胀

刺河鲀的身上披满了硬而尖的刺。一旦遇到敌人，它便吸入海水，使身体膨胀，身上的利刺也会像刺猬一样竖起来，用这种方法吓跑敌人。

奇特的翻车鱼

翻车鱼是世界上最大、形状最奇特的鱼之一。它们的身体又圆又扁，像个大碟子。鱼身和鱼腹上各有一个长而尖的鳍，而尾鳍却几乎不存在，于是使它们看上去好像后面被削去了一块似的。它们常常在水面晒太阳，尽管其形状笨拙，但有时也会跃出水面。



翻车鱼



普通鲟鱼的骨骼由软骨和硬骨构成，鲟鱼是原始的硬骨鱼。

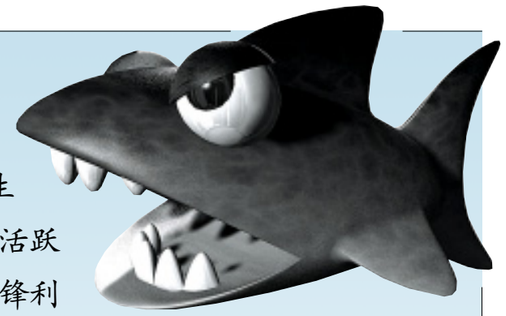
活化石

早在4亿年前，鲟鱼就开始在地球生活，因此它们有“活化石”之称。普通鲟鱼的重量可达275千克，而有史以来最重的鲟鱼为俄罗斯鲟鱼，又名大白鲟，其重量几乎能达到1.5吨。



电鳗

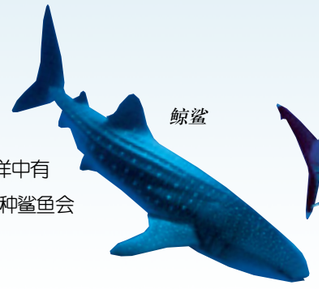
软骨鱼及无颌鱼



目前人类所知的软骨鱼大约有850种，这种鱼都生活在海中，身体都比较庞大。大多数软骨鱼都是活跃的捕食者，它们以其他鱼类为食，上下颌都长着锋利的牙齿，利用肌肉，软骨鱼的尾巴可以不停地左右摆动，这和那些运用身体的波动而前进的无颌鱼有些相似。无颌鱼是最原始的鱼类，它们没有上下颌，口内长有很多牙齿，成为圆形的吸盘，用以吸住大鱼，刮肉并吸食大鱼的血。

鲨鱼

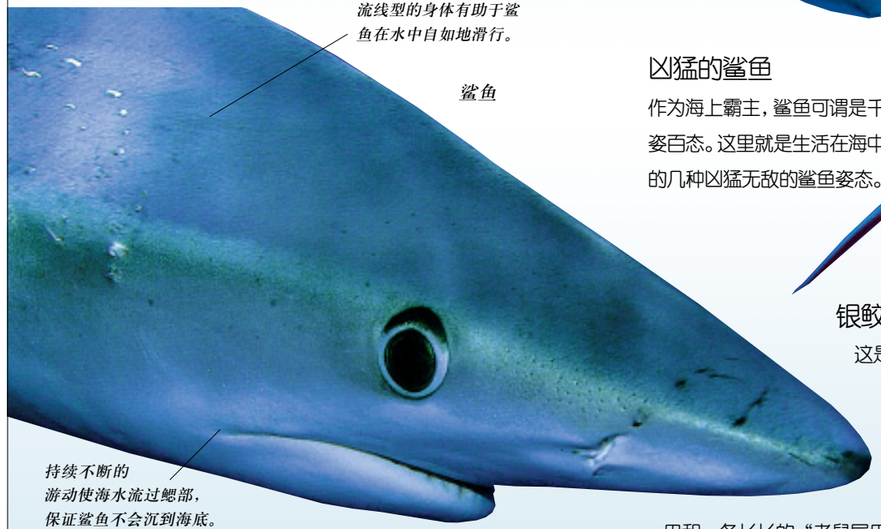
鲨鱼是最有名、最让人感到恐惧的软骨鱼。世界上共有340多种鲨鱼。鲨鱼的出现可追溯到3.5亿年前，它们一直保持着史前动物的种种特征，如有软骨骼、在腮部的两边有许多腮裂。鲨鱼是海洋中有名的杀手，不过并非所有的的鲨类都吃人，目前所知道的只有32种鲨鱼会对人类发起进攻。



鲸鲨



蓝鲨



流线型的身体有助于鲨鱼在水中自如地滑行。

鲨鱼

持续不断的游动使海水流过鳃部，保证鲨鱼不会沉到海底。

凶猛的鲨鱼

作为海上霸主，鲨鱼可谓是千姿百态。这里就是生活在海中的几种凶猛无敌的鲨鱼姿态。

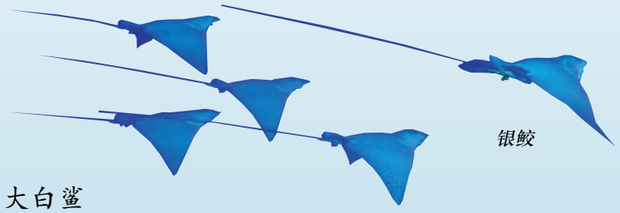


虎鲨

银鲛

这是一种全长约为1.5米的软骨鱼，它们生活在200多米深的海底，以软体动物、贝壳类以及体形较小的鱼类为食。这种鱼长着大的球形脑袋，兔子一样的嘴巴和一条长长的“老鼠尾巴”。





银鲛

大白鲨

大白鲨是深海中最危险的动物，它们可以长到一辆公共汽车的长度。除了人类，没有任何动物能捕食它们。大白鲨的撕咬力相当于人类的300倍，可以轻而易举地将猎物咬成两半。由于喜欢猎食人类和其他动物，因此被称为“食人鲨”或“噬人鲨”。



盲鳗

盲鳗

盲鳗是一种没有颌的原始鱼类，全长近1米。它们一般在海面以下100米深处生活，以小型甲壳类动物及多种鱼类的尸体为食。盲鳗的牙齿像一排一排的梳子，能将肉从猎物身上刮下来。盲鳗和七腮鳗有亲缘关系，但与七腮鳗不同的是盲鳗不会攻击活鱼。有时候它们会钻进大鱼的尸体内，将尸体内的肉全部吃掉，只剩下外面的皮和鱼骨。



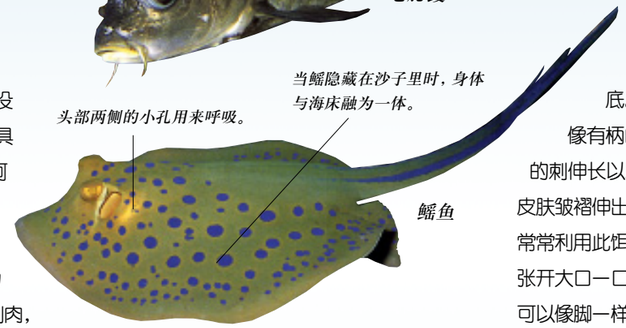
七腮鳗



鲛鳢

七鳃鳗

七鳃鳗和一般鱼类不一样，它没有颌，这是古代的鱼类祖先所具有的特征之一。有些七鳃鳗在河川出生，然后游到海洋生活，也有的一生都在河川生活。它们的口内长有很多牙齿，成为圆形的吸盘，用以吸住大鱼、刮肉，并吸食大鱼的血。



头部两侧的小孔用来呼吸。

当鳐隐藏在沙子里时，身体与海床融为一体。

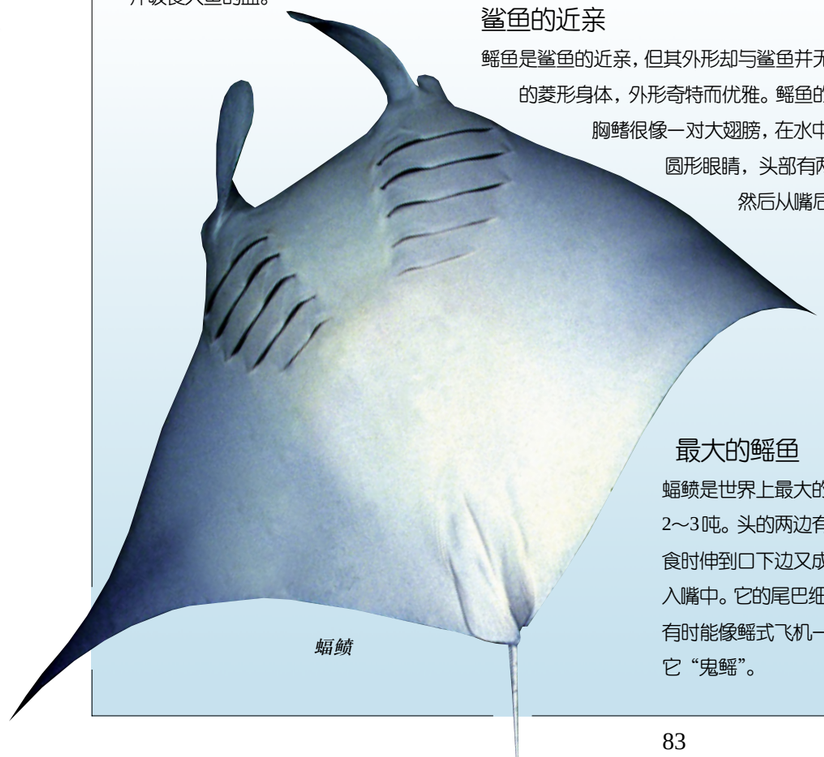
鳐鱼

鲛鳢

这种鱼生活在温带的海底。它的头大，由上往下看，像有柄的煎锅一样。背鳍最前面的刺伸长以后像钓竿的样子，前端有皮肤皱褶伸出去，看起来很像鱼饵。它常常利用此饵状物晃动，引诱猎物，再张开大口一口吞下去。它的胸鳍很发达，可以像脚一样在海中移动。

鲨鱼的近亲

鳐鱼是鲨鱼的近亲，但其外形却与鲨鱼并无多少相似之处。生活在温带海洋的鳐鱼有着扁平的菱形身体，外形奇特而优雅。鳐鱼的鳃孔共有五对，长在扁平的腹部上端，它的整个胸鳍很像一对大翅膀，在水中游泳的时候就像在水中飞行一样。它们有突出的圆形眼睛，头部有两道缝，含氧丰富的海水会从这里进入它的体内，然后从嘴后面位于腹部的鳃裂口处排出。



蝠鲼



最大的鳐鱼

蝠鲼是世界上最大的鳐鱼。它的身体构成菱形体盘，阔达6～7米，重2～3吨。头的两边有一对能够转动的鳍，游泳时卷起来像一只筒，捕食时伸到口下边又成了一只漏斗，大量的浮游生物和小鱼可以全部装入嘴中。它的尾巴细长，像一条鞭子。它虽然身体很大，但行动敏捷，有时能像鳐式飞机一样在水面上划行，有时会碰翻渔船，因此人们叫它“鬼鳐”。

硬骨鱼



世界上现在的硬骨鱼约有24000种。和生活在海水中的软骨鱼不同的是，硬骨鱼可以生活在淡水和海水区域。从外表看，硬骨鱼的身体和软骨鱼有些相似，但是二者实际上有很大的不同。包括鳍条在内的硬骨鱼骨架都是由骨头构成的，其尾巴也很有特点，但是上下两片大小也不尽相同。硬骨鱼无疑是进化得最为成功的，几乎在地球上的每一个水域中都有它们的领地。



非洲肺鱼的鳍中有骨骼贯穿其中，所以能像脚一样支撑它们的身体爬行。

肺鱼

肺鱼是一种淡水鱼，目前地球上还存活着3种肺鱼：澳洲肺鱼、南美洲肺鱼和非洲肺鱼。肺鱼几亿年前就开始在地球上生活，可以说它们都是“活化石”。肺鱼的鳃很不发达，所以常常浮出水面用口吸气，但它们有肺，这与其他鱼大不相同，它们也因此而得名。



狗鱼

“水枪”捕食



射水鱼

在由菲律宾到印度的河口附近，有一种射水鱼，它们利用口里喷出来的水，来打落栖息在水边草木枝条上的昆虫作为食物，但是其主要的食物为水中生物，只有在水中生物缺乏时，才会以“水枪捕食”。通常距离1米左右就可将食物射落，但成长后的射水鱼可将4米远的食物射落。

狗鱼

狗鱼是凶猛强大的捕食者，它们一动不动地藏在水草中，等待其他鱼或者小鸭子出现。然后突然以惊人的速度冲出来，用巨大的颌死死咬住猎物。



石鱼

海洋里的危险动物

石鱼是海洋里最危险的动物之一。它们伪装得非常巧妙，通常呆在珊瑚和礁石之间。它们的背鳍上有尖尖的骨刺。如果一不小心踩在石鱼上，它们就会射出一股毒液，足以致人死命。

锦鲤

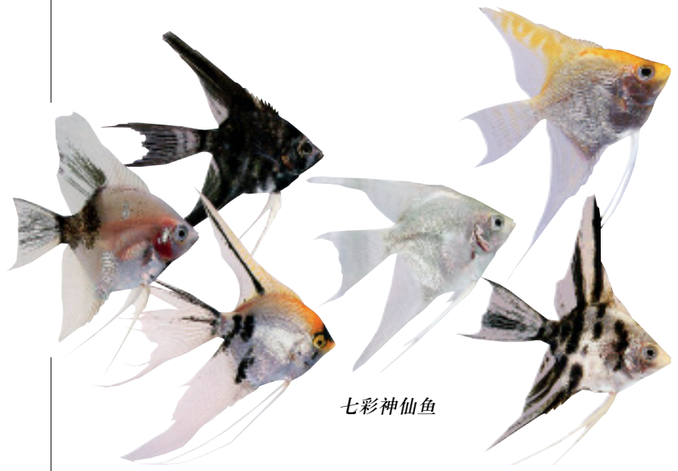
锦鲤体态优雅高贵，身体修长。幼鱼的背部微弓，成鱼的胸鳍呈鱼雷形，稍圆且强健。头大，嘴宽，嘴上长两对触须。锦鲤的鳞排列形态因品种而异，例如：浅黄鲤鳞只有在沿侧线背面有些鳞片，这样的排列会产生松球状的效果。而衣锦鲤的鳞有金属色的光泽。



金松叶锦　头上的明黄色



白鱼体上的红黑色斑纹　鳍上的橘红色　金属似的光泽　大正三色锦　黄色光锦



七彩神仙鱼

七彩神仙鱼

听名字就知道，七彩神仙鱼有着极漂亮的外表。的确，七彩神仙鱼是热带鱼中最美丽的一种。它们的背鳍和臀鳍十分发达，成鱼的身体呈圆盘形，并有斑纹，随着它的成长，其体形和体色也会有所变化。背鳍位于身体的周边，犹如一个圆“盘子”镶着美丽的花边。

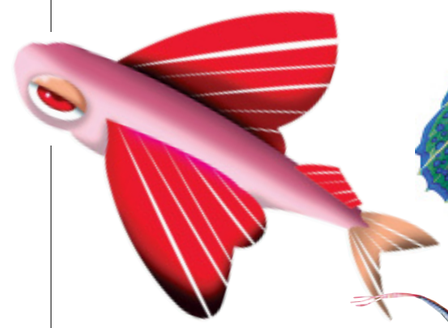
大西洋飞鱼

大西洋飞鱼全长45厘米。许多鱼为了摆脱危险而跃出水面，在海面上滑翔，但是飞鱼跃得更高。它们借助伸展开的鳍，能在空中滑翔，最远达200米，以此来躲避海鸟、大鱼和海豚等掠食者的捕食。



比照

大西洋飞鱼



最长的硬骨鱼

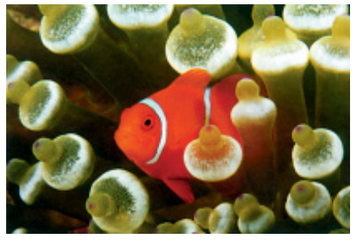
皇带鱼是海洋中最长的硬骨鱼。它身长可超过15米，与8辆自行车加起来一样长。人们几乎未曾见过活着的皇带鱼。可能正是这种生物使人们产生了关于海中巨蛇的神话传说。



皇带鱼

小丑鱼

小丑鱼也称海葵鱼，因常依附在海葵身边生活而得名。小丑鱼的体色很美，它们在海葵聚集的地方游弋，与海葵共生的小丑鱼身上有特殊的黏液，不怕海葵的毒刺，所以它们毫不在意地在那些有毒的触手中穿行。



小丑鱼正停在海葵有毒的触手之间。

哺乳动物



哺乳动物具有高度发达的脑，在智力和对环境的反应上远远超过其他类群。哺乳动物和鸟类一样都是温血的，但它们有三个和其他动物不同的特点：所有的哺乳动物都有毛皮或毛发，都用奶喂它们的“子女”，都有特别的颌骨关节。我们根据有颌骨关节这个特点，可以鉴定几百万年前生活在地球上的史前哺乳动物。哺乳动物种类繁多，现存约有4000多种，分布极广，上至天空，下至海洋、陆地，到处都有它们的踪影。

哺乳动物的种类

哺乳动物中，主要的胎盘哺乳动物有18种。啮齿动物差不多占了哺乳动物的一半，蝙蝠占了1/4。而象只有两种。



啮齿类



海豹、海狮、海象



鲸和海豚



象



食肉类动物



有蹄类哺乳动物



野兔、兔和鼠兔



海牛



有袋类



猿猴和其他灵长类

妊娠期

哺乳动物的从交配到小动物出生的这段时间叫做妊娠期，这期间小动物在母体的子宫里发育。在胎盘类哺乳动物中，胎儿在子宫内成长直至出生，妊娠期较长。有袋类动物由于子宫内没有胎盘，所以妊娠期相对较短。



袋鼠没有胎盘，所以妊娠期只有一个月，小袋鼠出生后，在妈妈的育儿袋里继续发育。

早期的哺乳动物

大约2.2亿年前，哺乳动物就已出现，细小的早期的哺乳动物和巨大的恐龙生活在同一时代。后来恐龙灭绝，哺乳动物则因适应能力较强而生存下来。

图中的哺乳动物比人脚还要小。





家猫和正在吃奶的小猫

哺育幼仔

雌性哺乳动物的身体有个特殊的部位，叫乳腺，那里可分泌乳汁以哺育幼仔。幼仔从乳头吮吸乳腺产生的乳汁。乳汁是哺乳动物的幼仔成长所需的食物中较有营养的食品，它还含有某种化学物质，有助于幼仔抵御疾病。

毛和皮

哺乳动物的毛发和毛皮可以保护皮肤，使之不受损害，毛皮的颜色和花样还为动物提供了伪装。



穿山甲的皮



斑马的皮

牙与角

哺乳动物多种多样的牙和角，主要用于战斗和在群体内确立统治地位。



象的长牙



旋角羚的角

红鹿的叉角



犀牛的角

装甲

穿山甲和犰狳包有骨质片和鳞片，形成强韧的甲皮，以保护它们不被捕食者伤害。



猪鼻蝠

混淆花纹

斑马的条纹将其轮廓分裂开来，使捕食者例如狮子更难以从兽群中认出单独的个体。黑白相间的条纹在夜间特别有效，可以保护兽群免遭夜间猎手的袭击。

蓝鲸



最大和最小

蓝鲸是现今世界上最大的动物，平均长度为26米，重120吨左右。生活在热带森林中的猪鼻蝠是世界上最小的哺乳动物。它的体重大约为0.002千克，体长仅3厘米左右。

保持体温

哺乳动物和鸟类都是温血动物，它们即使在寒冷的条件下也能保持身体的温度。然而哺乳动物需要吃大量的食物来提供保持热力的能量。哺乳动物的体温是由动物身体内的化学反应所产生的。

河马离不开水，它的皮肤太厚而导致无法散热，必须通过水来降低体温。

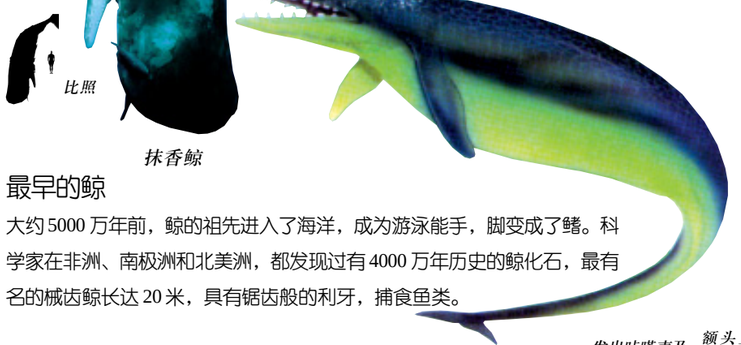


鲸和海豚



今天的鲸与海豚，都是6500万年前从有蹄类动物进化来的。鲸、海豚和鼠海豚现在已完全适应了海洋生活。它们具有圆滑的流线型身体，以及具有推进作用的扁平尾巴。和所有的哺乳动物一样，它们用乳汁哺育幼崽。鲸家族分为两类：有齿鲸和无齿鲸。有齿鲸几乎吃海上所有的生物。无齿鲸吃鳞虾等小型海洋生物，它们和蝙蝠一样，用回声定位法导航和寻找猎物，有些有长途迁徙的习惯。由于鲸和海豚都要呼吸空气，所以它们会定时游出水面。鲸和海豚游泳时尾巴上下摆动，而鱼游泳时尾巴是左右摆动的。





抹香鲸

稀有的香料

抹香鲸是体形最大的齿鲸，抹香鲸的头非常大，仅仅一个头部就占据了身体长度的1/3。抹香鲸体内的龙涎香是一种非常名贵稀有的香料，在燃烧时，会发出一种类似麝香的香味，但其芳香更为幽雅，它的价值远远超过黄金。抹香鲸的名字就是因此而得来的。

独角鲸

独角鲸最引人注目的地方就是雄鲸有螺旋扭曲的长长的牙齿。这颗牙齿是从它上嘴唇的洞中延伸出来的。它属于齿鲸的一个种类，生活在北极寒冷的水中。



独角鲸

最早的鲸

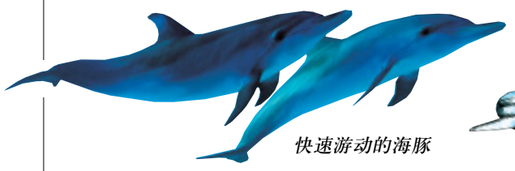
大约5000万年前，鲸的祖先进入了海洋，成为游泳能手，脚变成了鳍。科学家在非洲、南极洲和北美洲，都发现过有4000万年历史的鲸化石，最有名的械齿鲸长达20米，具有锯齿般的利牙，捕食鱼类。

换气

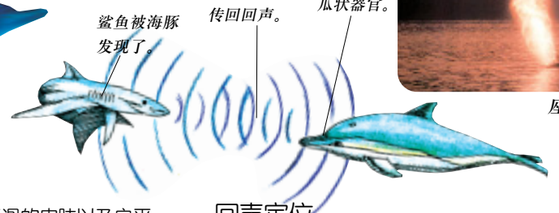
鲸需要隔一段时间到水面来换气，当鲸鱼浮出水面时，脑袋顶端的呼吸孔就会打开，潮湿、不新鲜的空气就会被喷出，形成水柱。鲸快速换气后立即关闭呼吸孔，然后又潜入水中。



座头鲸喷出的水柱



快速游动的海豚



快乐的游泳高手

世界上有31种海豚，它们有鱼一样的体形、光滑的皮肤以及扁平的尾巴，凭此它们可以在游泳时毫不费劲地达到很快的速度。有些海豚可以连续几个小时保持每小时40千米的速度。除此之外，海豚是世界上最爱玩耍的动物之一，他们经常在波浪间嬉戏，和人类相处得很融洽，因此深受人们喜爱。

回声定位

海豚的前额还有一个特殊的瓜状器官，能察觉其他动物的接近。这个器官会发出“咔嗒”的响声，当声音碰到物体而发出回声时，海豚就能知道另一只在水中的生物的大小和距离，然后就向其他海豚发出危险警报。

海狮、海豹和海象



大约1000万年前，有一些像海獭一样的水陆两栖哺乳动物，经过不断的进化形成了今天的鳍足类：海狮、海豹和海象。现有14种海狮、19种海豹和1种海象。所有鳍足类都是肉食性的，它们吃螃蟹、鱼和乌贼。生活在南极水域的海豹也捕食企鹅，而生活在北极的海狮则用它的长牙寻找螃蟹和甲壳类动物。鳍足类在陆地上集群繁殖，集群数量可以达到几千只。

斑海豹

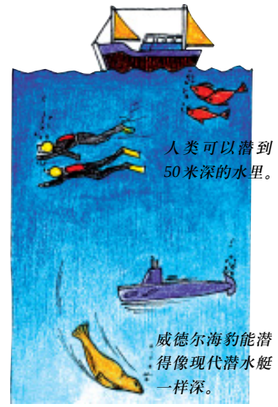
斑海豹是最为普通的海豹，它以鱼为主要食物，住在大西洋和太平洋的北岸一带。它常常出现在一些港口附近，甚至近海的河里都可以看见它们的踪影。



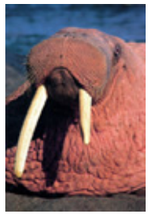
斑海豹

扁平的头部和短短的脸部有助于海豹提高水下运动的速度。





特殊的工具



海象的长牙在它们家庭中是一种身份的象征。

海象的长牙朝下生长，最长的可达1米，它们对海象非常有用，海象可以利用长牙把海底泥沙中的蛤蜊挖出来，再用宽大灵活的前鳍收集在一起，运到海面上以便食用，当海象攀登浮冰或山崖时，长牙则成了它们的攀登工具；当它们把猎物用前肢压住时，长牙则又成了它们的杀敌武器；海象还用长牙在冰上开洞以便呼吸；或者用长牙作杠杆，将庞大的身躯弄到海岸或冰上去。

威德尔海豹

这种海豹主要生活在南极地区，体长有3米左右，威德尔海豹通常会潜至水下600米左右，可以憋住气达一个多小时，而这样的深度只有潜水艇才能达到。



海滩群落

海象是群居的动物，它们在繁殖季节聚集在一起，多达3000多只。一只完全成熟的雄海象有3.65米长，可以控制多达50只雌海象。



海牛

假象

海牛和儒艮看起来与海豹有点像。实际上，它们与陆地上的大象才是亲戚。它们的体形与桨状的四肢确实与海豹很像，不同的是，海牛和儒艮在水中产崽，而不是在陆地上。

海狮

海狮是一种食肉性哺乳动物，它们一生的大部分时间都是在水中度过的，有时能够连续在海里呆几个星期，不过，它们都在岸上繁殖。海狮其实长得一点也不像陆地上的狮子，只是咆哮的声音比较像而已。它们长着圆圆的脑袋，鳍状四肢如翅膀一般，后肢还可以转向前方，可在陆地上行走自如。不过在海中他们可是游得最快的动物。



猿



猿—黑猩猩、大猩猩、长臂猿和猩猩都是地球上最聪明的动物。它们的脑容量大，手臂、手指、脚趾都很长，身体长满了毛发。在体型和智慧方面，这些动物和同属猿家族的人类很像。这种庞大的灵长类动物一生中大部分时间都在睡觉，或享用植物的叶子、茎和果实。

猩猩

猩猩是类人猿中体重仅次于大猩猩的动物，也是惟一的一种长着红毛的类人猿。猩猩粗陋的面孔与巨大的身体看起来十分吓人，但实际上它们是非常平和的。雄性猩猩身高不足1米，体重可达90千克；雌猩猩比雄猩猩矮，体重也只有雄猩猩的一半重。猩猩可以像人一样直立行走，喜欢用长臂折树枝来搭窝睡觉。



长毛外衣帮助猩猩保持温暖和干爽。

猩猩会使用工具。

当猩猩在树间运动时，它的腿可以自由摇摆。

长臂猿在树林间吊来吊去，很少下到地面去。



长臂猿主要吃果实和嫩叶。

长臂猿

长臂猿是所有灵长类动物中最灵活的。它前臂特别长，身长还不到1米，而双臂展开却有1.5米长，站起身来“手”可以碰到地上。长臂猿生活在高大的树林里，像荡秋千一样从一棵树跳到另一棵树上，一次可跨越3米。可长臂猿一旦来到地面上，走起路来就会摇摇晃晃，非常笨拙，两条长臂简直没有地方放，只好向上举起，一副“投降”的怪模样。



比照

黑猩猩

黑猩猩分布在非洲中部及西部，栖息于高大茂密的落叶林中。黑猩猩的脸部表情、玩游戏的方式、制造工具以及解决难题的方法，最会使我们联想起人类自己。黑猩猩过群居生活，有时候也和邻近的黑猩猩群打架。它们的主要食物是植物的果实、叶、种子和花，以及昆虫，有时也吃比较大的动物，如猴子和鹿。

大猩猩



年幼的黑猩猩非常喜欢玩耍和互相追逐，这样做有利于长大后觅食和抵御外敌。

大猩猩

大猩猩是灵长类中最大的动物，身体异常壮大魁梧，力大无穷，据说连大象见了它们也会退避三舍，因而被称为森林中的“金刚”。大猩猩结成一小群在一起生活，吃叶子、茎和根。

猴



猴子是和猿有密切关系的动物类别。包括狒狒、猕猴、疣猴和狨猴等。猴子和猿的样子相似，不过猴子比猿小一些。和猿不同的是，多数猴子都有尾巴，爬树时就用尾巴保持平衡。有些猴子的尾巴很有力，可以用来抓紧东西，但是猿没有尾巴。猴子和猿一样吃各式各样的食物，包括水果、叶子、昆虫和鸟蛋。

长鼻猴

长鼻猴因它们的大鼻子而得名。尤其是雄性的长鼻猴，它的鼻子一直可以长到嘴下面。长鼻猴喜欢群居，每一群约20只。它们白天出来活动，以植物为食。长鼻猴很会爬树和游水，有时为了逃避敌人，它们会在水里潜上很长的时间。



大鼻子有7.6厘米长。

雌性长鼻猴觉得雄性鼻子越长越有吸引力。

社交活动

猕猴是群居性动物，常十余只乃至数百只一群。在这样的团体中，猕猴避免不了各种各样的社交活动。它们发出各种声音进行相互之间的联系，还会做手势及摆出不同的架势来表达自己的意思，互相之间梳毛也是它们的一项重要社交活动。



聚集在一起的猕猴

不同的面孔

猴类家庭种类繁多，有着众多不同的面孔。



狒狒



山魈



倭狐猴



金丝猴

环尾狐猴

带条纹的长尾巴作为“臭旗”来驱逐敌方狐猴。

长尾巴

狐猴是最原始的灵长目动物，喜欢成群地生活。它们最引人注目的特征是长着一条高高翘起的尾巴，上面还有非常醒目的黑白相间的环状花纹。它们利用高举着的尾巴，彼此互相联络、互相威胁。



大大的眼睛

在猴子中，眼睛最大的是眼镜猴，它整日攀附在树枝上，瞪着那双引人注目的大眼睛四处张望。据说眼镜猴的每只眼睛重达3千克，竟比它们的脑袋还重！

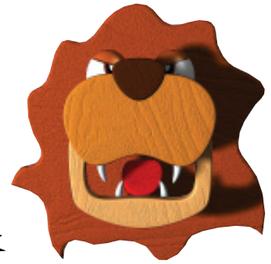


眼镜猴



比照

食肉类动物



食肉类动物是哺乳动物中较大的类群，它们适应了吃肉的食性。它们的足迹几乎遍及世界各地。这些食肉类动物有两对锋利的白齿，称为裂齿，还有快速处理食物的消化系统。大多数食肉类动物不只吃肉，它们也吃点植物。例如熊，吃的植物比肉还多，所以它的裂齿有点圆，可以更有力地碾磨植物坚硬的茎和种子。虽然许多食肉类动物属于群居动物，但也有相当一部分喜欢单独行动。除了交配季节外，它们会把同类赶出自己的猎食领地。

虎

虎是独立、优雅而又神秘的动物。它们是最成功的肉食动物之一，它们用非常锋利的牙齿将肉撕成碎片，用尖利的爪子捕捉猎物和攀岩。虎的领域观念十分强烈，每只老虎都需要很广阔的生活范围，任何入侵其领地的动物都会遭到攻击。



东北虎



狮群

狮子是大型猫科动物中惟一过群居生活的。一个狮群可能有多至30多只的狮子。狮群盘踞的地盘要看这一地区猎物充足与否，大的地盘可超过100平方千米。大个头的雄狮保护狮群的地盘不让别的狮群侵入。雄狮还保卫雌狮，防御别的雄狮。



豹和它的猎物
豹在树林和草丛中捕猎时，它身上的斑点能起伪装作用。



小狮子

像所有幼小的大型猫科动物一样，小狮子出生时，就有浅淡的斑纹，在母狮的“教育”下，小狮子已开始学习捕杀鼠、兔等小型猎物。

擅长爬树的豹

豹经常在树枝上休息。这些出色的爬树好手有时从树上直接跳下来，扑向树下的猎物。豹能够捕食小到昆虫、大到猴子和野猪的任何动物。

最迅捷的杀手

非洲草原上的猎豹身材修长，背骨柔软，身段苗条而毫无赘肉，这使它成为陆地上奔跑速度最快的动物，高达120千米的时速至今仍是动物界中无人能破的记录。



头骨与牙齿

肉食性动物的头骨和牙齿具有极强的食肉的特点。狮子和其他大型猫科动物有短而坚硬的头盖骨、强有力的颚。它们矛枪似的獠牙能咬破、撕裂猎获物的肉。巨大的臼齿在巨颚一开一合时将肉和软骨咬碎。



无所畏惧的北极熊

北极熊生活在冰冻荒凉的北极地区，它是北极地区个儿最大、力气最大的动物，而且非常凶猛和贪食。在陆地上，除了人类以外，没有任何动物敢攻击它们。在食物充足时，北极熊常夜间猎食，白天睡大觉。因为它们在北极地区称王称霸，没有任何天然敌害，所以一举一动常常表现得随心所欲。



北极熊

笨重的食客

熊看起来体格非常强大，但行动起来非常笨拙。熊是一种杂食性动物，吃地上的青草、树上的树叶和果实，还有昆虫、小鸟和野兔。特别饥饿时，熊还会到河中捕鱼吃。



正在捕鱼的熊

狼

狼昼伏夜出，生性残忍、贪婪。主要吃兔、鹿等，加上它的听觉、视觉和嗅觉灵敏，又成群结队地活动，所以在牧区常趁牧人疏忽的时候伤害牲畜，对畜牧业有害，也伤害人类。



狼

美餐一顿

海獭约有1.2米长，捕食鱼类、海胆和甲壳类动物。它们常躺在水面上，狼吞虎咽，美餐一顿，然后好好地睡上一觉。



海獭

草食类动物

草食类动物是有蹄的、吃植物的动物。它们的脚通常非常适于在开阔的大地上奔跑。草食动物成群地生活。所有这些动物的脚掌底部都长着特别的硬硬的壳，这就是蹄。按照它们的蹄趾的数量可将之分为两个主要的群体：一是奇蹄动物，如：貘、犀牛和马，它们每只脚上有单个或三个脚趾；一是偶蹄动物，如羚羊、骆驼和猪，它们每只脚上有两个或四个脚趾。

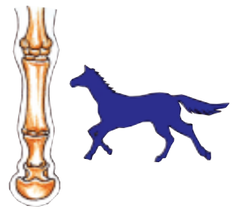
不同的脚趾

所有的有蹄类动物都用脚趾奔跑。奇蹄类动物通过1趾或3趾保持平衡，中间的脚趾比其他脚趾大，而偶蹄类动物用2趾或4趾，并主要靠中间两个脚趾走路。



偶蹄

偶蹄动物，如鹿，用两个长中趾承担体重，其余的两个足趾较小，它没有第1趾（相当于人的大脚趾）。

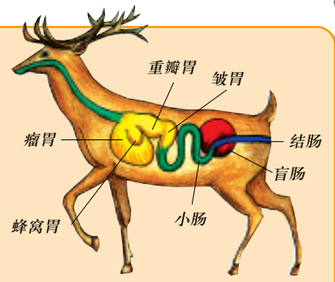


奇蹄

奇蹄动物，如马，有1个大趾，承担起马的体重。体形庞大的有蹄动物，如犀牛与河马，用3个短而粗的趾着地，以分散身体的重量。

反刍

有些有蹄类动物，如骆驼、羊和鹿等，具有复杂的处理食物的胃。许多种类能把经过部分处理的食物从瘤胃再反刍到嘴里，在那里用特殊磨牙嚼得更细，这就叫做“食物的反刍”。反刍后的食物再吞至重瓣胃，在那里，营养物质开始被吸收。动物处理食物一般都尽可能彻底，以便最大限度地利用食物中的营养。



沙漠之舟

骆驼生活于戈壁荒漠地带，它的鼻孔里面长有瓣膜，在大风刮起时，骆驼将鼻孔关住，就不会受风沙的影响了。而且，骆驼的眼睫毛是双重的，当风起沙扬时，双重眼睫毛将沙子挡住，不让沙吹进眼睛里。骆驼性情温顺，奔跑速度较快且有持久性，能耐饥渴及冷热，因此有“沙漠之舟”的称号。



骆驼分单峰驼和双峰驼两种，图中的骆驼是双峰驼。

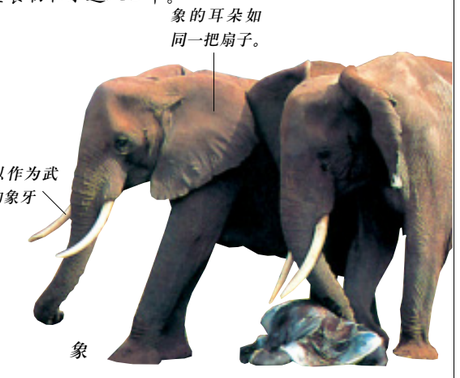
象

象是当今地球上最大的陆生哺乳动物，大象性情温和，彼此间很会表达感情。象是群居性动物，以家族为单位，有时数个家族结合在一起形成达百只的象群。象的食量很大，一天可吃225千克或更多的食物，吃草、树叶、嫩芽和果子。它们每天要喝水140～230千克。



长鼻子的功能

象的鼻子是一条长长的、能够灵活运动的、由肌肉组成的管子。它最主要的功能就是将大量食物和水送入口中。



象

最高的动物

长颈鹿是现存陆地上最高的动物，也是全世界脖子最长的动物，主要分布于撒哈拉沙漠以南地区的稀树草原和森林边缘地带。长颈鹿长着一条优雅的长颈，头上还有一对小角，大而突出的眼睛位于头顶，可环顾360°，很适合远眺。



长颈鹿的平均身高约为5米，这是热带稀树草原上其他动物不可比拟的。



驯鹿

多姿的角

驯鹿是鹿类的一种，和其他鹿类相比，驯鹿有一个最显著的特征，就是无论雌雄，都长着一对美丽多姿的角，这对角分叉众多，形状复杂。每只鹿角上最低的角枝向前突出，生成一个附加的角枝，这样有的可超过30个枝叉。小鹿出生仅仅一周，就会长出鹿茸。

腿脚稳健的盘羊

盘羊能生存于海拔3000～6000米的高山裸岩地带，出没于半开阔的峡谷和山间。盘羊的蹄前面特别陡直，很适合在岩石间攀爬。它们能够在悬崖峭壁上敏捷地行走，能轻松地从一块岩石跳到另一块岩石。



盘羊

犀牛

犀牛体形巨大，是陆地上仅次于大象的第二大哺乳动物。鼻尖上长着一只或两只锋利的角。它们喜欢栖息在草地、芦苇地和沼泽草原地区，几乎每天通过泥浴来清除并防止蚊虫叮咬。所有的犀牛都是食草动物，它们喜欢在清晨和傍晚觅食草、芦苇和细树枝等植物。



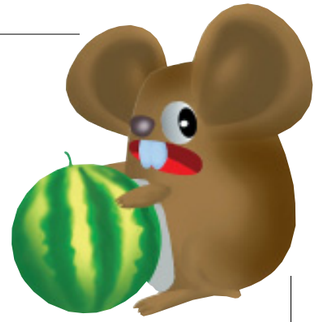
白犀牛

团体防御

斑马是家族式群居生活的动物，一个斑马群通常由一匹经过格斗而取得领导地位的雄马、几匹雌马以及它们的小马驹组成。遇到敌人时，斑马群领袖会指挥大家屁股朝外围成一个圆圈，然后猛踢后脚，进行团体防御。



啮齿类动物



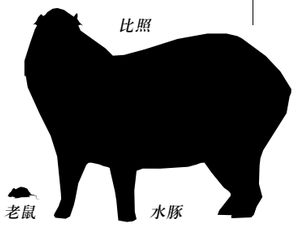
啮齿类动物是世界上还存活着的哺乳动物中最普通的一个群体，它们包括松鼠、河狸、仓鼠和水豚。这些动物的上下颌的前面都长着两颗大牙，这两颗大牙在它们的一生中都不停地生长。但它们又不可能长得太长，因为在咀嚼或咬啃种子和草等坚硬食物的过程中，大牙会被磨损掉。长耳朵的兔子和野兔也是啮齿动物。

快速地繁殖

啮齿类动物可以快速地繁殖。许多啮齿类动物，特别是老鼠类啮齿动物妊娠期很短，能生很多后代。许多幼鼠在很年轻的时候就可以繁殖，家鼠6周大的时候就可以交配，一年可以生10窝，它的妊娠期仅为20天。



水豚



比照

老鼠

水豚



一只老鼠一窝可以产下5～7只小老鼠。



松鼠

进食的时候前爪像手一样用来拿食物。



兔子

最大的啮齿动物

最大的啮齿动物是水豚，它长达1.4米，体重约66千克。与老鼠相比，它真算是庞然大物了。水豚生活在中美洲和南美洲的森林及草原的水源附近。

敏捷的兔子

兔子是跑得非常快的哺乳动物，它长有一双长长的后腿。兔子成群地生活在自己挖掘的地下洞穴里，晚上跑出来找吃的。

进食

大多数啮齿类动物以植物为食，包括种子、花朵、树叶、枝条和根。有一些也吃昆虫、蜘蛛和其他无脊椎动物。啮齿类动物用前爪捧着食物，用牙齿来咀嚼，许多还贮藏食物，以备将来之用。有一些种类如松鼠，会把食物储存在洞内，以熬过漫长的冬季。

优秀建筑师

河狸有两种——一种生活在欧洲，另一种生活在北美洲。它们都居住在水中，以树皮和树叶为食。它们会在河中建筑像小房子一样的巢。为了保护它们的巢，它们筑坝，把溪流截断形成水塘，以阻止天敌的进入。



河狸正在工作，建造自己的巢。



沙鼠

沙漠居民

沙鼠生活在非洲和亚洲的沙漠中，这些夜行性的以种子为食的小家伙已完全适应了沙漠中的生活。它们从食物中获取生存所需的全部水分，不需要再饮水。它们还可以在沙地上挖洞来避免太阳的照射。

有袋类动物



大袋鼠、袋獾、树袋熊、负子袋鼠和短头袋鼯，都是有袋类动物，它们都属于与众不同的哺乳动物。所谓有袋类动物，指的就是长着育儿袋的哺乳动物。大多数有袋类动物肚子上都长着一个毛皮袋子，就好像口袋。它们的孩子出生后最初几个月就生活在这个袋子里。世界上有250多种不同的有袋类动物，大多数都生活在澳大利亚和南美洲。



寻找袋囊

小袋鼠刚生下时，就像一粒花生那么大。从母亲的生殖道出来后，它会自己寻找到通往袋子的路。在那里它会继续发育，直至完全成熟。



安全的袋囊

爱睡觉的树袋熊

澳大利亚树袋熊喜欢睡在桉树树杈上，它们通常将身子蜷起来抱着树枝睡觉。别看它们在睡觉时垂着两只大耳朵，但对声音却极其敏感，一有动静，它们便很快醒过来。除了睡觉之外，树袋熊的其他时间用来爬树和吃桉树叶。



正在睡觉的树袋熊

生活在袋子里

新生的袋鼠待在母亲的袋中可以长达7个月之久。在自己可以独立生活之前，那里又温暖又安全。



背着幼仔的树袋熊
小树袋熊离开袋子后就趴在妈妈的背上旅行。

凶猛的袋獾

袋獾的嘴十分厉害，能够把别的动物的骨头和肉吃得一干二净。



袋獾

这种凶猛的有袋类动物生活在澳大利亚的塔斯马尼亚岛。白天躲在山洞、树洞或袋熊的洞穴中，夜间外出活动。袋獾主要捕食爬行动物、鸟类、鱼和小的哺乳动物。

蹼足负鼠

这是惟一一类既能够生活在陆上也能生活在水中的负鼠。它的尾巴和老鼠的尾巴相似，皮毛能够防水，后足为蹼状。它以鱼类或其他水生动物作为食物。雌性蹼足负鼠在潜水时将育儿袋的口关上，以防止小负鼠溺水。



毛茸茸的蹼足负鼠

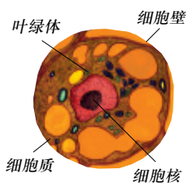
植物



除了地球上最寒冷的地方，无论何处，只要有水和阳光，植物几乎都能生长。在自然界中，目前被人们确知的植物大约有40万种。多数植物扎根在土壤里，利用太阳光的能量，从水和二氧化碳中制造养料。与动物不同，植物没有复杂的感觉器官，不能主动地从一个地方移动到另一个地方。有一些植物十分巨大，而另一些则很细小。但所有的植物在为动物提供食物方面起着非常重要的作用。

植物细胞

细胞是构成植物有机体的基本单位，由细胞壁、细胞膜、细胞质和细胞核组成。细胞质中有叶绿体，叶绿体包含用于植物食物供给的叶绿素。细胞的形状和大小，取决于细胞的遗传和对环境的适应，以及生理上所担负的功能。植物体的所有细胞，都有转化成完整植株的本领。



单个植物细胞

最早的植物

藻类是世界上最早的植物，大约有25000多种。藻类一般生活在有水的地方，有的生活在雪原和沙漠的土壤中。它们没有真正的茎或叶，但它们有叶绿素，可以通过光合作用制造食物。藻类没有种子，通过细胞分裂，从孢子囊释放孢子进行繁殖，也可以通过释放雄性细胞和雌性细胞进行有性生殖。



藻类的典型代表——海带



花
花是植物的生殖器官，花中包含着花粉和卵细胞，通过传粉、受精作用，产生果实和种子。

叶
叶为整个植物制造食物，并提供了大部分的呼吸孔。

果实
果实含有果皮和种子，种子则由种皮、胚和胚乳组成，其中包含有植物早期生长所需要的营养。

茎
茎保持植物向上，并运输水分、无机盐和其他营养物质到植物的其他部分。

根
根固定植物，并从土壤中吸取水分和无机盐。

一株红花菜的结构示意图

植物的构成

一株典型的高等植物一般都有茎、根、叶、花、果实和种子，它们各自起着不同的作用。只有植物的各部分有效地各司其职，植物才能存活。



柏树周围包裹着一片红彤彤的苔藓，为森林增加了奇异的色彩。

苔藓类植物

苔藓类植物非常常见，你在家里的花盆、房子的墙角、郊外的高山和海边到处能见到它们的身影。苔藓植物大都生长在林间，草原内几乎很少。潮湿的绿地或是繁茂的森林内，各自有其特有的苔藓与其他植物生长一起。

地衣和藻类菌类共同生长。



共同生长

地衣不是单一独立生长的植物，而是藻类和菌类密切合作的结果，藻类提供食物，菌类包围着它并为其提供庇护处和无机盐。地衣长得很慢——一年才长1毫米，但能生活4000年。它们是最顽强的植物，既能生长在酷热沙漠的岩石上，也能生长在高耸的喜马拉雅山和冰冻的北极。



蕨类植物

蕨类植物生长在潮湿而温暖的地区，蕨类植物有根，能从土壤中吸收水分和无机物；还有硬而直的茎，用来支撑多叉的复叶。与藻类和苔藓类植物一样，蕨类植物也用孢子来繁殖后代。



木贼属植物

裸子植物

裸子植物常分布于温带，因其果实里的种子是裸露的，外边没有果皮包囊而得名。大多数裸子植物是常绿的、叶子呈针状或条状披针形的树木。



草本植物



雪松是裸子植物中最常见的树种。

木贼属植物

几百年前木贼属植物非常普遍，它们长得和树一般大。现在，保存下来的只有23种小的木贼属植物。它们盘旋的绿色枝条和空心的茎可以一起制造植物所需的食物。木贼的孢子成群地集结成球果，生长在不同的茎上。

被子植物

被子植物是植物界中最大和最高级的一类，被子植物的胚珠被保护在子房内，在适当的条件下发育成果实和种子。被子植物的种类很多，有乔木、藻木、藤本和草本植物，它们为人类衣食住行提供了丰富的原料。



高大的乔木



龙血树

燃烧中的植物

有一种植物称为“布须曼蜡烛”，它对沙漠的烈日和沙暴适应力很强，它的茎部含有蜡、油脂和树胶似的物质，遇火会猛烈地燃烧。



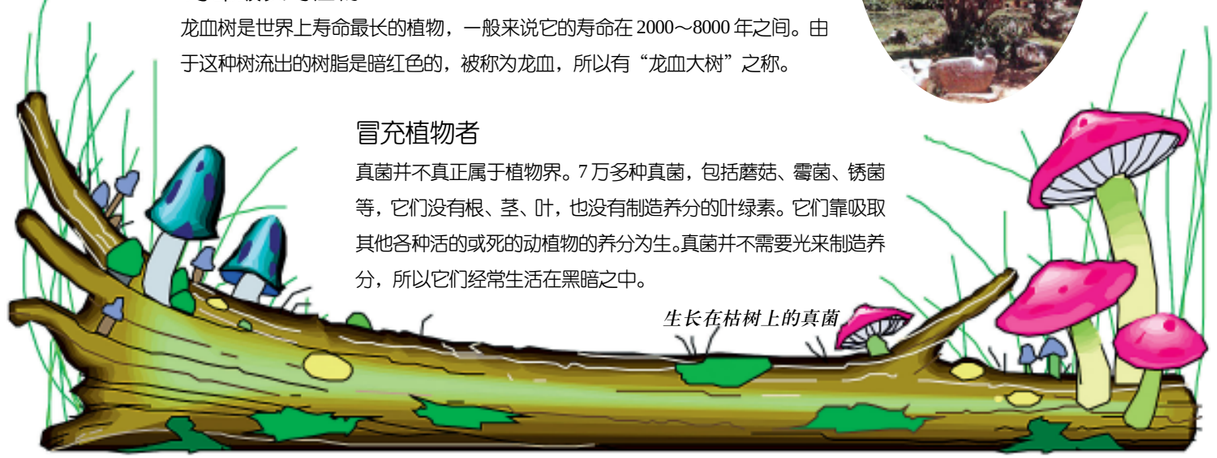
布须曼蜡烛

寿命最长的植物

龙血树是世界上寿命最长的植物，一般来说它的寿命在2000～8000年之间。由于这种树流出的树脂是暗红色的，被称为龙血，所以有“龙血大树”之称。

冒充植物者

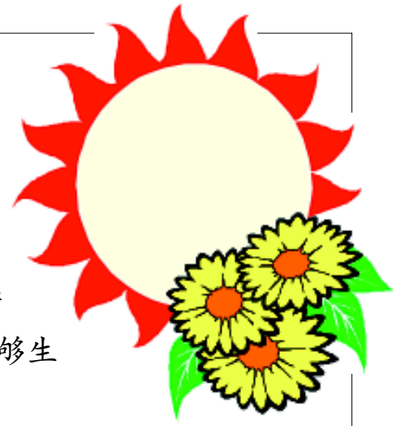
真菌并不真正属于植物界。7万多种真菌，包括蘑菇、霉菌、锈菌等，它们没有根、茎、叶，也没有制造养分的叶绿素。它们靠吸取其他各种活的或死的动植物的养分为生。真菌并不需要光来制造养分，所以它们经常生活在黑暗之中。



生长在枯树上的真菌

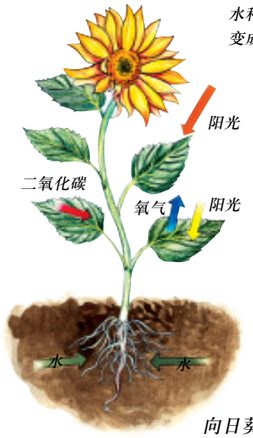
植物的生存条件

植物能生长在干旱的荒漠里，寒冷的高山上。植物的生存能力虽然很顽强，但它的生长还是要诸多条件的，一般情况下人们习惯上将这些条件粗分为：日光、水分、土壤、季节和温度。地球上99%的植物都是在具备这些条件下才能够生存下去的，无论这种植物生活在什么地方。

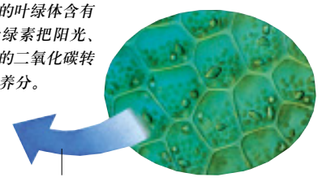


光合作用

在叶子内部有成百万的微小结构，叫做叶绿体。它们是植物的“食品工厂”，太阳光的能量在这里与二氧化碳和水相结合，制造出特殊的糖类物质，叫做葡萄糖和蔗糖。它们供给整个植株所用的营养物质。在光合作用期间，植物产生的废气——氧，会释放到空气中。



向日葵体内的光合作用



植物叶片中的叶绿体含有叶绿素，叶绿素把阳光、水和空气中的二氧化碳转变成植物的养分。

叶子中的叶绿体



番薯通过地下根在土壤中吸收养分。

向光弯曲

植物具有向光生的特性，当太阳在天空中移动时，植物会弯曲身体，慢慢随它移动。有些植物甚至还会将叶片倾斜过来，面向阳光。

植物与土壤

土壤是植物的母亲，也是植物养分的直接母体，植物的生长靠的是植物从土壤中汲取多种不同性质的必需物质，包括微生物分解植物的枯枝、枯叶以及动物的排泄物、死尸等，转化为植物生长必需的养分。



植物与季节

草本植物的生长一般情况下一年或二年就会枯萎，相对地，能持续生长数年的植物就是树木。而且树木是随季节变化而变化最明显的植物之一。

一年四季变化不同的植物





夏天的植物葱郁茂盛。



冬天的植物树叶凋零，开始冬眠。

冬眠

冬天的阳光比较少，由于温度太低，地里的水分也常结成冰。在这种情况下，制造养料也比较困难，所以，多数植物在冬天里很少生长，许多树的叶子都落了，进行植物的冬眠。

根

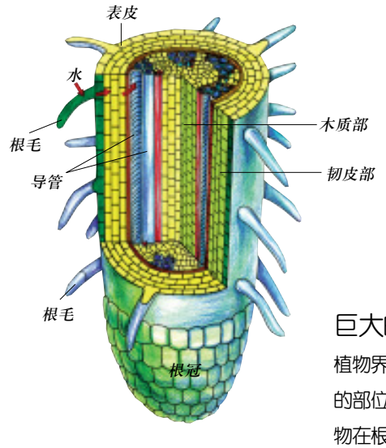
根是植物的主要营养器官。在植物的一生中，根系持续不断地从土壤中吸收水分、无机盐和矿物质，供给植物生长和发育。而且大多数植物的根都牢牢扎在泥土中，固定并支持着植株。根还可以吸收植物生存所必需的水分和矿物质。

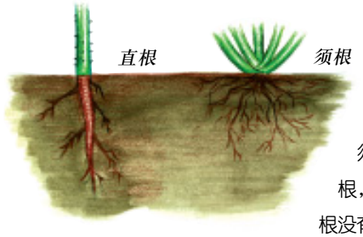


吸收养分

植物的根深入地下，可以分为根毛、根冠、根的生长点等多个部分。根尖的细根毛从土壤中吸收水分和无机盐。这些养分经木质部向上部流动，而提供能量的营养物质则经韧皮部流至根部。

根的构造





寻找水源

根有两种基本类型——直根和须根。直根一般有粗壮发达的主根，主根周围有比较细的侧根。须根没有主根侧根之分，而由许多大小相差不多的根组成，须根的形状很像一把乱蓬蓬的胡须。

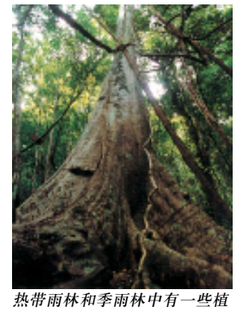


根的力量

树根很倔强，没有什么能挡住它的长势。大树的根需要大量的水分和坚强的支撑，所以它竭力把根枝伸长，以长到有水的地方，这种力量很可怕，强大的根足以毁坏排水管或使路面凸起。

巨大的板根

植物界中有一些植物为吸收更多的养分和水分，采取在其植株根茎的部位形成板状的根向外扩展的办法，来完成支撑植株的任务。植物在根茎部位出现犹如薄板状变态根称之为“板根现象”。



热带雨林和季雨林中有一些植物生有巨大的板根。

攀岩植物

高山植物常常贴着岩石表面生长，它们那细小的根枝，扭扭曲曲地钻在岩石的裂缝里，这样可以保护自己免受大风和冰雹的侵害。



苔藓剪秋罗依靠其细小的根枝，顽强地在高寒地区生存下来。



独木成林

绿叶婆娑的榕树从树干或树枝上生出许多奇特的支持根，这些根或悬垂于半空或钻入土中，成为一根根支柱。这些根密密麻麻，不停地蔓延，远远望去如同一片茂密的森林。

壮观的“榕树林”



茎和叶

茎是植物体的支柱，它支撑着枝叶，使枝叶充分舒展在阳光底下。茎还是植物体的运输器官，通过它，植物把从根部吸收来的水分和矿物质输送到叶内，同时把叶内产生的营养物质——糖、淀粉、纤维素等输送到植物体的其他部位。植物的叶子需要制造养料，还要帮助植物体对付一些严重问题，譬如，怎么度过严寒，怎么获得足够的水分。叶子有各种形状和大小，长短粗细，各不相同。

茎的家族

植物的茎按照不同的特点可以分为很多种，由于环境与水分、土壤、阳光等诸多条件的影响，各种植物的茎变化繁多，形态各异。有直立茎、匍匐茎、攀缘茎和缠绕茎等各种形态。



直立茎

矗立于地面上的大树，它的茎粗壮挺拔，这种茎叫直立茎。



匍匐茎

铺草坪的结缕草以及人们通常栽培的草莓、红薯，它们向四面八方蔓延的茎叫匍匐茎。



茎和叶的功能



缠绕茎

有些植物的茎能以缠绕的方式沿着其他物体生长，因此它们的茎被称为缠绕茎。如牵牛花、紫藤等。

攀缘茎

有些植物的茎被称为攀缘茎，由于它们的茎过于纤细而无法直立，只好依赖其他物体作为支柱。比如黄瓜、丝瓜、葡萄及爬山虎等。



绞杀植物



奇特的体形

非洲的猴面包树，有自己独特的生活方式。在雨季来临时，猴面包树的树干内贮存着大量水分，树干明显膨胀增粗。这些贮存的水分，使它能度过炎热干燥的季节，然后，树干也会慢慢恢复比较“苗条”的体形。



猴面包树

绞死寄主

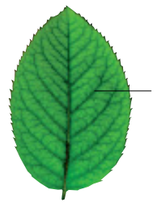
热带雨林树冠稠密，几乎遮住了全部阳光，因而密林深处总是阴森森的。为了争夺生死攸关的阳光，绞杀植物附生在寄主身上，随着渐渐长大，它开始一步步逼向自己的寄主，直至紧紧勒死它，从而成为跻身于森林“上层社会”的一员。



沙漠里的仙人掌具有惊人的耐旱本领。

叶子的种类

大多数叶子都是由细而扁平的叶片以及叶柄构成。如果叶片只有一片，那么它叫做单叶。如果叶片分为几个分开的小叶，则被称为复叶。植物精心地排列自己的叶子，以便能够最好地利用阳光。



由叶脉形成的网格使单叶更加强壮。

单叶



复叶由较小的小叶构成。

复叶

储存水分

植物的茎可以发生变态，如仙人掌，为了适应气候的变化，它的茎变成了绿色的肉质茎，不仅能代替叶子进行光合作用，还能贮存大量的水分。



“滴水叶尖”是热带雨林植物的一种特殊的形态特征。

滴水的叶尖

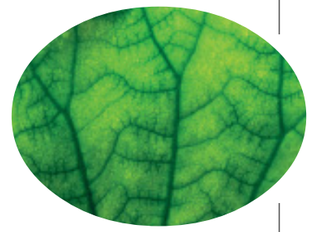
热带雨林里的树木大都长有蜡质的叶子，这些叶子具有光亮的蜡质表面，而且叶子尖端向外突出。落在叶子上的雨水沿着蜡质的叶子流下来，形成了热带雨林特有的“滴水叶尖”现象。

叶脉

叶脉不仅能够使叶子更为强壮，还能给叶子输送水分，并把营养物质从叶子输送到植物的其他各部分。有些植物，它们的叶脉是沿着叶子平行排列的。而另一些植物，如玫瑰，它们的叶脉则是分叉排列的，在叶片上形成网状图案。



平行叶脉



分枝状叶脉

叶子的变色

大多数植物的叶子都是绿色的，但是有些叶子却是红色或者紫红色的，这是因为这些叶子里含有很多红色的花青素，把叶绿素的绿色给盖住了。只要把红叶子放进热水煮一下，就会由红变绿了。



红叶



孩子们可以在王莲叶上尽情玩耍！

在叶子上玩耍

王莲的叶子不像一般的荷叶那样亭亭玉立，它们全部浮在水面上，直径可达2米，而且，它的叶子背面有粗大密集的分枝状叶脉，因此，它的浮力比其他浮水植物都大。一个30多千克的孩子坐在叶子上，十分稳定，既不会沉入水中，也不会有丝毫的晃动。

花



花有各种颜色和形状，有铃形、圆形、星形，还有喇叭形。庭院里养的花通常与野花有明显的亲缘关系。大多数花的颜色和形状有助于吸引合适的昆虫来帮助制造新的种子。

花中的秘密

植物的花由雄蕊、雌蕊、花瓣和花萼四个部分组成，其中雄蕊和雌蕊是花的繁殖器官。以这株蔷薇科的花朵为例，我们可以明显地看到它长长的雄蕊、相对较短的雌蕊和艳丽的花瓣，花萼位于花朵下面保护着花瓣。



大王花



花瓣色泽鲜艳，吸引昆虫前来授粉。

雄蕊上的花药里，藏着许许多多细小的花粉粒。

昆虫把花粉留在雌蕊的柱头上。

蔷薇科花卉



花萼里面藏有萼片，用来保护花的幼芽。



蜂鸟将自己的长喙深插到花朵里去采蜜时，一些花粉就抖落到了蜂鸟身上。

花粉传播

许多植物需要昆虫的帮助才能结籽。植物要结籽，先要使花药里的花粉落到另一朵花的柱头上，这个过程叫做传授花粉。植物自己无法走动，但是它们的花却能产生动物喜爱的花蜜。在动物舔食花蜜的时候，一些花粉就沾在动物身上了。当动物转向另一朵花时，就会把一些花粉留在柱头上，同时又沾带上一些新的花粉。

世界上最大的花

大王花花朵直径达62厘米，是世界上最大的花。它生活在热带雨林的藤蔓中，可以在短时间内穿出枝条、开花。大王花的花朵可以散发出腐肉气味，吸引苍蝇为它授粉。

花序

争奇斗艳的花朵常会令人流连忘返，那么你是否曾注意过，有些植物一株只开一朵花，比如郁金香；有些植物一株会开许多花，比如一丛盛开的蔷薇。大多数植物的花是按照一定顺序排列在花枝上的，这样的花枝叫花序。花序因花朵的分枝、排列和开放顺序的不同而分为穗状花序、总状花序、头状花序等多种形式。



穗状花序



总状花序



头状花序

树



树木是陆地植物中最高、最大的生态类群，它们无论是孤立于迎风的山坡上，还是群集于茂密的森林中，都是自然界中一道壮丽的景观。树的寿命一般都比较长，因为它们长得强壮、挺拔，所以能高出其他植物，获得充足的阳光。

树的年轮

小树长成参天大树需要时间的积累，每过一年，树干和树枝都要长粗一点。这种岁月的痕迹会留在树干上，叫做年轮，每一圈年轮都表明了树干在某一年里的生长情况。数一下全部年轮，你就会知道这颗树的年龄了。



法国桐树皮



黑松的树皮



黄桦的树皮



樱桃树的树皮



年轮的宽窄说明年景的好坏。年景好年轮则长得较宽，年景不好年轮则很细。

树皮具有保护树干内所有组织的作用。

心材是树内年龄最大的部分。

树皮

任何植物都有保护自己的茎正常生长的皮，树也不例外。不同的树有不同的皮，特点和外观也因树而异，但是所有植物的皮功能都相近，就是保护作用。



阔叶树类的槐树



针叶树类的雪松

树的种类

所有的树都有共同点。多年生的树能够生活很长时间，而且用种子繁殖。但每种树木又有许多不同点，因此世界上的树可以划分为阔叶树、针叶树和棕榈树三种类型。棕榈树没有树枝，它们成长时，树干只长高不长粗。针叶树多数具有针形的常绿叶，不开花，种子在球果里。阔叶树大多是落叶种类，开花，种子在果实里。



棕榈树

巨人植物

许多植物都是尽可能长得高大，同它们的邻居为阳光而竞争。世界上最高的植物是美国加利福尼亚的常绿美国杉。这棵巨大的杉树高达110多米，重达2000多吨。

即使在强风和干旱的环境中，树木也能够很好地适应。

美国加利福尼亚的巨红杉



百折不挠

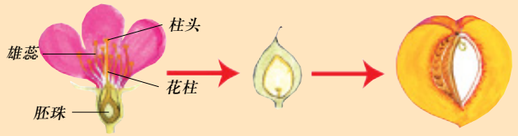
多年以来，在狂风的不断吹刮下，这棵树的树枝已改变了形状。但是树干和牢固的树根，使这棵树还是挺立在那儿。

果实与种子

花在受精后会结出果实和种子。果实能保护种子，使种子不受伤害，直到时机成熟了，种子才会发芽生长。果实的形状和大小各不相同。每种果实都有自己独特的种子，有些种子很轻，可以随风飘走；有些种子外壳坚硬，即使被动物吞进肚子里，也能完好无损地随着动物的粪便排出体外。

从花到果实

有花植物的生殖几乎都是有性生殖。有性生殖对于植物来说是不容易的。举例来说，只有桃树的花粉到达另一株成熟的雌性柱头时，一株新桃树的生命才能开始。



授粉
含有雄性精子的黄色花粉从雄蕊中释放出来，并被携带至雌性柱头。

受精
花粉形成花粉管，下伸至胚珠。精子使雌细胞受精。胚珠开始在子房中发育成种子。

果实成熟
子房成长为一个含有种子的丰满的果实。

果实的分类

果实的类型有很多，植物学家把它们分为三大类，即单果、聚合果和聚花果。其中单果的形态变化最复杂，因此又可分成许多较小的类型。


草莓

聚合果

草莓的每个雌蕊都发育成一个被人们误认为是种子的小果实，它们聚集在一个肉质花托上，共同组成聚合果。


栗子是干果。

单果

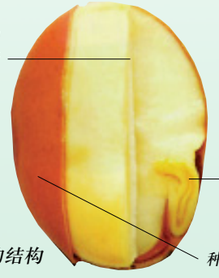
多数植物的花只有一个雌蕊，形成一个果实，叫单果。单果分肉质果和干果两大类。


黄瓜是肉质果。

聚花果

聚花果是由许多花的子房及其他花器官共同形成的果实。例如桑葚、无花果、菠萝等。


菠萝的果实



种子的结构

散播种子

种子是新生植株的开始。一个果实通常含有一个或多个种子。当种子接触到土壤后，它们就会发芽或开始生长。为了防止生长过程中的拥挤，植物会以各种“聪明”的方式，让种子被风或动物带到别处去。一些植物长有会自动爆破的荚壳，能把种子弹射到半空中。


草种可以利用本身的力量飞弹出去。


果实中的种子将通过小鸟的身体，最后被排泄出来。

正在吃种子的小鸟


蒲公英的每一朵小花上都有一粒种子。当风吹起来时，种子就会随风飘向远处安家。


大豆种子

种子的萌发

大多数的植物是由落到地上的种子长出来的。春季，土壤潮湿而又温暖，种子膨大，开始生长，先长根，后出芽，这就叫发芽。




种子发芽时，先裂开，然后根开始生长。叶芽钻出土壤，向着光生长。叶子为植物制造养分。

独特的繁殖

有些植物能够从它们的茎或根长出或繁殖出同样的植物。它们能为新的植物提供水分和食物，直到新植物长出自己的根和叶子。很多蕨类植物在地下有水平的茎，能分开并形成同样的植物。水仙球分开后，在母球边上会长出新球。


蕨类植物的繁殖


水仙球的繁殖


复椰子树种子含脂肪较多，有时十分坚固。

地球上最大的种子

对复椰子树而言，出名实在不是一件好事。它的巨型种子（地球上最大的植物种子）一直是旅游者寻觅的宝物。由于复椰子树种子形状奇特，体积庞大（重达20千克，直径30厘米），有些人将它用作容器。如今复椰子树已濒临灭绝。

植物的家园



植物和动物、人类一样，生活在地球家园里。地球复杂多变的地形及恶劣的生存环境培育了大量顽强的植物。它们克服了种种严寒、燥热以及干旱的气候，形成了多种多样的形态。生长在沙漠、沙滨等干燥地区的植物，大都生有长长的根并且具有蓄水功能。水中植物具有易于移动且柔软的植物体，以便适应漂动的水中生活。

生活在水中

生活在水中的植物大多是软茎植物，靠水面支撑其叶子和花的重量。此类植物有荷花、浮萍等。

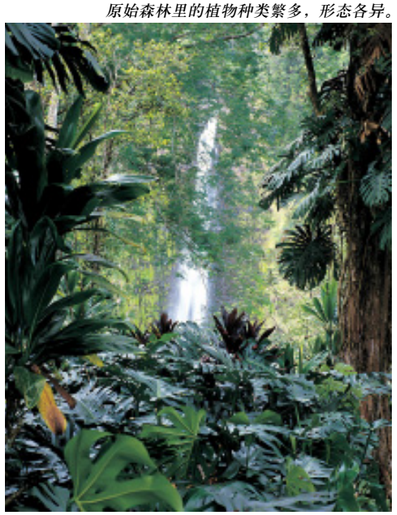


荷花的叶片浮于水面上，而根却牢牢长在水底。

森林中的植物

形成一整片森林的树木，有针叶林木，也有阔叶植物形成的阔叶林，包括松树、杉树、柏树等。森林中的植物分为几层，最底层为森林覆被，最高处是上部的树冠。

原始森林里的植物种类繁多，形态各异。





海岸边的植物年复一年地承受着寒冷的海浪和海风的考验。

严酷的考验

海岸对植物的生活而言，是个非常严酷的地方。不但光线（紫外线）强，而且海风又不断地吹袭，所以一般植物是无法在这里生存的。



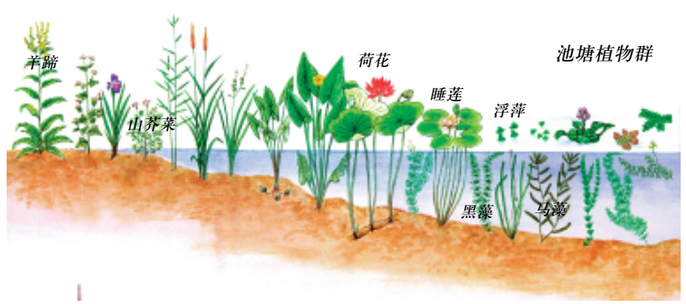
千岁兰在沙漠中顽强的生长。

顽强生长

奇异的千岁兰生长在纳米比亚沙漠中。两片叶子从平垫般的茎部长出，就像两条长带，在其漫长的生命中可以一直不断地生长。要不是风沙把叶子扯碎，一株2000年树龄的千岁兰，叶子可以长到8米长。千岁兰的叶子具有复杂的水分输送系统，所以能在严酷的纳米比亚沙漠中生存。

池塘与小溪植物

沿着池塘、小溪岸边长着一些十分特殊的植物，由于土壤的含水量相当高，所以能够生存的都是一些耐水性极强的植物，例如羊蹄、山芹菜等。



池塘植物群

食肉的植物



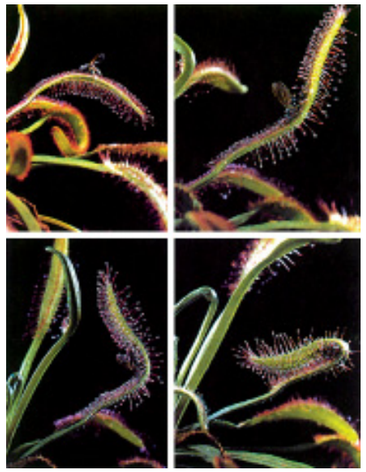
几乎所有的植物都通过光合作用制造养料，而且大多数是从土壤中获得必要的养分。但是，有些植物用捕捉它们叶子中的昆虫和小的脊椎动物来获取养分。食肉植物用一系列的办法俘获它们的猎物，其中包括陷阱捕捉、迅速闭合捕捉和分泌黏胶等方法。它通常由叶子分泌出特殊液汁来消化昆虫，或由细菌和真菌加工消化。

捕食技巧

食肉植物为了达到自己养分的充足，它们会用一切办法俘获猎物，用黏叶捕捉、用夹子夹、用捕虫袋等。

用袋子捕食

叶片前端长出有盖的捕虫袋，袋中分泌甜甜的蜜汁，诱惑想吃蜜汁的昆虫落入袋中，最后被袋中的液体消化。



茅膏菜捕虫全过程

苍蝇落入捕蝇草的陷阱。



维纳斯吃蝇草

昆虫触动了叶子的圆裂片中敏感的苔毛，就将维纳斯捕蝇草触发启动，引起陷阱的两半迅速闭合关紧。刺状的边缘锁定起来，圆裂片挤压在一起，将猎物捕获。



猪笼草

猪笼草是世界上最著名的食虫能手之一，它的叶片前端已特化成瓶子状的捕器，其他各部位也都相应退化成捕食辅助点，是小虫子的克星。



这棵猪笼草吃掉了很多虫子。

用黏叶捕食

许多植物叶片表面与边缘长满了会分泌黏液的腺毛，只要昆虫碰到腺毛，就立刻被粘住，成了植物的美餐。



诱骗

瓶子类草利用陷阱捕捉受骗者，它们的色彩鲜艳的边缘引诱昆虫进入陷阱。在瓶状叶里面，覆盖在瓶状叶壁上的松散的蜡样薄片妨碍了昆虫的脚，将它绊倒翻入水中。

瓶子类草是最大的肉食植物。



用夹子捕食

叶片就像折叠式的大夹子，昆虫飞进后叶片立刻闭合，把昆虫关起来。好像是个张网等待的陷阱。

正在捕食的植物



可食用植物及药用植物



农民种植水稻、土豆和玉米之类的粮食作物，为市场供应粮食。果实、种子、根和水混合在一起构成的食物，能为人体提供很多必需的营养物质。而像丁香之类的调料也来自植物，它们为食物增添了诱人的味道。植物也一直是药的主要原料。通过不断尝试，人类发现许多植物可以治病、疗伤或减轻痛苦。

种植水稻

水稻在中国和东南亚栽种已有5000多年的历史。水稻田多为注满水的田或山边梯田，水稻所产的大米是世界人口的主要粮食。





种满水稻的高山梯田



在超级市场中，人们可以买到各种所需的食用植物。

繁荣的市场

在有些国家里，农民会把刚从树上或田里采摘的新鲜果实、叶子、茎、根和调味品拿到市场上出售。在世界各地的市场上，也会看到各种各样的食用植物。



八角和肉桂



姜

调味品

胡椒、八角、肉桂、丁香和姜等调味品，一直被用来给食物增加味道。它们曾经是富人们专享的东西，后来种植多了也就变得很普遍了。今天，在世界各地都可以买到这些调味品，世界各地的人们都在享受着用这些调味品调制出来的美味食物。

水果和蔬菜

水果和蔬菜为我们提供多种营养成分，它们有很多种类。



胡萝卜含有丰富的胡萝卜素。



洋葱是植物用以储存糖分的地下鳞状茎。



西红柿是一种原产于美洲的水果。



橘子是一种常青树的果实，含有维生素C。



马铃薯中含有很多淀粉。



茄子营养丰富，全身都可以吃。



南瓜长在藤上，它的籽也可以吃。

小麦制品

小麦和其他谷物磨碎后可生成面粉。面粉可以制作各种面类食品，如：烤制面包和饼干，做成面条以及各类风味小吃。



用小麦面粉烘烤成的面包

草药

古代的医生可能并不像今天我们那样知道疾病的起因，但他们知道能用一些特殊的草本植物来治疗一些疾病。他们将几种草本植物混合在一起配成药。这种技能被继承下来并被无数位医生应用了数百年。



这幅画显示了欧洲早期草药的采集和制作。

缓解疼痛

每年全世界有许多人为缓解头痛、牙痛和其他轻度疼痛而服用大量的阿司匹林。今天，市场上销售的阿司匹林是在实验室里合成的，但最初的阿司匹林则是从一种合叶子属植物中提取的，合叶子属植物在民间医学中常用作止痛药。



枸杞是一种野生药物，有活血化淤、养血安神的作用。



从中提取出最早的止痛剂——阿司匹林的是合叶子属植物。

古老疗法

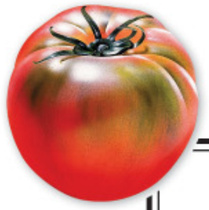
古人认为，大蒜有助于治疗支气管炎和感冒，也可以降低胆固醇和血压。现代科学证明，古人的这些经验是正确的。

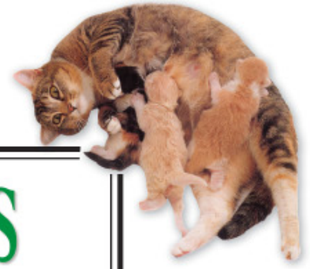


人参是一种野生植物，有延年益寿、大补元气的功效。中国中医治疗中常把它作为一种重要的药剂。



在中国和其他一些亚洲国家，草药应用的历史更加古老。





CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA
中国儿童百科全书




《中国儿童百科全书》是一部适合每个成长中的儿童使用的百科全书。它融会古今，包罗万象，通过图片和文字的生动而绝妙的搭配，向孩子们全面展示了一个多姿多彩的知识世界，让孩子们在轻松快乐的阅读过程中，吸取丰富而新鲜的知识养料。



观赏

浩瀚无边的宇宙天地 • 千奇百怪的地球景观 • 神秘复杂的人体结构 • 奥妙无穷的科学原理 • 气势恢弘的高大建筑 • 日新月异的交通工具 • 威力惊人的军事武器



学习

恐龙怎样由繁盛走向灭亡 • 植物如何进行光合作用 • 人类为什么住在火山附近 • 飞机为什么能在天上飞翔 • 导弹有多大的威力 • 第一个进入太空的人是谁

发现

火星上的“人头” • 未知的行星 • 消失的古城 • 可爱的动物 美好的音乐 • 神奇的舞蹈 • 迷人的风光 • 悠远的历史 奇妙的科技 • 可怕的食肉植物 • 神秘的小人国





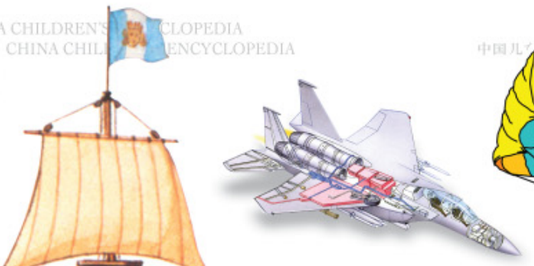

中国儿童百科全书 中

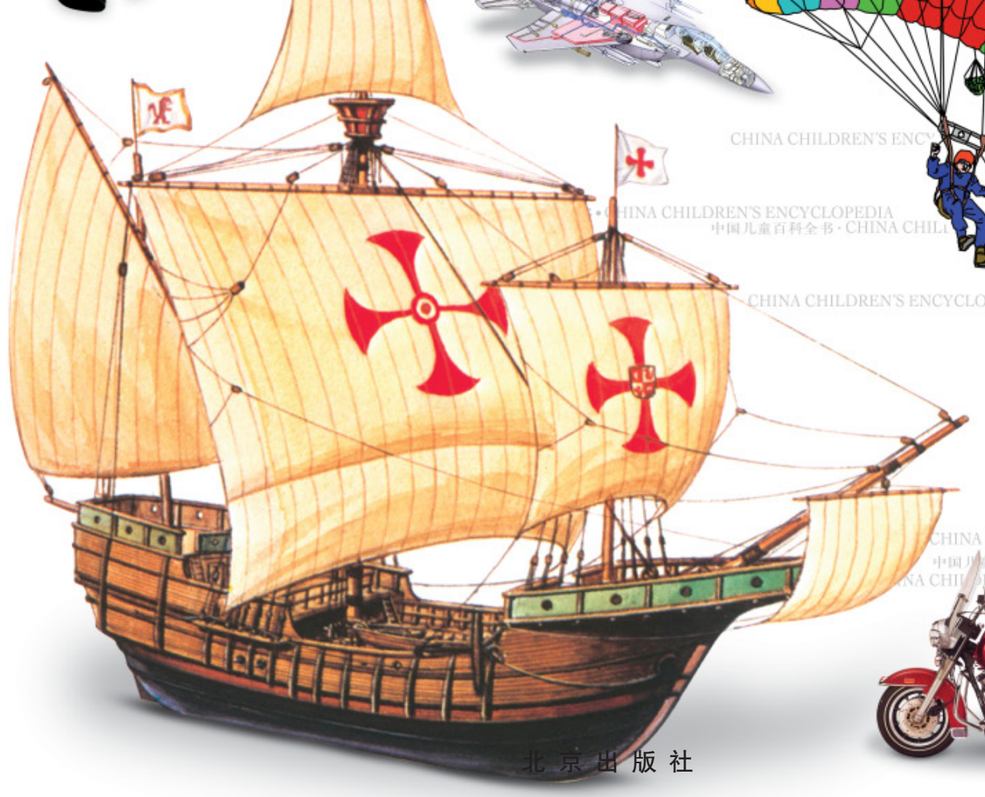
CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA

北京出版社



CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA
中国儿童百科全书 中 科学技术





北京出版社

CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA • 中国儿童百科全书 • CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA • 中国儿童百科全书



中国儿童百科全书

中 科学技术

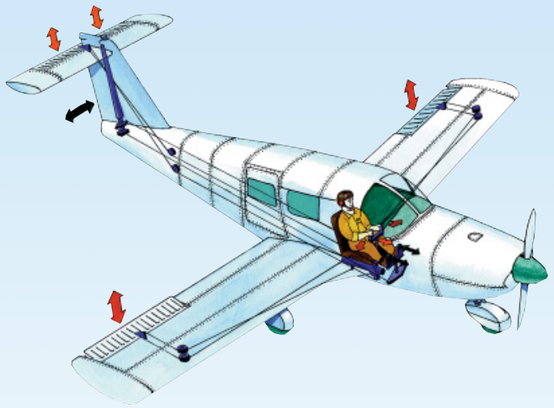
CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA



北京出版社

目录

CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA



科学技术卷

万物原理

化学

化学的起源 120
原子和分子 120
原子有多大 120
元素 121
化学反应 121
门捷列夫 121
化合物 121
混合物 121

空气

空气中的气体 122
飘荡的颗粒 122
空气的湿度 122
大气压力 122
漂浮在空中 123
空气的用途 123
打气 123
比水轻 123
吹泡泡 123

水

水的三态 124
水的浮力 124
永不下沉 124
水的压力 125
水的表面 125
水的过滤 125
洗刷餐具 125
依水而居 125

热和冷

寒流 126
保暖和散热 126
热胀冷缩 126
冷和热的测试 126
火和燃烧 126

能量

使用能量 127
声能 127
能量的转换 127
食物的能量 127
运动和能量 127

力和运动

压力 128
作用力与反作用力 128
摩擦力 128
降下来的速度 128
转弯时的作用力 129
惯性 129
力的平衡 129
力和运动 129

声音

声音的传播 130
声音的速度 130
声震 130
多普勒效应 130
人耳听不到的声音 131
环绕声 131
声音的用途 131
有害的噪音 131
声音的试验 131
自然界的声音 131

光和色

四面八方的光 132
阴影 132
光的反射 132
光的折射 132
夏天的衣服为什么采用浅色 133
颜色 133
奇怪的自然现象 133
色盲测试 133
舞台上的光芒 133

电和磁

电是如何产生的 134
电流 134
电池 134
静电反应 134
电路 135
磁 135
磁力 135
磁信息 135
电磁 135
罗盘针 135

时间空间

岁月流逝 136
时间意识 136
古代计时 136
打破时间 136
世界各地的时间 136
计时器 137
生物钟 137
爱因斯坦和相对论 137
四维世界 137

科学与技术

金属

贵重金属 140
合金 140
百炼成钢 140
金属疲劳 140
不会生锈的宝剑 140

玻璃和陶瓷

多彩的玻璃 141
玻璃 141
玻璃的起源 141
陶瓷 141
陶工的轮子 141

塑料和橡胶

分子的集合体 142
塑料盆的产生 142
塑料产品 142
橡胶 142

纸和纤维

造纸 143
使用纸张 143
纤维 143
最早的合成纤维 143

煤、石油和天然气

煤的形成 144
采煤 144
石油和天然气的形成 144
海上采油 144
勘探钻头 145
便携式燃料 145
炼油 145
本生灯 145
管道运输 145

取之不尽的能源

恒久的能源 146
太阳能电池 146
最先进的风车发电机 146
风能 146
水能 147
水力发电 147
来自海洋的能量 147
地热能 147
特殊能源 147

空间探索

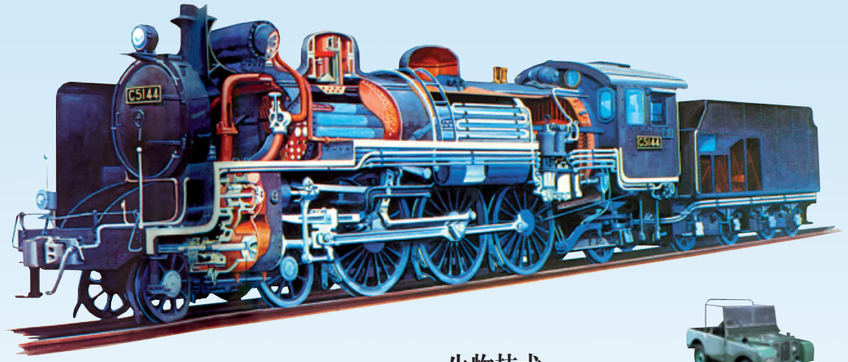
火箭人 148
运载火箭 148
巨大的飞跃 148
人造卫星 148
航天飞机 149
太空工作室 149
天文望远镜 149
太空中的生活 149

电子的发展

发现电子 150
电话 150
传真机 151
照相机 151
电子显微镜 151
麦克风是怎样工作的 151
光导纤维 151
方便的条形码 151

电脑魔力

电脑智能 152
模拟飞行 152
电脑绘图 152
因特网 152
机器人 153
小巧玲珑 153
第一台电脑 153
外形各异 153



生物技术

DNA 双螺旋结构的发现 154
对双胞胎的研究 154
基因的作用 154
细胞的培养 154
转基因食品 155
克隆羊多利 155
紫红色康乃馨 155
医学上的贡献 155
人类基因组计划 155

道路与工程

古代的道路 156
现代道路 156
高楼大厦 156
建筑 157
建造水坝 157
桥梁 157
地下通道 157

机械

古老的机械 158
轮和轴 158
杠杆 158
斜面 159
滑轮 159
劈和螺旋 159
齿轮 159
发动机和马达 159
永恒的运动 159

交通工具

自行车

自行车的基本构造 162
方便的交通工具 162
自行车的保养 162
自行车的演变 162
没有污染 162

摩托车

旅行摩托车 163
第一辆摩托车 163
极速运动 163
多种类型的摩托车 163
金牌护卫 163

汽车

汽车的基本组成部分 164
马车时代 164
奔驰三轮汽车 164
最早的汽车 164
汽车时代的开始 165
汽车之最 165
电脑设计 165
保证安全 165
汽车的未来 165

轿车

甲壳虫 166
宝马 166
别克 166
戴姆勒—奔驰 166
日本的轿车 166

越野车

二战时的美式吉普车 167
克莱斯勒切诺基 167
丰田陆地巡洋舰 167
兰德·陆虎 167
最快的越野车 167

跑车和赛车

城市跑车 168
卡丁车 168
一级方程式赛车 168

工作用车

客车 169
牵引车 169
消防车 169
挖掘机与倾卸车 169

蒸汽机车

蒸汽机车的构造 170
早期的铁路 170
最早的火车 170
红旗条例 170
发展 170

现代机车

柴油动力 171
高速列车 171
悬挂在空中 171
地下铁 171
磁悬浮列车 171

船

早期的水上航行 172
帆船 172
逆风行驶的帆船 172
机动船 172
客轮 173
货轮 173
船只如何浮起来 173
渔船 173
汽艇 173
游艇 173
气垫船 173
“海猫号”双体船 173

飞行器

第一次升空 174
莱特飞行者 174
第一艘飞船 174
单翼、双翼与三翼飞机 174
客机 174
直升飞机 175
飞机是怎样飞行的 175
遨游天空 175
飞向未来 175

军事科技

武器

刀、剑和匕首 178
弓与箭 178
弩 178
矛 178
战车 179
发明火药 179
最早的枪 179
大炮 179
现代武器 179
核武器 179

手枪

手枪的发展 180
手枪的组成 180
转轮手枪 180
精致的击发手枪 180
德国瓦尔特P99QA自动手枪 180

步枪

最早的步枪 181
步枪的组成 181
突击步枪 181
狙击步枪 181
美国理想单兵战斗武器（OICW） 181

冲锋枪

冲锋枪的发明 182
冲锋枪的组成 182
汤姆逊冲锋枪的由来 182
奥地利斯太尔枪族 182
意大利M12S9毫米冲锋枪 182

机枪

机枪的发明 183
机枪的组成 183
美国勃朗宁M1917A1型机枪 183
德国7.62毫米MG3机枪 183
苏联7.62毫米RPK轻机枪 183

火炮

火炮的历史 184
无敌火箭炮 184
反坦克炮 184
无后坐力炮 185
自行榴弹炮 185
曲射武器的冠军 185
高射炮 185
舰炮 185

装甲车

早期的装甲车 186
二战前后的装甲车 186
现代装甲车 186
美国AAAV先进两栖突击车 186
英国“蝎”式装甲侦察车 186
法国VAB轮式装甲人员输送车 187
小巧玲珑的德国“鼬鼠”空降战车 187
法国AMX－10P步兵战车 187
装甲车家族 187

坦克

人身装甲 188
最早的坦克 188
达·芬奇的坦克 188
美国 M1A1 主战坦克 188
现代坦克的构成 188
苏联T-72 主战坦克 189
英国“挑战者1”主战坦克 189
法国AMX-30 主战坦克 189
坦克中的侦察兵 189
德国“豹 2”主战坦克 189

军用飞机

军用飞机的组成 190
隐形战斗机 190
“鹞”式垂直起降战斗机 190
“眼镜蛇”特技飞机 191
B-52型战略轰炸机 191
超音速侦察机 191
“大力士”运输机 191
多种用途的军用飞机 191

军舰

航空母舰 192
准备起飞 192
美国“依阿华”级战列舰 192
美国“长滩”级核动力导弹巡洋舰 193
“公爵”级导弹护卫舰 193
海上多面手 193
最大的潜艇 193
共同行动 193
水下作战 193

导弹

冯布朗的“V-2”导弹 194
地对地弹道导弹 194
地对空导弹 194
导弹的种类 194
空对空导弹 195
空对舰导弹 195
洲际导弹 195
比比大小 195
追踪目标 195

人体与医学

我们的身体

人体的细胞 198
观察细胞 198
人体系统 198
人体的组成 199
体型差异 199
面部 199
性别差异 199
身体的测量 199

皮肤、毛发和指甲

皮肤内部 200
皮肤的感觉 200
皮肤的颜色 200
皱纹 201
毛发 201
头发的类型 201
指甲 201
不同的指纹 201
指尖的触觉 201

眼睛与视觉

观察眼睛 202
不断转动的眼睛 202
放大和缩小 202
我们是怎样看到物体的 202
眼睛的颜色 203
眼泪 203
视力 203
眼睛的错觉 203
眼睛的保护 203

耳朵与听觉

耳朵的形状 204
我们是如何听到声音的 204
欣赏音乐 204
平衡动作 204
听觉范围 205
分辨声音的方向 205
耳语 205
耳朵与气压 205
耳部疾病 205

味觉和嗅觉

鼻子内部 206
鼻子的形状 206
识别气味 206
过敏 207
感冒 207
崎岖不平的舌头 207
四种味道 207
舔 207
适应 207

脑和神经

脑的主要部位 208
大脑神经中枢 208
保护大脑 208
脑的比较 208
大脑的活动 209
神经元 209
反射 209
神经网络 209

血液和循环

血液 210
血液的功能 210
血型 210
动脉 210
毛细血管 210
静脉血管 211
生命之泵 211
血液循环 211
心脏是如何跳动的 211
脉搏 211

骨骼和牙齿

骨骼 212
骨头里面有什么 212
颅骨 212
骨骼的成长 212
中心支撑 213
关节 213
骨折与修复 213
牙齿 213
不同功能 213

肌肉

全身的主要肌肉 214
肌肉内部 214
肌肉的类型 214
双向拉动 214
肌腱 215
快速运动的肌肉 215
最大与最小 215
颤抖 215
健康与饮食 215
有趣的表情 215

肺和呼吸系统

我们的呼吸系统 216
吸气与呼气 216
灰尘清理 216
肺部病变 217
肺的容量 217
咽和喉 217
发出声音 217
无声的语言 217
放大声音 217

内脏与消化

消化道 218
食物的吞咽 218
蠕动 218
消化时间 218
消化食物 219
小肠绒毛 219
最大的消化腺 219
食物的分解与溶解 219
身体的废物 219

生育与成长

女性生殖系统 220
男性生殖系统 220
受精 220
胎儿的发育 221
准备出生 221
新生儿 221
初期喂养 221
成长 221

医学

透视病菌 222
令人惊奇的图像 222
听诊器 222
超声波的应用 222
CAT扫描仪 223
观察大脑 223
无线电扫描 223
人造假体 223

万物原理

科学是我们研究身边世界的方法。科学家仔细地观察事物，他们所做的一切都是为了探索万事万物的固有规律，并且尽力去解答身边的问题，例如“为什么我们可以听到不同的声音？”“为什么天空中会出现彩虹？”“铁为什么会生锈？”……经过长期的探索，科学家们对人类提出的许多重大问题都已经找到了答案。与此同时，他们还找到了许多改善人们生活条件的途径和办法。但是，仍然还有很多疑难问题有待科学工作者们去探索和解决。

化学



化学作为一门科学，它研究的对象是所有的化学物质及元素。我们把从事这项研究的人称为化学家。化学家不仅要知道化学物质是由什么原子组成的，还要弄清楚加热、加压等会对它们产生什么影响，它们有哪些特殊的性质，以及哪些化学物质之间会发生化学反应等等。

化学的起源

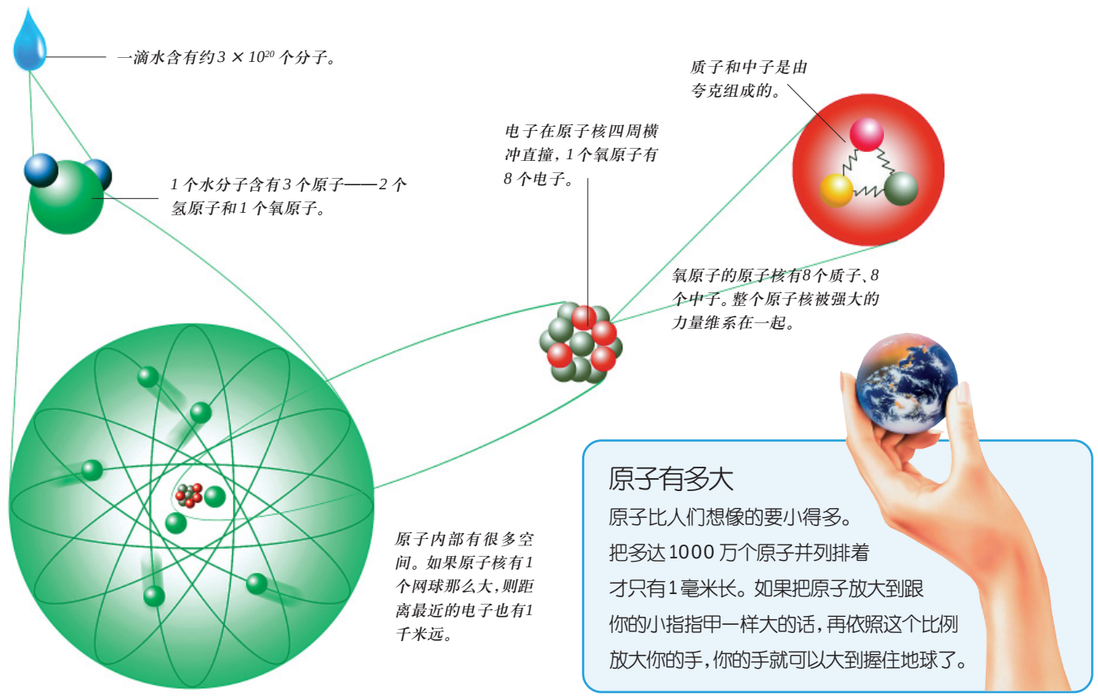
许多许多年以前，谁也不知原子为何物之时，那些所谓的炼金术士就试图弄清楚物质究竟是由什么构成的。他们想把铅那样的金属炼成金子，以寻求长生不老药，可是毫无结果。



正在工作的炼金术士

原子和分子

原子是组成单质和化合物分子的最小微粒。世界上几百万种物质都是由原子组成的，原子还可以继续分割成更小的微粒。两个或两个以上的原子组成分子，原子和原子之间通过化学键相结合。水是由水分子构成的，水分子由两个氢原子和一个氧原子组成。



原子有多大

原子比人们想像的要小得多。把多达1000 万个原子并列排着才只有1毫米长。如果把原子放大到跟你的小指指甲一样大的话，再依照这个比例放大你的手，你的手就可以大到握住地球了。

元素

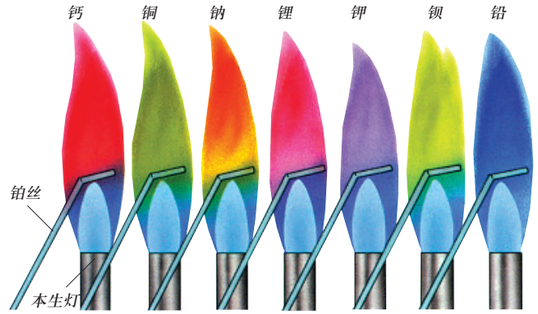
元素是同类原子的总称，例如，碳元素、氧化素、硫元素、铁元素等。二氧化碳则是由碳元素和氧元素组成的化学物质。在人们已发现的100多种元素中，有的是固体，有的是液体，有的在常温下是气体。

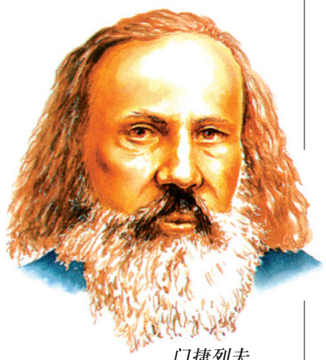


氢是宇宙中含量最丰富的元素，因为它是所有星体组成的最基本物质。

五颜六色

有的化学元素以本生灯燃烧时，会产生特定颜色的火焰，一般称为焰色反应。这种特性可用以检测组成物质的成分。将未知元素的化合物样品，置于铂丝末端或石棉上，从燃烧火焰的颜色，就可以鉴定出该物质所含的元素成分。

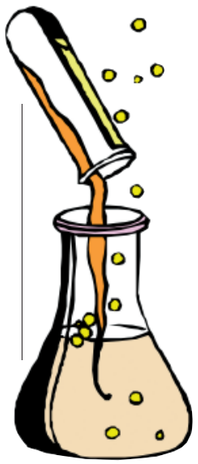




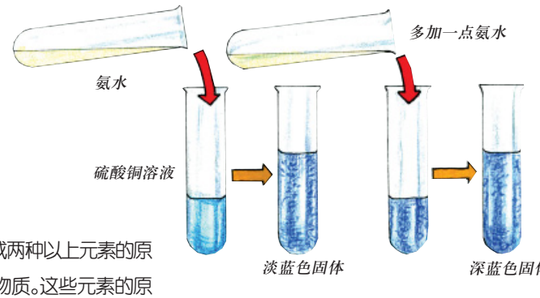
门捷列夫

化学反应

化学反应就是把物质分解并将分解物构成新的物质。化学反应一发生，新的物质即产物就诞生了。这些产物的性质与起初的原料即反应物有很大不同。为了构成新的物质，原子和分子必须重排，所以在有些化学反应中需要吸收热量，而在有些化学反应中则释放热量。



化学反应通常可以出现种种奇妙的变化。下图的这个实验产生一种固态物质。如果多加一点氨，产生的化合物颜色会较深。



门捷列夫

门捷列夫（1834～1907）是俄国化学家，他草拟了第一份周期表。他认为元素的化学性质与其重量有关，因此他将当时已知元素依原子量的大小排列。从表中留下的一些空格，门捷列夫也预知了一些尚未被发现元素的存在。

化合物

化合物是由两种或两种以上元素的原子所组成的化学物质。这些元素的原子是通过化学键结合在一起的。

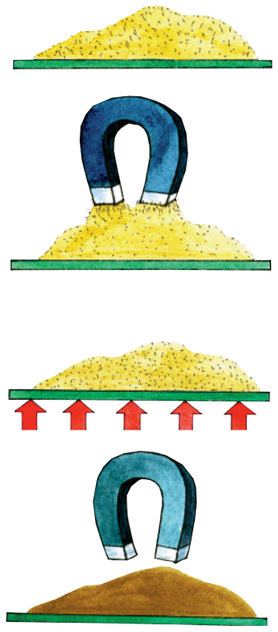


在生活中，随处可见各种化合物。如图中所示，塑料是主要由碳和氢组成的化合物，玻璃是硅和氧的化合物。



化妆品是化学品的混合物，多由有机化合物合成，通常包含树脂、溶剂、颜料、乳胶和酒精。

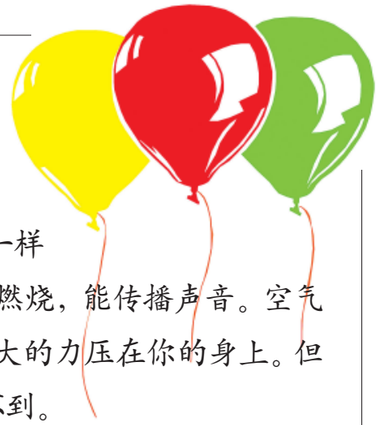
当铁屑与硫磺混合，用磁铁可以从混合物中把铁屑再吸出来。但是如果铁屑和硫磺的混合物经过加热，产生化学反应变成硫化物，此化合物就不会受磁铁吸引了。



混合物

混合物是不同的元素或化合物的混合。举例来说，海水是水和其他化合物如盐的混合物。元素或化合物混合在一起时并不发生化学反应。这一点与化合物不同。一般来讲，混合物是能被分离的。

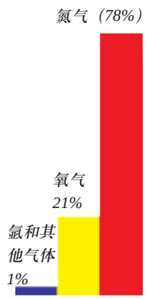
空气

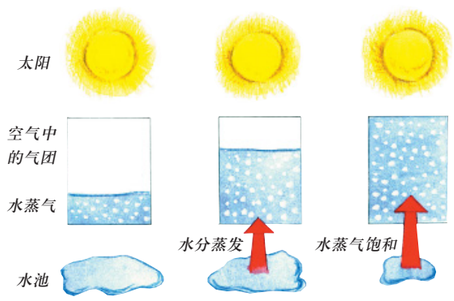


我们生活在空气中，却很难感受到空气的存在，因为空气是看不见的。但要是没有了空气，我们的生活可就大不一样了。空气能引起天气变化，能冷却或者加热物体，能让火燃烧，能传播声音。空气维持着你的生命，也维持着动物和植物的生命。空气以很大的力压在你的身上。但由于空气压在你身体外和身体内的力相等，因此你感觉不到。

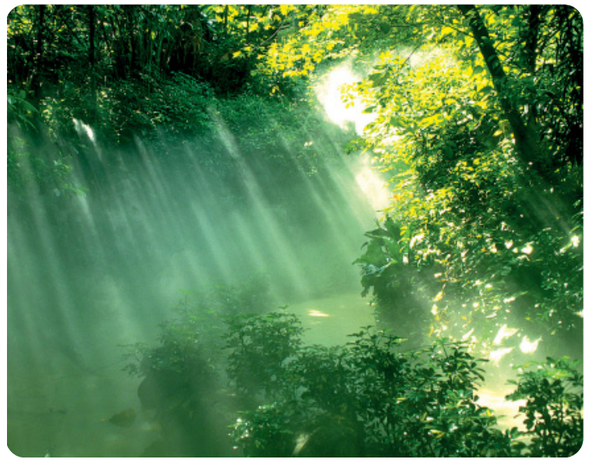
空气中的气体

空气中约78%的部分是氮气，约21%的是氧气。所有的生物都需要利用氧气将食物的能量释放出来。空气中其余的1%包括以下各类气体：二氧化碳、氩、氖、氦、氪、氢、氙和臭氧。空气中的二氧化碳能为地球保暖。空气中还有灰尘和水蒸气。





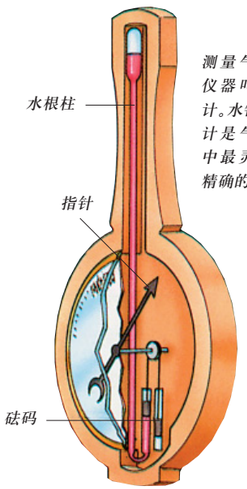
空气中湿度的变化



通过阳光的照射，可以看出空气里充满了飘荡的颗粒。

飘荡的颗粒

在一束阳光中，你常常能看到空中飘荡的灰尘。汽车尾气、工厂烟雾以及森林大火，再加上植物的花粉和大海的盐分，在空气中添加了许多微小的固体颗粒物。大城市上空那被污染的空气里会含有几十亿的颗粒。



测量气压的仪器叫气压计。水银气压计是气压计中最灵敏而精确的类型。

空气的湿度

空气中含有水蒸气的数量叫做湿度。当气温下降时，有些水蒸气就变成了小水珠，被称为“露水”。云、薄雾、浓雾都包含有在冷空气中形成和飘荡着的小水珠。



清晨的露珠

生锈的铁

铁链子暴露在空气中会生锈，被慢慢腐蚀掉。这是因为铁同空气中的氧气结合在一起形成了氧化铁。

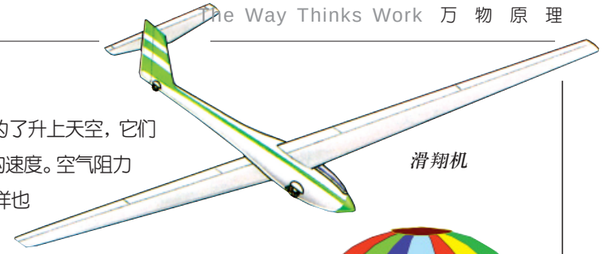


大气压力

空气被地心引力拉向地球的表面，于是形成了气压。气压的变化预示着天气的变化。高气压通常预示晴朗、稳定的天气，而低气压预示多云、阴雨的天气。

漂浮在空中

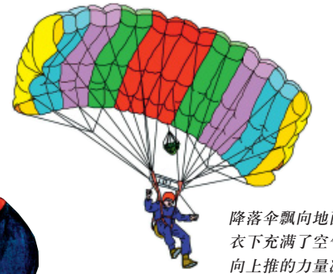
热气球、滑翔机和降落伞能帮我们不借助真正的动力就飘浮在空中。为了升上天空，它们要利用一股股上升的热空气，或者凭借空气的阻力，减缓从空中下落的速度。空气阻力是空气作用于某种物体并减缓其速度的力量。有些能够滑翔的动物同样也可以不借助动力而飞翔。



滑翔机



给车胎打气后，气体进入胎内，气体压强变大，使轮胎变硬。



降落伞飘向地面时，伞衣下充满了空气，空气向上推的力量减缓了降落的速度。



热气球内热空气的密度低于四周空气的密度。热空气向上升起时，带动热气球升上天空。

空气的用途

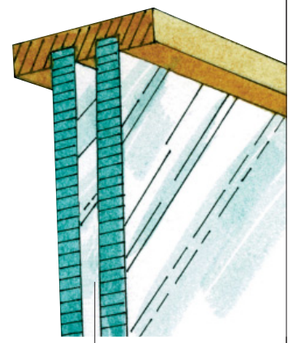
利用空气，可以提高我们工作和生活的质量。很多含有二氧化碳气体的饮料可以带走身体的热量。吸尘器、滚筒式甩干机等家用电器都要利用空气的特性。在工业生产中，空气可以为物体保温或者降温，可以分离有害烟尘，还可以助燃。

打气

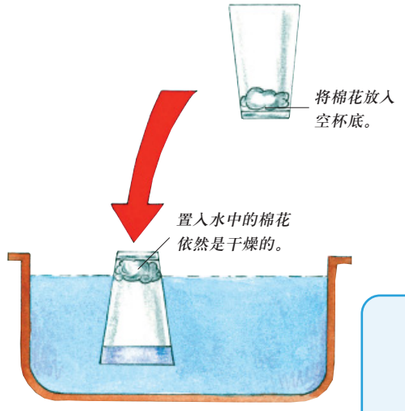
当你往自行车轮胎中打气时，窄小的空间被挤压进许多气体。气体的分子被相互挤压在一起，对车胎内壁也产生了压力。轮胎里空气的压强能支撑住自行车或大卡车上的一切东西。



含有二氧化碳气体的饮料



建筑物中的双层窗将空气夹在两层玻璃之间，起到保温的作用。



比水轻

将一团棉花塞进空的玻璃杯底，小心地将玻璃杯倒放在一盆水中。你会发现棉花仍然保持干燥，只有一点点水会进入玻璃杯。这是因为杯里充满空气，而空气比水轻，会充满杯子上方，空气跑不出来，水就无法进入充满空气的杯子里。

吹泡泡

将清洁剂溶于水，用细铁丝弯成气泡框架（或由其他物体做出类似形状），就可以吹出许多形状不同的泡泡。肥皂泡成球形是由于内部气体向外的压力与液体向内的表面张力达成平衡的结果。



水



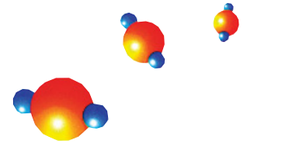
水是地球上最丰富的物质，每一滴水都包含着数以百万计的分子（微型粒子）。水分子中又包含着更小的原子，2个氢原子和1个氧原子构成了化合物H_2O（水）。70%以上的地球表面都被水所覆盖，水聚成江海与湖泊，并潜入地下，就连我们呼吸的空气里都有水。所有有生命的东西都需要水才能生存，事实上，人类没有水喝要比没有食物更难存活。水与其他物质不同，它以固态、液态和气态存在于我们的日常生活中。



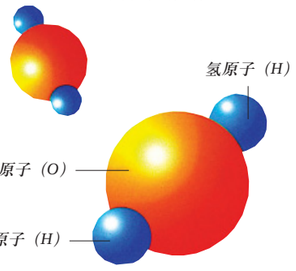
水的三种形态同时出现。

水的三态

水有三种不同的形态——固体、液体和气体。水所呈现的形态取决于水分子（H_2O）的运动速度。水的三态可能同时存在。将一平底锅放于炉上，等锅温热后，将冰块放入热锅内。此时，冰块慢慢融化成液态水，水又立刻沸腾并产生了水蒸气。



水分子结构图



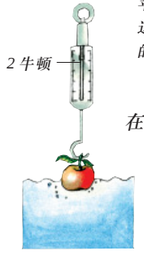
水的浮力

我们时常会发现在水中举起重物比在空气中容易多了，这是因为水的浮力比空气浮力大的缘故，在水中的物体会受到水将它向上推而在下方形成支撑的力量。



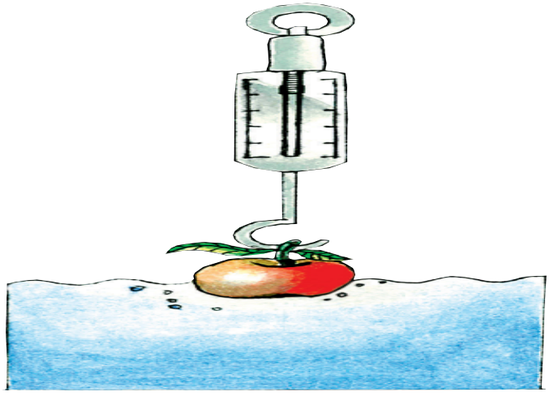
在空中的重量

同一个苹果在空中的重量和在水中是相同的。但在水中苹果显得有些轻，这是因为它受到水的浮力的影响。



在水中的重量

因为浮力的影响，人也可以在水里漂浮起来。





晾衣服

衣服晾干的过程是水由液态变成气态的过程。当湿衣服被挂着晾干时，水变成了看不见的水蒸气，它与空气混合，渐渐所有的水都被蒸发，衣服就干了。

永不下沉

地球上约占97%的水都是海洋里的咸水。陆地上的盐分和矿物质冲刷进水里被河流带到海里，所以海水变“咸”了。物体在咸水里比在淡水里更容易漂浮起来。位于中东的死海的水比普通海水的含盐量高8倍，游泳的人轻易就能浮在水面上。



人可以躺在水面上读书看报。



水越深压力越大，潜水员入海时，需要穿上特制的潜水衣，以免给身体造成伤害。

水的压力

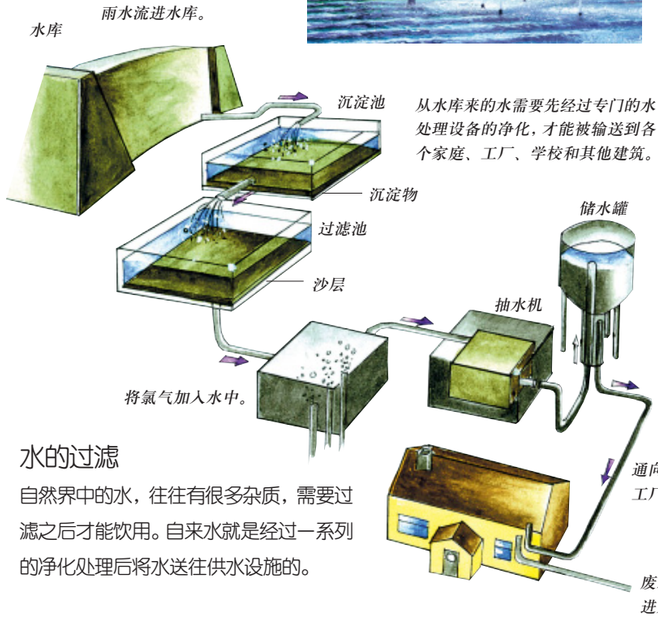
水有压力，它的大小与水的源头和深度有关。水压是因出口上方的水体积产生压力所致，只要在塑料瓶旁边由上而下打一排洞即可看出水压的效果。水压最大的水柱（位于瓶子底部），比靠近瓶子顶端的水柱喷得要远。



喷泉的力量

喷泉是依靠水的压力而形成的现象，它甚至能喷到几十米高。现在的城市中，许多喷泉是通过电产生的动力形成的。





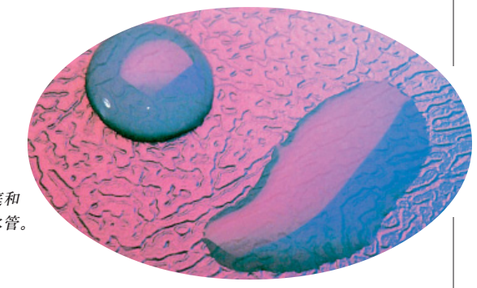
从水库来的水需要先经过专门的水处理设备的净化，才能被输送到各个家庭、工厂、学校和其他建筑。

水的过滤

自然界中的水，往往有很多杂质，需要过滤之后才能饮用。自来水就是经过一系列的净化处理后将水送往供水设施的。

水的表面

水表面的分子会相互吸引。一滴水能保持一定的形状，正是因为这种表面张力。如果在水滴中加入一些洗涤液，表面张力就会削弱，水滴就会散开。



上图右方加入洗涤液的水滴，由于表面张力削弱，水滴已散开。



洗刷餐具

洗涤剂帮助水把脏碟子弄干净，它减弱了粘在碟子上的脏物和油脂的附着力，使水很容易在洗涤时把脏物和油脂“拉”下来。

依水而居

人类常常在靠近江河湖海的地方建造自己的家园。傍水而居有利于交通、贸易和获取食物。有些人甚至住在船屋里或者舢板上，常年在水上漂荡。在亚得里亚海附近的一个泻湖里，有100多座小岛，意大利水城威尼斯就建造在这些岛屿之上。14世纪时，富庶的威尼斯是世界交通和贸易的中心，现在则是重要的旅游胜地。

水上城市——威尼斯



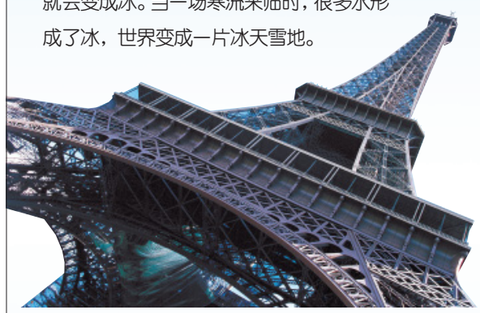
热和冷

热和冷是由热量造成的。我们的身体温暖，是因为人体里包含了很多热。如果钻进冰冷的湖水，我们就会因为失去一些热而变得很冷。热使我们以及一切生物得以生存。没有热，我们的肌体就不能工作。我们需要用热做饭、取暖。太阳以及我们的所吃的食物给了我们需要的热。我们还可以通过燃烧燃料（比如石油和天然气）制造热。


寒流来临时滴水成冰。

寒流

天气寒冷时，水就会冰冷。水失去很多热，就会变成冰。当一场寒流来临时，很多水形成了冰，世界变成一片冰天雪地。



不同的物体膨胀程度也不同，法国的埃菲尔铁塔在高温天气里能膨胀 18 厘米。

保暖和散热

冬天为了御寒人们得穿很多衣服，厚厚的衣服保存了我们身体中的热。夏装使我们在热天里感到比较凉爽，是因为薄薄的夏装会让一些热散发出去。


一身夏装

一身冬装

热胀冷缩

大部分物体体积受热时会膨胀，冷却时则会收缩。温度升高时，物体内部的原子剧烈地振动，彼此间距加大，于是物体的体积增大，开始膨胀。温度降低时，原子的运动恢复平静，又恢复到原来的体积。这就是热胀冷缩的原理。



火和燃烧

物质与气体以非常快速的方式结合就会燃烧。燃烧会产生光和热，这种光通常以火焰形式出现。在燃烧过程中，氧是最常参与作用的气体，氧与其他气体发生化学反应也会燃烧。



冷和热的测试

我们常用“热”和“冷”来表达温度的差异。下面，我们通过一个实验来感受冷和热的差异。拿三个装满水的碗，右手边的碗装入热水（以手能忍受的热度为标准），盛温水的碗放在中间，冰水则倒入左手边的碗中。然后把右手放进热水，左手放进冰水。经过数分钟后，再把手同时放入温水里。此时，右手会觉得水太冷，而左手则感觉水很热。

蜡烛的燃烧

蜡烛的燃烧需要氧气，当我们把杯子扣到燃烧着的蜡烛上面时，由于杯内的氧气越来越少，蜡烛渐渐熄灭。蜡烛在有氧条件下燃烧和无氧条件下熄灭，证明了蜡烛的燃烧需要氧气。



能量

能量是一切活动的基础。没有能量我们无法运动，也无法生活；没有能量，植物不会生长，雨水不会降落。我们所做的一切都需要能量来供应。我们所使用的能量大部分来自太阳的热和光。声音、电和机械运动也是能量的形式。



使用能量

船在水中航行需要能量，这主要是靠发动机燃烧油料来提供。如果关掉发动机，船还可以前进一段距离，但很快就会停下来，这是因为没有能量的缘故。


船借助发动机提供的能量向前行驶。



声能

当你唱歌或与别人说话时，能量以声波的形式从你的咽喉里传到另一个人的耳朵里，被传播的能量就是声能。

能量使我们能听到别人发出的声音。


面包和奶油也有能量。

植物把从太阳获得的能量，变成化学能。当植物生长时，它们储藏了这种能量。

吃苹果可以给我们储藏苹果中的能量。这些能量可以使我们的身体工作。

每天我们都要吃大量食物。

能量的转换

能量不能被创造也不能被毁灭，能量只能从一种形式转换成另一种形式。比如，弓箭手用力将弓拉弯，于是弓有了所谓的势能。在弓箭手松开弓弦的一刹那，这种势能被释放出来，转变成弓箭的动能，于是箭就射了出去。



弓箭手用弓箭射击时，能量发生了转换。

食物的能量

食物里含有大量的能量。食物可以提供给我们生长所需要的能量，让我们的身体变得强壮，使我们得以生存。如果我们吸收超过所需的能量，身体将能量作为脂肪储存起来，我们就将超重。



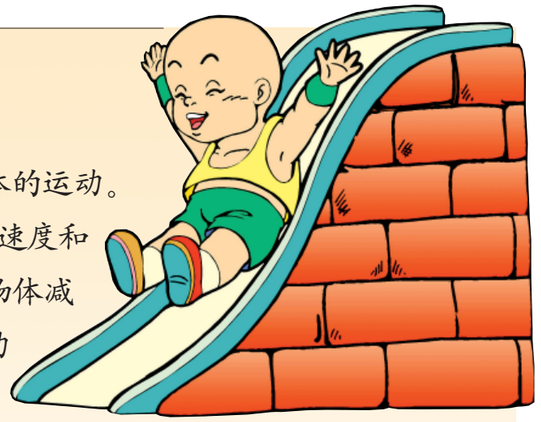
我们用自己的力量推动旱冰鞋滑动，当它滑行时，旱冰鞋就有足够多的能量自己移动。

运动和能量

运动要消耗能量，因此，所有移动的物体都必须得到必需的能量，这可以通过很多种方式来获取。


冲浪的人利用海浪的能量滑行，他们等到大浪袭来时，跟浪花一起滑行。

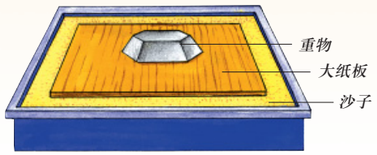
力和运动

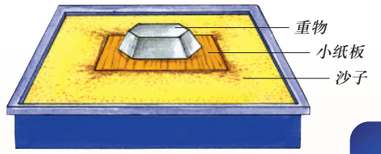


力就是对物体的推和拉的作用，它能改变物体的运动。力可以使物体运动起来，有时可以改变物体的速度和方向。吸引力和摩擦力都是力。摩擦力可以使物体减速并停下来。各种力既可以相互平衡保持运动状态不变，也可以使物体转动或改变方向。

压力

相互接触的物体之间产生变形现象的时候，就表明有压力存在。压力是一种直接作用的力，它是指单位面积上承受的力量的大小。

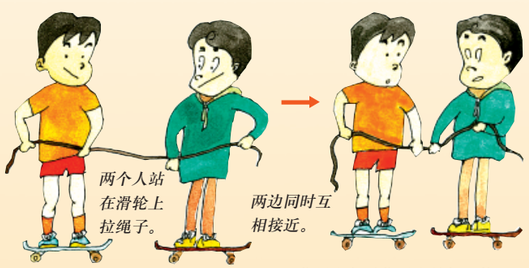




把同一重物放在大小不同的纸板上，我们会发现，盛放小纸板和重物的盒子与放大纸板的盒子相比，纸板下沉了许多。这说明，压力作用的效果不仅与压力的大小有关，还与受力面积的大小有关。

作用力与反作用力

当你对物体施加一个力的同时，一定会有一个力从物体反弹回来，你施加的力称为作用力，而从受力物体反弹回来的力称为反作用力。两个力的大小相等，方向相反。



作用力与反作用力是相互的。

摩擦力

当两个物体在一起摩擦时，就会产生一种力，叫摩擦力。这种力使物体很难相互滑过。在阻碍物体运动过程中，摩擦力将动能转变为热能。摩擦力无处不在，有些是多余的，有些则非常有用。



用两根木棒生火时需要大量的摩擦力。



火柴中的化学成分只需要较小的摩擦热量就可以点火。



有用的摩擦力

人之所以能行走是因为脚蹬地时产生了摩擦力。没有了摩擦力，地板、道路和人行道会比冰面还要滑，人一开始走路或跑步就会摔倒。



降下来的速度

过山车是不用引擎的车。它的动力是地球对物体的引力即重力。从高的地方落下，顺势可一口气攀升下一个圆环，但不可攀升比前一个圆环高的圆环。这是因为车与轨道之间的摩擦力和空气的阻力使车的速度有所减慢的缘故。

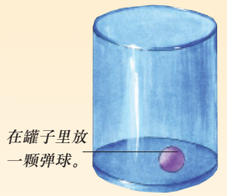


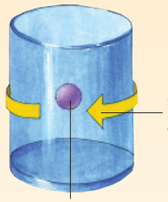
起跑器

短跑选手在起跑时用力踩下起跑器，就会从地面获得一个强烈的反作用力，从而迅速地冲出去。起跑器的接触面是斜的，使得运动员的脚不会打滑，可以有力地蹬住地面。

转弯时的作用力

当你骑自行车转弯时，你会有一种被什么东西拉向圆弧外侧的感觉，你会稍微地向相反的方向倾斜身子以抵消这种力量，这种向外拉动的力称为离心力。





弹珠会移到圆罐边，绕着罐壁打转。

上图表明离心力的作用使得物体高速向外移动，这也就解释了自行车竞赛场外侧较内侧高的原因。



当车手沿着弯角转弯时，要使身体倾斜，这样就会对地面产生一个垂直的力和一个指向弯道外侧的力，自行车就不会摔倒。

惯性

运动中的物体以及静止的物体都有继续保持原有状态的趋势。这种性质称为“惯性”。当人在火车上跳起来的时候，肯定还落在同一个地方。这是因为人也随着火车在往前运动的缘故。惯性作用在日常生活中有很多表现，以公共汽车为例，我们可以体现出它的广泛性。



急刹车的时候

在公共汽车载着乘客不停地往前行驶中，遇到意外紧急刹车时，乘客的身体就会往行驶方向倾斜。



拉动一边的车把使其转动，你使用的是旋转力。

闸线

脚的下蹬力使车蹬旋转起来。

当你蹬车时，车轮转动，车速就会加快。

骑自行车时的力和运动

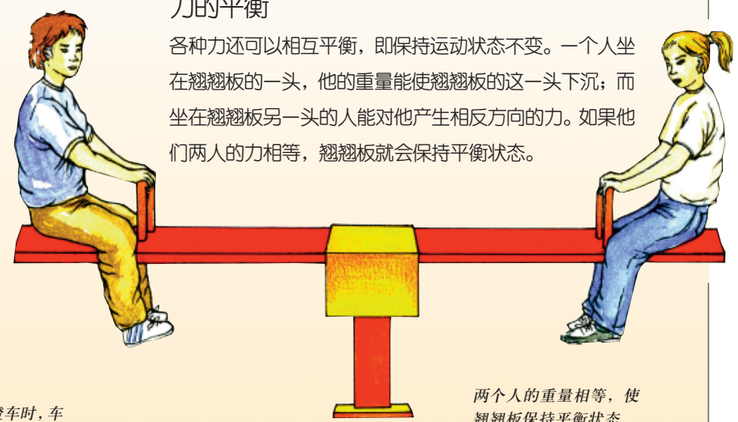
汽车突然起动的时候

公共汽车的乘客有继续停留在原地的趋势，当公共汽车突然启动或加速时，乘客就会朝和汽车行驶方向相反的方向倾斜。



力的平衡

各种力还可以相互平衡，即保持运动状态不变。一个人坐在翘翘板的一头，他的重量能使翘翘板的这一头下沉；而坐在翘翘板另一头的人能对他产生相反方向的力。如果他们两人的力相等，翘翘板就会保持平衡状态。



两个人的重量相等，使翘翘板保持平衡状态。

力和运动

当你蹬车时，你将自己的力作用于自行车。这种力使自行车开始移动、加速。如果在平地上，当你停止蹬车时，你还会继续前行，直到摩擦力使车停下来。

声音



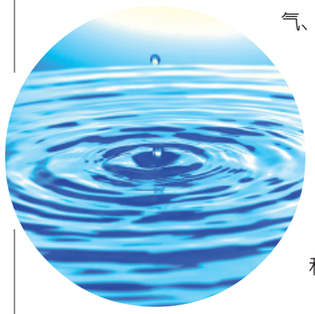
物体振动能够发出声音。发声的物体可以是固体，如木头；也可以是液体，如水；或者是气体，如空气。我们通常听见的声音都是空气振动产生的。当一小部分空气受到声音振动的挤压后，很快就延展如初，同时又去挤压邻近的空气，然后以此类推。声音通过空气不断地挤压——伸展——挤压——伸展得以传播。换而言之，我们听见的声音实际上是气压微小的变化。

声音的传播

声音的传播有一定的模式。它跟大海波浪中的水一样，自身其实并不移动，只是将自己移动的能量传递给邻近的一部分空气、水或者气体，再由它们依次把声音传播开去。



鲸在海洋里用“歌唱”相互联络，它们的歌声在水中可以传出800千米之遥。



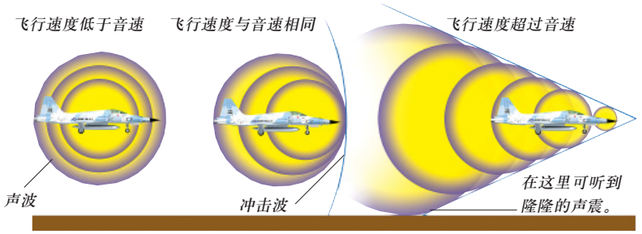
声音传播的模式与池塘里的涟漪相似，形成波纹的形状。

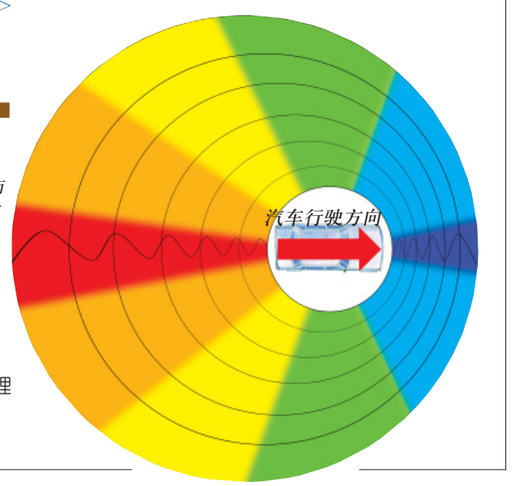
声音的速度

声音传播速度的快慢取决于传播声音的物质。在空气中，声音能在3秒钟左右的时间内传播1千米远。但是，声音在暖空气里比在冷空气里传播得快。这是因为暖空气的分子在传播声音时振动得更快，彼此撞击得更为频繁。在固体和液体中，分子的排列比气体更加紧凑，所以声音比在空气中传递得更快。

声震

当飞机以低于音速的速度飞行时，它便处于由于自身在空气中的运动而引起的压力波中；当它加速并接近音速时，飞机便被卷入了这一压力波；而当它以高于音速的速度飞行时，就将压力波远远地抛在身后，这样便产生了一个圆锥形的冲击波，当冲击波经过时，陆地上的人们便可听到一种隆隆声，这就是声震。





当车接近时，我们会听到其声音逐渐增高；而当车渐渐远离时，则会觉得频率逐渐降低。这是由波源相对于观测者的移动所造成的。

多普勒效应

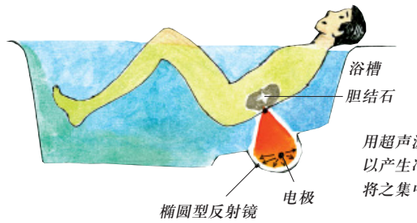
当一辆车子由我们的身旁开过时，我们会听到其发动机所发出的声音频率由高到低的变化。这是因为当车子接近时，我们所接收到声波的频率较高；而当车子通过并逐渐远离时，其声波波长逐渐增长，所以音频逐渐降低。这一理论是奥地利科学家克里汀·多普勒首先得出的，所以称之为多普勒效应。

人耳听不到的声音

人的耳朵可以听到的声音的范围是有限的，声波每秒振动的次数太多或太少，人的耳朵都听不到。由于每秒振动次数太多而听不到的声音称为超声波。



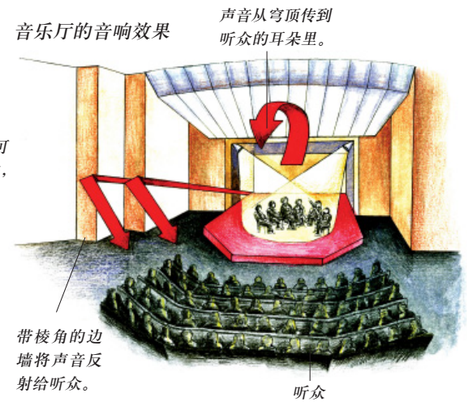
蝙蝠能够在夜间捕食时发出超声波，并通过捕捉超声波碰到物体后反弹回来的回波信号，来辨别障碍物和猎物。



用超声波可以粉碎人体内的胆结石。电极可以产生冲击波，医生再用反射镜聚拢声波，将之集中到结石上，就能使结石粉碎。

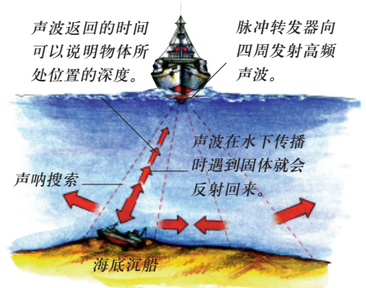
环绕声

在音乐会上，观众席上的每个人都需要听到演员的声音。声音在音乐厅中的效果称为音乐厅的音响效果。在大多数音乐厅，声音会被从精心设计的镶板上反射回来，即使是坐在后排的观众也能清楚地听到。



声音的用途

有些声音，如超声波，我们虽然听不到它，却能用它来“透视”液体和固体。比如，探测海底和地下或者透视人体。



船只用声呐技术搜寻水下的物体。船只向水下发出超声波，当遇到固体时，声波就会被反射回来，并被收集起来。利用这些信息就可以描绘出海底物体的图像。



声音的试验

我们在瓶子口吹奏，就会使空气在瓶中振动，从而产生声音。较满的瓶子里空气少，振动就快，产生的声音就高；而较空的瓶子里空气多，振动就慢，产生的声音就低。

有害的噪音

令人烦躁的声音或非常强烈的声音通常称为噪声。人们在产生噪音的机器旁工作，听力会受到损害。戴上耳保护装置可以阻止大部分噪音进入耳朵，保护听力。



工人在用有噪音的机械工作。他的耳朵上戴有保护装置，防止噪音进入耳朵。

自然界的声音

我们听到的大多数声音都是人类自己发出来的，但是大自然也能发出声音。大风刮过时，摆动树叶，摇晃窗框，发出各种奇异的声音。打雷、闪电等可怕的声音是大自然的杰作。



风

风呼啸着从树枝间穿过，卷起片片树叶。



雪

也许你有过这样的经验，雪下的越厚世界越安静，这是因为积雪能压抑声音。

雨

风雨的声音有慰藉心灵的功效。雨滴打在水面或地面上的声音，遮蔽了许多其他的声音。

光和色

我们能看到周围的物体，是因为光线被这些物体反射出去而进入我们的眼里。光来自于光源，并向四周直线照射。光有许多特点，如反射、折射等等。所有的光都包含着色彩。来自太阳的白色光也是由彩虹的红、黄、蓝等七种颜色组成的，只是物体受到光线照射时，仅仅有一部分色光被反射出来。我们的眼睛能感觉物体在光线照射下反映出来的不同颜色，于是我们就看到了色彩不一的各种物体。



闪电发出的光



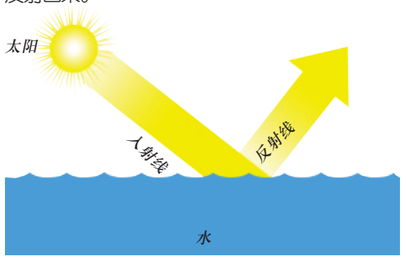
节日焰火发出的光

四面八方的光

地球上几乎所有的光都来自于距离我们最近的恒星——太阳。太阳里的气体明亮异常，光芒四射。所有热的东西都发光，就连人体都发出肉眼看不到的红外光。地球上其他的自然光源还包括火、闪电和太阳以外的恒星。像萤火虫之类的昆虫，还有一些深海鱼类，也会由于某些化学反应而闪闪发亮。

光的反射

当光线照射到物体表面上时，光也会像皮球一样弹回来，这种现象就叫做反射。因为有了反射光，物体才会闪闪发亮、熠熠生辉。镜子的反光效果最好，因为镜面光滑平整，照射到它上面的光线大多数都被反射回来。



当太阳照射在水面上时，它形成一个闪烁的图像。这是因为水的表面处于不断的运动之中，水面上不同的地方从不同的角度反射光。



当我们照镜子时，我们看到的镜子里的图像是我们本来面目的真实写照，只是左右方向相反。



中午，太阳高高地挂在空中，影子就变短了。

清晨和傍晚，影子总是很长。

阴影

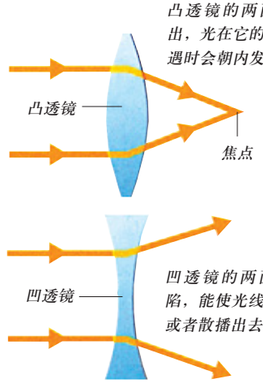
光只能沿直线传播，它不会绕过物体弯曲传播。如果你挡住太阳光，就会产生影子。

光的折射

光在太空中的传播速度最快，其次是在空气中，然后是在水和玻璃中。水能够将光速减慢25%，而玻璃能减慢35%，当光从空气传播到水中，或者从空气传播到玻璃中时，光的速度会变慢，并改变传播的方向。这种方向的改变就叫折射。



光线入水时改变了方向，使得钢笔看上去好像从中间弯折了。



凸透镜的两面向外突出，光在它的焦点处相遇时会朝内发生折射。

凹透镜的两面朝里凹陷，能使光线朝外折射或者散播出去。

夏天的衣服为什么采用浅色

白色的衣服反射热能，照射到白色物体上的光全部被反射，所以穿浅色的衣服温度不大会上升，感觉就凉快。颜色越深的东西越能吸收光和热，因此穿黑色的衣服温度会上升而感到变暖。

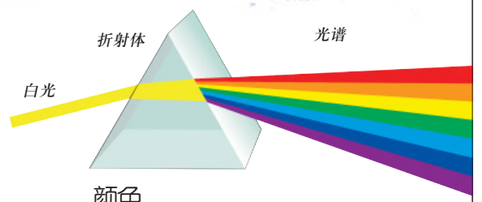




太阳光线和空气里肉眼看不到的小分子发生碰撞，向各个方向散开来，引起散射现象。而散射容易产生蓝色的光，因此白天的天空看上去是蓝色的。



阳光在空气中通过的距离在早晨和傍晚是最长的。此时，只有红色光可以到达人们的眼睛，而其他颜色的光都被散射掉了，所以天空和太阳看上去是红色的。



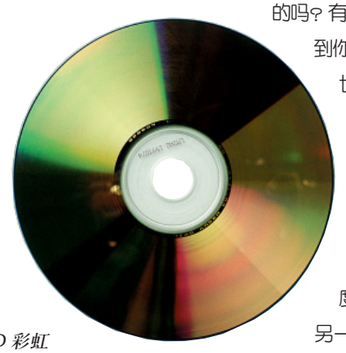
白光是多种色彩的混合物。包括红、橙、黄、绿、蓝、靛和紫。通过折射体，白光的色散变为了彩虹。

奇怪的自然现象

在晴朗的日子仔细观察天空，可以看到天空呈现一片美丽的蓝色，而蓝色的天空到了傍晚就变成了红色。到底是什么原因，使得白天的天空看上去清澈而湛蓝，到了晚上就成了红色呢？

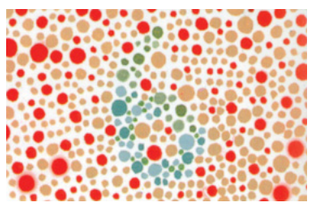
颜色

你能设想一个没有色彩的世界会是什么样的吗？有些动物，比如马和狗，就看不到你所能看到的颜色。它们的世界只有灰、白、黑三色组成的阴影。只有可见光中所有的颜色被分解成各自不同的波长时，我们才能看到所有的颜色。当光线穿过三棱镜时，每种颜色都不同程度地发生了折射，这样从棱镜另一端射出来的便是彩虹。



CD 彩虹

激光唱盘密实的表面使白光呈现出彩虹的颜色。



色盲测试

色盲的人不能分辨某些颜色，如果你的颜色感正常的话，你可以在图中看到“6”这个数字。



三原色

大多数颜色都可以用三种颜色混合、调配出来，它们就是红、蓝、绿。它们叫做光的三原色，这不同于绘画的三原色，即红、黄、蓝。

舞台上多种颜色的光芒



舞台上的光芒

舞台上的灯所射出的多彩的光束具有梦幻般的效果，具体到每个灯来讲，白色光线照在有某种颜色的塑料片上，塑料片阻止了白光中的其他颜色，仅仅让某个特定的颜色通过。这样就形成了舞台上的多种特定色彩的光。

电和磁



电能用来发热和光，可以为各种机器提供能量。电通过电线传递，少量的电还可以存储在电池里。大多数电是在机器中产生的，电还能产生磁性。大多数金属是有磁性的，而纸、塑料和木材却没有。磁体可以吸引一些金属物质，使这些金属吸附在磁体上，金属与磁体粘在一起靠的就是磁力。

电的产生过程

从锌原子中脱离出来的电子从锌板出发通过导线向铜板移动。因为有电子流动，小灯泡点亮了。

电子

稀硫酸溶液

由于锌容易变成正离子，失去电子的锌原子形成正离子而进入稀硫酸溶液中。

电子从锌板流向铜板，再与氢离子结合生成氢气。提供电子的锌板成为负极，接收电子的铜板成为正极。

与锌离子相比，氢离子变成氢原子的能力较强，所以又变回为氢原子。

铜板

锌板

电是如何产生的

我们这个世界的所有物质都是由原子构成的，金属原子携带有许多可以移动的电子。若将电池与小灯泡用导线连接起来，则导线中有很多电子在流动而点亮灯泡。我们称为“电”的东西，所指的就是电子的流动。

电流

电有两种形式：流动的电和静止不流动的静电。流动的电叫做电流。电流的流动以安培（A）作计算单位。无数的电子流过导线，产生电流。电从电池或发电厂等电源流向机器。然后沿着另一条导线回到电源。

电借助电线杆上的电线进入每个家庭。

发电厂

变压器可以把电压提高到几十万伏特。

高大的电塔支撑着长电缆在空中输送电流。

另一个变压器把电压降低到较低、较安全的程度。

电池

电池能够产生电流。我们平时用的手电筒和收音机就是利用电池来工作的。最普通的电池是干电池，干电池里装着一种糊状的化学物质，外面包着一层锌壳，在电池中央还有一根碳棒，碳棒和化学物质发生化学反应从而产生电流。

正极

塑料外皮

化学糊状物质

锌壳

电池的基本结构

化学物质

碳棒

负极

静电使气球吸附在天花板上。

静电反应

静电是不能在电路中移动的电荷。将一个气球在自己身上的毛衣上摩擦，使其产生电荷。如果此时松手让气球上扬，则气球会在天花板上感应产生相反电荷。由于正、负电子能互相吸引，气球会吸附于天花板上。

电路

为了达到流通的目的，电流必须要在一个线路中找到它自己的路，这叫电路。如果电路断掉，电就不再流动。

灯泡插在灯座上。

发电厂产生交流电，这种电流先向一个方向流动，然后又向另一个方向流动。

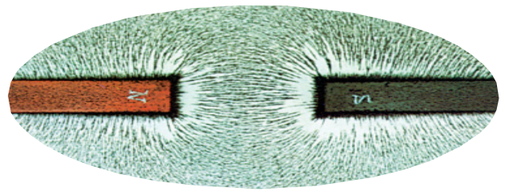
电线连接电池和灯泡，组成电路。

电池产生直流电，这种电流在电路内向单一方向流动。

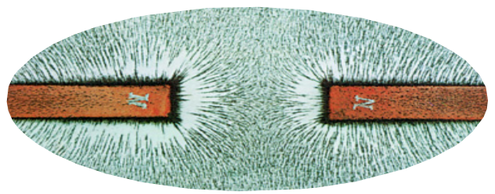
电池使电流在电路中流动。

磁力

磁体周围分布着许多看不见的磁力线，人们称之为磁场。铁或钢等物体在接近磁场时，就会被磁体所吸引。磁场可通过铁屑来显现。铁屑越多表明磁力越强。



两个磁体的相反极接近时，会互相吸引。



两个磁体的相同极接近时，会互相排斥，使两个磁体分开。



罗盘针

罗盘针

罗盘的指针永远指着一个方向。这是因为地球自身有磁性，好像地球中心藏着一个巨大的磁体一样。罗盘的指针是一个小磁体，它与地球磁场在一条线上并指向北方。

磁

磁体可以吸引一些金属物质，使这些金属吸附在磁体上。如果你不将它们拉开，它们就会一直吸附在磁体上。物体与磁体粘在一起靠的就是磁力。两个磁体靠近时既会相互排斥，也会相互吸引。

能吸引铁的磁铁矿



钢铁制的东西被吸引到磁铁的末端。

马蹄形磁铁

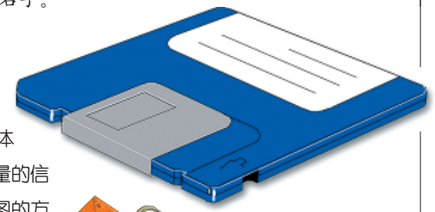


磁的发现

在大约2000年前的马格内西亚古城（今土耳其境内），人们发现有些石头是天然的磁石，这些磁石能轻松地把铁吸引到它的身上。这次发现具有重大意义。英语单词“megnet（磁）”就源自这个古城的名字。

磁信息

今天人们利用磁体的方法越来越多。磁体现在可以“储存”大量的信息。电脑光盘以磁性图的方式保存信息。信用卡上的磁条可以证明持卡人的身份。智能卡上有磁条也有微型芯片，所以坐公共汽车、打电话时可用它来付钱，甚至病历都可用它保存。



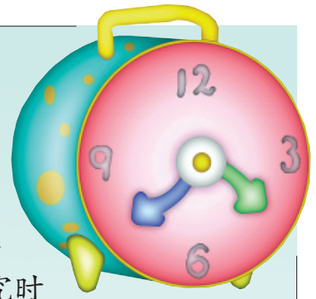
电磁

电流通过导线会产生磁场。如果用通电的导线缠绕一块铁，铁就会变成电磁体。电磁体可用于门铃、收音机，甚至一些高科技火车。



强力电磁体被人们用来吊起巨大的废铁和废钢。

时间和空间



人们把地球自转一圈定为一天，地球绕太阳公转一周定为一年。时间和空间中都孕合了我们所做的一切。俗话说时间一去不复返，空间的远近也是具有相对性的。人们在很久以前就开始研究时间了。最初，人们只能依靠数白天和夜晚来计算过去的时光。后来发明了用水或沙子计算时间的简易钟，时间的定义才被明确地用单位定格下来。现在，我们可以通过钟和表来精确地指示时间。



上学后学会了每件事情有条有理地按时间安排。

岁月流逝

时间这一说法源于沙漏钟。沙漏钟用来计算一小段时间，例如一个小时。沙子通过两个玻璃球之间的细孔从沙漏钟的一半缓缓流向另一半。沙子全部漏过去了，时间就告一段落。



沙漏钟



婴儿时期几乎每天都在睡眠中度过，没有时间概念。

时间意识

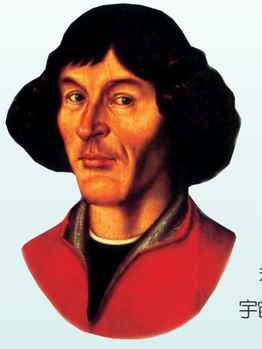
人在婴儿时期没有时间意识，他们饿了便哭闹着要吃的，玩累了便悄悄睡去。在接下来的几年中，他们渐渐意识到每天都会发生某些事情。上学后，他们学会如何看时钟，把在家庭和学校发生的几乎每一件事情，按时间有序地安排。



巨石阵

古代计时

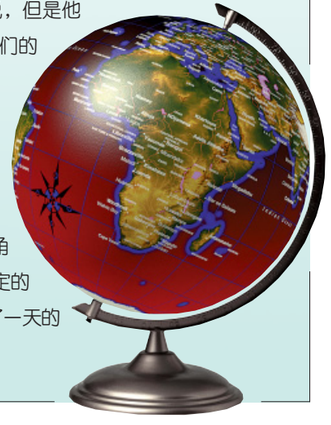
古时候，人们相信天是诸神的家，它们运用神力安排日出、日落以及四季变化。许多文化都崇拜这些神灵。英国的巨石阵就是为敬重神灵而修建的庙宇。巨石阵建于大约公元前1800年。多数人相信，星学祭司们使用巨石阵预测太阳和月亮的活动，也预测什么时候发生日食与月食。



哥白尼

打破时间

数千年来，天文学家们相信地球是宇宙的中心。1543年，波兰天文学家尼古拉斯·哥白尼（1473～1543）发表了一本书，说太阳是行星系与星系的中心，而不是地球。哥白尼的见解被教会视为异端邪说，但是他永远地改变了我们的宇宙观。





世界各地的时间

因为地球在自转，世界上某些地方有日光，而另一些地方则在黑暗之中。比如，当美国纽约正午时，澳大利亚的珀斯却进入子夜。要把世界每一个角落调整在同一时间是行不通的，因此，每个地区都有各自根据日出日落确定的当地时间。鉴于此，世界被划分成了各个时区。全球有24个时区，反映了一天的24小时。由于地球一天要转360°，所以每个时区就有15°。

计时器

人们利用时钟和手表之类的机械来计时。电子表、石英表成了人们生活中不可缺少的一部分。



装有报警器的机械钟
随着钟盘的转动，上面突起的针杆会撞上从警铃上拉下来的拉线，从而将警铃敲响。



装有平衡弹簧的怀表
表走动时，平衡轮绷紧系在它上面的弹簧卷上，不断地改变转动的方向。



现在的计时器不仅有各种计时功能，而且美观，具有观赏性。

生物钟

人们先天的时间本能，像一种基本的节奏，可帮助人们同周围世界和睦相处。科学家们发现，我们醒来和入睡的规律，是伴随某种所谓的“生理节奏”存在的。这种节奏受到了我们生活中获得的阳光多少的影响。这就是生物钟。

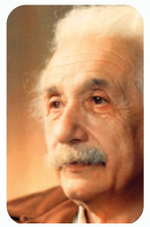


植物和动物都有自己的生物钟。



格陵兰被称为“午夜太阳之地”。许多人未能适应这么长久的白天。他们的生物钟变得紊乱起来，睡不好，感到浑身困乏，易急易怒。

爱因斯坦和相对论



爱因斯坦发表的狭义相对论和广义相对论震撼了科学界。

1905年，爱因斯坦（1879～1955）开始用多种截然不同的方法解释宇宙在如何运转。这些见解都写进了他的相对论。相对论说，当事物以非常高的速度运转时，奇怪的事情就会发生，举例来说，运转的钟要比静止的钟走得慢。1916年，他又开始用他的广义相对论描述宇宙在如何运转。这是一种万有引力理论，这一理论预测到了一个正在扩张的宇宙。



假设两车以40千米的速度相对行驶，就会感觉是彼此以时速80千米的速度擦身而过，这就是基本的相对论理论。

四维世界

相对论的高度在于将时间和空间合并来探讨。空间是三维，如果加上时间轴就成为四维了。四维空间采用以研究相对论而著名的德国数学家明可士基（1864～1909）的名字来命名，称为明可士基空间。



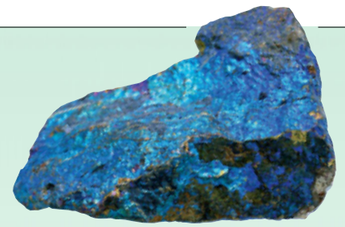
根据爱因斯坦的理论，空间和时间是不可分开的，只能融为一种名叫“时空”的单一统一体。它们只会一体并存，你无法分割。

科学与技术

几个世纪以来，人类的生活发生了巨大的变化。今天，我们的生活方式完全处于科学技术的支配之下。从你用来学习和玩游戏的电脑，到升入太空中的宇宙飞船；从你吃饭用的碗匙，到你身上穿的衣裤鞋袜，几乎都是科学技术的产物。科学技术在很多方面给我们帮助。正是有了科学技术，我们才能大量地生产衣物和家用物品；才能住在暖和的房里；才能享受着现代科技带来的种种便利生活。



金属



我们使用的大多数金属都有光泽，硬度大，强度高。铁、铝、铜是最重要的金属。我们使用的铁的数量要比用到的所有其他金属加起来的总和还要多。铝很轻，用途也很广。金属铜被用来制造电线，因为它的导电性能很好。除铂、金和银以外，其他大多数金属都是要从矿石冶炼后才能得到。

贵重金属

几个世纪以来，稀有而光辉灿烂的金和银一直为人们所珍视。它们被用来制作首饰，象征了一种身份和地位；被用来制作器皿，显示了豪华尊贵；更多的是用作货币，行使交换职能。



纯银酒具



纯黄金货币



飞机机身是用铝合金制成的。

合金

合金是两种或多种金属的混合物。你口袋里的银色硬币就是铜和镍的合金，叫铜镍合金。铜色硬币是铜、锡和少量锌合成的合金，它被称为青铜。用途最广泛的金属——普通钢也是一种合金。

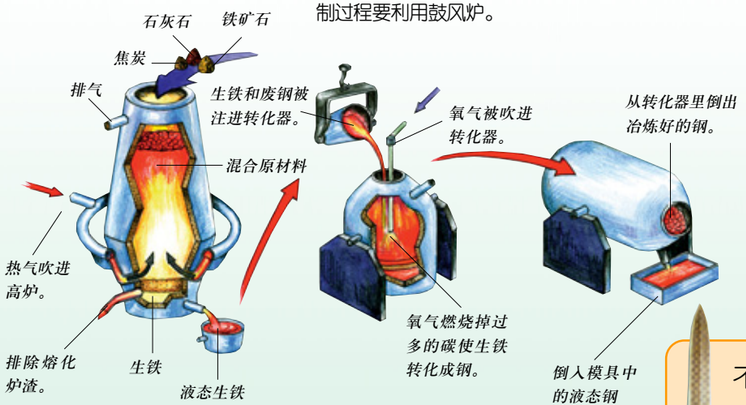


不锈钢

铁、钢等金属很容易生锈，用它们作餐具，让人感觉很不舒服。于是人们便在钢中加入铬，制成一种叫做不锈钢的合金。

百炼成钢

铁中含有很多碳，这使得它容易断裂。如果去掉一些碳，铁就会变成极为坚硬的钢。这一炼制过程要利用鼓风炉。





液态钢在冷却前，由轧钢机液轧成形。当钢带变冷时，轧辊能把它们压成平板。



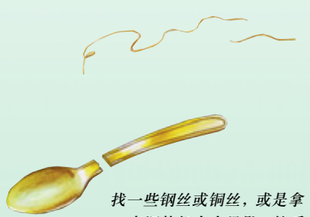
然后，锻造机将钢压成更复杂的形状，最后熔钢在模子里面冷却成形。

不会生锈的宝剑

1965 年，中国湖北考古工作者在挖掘楚墓时，发现了两把寒光闪闪的古宝剑。这两把宝剑在地下埋藏了足足有 2000 多年，出土时仍然光彩夺目，锋利无比，没有丝毫锈蚀。这些宝剑的成分是青铜，也就是铜锡合金。锡是一种抗锈能力很强的金属，因此青铜的抗蚀防锈本领自然要比铁器高明得多。

金属疲劳

金属的机械性会随着时间而渐渐变弱，这就是金属疲劳。在正常使用机械时，重复的推、拉或其他的外力因素都会造成金属疲劳。这是因为机械受到加压，金属分子的排列改变，太大的压力会使分子分裂而导致金属裂开。

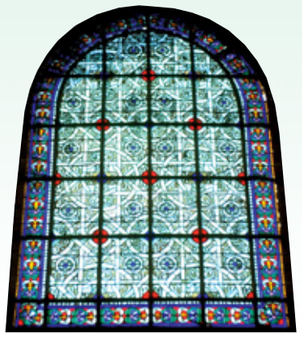


找一些钢丝或铜丝，或是拿一支旧的铝合金汤匙，然后将它们前后微微的弯曲数次，最后金属将会断裂。

玻璃和陶瓷



玻璃和陶瓷都有一些共同的有用性质：耐高温、不导电，有坚硬而不起化学反应的表面。但它们之间也有不少不同之处：光可以透过玻璃，却不能透过陶瓷；加热时，陶瓷可以保持硬度，玻璃却不行。最原始的玻璃和陶瓷制品都是非常脆的，但加进特殊的化学物品或用特殊的加工方式，都可以使这两种材料变得坚固、不易打碎。



多彩的玻璃

在许多国家的教堂、城堡和住宅里，常常用铅条镶嵌着很多小块彩色玻璃来装饰窗子。



装调料用的玻璃瓶

玻璃的起源

古时候，人们把熔岩冷却后形成的玻璃状物质，当作制造武器或装饰品的材料。虽然我们还不很清楚，玻璃是什么时候开始制造的，但我们知道，在 5000 多年前的古埃及已有玻璃制品。由此可知，当时也已经有了玻璃工匠。



装饰用的玻璃器皿

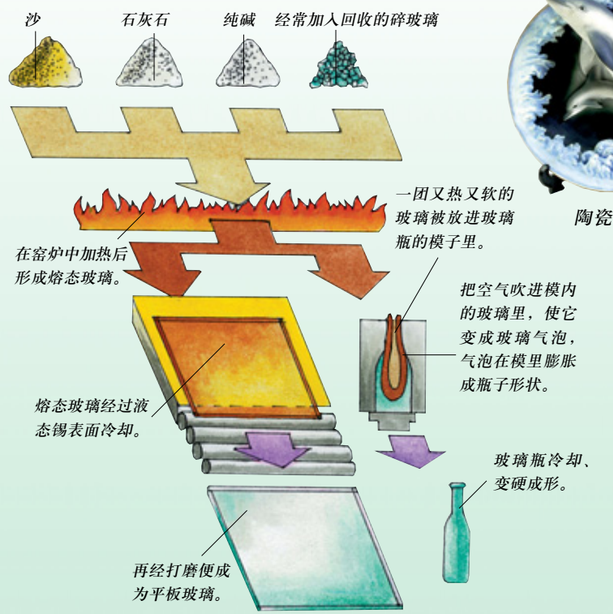
玻璃

透明玻璃制成的容器可以保护装在里面的东西，并具有陈列的作用。透镜是经过特殊处理的玻璃片，它可以聚光和折射光线。但并不是所有的玻璃都有特殊的用途，有些玻璃制品只是拿来作装饰。



此图显示了古埃及时期玻璃吹制工人劳作时的情景。

玻璃的制造过程





陶瓷装饰品

陶瓷

陶瓷是以黏土、长石、石英石等为原料，成型之后再经过烧制而得的产品。一般来说，陶瓷器对于热、酸、盐等均有极大的耐腐蚀力，此外它还具有不导电的性质。陶瓷器可以分为粗陶器、陶器、拓器、瓷器等多种。



转动的轮子使制造形状相当复杂的罐子变得简单起来。

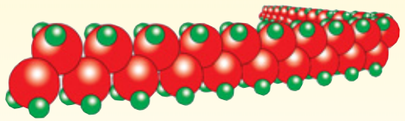
陶工的轮子

陶器是最伟大的发明之一。陶器从出现开始就用纯手工制作，没有轮子。这种方法制出的陶器很不耐用容易打碎。大约公元前 3250 年，美索不达米亚的工匠们用轮子制作了一批陶瓷，这些陶罐很匀称，而且很耐用。于是轮子制作陶瓷的工艺传承下来。

塑料和橡胶



塑料是一种很容易成形的材料。大多数塑料是由从石油中提炼出的化学物质制得的。一般来说，塑料轻巧又坚韧，不会生锈、腐烂，也不导电。橡胶分为天然橡胶和合成橡胶两种，天然橡胶是用橡胶液制成的，合成橡胶是化工工业用的石油制造的，两种橡胶用途都很广泛。



分子的集合体

塑料是由长串原子结合成分子的聚合物。所以塑料名称的开头往往有“聚”的字样，“聚”的意思是“很多”。长长的分子结构给予了塑料特有的性质，例如可塑性和韧性。

塑料产品

塑料的品种成千上万，下面只是最普通的几种。



在盆子边下面，你可以看到一根线。这就是模子的两部分接合的地方。



用聚乙烯制作的塑料梳



有一种叫聚四氯乙烯的光滑塑料，把它涂在平底锅的表面上，煎、炒食物时，食物就不会粘在锅底。

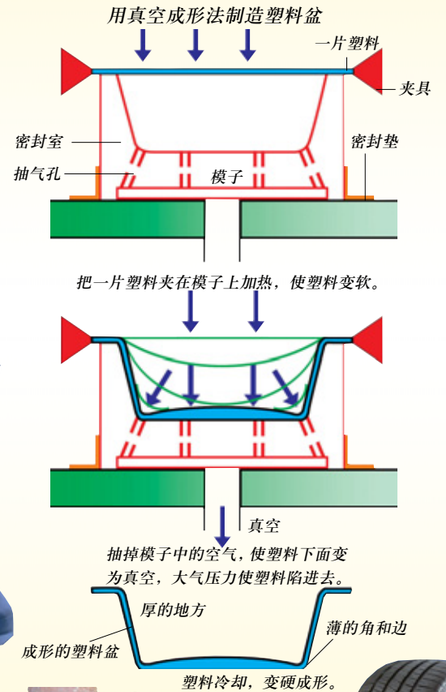
儿童使用的救生圈也是塑料制成的。



橡胶制成的雨靴

塑料盆的产生

做塑料盆时，先把熔化的塑料颗粒注入由两部分组成的钢模中，塑料在钢模里面冷却后，便凝固成盆子的形状。





传统的收集胶乳的情形



橡胶制成的轮胎

橡胶

几百年来，人们一直通过割橡胶树收集树液并使其干燥变硬来制造天然橡胶。20 世纪以后，人们用从石油里提炼的化学材料来制造合成橡胶。橡胶可以制成坚韧有弹性的材料，用来制造新产品，如衣服、软管和轮胎等。因为橡胶有防水作用，它又被用来制作潜水服、雨衣和医疗试管。橡胶又是良好的绝缘体，因此，经常被用作电缆的外壳。

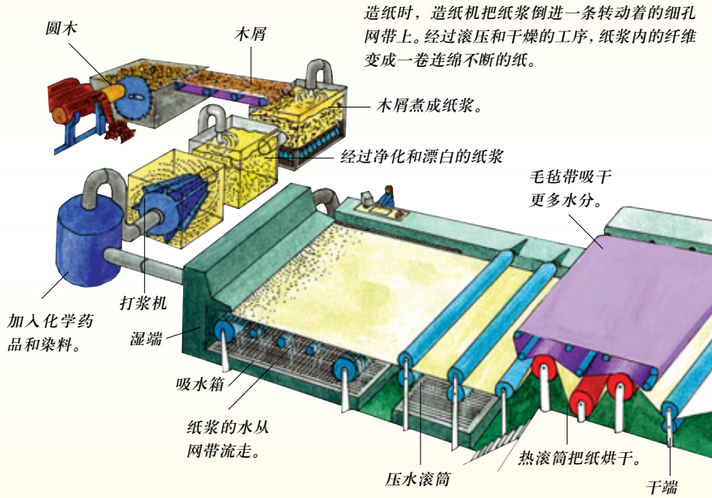
纸和纤维

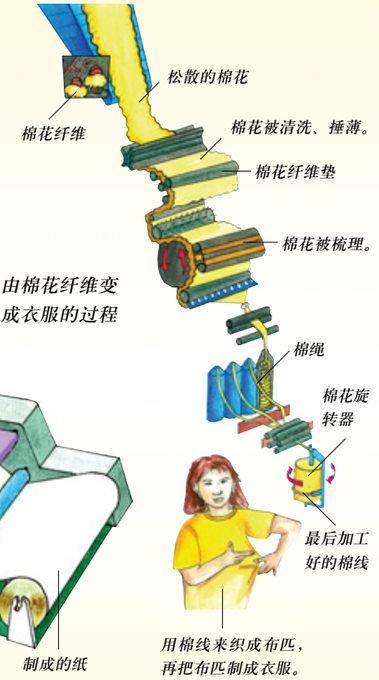


纤维是用来织布的。布又可以制成衣服、床上用品和许多其他产品。有些纤维是天然的；有些则是经过化学加工制成的。纸主要是用木头里的植物纤维制成。纸用于制造书和文具、盛液体的蜡纸壳以及汽车引擎的滤纸等。除木头以外，其他植物纤维也可用来造纸。银行支票和昂贵的书写纸里含棉花植物纤维，这些纤维使纸张既有韧性又很光滑。

造纸

纸是由植物纤维交织而成的。几百年来，造纸的纤维都来自棉布和亚麻破布打成的浆。到了 19 世纪才有人发现木浆也可以用来造纸。今天我们所用的木浆主要来自针叶树，例如松树和冷杉树。





由棉花纤维变成衣服的过程

使用纸张

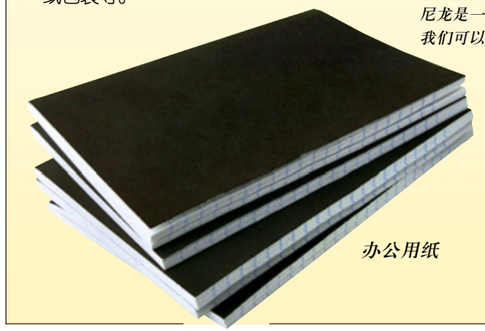
经过复杂的工艺，造纸机最终制成各种纸张。纸张的用途因纤维中所加的化学物质及造纸工艺的不同而有所不同。这些纸主要用于书写、印刷、绘画、日用或包装等。



尼龙是一种合成纤维，被放大24倍以后，我们可以清楚地看到尼龙的内部结构。

纤维

纤维是一种很细的丝线。植物和动物的纤维可用来制造布料和其他纺织品，从棉株上采下的棉花和从绵羊身上剪下的羊毛是最常用的天然纤维。合成纤维则由化学物质制成，也同样被广泛用于制造纺织品和玻璃纤维等高强度的材料。



办公用纸

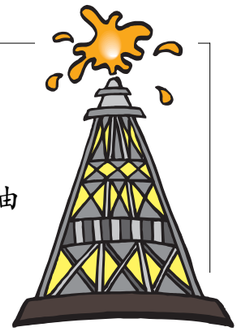
最早的合成纤维

尼龙是世界上最早的合成纤维，它于 1930 年研制成功。最初，尼龙是用来做丝的廉价替代品的。尼龙的纤维比棉和毛的都结实，有些尼龙甚至可以用来制造机器的齿轮和轴承，这种类型的尼龙还耐热，抗化学腐蚀。



尼龙

煤、石油和天然气

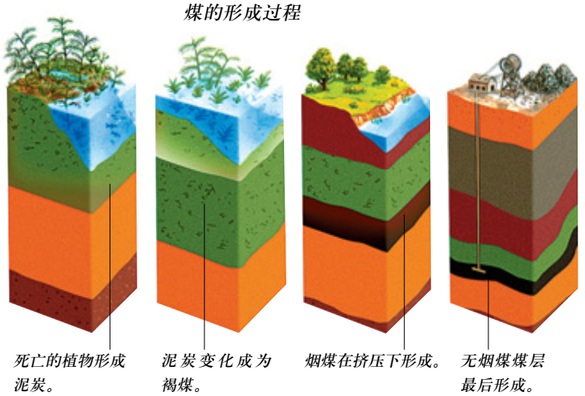


煤、石油和天然气是地球上不可再生的资源。它们都是化石燃料。石油和天然气是生物有机体的残余形成的，而煤则是史前森林里腐烂植物的残余形成的。这些残余物被它们上面的岩层不断压缩而变成石油、天然气或煤。

煤的形成

煤是由千万年前的植物慢慢转化而成的。被掩埋的植物承受上方土石砂压力和下方地热的作用，形成泥炭，受压成松软的褐煤，压力再大则成为烟煤。

煤的形成过程



死亡的植物形成泥炭。

泥炭变化成为褐煤。

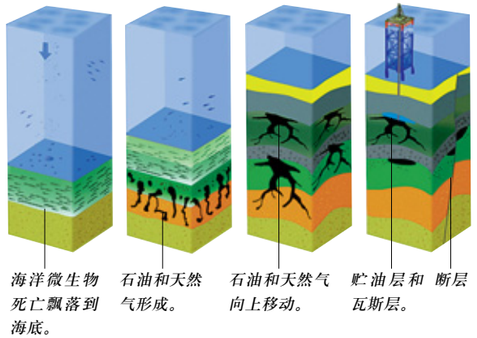
烟煤在挤压下形成。

无烟煤煤层最后形成。

石油和天然气的形成

石油和天然气是由古代的生物遗骸变化而成的。这些生物死后沉到海底，埋在层层的泥沙下面。年复一年，这些残余物越埋越深，泥沙也变成岩石。热力、细菌，加上岩石的重量，慢慢使残余物变为石油或天然气。

石油和天然气的形成过程



海洋微生物死亡飘落到海底。

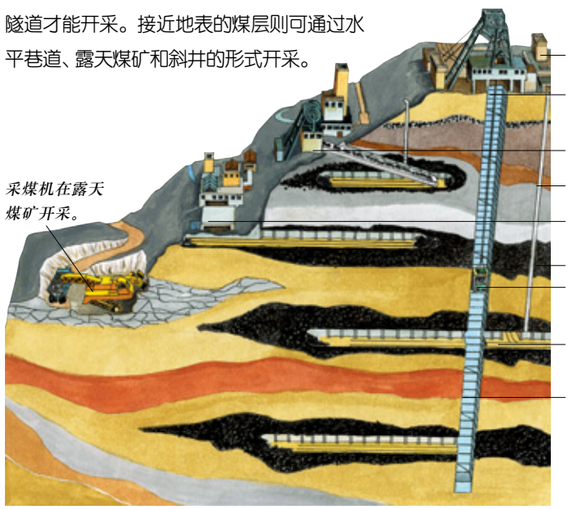
石油和天然气形成。

石油和天然气向上移动。

贮油层和断层瓦斯层。

采煤

煤矿的形式和采煤技术都要因地制宜，这取决于当地的地质条件和煤层的深度。地下深层的煤，要挖垂直矿井和水平隧道才能开采。接近地表的煤层则可通过水平巷道、露天煤矿和斜井的形式开采。



采煤机在露天煤矿开采。



这是个半浸没式的钻塔，当海水浸没脚架后，钻塔便会固定在水中。



钻塔给钻机提供稳定的支架，使强力钻头能钻入深埋地下的储油层。

海上采油

要是油田位于海底，采油公司便会把在陆地上使用的井架和钻油设备建在一个石油钻塔上。这些石油钻塔有的是浮在水面的，有的则建在抵着海床的脚架上，而另一些就是半浸没式的，意思是，它们浮在水上送到工地，然后让海水淹没钻塔的脚，直至钻塔牢牢地抵住海床为止。

勘探钻头

这种带有尖齿的金属刃具就是勘探钻头，它能够钻透岩石以发现石油。钻头磨损得很快，每天要更换两次。

在钻探过程中，要把化学制品注入钻头周围，以便把碎石带到地面上来。



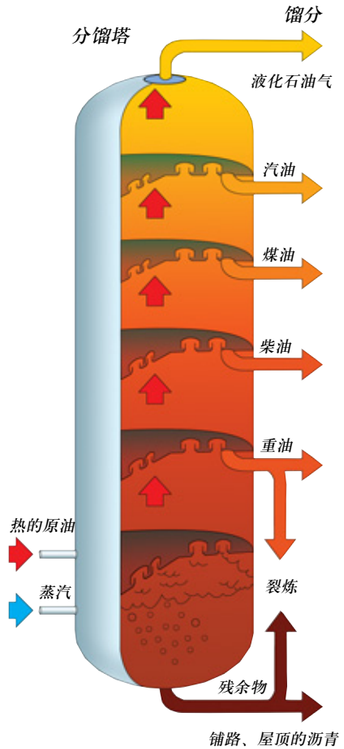


便携式燃料



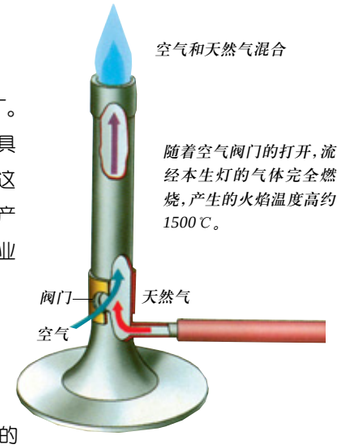
罐装气是一种便携式燃料资源，它主要通过液化石油气燃烧产生的热量，为炉具或燃气烧烤炉供应能源。

石油的分馏过程



炼油

石油通过管道或油轮运到炼油厂。在那里，用分馏法将其分离成具有相近沸点的产品的混合物。这些混合物被进一步处理后，生产出一系列燃料和大量的化学工业原材料。



本生灯

天然气燃烧可产生很大的热量。在全世界的实验室中，有一件重要的实验仪器——本生灯，它通过燃烧来自一支小金属管中的天然气而产生火焰。本生灯的温度和火焰强度可以通过控制空气供应量来调节。

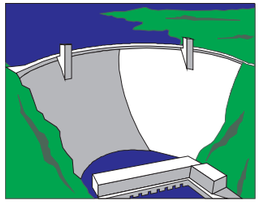
管道运输

石油、天然气及其制成品如汽油、液化天然气等有很多种运输方式，其中管道运输比较方便可靠，而且运费低廉。管道运输采用自动化操作，可以从1000千米以外用电脑监控，运输速度每小时8～10千米，但由于不受气候等外部因素影响，能按时交货，途中也不易蒙受损失，因此许多国家都采用这种运输方式。



利用管道来运输石油、天然气等能源是许多国家采用的方式。

取之不尽的能源

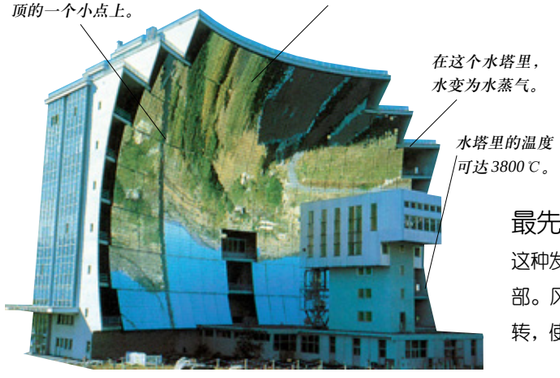


由于石油、天然气和煤都是有限资源，人们需要用其他新的能源来代替它们，为汽车提供燃料，让住宅得到照明。人们已在利用风能、水能和地热能，但要得到一种不花钱而又取之不尽的能量，最大的希望就来自于太阳。太阳的光和热，源源不断地倾泻到地球上来。今天，太阳能已用于计算机、手表，以至发电站。太阳能潜力巨大，科学家们正在研究挖掘它，希望早一天把太阳能全面利用起来。

恒久的能源

太阳内部核聚变释放出大量的能量，地球只从太阳接收了很小的一部分，但其所带来的温度和光明，却足够整个地球上一切生物的活动所需了。

这是世界上第一座太阳能发电站。它于1969年建于法国的奥黛罗市。它是利用反射的太阳光，把水烧至沸腾变为水蒸气，然后用来发电。



太阳能电池

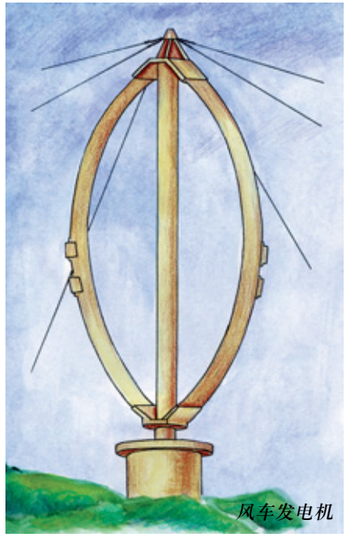
太阳能电池可以把太阳光的能量转化为电能，它是一种原电池。这种电池由许多薄而硬的硅片组成。



这几个太阳能电池为附近的居民提供电力。

最先进的风车发电机

这种发电机拥有二或三片像飞机螺旋桨一样的叶片，发电机位于机器顶部。风车顶部也可以自由旋转，使叶片面向来风。



风车发电机

风能

风能是指流动的风产生的能量。风能可用来发电。风车是最早利用风能的机械，但如今风车已被风动涡轮机所取代。大多数的风动涡轮机都有巨大的螺旋桨，在有风的时候就会转动，螺旋桨又带动发电机产生电能。如果地点合适，可以利用一组风动涡轮机来建造风力“农场”。

这是美国加利福尼亚埃德蒙特隘口的风力“农场”。



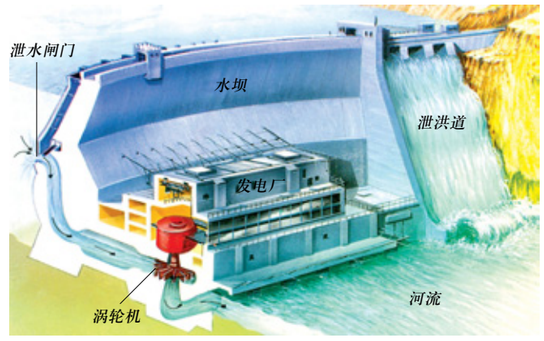


水能

水能是一种可再生的能源，不像煤、天然气或者石油储量有限。水能还被视为一种清洁的能源，因为它不污染空气，也不产生有害的废物。但是，开发水电也会引发严重的环境问题。水坝会改变自然景观，而拦潮坝会危害入海口，摧毁大量野生动物生存的家园。

水力发电

水力发电是利用流水的能量产生电能。在一个典型的水力发电站中，水库中的水经泵压流进水力涡轮机，使涡轮机转动，涡轮机再带动发电机来发电。



来自海洋的能量

海水涨潮、落潮时蕴藏着巨大的能量，这种能量就叫做潮汐能。在世界的一些地方，潮汐的落差可达10或10米以上。随着潮涨、潮落、水流前后涌动，从中产生的能量可以用来推动涡轮机。涡轮机又可以带动发电机工作。



潮水一涨一落蕴含着巨大的能量，是人类丰富的自然资源。



核电厂不会散发污染气体，也不会对全球性气候变暖产生影响，但是事故和核废料的善后处理都具有很大的风险。



特殊能源

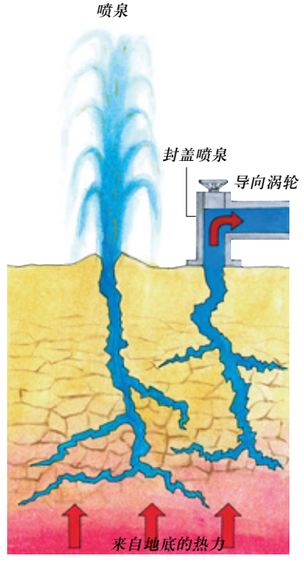
作为一种特殊的能源，核能源时刻存在于我们的生活之中。夜晚天空中闪烁的星光，白天明亮灿烂的阳光，都是原子核所发出的光能。核能并不是取之不尽的能源，它受人为因素的制约。核能极为强大而危险，使用方法稍不得当，就很可能发生重大伤害，如原子弹、氢弹等。但由于具有庞大的能量，所以核能也用于日常生活中，以取代即将用尽的石油、天然气等。



地热能是一种蕴含量较丰富的可再生能源。

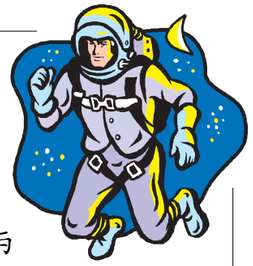
地热能

利用地球内部的热量可以获取地热能。大多数地热能站被建在靠近火山的地区，在那里，地底下的岩石都是炽热的。当水流注入炽热的岩石缝中时，温度升高变成蒸汽，蒸汽被管道送到地热能站。



冷水深深渗入地表直达灼热的岩层。水被加热，然后自地底喷出蒸汽和热水，称为间歇泉。这股水流可以经导向涡轮机用来发电。

空间探索



自从1957年10月进入宇宙时代以来，人类一直在寻找探索宇宙的新方法。宇航员已经在月球表面行走，现在已经能够在太空站生活与工作数月之久。机器人操作的宇宙飞船探索过我们太阳系里几乎所有的行星，而且研究了太阳、彗星和小天体。尽管取得了这些成就，如果我们想要到达距离太阳最近的恒星，宇宙飞船也将花掉数千年的时间。



罗伯特·戈达德和他的火箭

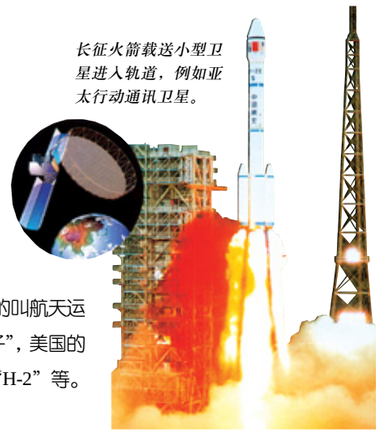
火箭人

1926年，美国教授罗伯特·戈达德发明了液体燃料火箭。火箭在飞行到仅13.5米的高度后落地坠毁。10年后，这一发明才引起科学家们的关注。

运载火箭

运载火箭分两类：运载杀伤武器的叫导弹；运载航天器的叫航天运载火箭。著名的航天运载火箭有俄罗斯的“联盟”、“质子”，美国的“宇宙神”、“德尔塔”，中国的“长征”系列，日本的“H-2”等。

中国长征火箭



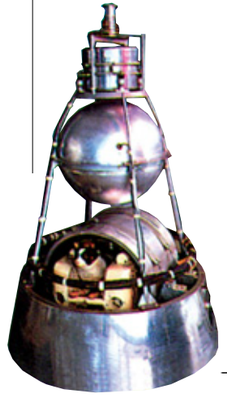
长征火箭载送小型卫星进入轨道，例如亚太行动通讯卫星。

巨大的飞跃

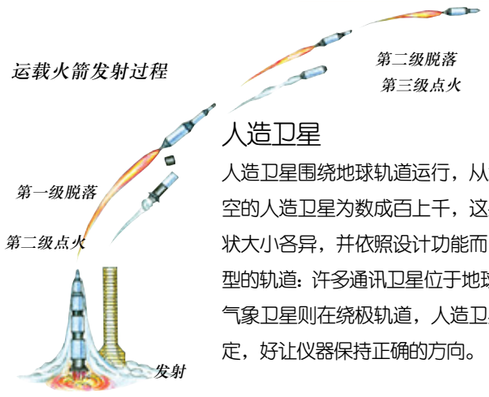
载人航天飞行是人类对宇宙空间进行探索的航天活动。1961年4月12日，苏联用“东方1号”飞船，首先将加加林送入太空。之后又有600多人次进入太空，其中12人登上月球，获得了辉煌的科学成果。2003年10月15日，中国的载人宇宙飞船“神舟5号”发射成功，成为除俄罗斯、美国外拥有载人航天技术的第三个国家。



加加林是升入太空的第一人。

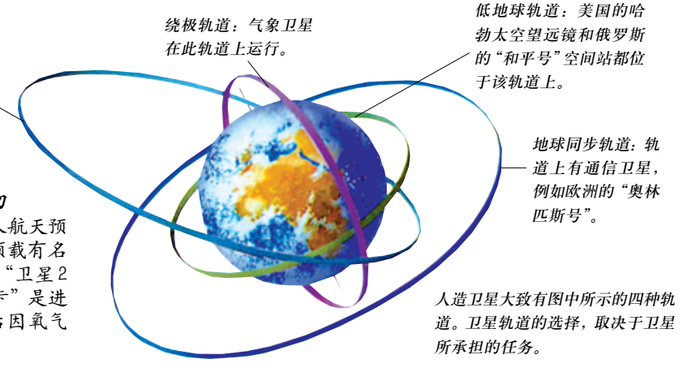


运载火箭发射过程



人造卫星

人造卫星围绕地球轨道运行，从地球发射升空的人造卫星为数成百上千，这些卫星的形状大小各异，并依照设计功能而占据不同类型的轨道：许多通讯卫星位于地球同步轨道，气象卫星则在绕极轨道，人造卫星须保持稳定，好让仪器保持正确的方向。



人造卫星大致有图中所示的四种轨道。卫星轨道的选择，取决于卫星所承担的任务。

进入太空最早的动物

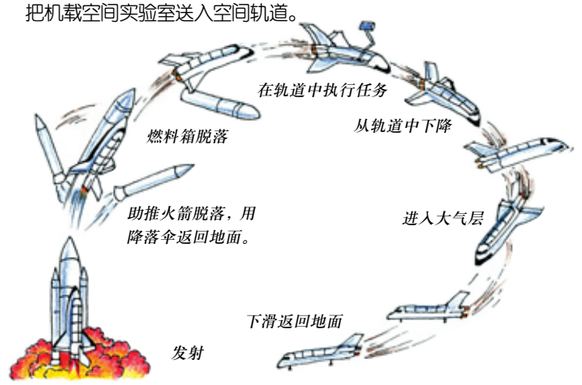
1957年11月3日，为给载人航天预作试验，苏联发射了第一颗载有名叫“莱依卡”的小狗乘坐的“卫星2号”人造地球卫星。“莱依卡”是进入太空中的第一个生物，后因氧气用尽而死亡。



“发现者号”航天飞机飞离发射台。

航天飞机

1981年，美国第一架航天飞机“哥伦比亚号”发射成功，由此开创了空间探索的新纪元。在这之前，宇宙飞船只能使用一次，但航天飞机可以像火箭一样点火升空，又像滑翔机一样返回地面，可以重复使用100次。航天飞机发射和修理了许多人造卫星，包括哈勃太空望远镜。航天飞机也曾把机载空间实验室送入空间轨道。

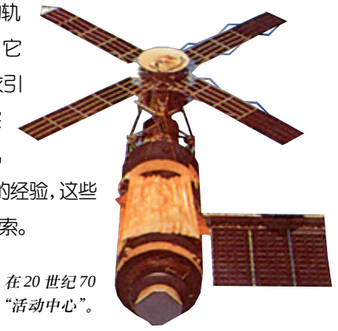


航天飞机怎样发射和着陆

航天飞机点火起飞时，机身下附一个巨大燃料箱和两个固体燃料助推火箭，升空后相继脱落。返航时，发动减速火箭，使航天飞机脱离轨道下降，在地面跑道上着陆。

太空工作室

空间站在距离地球表面320千米的轨道上为宇航员提供一个工作场所。它们被用于天文学、地球观察和要求引力为零或需要暴露于空间真空的实验。宇航员现在可以在空间度过几个月的时间，获得长期的空间飞行的经验，这些经验可能有益于将来深层的空间探索。



“天空实验室”是美国的第一个空间站。在20世纪70年代的5年中，它是美国宇航员的空间“活动中心”。

天文望远镜

天文学家在天文台使用天文望远镜观察星空，而且往往要用大型的圆顶建筑来安置天文望远镜。在有些天文台，天文学家使用带有巨型金属反射碟的射电望远镜接收来自恒星和星系的射电波，并将收到的信号转为图像予以研究。



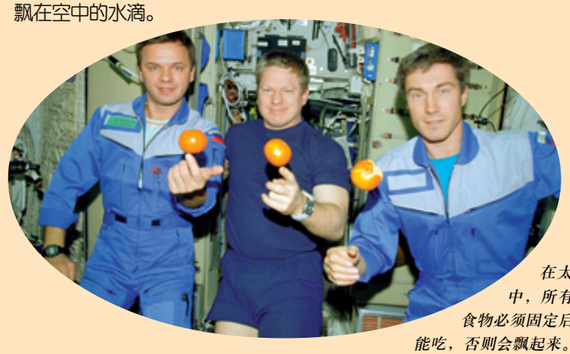
这架射电望远镜位于澳大利亚新南威尔士州的帕克斯天文台。

现代天文望远镜中，最著名的是1990年制造的哈勃太空望远镜。由于其观测位置位于地球大气层以上，因而它处理后的图像要比地球上任何一架天文望远镜清晰10倍。



太空中的生活

由于没有重力，太空生活的每个细节都必须精心安排。宇航员要用吸管喝水，睡觉时要把自己绑在床上。太空食物都由地球输送过去，重量必须很轻。食物碎屑会四处漂浮，因此有时候要用食用凝胶覆盖食物。宇航员在太空船中打喷嚏时会向后飞，喷嚏还会结成一个个漂浮的液状球体。淋浴后，要用真空装置吸干皮肤，因为毛巾只能擦那些飘在空中的水滴。



在太空中，所有的食物必须固定后才能吃，否则会飘起来。

电子的发展



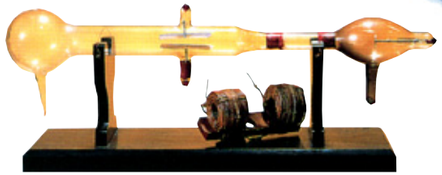
打开手电筒时，电流从手电筒的电池流经灯泡，使灯泡发光。当数百万个叫做电子的微小粒子作定向流动时就产生了电流。通过对电子学的研究，工程师发明了各种电子器件来控制电子，并用这些电子器件组成电子线路。收音机、电视机、计算机、计算器、电子手表、CD播放机、自动照相机等与人们密切相关的电器的出现，都是电子学迅速发展的结果。

发现电子

1897年，英国物理学家汤姆逊（1856～1940）在研究“阴极射线”时发现了电子。电子的发现，导致了人类社会在科学技术方面的一系列革命。



汤姆逊



汤姆逊就是用这个玻璃管来发现电子的。

电话

只要按几下电话的键盘，几乎就可以与世界上任何角落的人通话。电话令即时通讯成为事实，比任何发明都更能使世界各地“缩短距离”。今天，在世界各地有超过6亿部电话在使用。许多人在行踪不定时携带移动电话。人们还使用可视电话，在用电话呼叫的同时，不仅可以听到接电话人的声音，也可以看到他的图像。



电话是重要的通讯手段。

第一部电话

1876年，苏格兰人亚历山大·格厄姆·贝尔（1847～1922）发明了第一部电话。

贝尔发明的电话





按键式电话机

按键式电话机是采用按键取代盘式拨号器的电话机。当电话机与电脑连接时，不但可以通话，还可以使电脑收发各种文件并且进入因特网。

20世纪60年代以后出现的设计标准的按键电话

移动电话

移动电话有许多普通电话无法比拟的优越性。你可以在世界的任何一个地方使用移动电话进行通话。



蓝牙

“蓝牙”是一种崭新的短距离无线通信技术，利用蓝牙技术可以在不同的电子设备，如计算机、手机、CD唱机等之间实现无线连接和数据共享。图为具有“蓝牙”功能的手机和耳机。



用新一代的可视电话，你可以看到“移动”中的朋友。



传真机

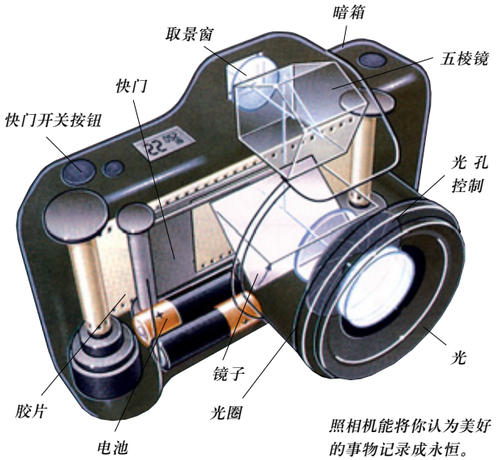
传真机沿电话线发送写好的信息、文档或图片。传真机把文字和图片转化为信号，这些信号沿电话线进入另一台传真机，该传真机读取信号，并把信号转变为原来的文字和图像打印出来。



有了传真机，我们可以同世界各地的人们进行迅速的交流。

照相机

我们用照相机来拍照。简单的照相机是一个不透光的暗箱，一端放底片，另一端有个小孔，叫做光圈。当你按下按钮时，光圈前面的快门迅速打开让光线进入，一束光线通过透镜聚焦到胶片上，把要拍摄的景象记录下来。大多数照相机都可以改变快门的速度和光圈的大小，它的镜头可以伸出或缩进，从而使不同远近的物体能够清晰地聚焦。



照相机能将你认为美好的事物记录成永恒。

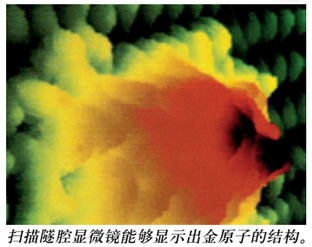


电子显微镜

现代人们使用的电子显微镜分为三种：透射电子显微镜、扫描电子显微镜和扫描隧腔显微镜。扫描隧腔显微镜是利用电子隧道穿透效应，分析物体表面的分子和原子结构。



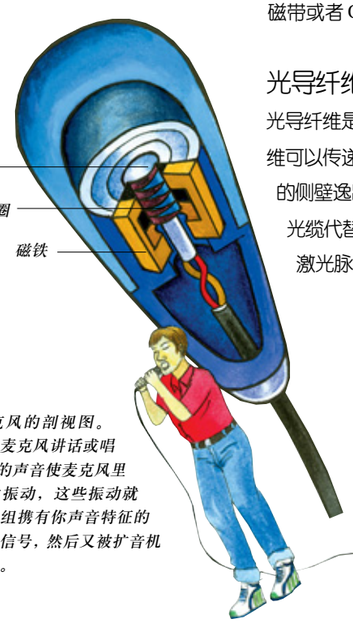
扫描隧腔显微镜



扫描隧腔显微镜能够显示出金原子的结构。

麦克风是怎样工作的

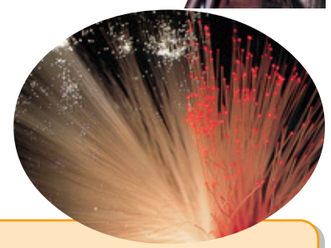
麦克风可用来录音或放音。它可以把声音转化成电信号，当声波进入麦克风时，会使里面的金属薄片前后振动，而这种振动可以被转变为电信号。这样的电信号可以通过收音机或电视机进行播放，也可以用磁带或者CD片录下来。



这是麦克风的剖视图。当你使用麦克风讲话或唱歌时，你的声音使麦克风里的金属片振动，这些振动就会形成一组携有你声音特征的微弱的电信号，然后又被扩音机放大数倍。

光导纤维

光导纤维是一种非常纯净的细玻璃丝线。利用光导纤维可以传递一束光线，而且不会让光线从光导纤维管的侧壁逸出。用光导纤维制作的电话线缆叫做光缆。光缆代替了电话和其他通信系统使用的铜线，通过激光脉冲来传递声音、图像和计算机信息。

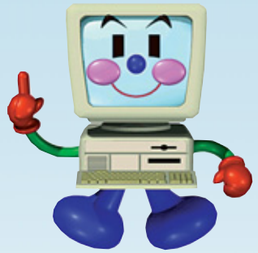


方便的条形码



商店里出售的多数商品都有条形码。条形码是一组黑白相间的条纹，而且在这些条纹的下面还有一行数字。商品上的条形码携带有这种商品的编码信息。许多商店都有读取条形码信息的机器，这种机器把条形码中的商品信息输入计算机，计算机就会告诉售货员这种商品的价格及存货量。

电脑魔力



电脑是世界上最聪明的机器。电脑内装有几千个极小的电子开关，这些开关有点像电灯的开关。当我们按照一定的组合打开、关上这些开关，电脑便可以完成各种任务。汽车制造厂、医院、超级市场和办公室里，每天都离不开电脑。有些电脑可以为飞机、轮船、潜水艇和航天器导航；而有些电脑，则可以带你去做很刺激的假想旅行。

电脑智能

科学家认为，如果非常复杂的化学分子可以在人类身上运作，使人类变得聪明；那么同样，复杂的电路也可以使电脑变得聪明起来。有些会下棋的电脑能击败许多对弈者，因为它们可以凭借大容量的存储器对所有可能的走法作出判断。即使如此，对电脑是否具有智能，大多数科学家仍持否定意见。他们中有人认为，电脑并不理解自己正做的工作。



1997 年，IBM 公司开发的计算机“深蓝”战胜了国际象棋冠军卡斯帕罗夫。

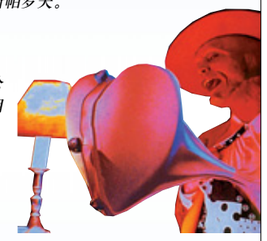


模拟飞行

飞行员在进入一架真的飞机之前就可以成为驾驶现代化飞机的行家。受训的飞行员在由控制的模拟装置上接受训练。电脑能使模拟装置像一架飞机那样作出各种反应。模拟装置转动时，各种控制仪表还会提供诸如高度和油箱剩油量之类的真实读数。

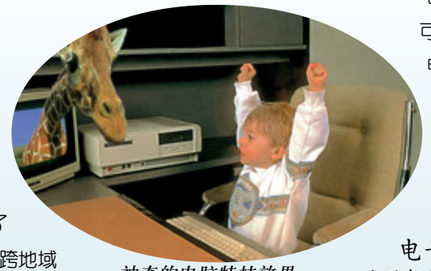
模拟飞行可以再现世界任何机场的飞行着陆状况，使飞行驾驶员在无任何危险的条件下进行训练。

电影《面具》中男主人公的种种神秘能力都是用电脑制作完成的。



电脑绘图

电脑绘图就是用电脑画出图案、影像。这些图案可以显示在屏幕上或打印在纸上。几乎所有的电脑游戏都会用到电脑绘图，而现在商业的、科技的及工程用的电脑程序也比以前更多地用到电脑绘图。功能更强的电脑可以制作出栩栩如生的影像，用于电视广告或电影特技。



神奇的电脑特技效果

因特网

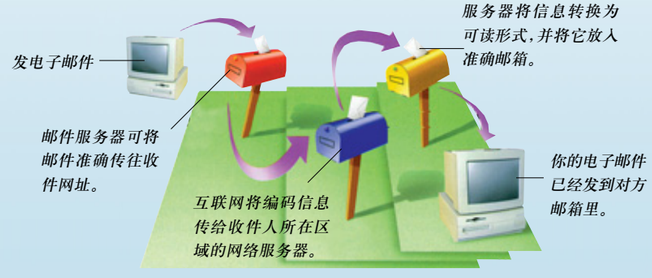
你想足不出户就能了解世界吗？那就上网吧！因特网又称互联网，它利用通信线路，将分布于世界各地的计算机网络联结起来，从而实现了最为快捷的跨地域交流。在因特网上，你可以做很多事情，比如查找信息、购买东西等，每天至少有 100 万人通过因特网购买物品。



因特网已经成为世界上最大的“超级购物市场”了。

电子邮件

电子邮件缩写为 e-mail，是一种通过计算机及因特网这样的通信网络来发送信件的方法。人们用代码在计算机上写信，写上收信人的地址和名字，就可以通过电话线直接将信件发送到收信人的计算机里。

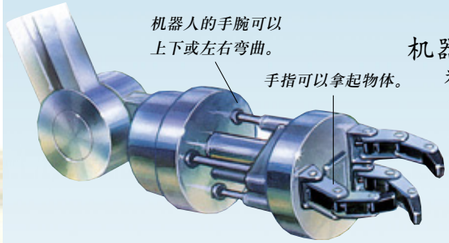




“机器人”能帮助我们干很多事情，比如代替人做商场里的导购员。

机器人

计算机的应用非常广泛，它还被用于控制人类已发明的最为复杂的工具——机器人。这些精密的机器比人更迅速、更准确、也更牢固。它们可以在人不能生存的环境或条件下工作，还能每天干同样的活而毫不厌烦。

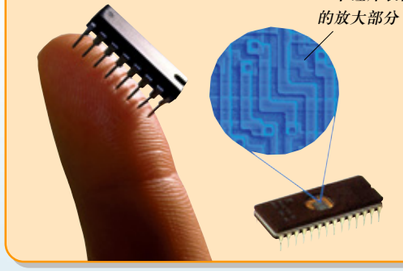


机器人的手和手腕

为了让机器人完成工作，人类给它安装了手臂和手腕。在它的手臂顶端，还安装了手指，以便机器人能够牢牢地抓住物体。

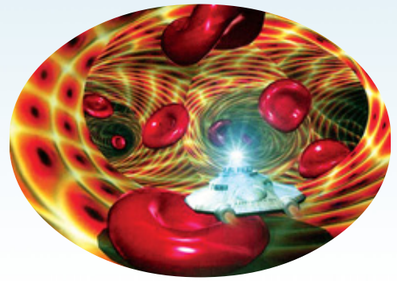
小巧玲珑

微处理器就是许多硅片的集合体，能够利用电子装置进行运算和作出决定。简单的微处理器除了可以控制洗衣机和其他电器之外，还可以控制数字手表。较为复杂的微处理器是便携式计算机和卫星与飞机控制系统的心脏。别看微处理器有如此强大的功能，它的身材却只有人的手指肚那么小！



纳米机器人

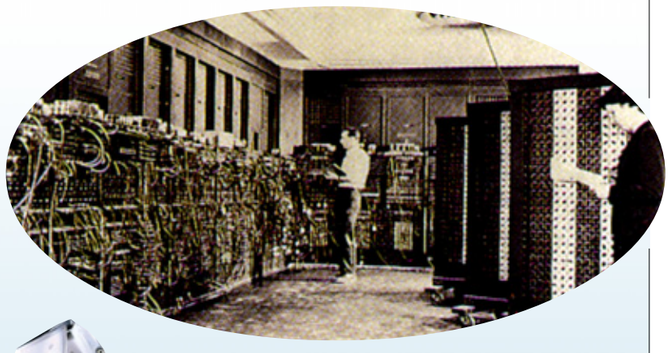
还没等到键盘被用脏，你家中的电脑就已经过时了，这在很大程度上是由于集成电路微型化技术的飞速进步。工程师们正在利用同样的技术，制造出初级的、原子等级的机器来，这就是“纳米机器人”。



纳米机器人可以进入人体血管里检查疾病。

第一台电脑

1946年，第一台电子数字积分计算机(ENIAC)在美国宾夕法尼亚大学完成，它利用了 18000 个真空管作为开关。



外形各异

电脑可以帮助我们做家庭作业，又可以使航天员登上月球。它们有着各种不同的外型，这是电脑科技不断发展的结果。



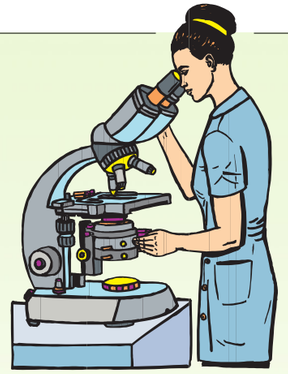
早期的电脑很笨重。

手提式电脑轻巧便捷。

现代电脑具有完美的造型。



生物技术



生物的一切形状、变异和生理功能，都是由基因决定的。人类自从认识和掌握了有关基因的生物技术之后，便开始用生物技术改变生命形式。生物技术是我们强大的工具，它可以创造新的动物、植物、食品、药品、材料，甚至新的机器。生物技术的潜力是巨大的，人类未来的100年将是一个激动人心的“生物发明”时代。



沃森和克里克

DNA 双螺旋结构的发现

每个活细胞中都有螺旋状的脱氧核糖核酸（DNA），这种物质是1953年由英国剑桥大学的弗朗西斯·克里克（1916～ ）和詹姆斯·沃森（1928～ ）发现的。DNA由控制细胞活动的基因组成。目前生物技术人员已知道怎样改变基因和活细胞。



最初的DNA实验室模型

基因的作用

植物的花色、动物身上的斑点、人的性别、身高、发色等都属于生物性状。基因决定了这些生物性状。生物学家已知道如何控制改变细胞里的基因。通过对基因的研究，有助于发展新的优良植物品种，牲畜也可用育种的方法，以使其长得更快、体型更大或产出更多的奶和更好的皮毛。更重要的是，通过对基因的研究，可以找出人类遗传病的原因，有的病甚至可以治愈。



基因影响下的不同肤色



两对双胞胎姐妹

对双胞胎的研究

20世纪，对双胞胎的研究使人们获得了许多有关基因的知识。遗传学家对同卵双胞胎尤其感兴趣，因为他们体内的基因完全相同。这就是说，如果同卵双胞胎的基因出现不同，都是由于外在因素引起的。科学家对那些生活在一起的双胞胎和分开生活的双胞胎进行了研究，发现人类的一些特征是由基因决定的，也有一些特征不是由基因决定的。

细胞的培养

植物体由许多细胞所构成，目前正在研究如何取出细胞，以培养成一株植物体。这项研究是细胞工程的主要内容。植物通常用种子来繁殖，但是培养细胞的方法与种子繁殖完全不同。首先，从植物体取出细胞，移到无菌的玻璃器皿中，然后放置含有细胞生存时所需养分的培养基，如此一来，细胞不久就会开始分裂。经过反复分裂而产生大量的细胞后，其中有一部分变成根、茎、叶，并不断地成长。



从百合的花蕾中取出雄蕊，移到含有养分的容器内。

经过2个星期左右，细胞增殖成块，将块状细胞分成几份，移到装有新鲜培养基的容器内，就可大量繁殖。





放置一段时间后，会长出很多芽。将这些芽移植到花盆，就可以获得许多完整的植物体。



由细胞培养成的烟草



利用基因技术改良的西红柿

转基因食品

20世纪80年代，科学家开始从事基因工程的研究。他们将一个生物体的基因置入另一个生物体，研制出许多转基因食品。转基因西红柿就是其中的一种。这种西红柿长得比较结实，稍晚一些收获也不会因为太软而影响运输。这也意味着它的口味会更好。



紫红色康乃馨无法自然产生。

转基因植物——紫红色康乃馨

紫红色康乃馨

康乃馨的普通花色多为白色或者红色，紫红色康乃馨一直被认为是神话中的离奇花色。1997年，澳大利亚科学家利用基因技术研制出紫红色转基因康乃馨，将神话变成了现实。

克隆羊多利

克隆是英文“Clone”一词的音译，意思是无性繁殖。1997年7月5日，英国爱丁堡的罗斯林研究所利用克隆技术“复制”出世界上第一只绵羊——多利。多利的出世轰动了全世界，这意味着人类可以利用动物的一个组织细胞，像翻录磁带或复印文件一样，大量生产出相同的生命体。多利的诞生导致了全世界科学家研究克隆技术的热潮，也导致了大量技术和伦理方面的争论。



多利和它的研究者伊斯维姆·穆特

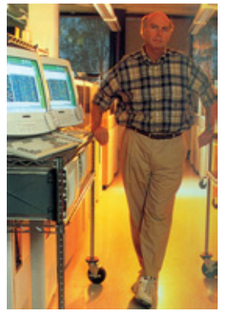
2003年2月14日，多利患上了进行性肺病。为了减轻它的痛苦，科学家给它实行了“安乐死”。



医学上的贡献

猪的心脏在形状和大小方面与人的心脏相似。但人和猪的基因是很不相同的。英国的科学家研制出一种可把人的基因移植到猪身上的微生物。这一发明为的是培育出人体可接受的猪心脏。





美国塞勒拉基因组研究小组拥有世界最大的基因生产工厂，它由塞勒拉基因公司前总裁克雷格·文特尔博士创立。

人类基因组计划

人类基因组计划是由美国科学家在1985年首先提出的。它是一项希望解开人类生老病死的奥秘，并彻底破解控制各种疾病基因密码的国际科学研究工程。这项工程于1990年10月正式启动，耗资30亿美元。人类基因组计划是人类历史上第一次由世界各国科学家共同执行的科研项目，美国、德国、日本、英国、法国和中国6个国家的科学家已正式加入了这一计划。迄今为止，科学家们已经完成人类基因组“工作草图”，而精确的人体基因组图谱的诞生也指日可待。

道路与工程

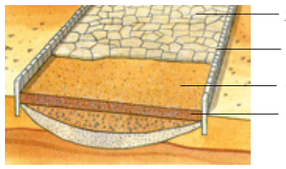
人们从来也不会放弃对生活质量的追求。早在古代，人们就建造了各种用来改善生活环境的工程设施：用以越过自然屏障的道路和桥梁；用于运输和灌溉的运河。今天，工程师正在不断地改进建筑方法和材料，以修筑连通大洋的运河和超过百层的摩天大楼。





古代的道路

罗马人于公元前 400 年到公元 400 年之间曾在欧洲开辟了一个道路系统，以维系其帝国统治。笔直宽敞的道路由数层构成，其中许多条一直到今天仍在使用。



古罗马道路的基本结构



这是罗马的亚壁古道，上面铺有巨大的多边形玄武岩。



现代的道路拥有复杂的公路网，包括高速公路，绕越道路和圆环等。

现代道路

今天的道路是为承载繁忙的交通而修建的。首先，通过填挖使路面平整，并设有排水管以排水。路面由数层碎石和泥土构成，表层则用混凝土或沥青和碎石铺设。

高楼大厦

由钢筋、混凝土等盖成的大型建筑物，就称为大厦。在人口众多而土地有限的都市内，为了有效地运用空间，高楼大厦正一幢幢地兴建起来，但仍有供不应求的忧虑。



高楼林立的美国城市——旧金山

世界著名的高层建筑物



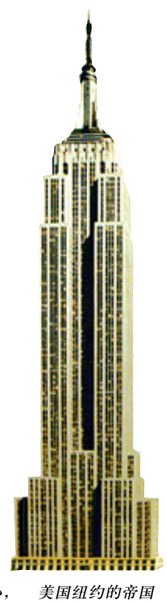
马来西亚吉隆坡的皮特那斯姊妹大厦，高 452 米。



美国芝加哥的希尔思大厦，高443 米。



美国纽约的世界贸易中心，高417 米（2001 年9 月因遭恐怖分子袭击而倒塌）。



美国纽约的帝国大厦，高381 米。

建筑

从古代开始，人们就修建了各种建筑，用于居住、纪念重大事件或供奉神灵。泥土、木材和石头一直是人们常用的建筑材料。到 19 世纪末，钢筋混凝土开始使用，里面有粗细不等的钢筋，以增加牢固性，这是现代建筑中常用的材料。



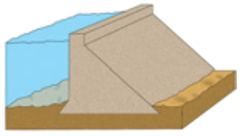
现代建筑是全机械化操作的结果。



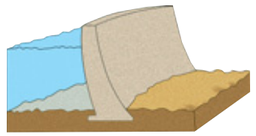
古代建筑是人们靠简单的工具进行体力劳动的结果。

建造水坝

水坝能拦截江河山川的水，有调节水量的功能。在建筑水坝时，必须考虑场所的地形、岩盘的强度等，所以各水坝的建筑方式及使用的材料都不尽相同。水坝主要有以下四种类型。



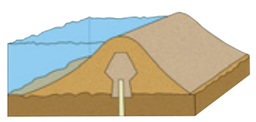
重力坝



拱坝



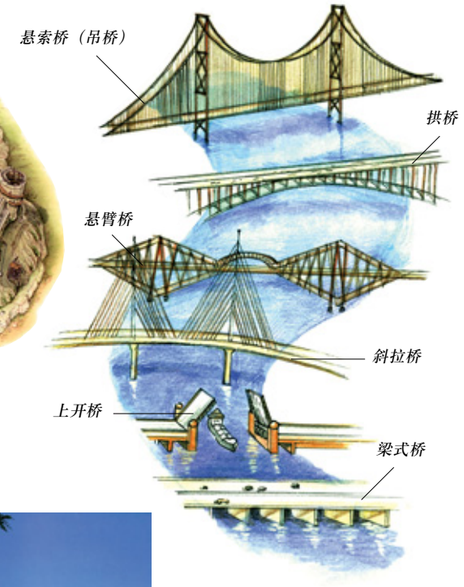
扶壁坝



堤坝

桥梁

简易的桥梁可以横跨小河，但在宽阔的江河上，却必须架设结构比较复杂的桥梁。现代的桥梁主要有以下几种。





金门大桥

美国旧金山附近的金门大桥建于 1937 年，跨度为 1280 米，是悬索桥建筑中的一个著名实例。



中国香港的中心商城，高368 米。



美国芝加哥的美国石油公司大厦，高346米。



美国芝加哥的约翰·汉考克中心，高344 米。



美国亚特兰大的购物中心，高320 米。

地下通道

许多城市有地下直行路线，这就是隧道。隧道可以输送净水和处理污水，在交通拥挤的街道下方，隧道还可以成为缓解交通运输的地下通道。



机械



利用力学原理组成的各种装置就是机械。剪子和订书器是最简单的机械，计算机和汽车就复杂多了。不管是什么机械，它们都有一个相同的作用，那就是帮助人们做事，让生活变得更轻松。许多像开罐头、紧螺丝等习以为常的事情，离开机械，人们就很难办到。



上面这些工具都是简单的机械，在你的家里也能找到。这些工具各有各的用处。没有它们，人们干起活来就费劲多了。

古老的机械

这幅画大约是15世纪的作品。画里的人们在用不同的机械耕田种地。人类最早发明的机械都是供农民使用的。画的下方是一张犁，右侧是一辆水车，上方是一种叫做“取水吊杆”的机械，人们用它从深井里取水。



轮和轴

轮子是人类的一个重要发明。大约在6000多年以前，人们就用原木当滑轮，移动重物。把原木截下来一片，就成了最早的车轮，把一根木棒插进轮子中央就是车轴。许多机械都离不开轮子，其中，最常见的是各种车辆。早在4000多年以前，人们就发明了车作为代替人走路的交通工具。



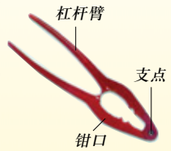
把脚踏在三轮童车的车蹬上，转动车轴，前轮也会跟着转动起来。



用在杠杆臂上的压力或推力统称为力。用力的目的是克服物体的重量，也就是负载。

杠杆

杠杆是一种简单机械。只要是棍棒之类的东西，都能作杠杆来移动重物，撬开东西。把一根棍棒斜放在一个支点上，这就是杠杆。稍稍用力往下按离支点远的一头，离支点近的一头就会把物体撬起来。

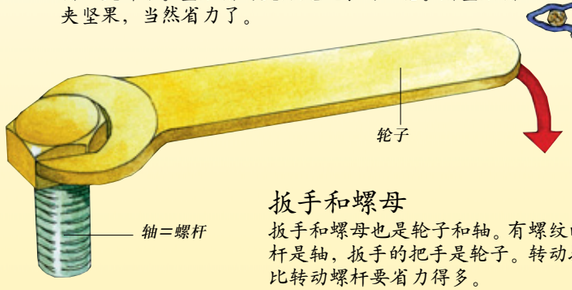


节省力气

坚果钳和普通钳子或剪刀一样，都有两只杠杆臂，由支点把它们连接在一起。同时压两个钳把，坚果就被钳口夹碎了。坚果钳的夹力是人手的4倍。用坚果钳夹坚果，当然省力了。



用钳把压坚果时，支点附近的钳口会产生很大的力量，把东西夹碎。



扳手和螺母

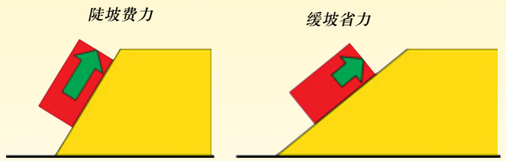
扳手和螺母也是轮子和轴。有螺纹的螺杆是轴，扳手的把手是轮子。转动扳手比转动螺杆要省力得多。

斜面

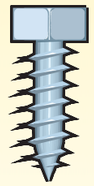
简单机械能减少移动或举起重物所需要的力，但是必须经过较长的距离移动。最简单的机械是斜面。你沿着斜面把重物向上推，所需的力比垂直向上举的力小，因为重物沿着斜面走了比较长的距离。斜面的角度越小，你要推的距离就越长，但就越容易推。



这条山路，是沿着缓坡盘旋而上的，和笔直的道路相比，车走盘旋的路更容易些。



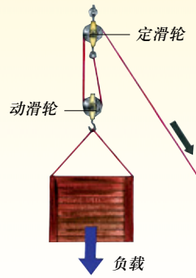




螺旋是环绕在圆柱体上的斜面。转动螺旋，斜面也会忽上忽下。

劈和螺旋

劈和螺旋都是利用斜面原理组成的简单机械，它们都是斜面。把劈刃插入一条窄缝，再用力往里钉，窄缝就会被撑开。凿子、斧子和犁铧等工具就是利用劈的原理做成的，它们的刃都很宽。螺栓、台钳和汽车用的千斤顶都是螺旋机械。螺旋能把物体牢牢地固定在一起，也能轻松地顶起重物。



这是一个滑轮组。上面是定滑轮，是固定的；下面是动滑轮，通过绳子和定滑轮被穿在一起，可以上下移动。

滑轮

滑轮是由轮轴组成的简单机械。最简单的滑轮是一个装在架子上的轮子，边缘有槽，能被穿上绳子或链条来回拉动。它的作用不是省力，而是改变力的方向。向下用力比向上用力更方便、更容易。滑轮常被用于建筑工地和工厂，人们用它提起重物或搬运大型机械部件。



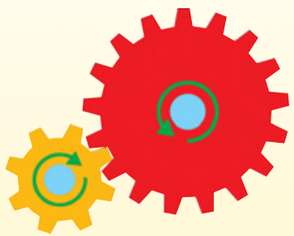


吊车

吊车也是靠滑轮吊起重物的。这台吊车的起重臂上，垂着几根粗粗的钢缆绳，人们就用它来吊起重物。

齿轮

齿轮是周边有齿的轮子。两个齿轮啮合在一起，转动其中一个，另一个也会跟着转动。齿轮的大小相同，转动的速度也相同；大小不一样，转动的速度也不一样。搅拌蛋器、大卡车等不同的机械，都是利用齿轮传动的。另外，还有皮带传动、链条传动等其他传动方式。



这是简单的齿轮示意图。两个齿轮啮合在一起，转动其中一个，就能带动另一个。小齿轮比大齿轮小两倍，转动的速度比它快两倍。



搅蛋器上装有一组齿轮。转动把手时，齿轮把力量传给下面的叶片，同时，也加快了叶片旋转的速度。



这是福特6缸12阀发动机前视图，它由装在里面的内燃机带动发电机运转。



电吹风里有马达，马达依靠磁力运转，为电吹风提供动力。

发动机和马达

现代机械大多用马达和发动机作动力。马达又叫电动机，是把电能转变为机械能的动力机械。最早的发动机是蒸汽发动机，由蒸汽产生热能。现在的发动机叫内燃机，燃料在发动机内部燃烧时产生热能。

永恒的运动

很多发明家都致力于研制一种一经启动就永远不会停止的机械，它将可以自行运动，无需能源。然而，这种永动机其实是不可能存在的，因为所有机械在做功时都会失去一些能量。如果没有持续的能源，机械就会逐渐变慢，然后停下来。



这是16世纪初意大利人发明的永动机。

交通工具

自18世纪末期蒸汽发动机发明以来，交通工具的不断进步已经使得世界变得越来越小。这些运载工具变得更快，费用更低廉并且效率更高，它们使海陆旅行时间大为缩短，并在空中和水下开辟了新的航行领域。今天，像高速列车和飞机这样的运载工具，已使人们在过去要花数天或数星期旅行的路程只需几小时就可以完成。意义最为伟大的私人交通工具——家用小汽车使得数亿人可以自由旅行。

自行车

自行车是靠人力运转的交通工具，它不但车身轻巧，使用方便，既容易骑，又容易修，而且不会排放废气，污染环境。世界上有亿万人骑自行车。自行车类型繁多，从没有变速档的简单型到备有多变速档的山地车和赛车等。



自行车的基本构造

自行车种类虽然很多，但它们的基本结构相同，都有两个轮子、把手和踏板等部件。





方便的交通工具

自行车在全世界都是非常流行的交通工具。你可以骑车到处转，不必担心堵车，也不必担心路面状况。但是无论你在什么地方骑车，一定要穿戴好保护服，例如结实的头盔或护膝，以免跌倒时受伤。

自行车的保养

自行车需要经常保养，经常上油，要确保每个螺丝都已拧紧。这样，骑车时会更安全、更轻松。



给链子上油



拧紧刹车片

中国曾经被称作“自行车王国”。人们主要的交通工具就是既经济又不会造成空气污染的自行车。



没有污染

在现有的交通工具中，自行车是普及面最广的无污染工具。汽车尾气中的一氧化碳和二氧化碳严重地污染了环境，人们已经意识到了问题的严重性，并开始崇尚无污染的交通工具——自行车。

自行车的演变

1839 年，苏格兰的铁匠，柯克帕特里克 · 麦克米兰，制作出第一辆踏板动力自行车。1861 年，在巴黎，皮埃尔 · 麦克豪克斯制作了一辆用踏板转动前轮的自行车，这是第一辆流行自行车。现代自行车是 1885 年由英国人约翰 · 斯塔雷设计的，带有钻石形车架和链条驱动的后轮。



麦克米兰的踏板自行车　麦克豪克斯的流行自行车　斯塔雷的现代自行车

摩托车

摩托车的发明至今已有100多年的历史。早期摩托车的发展主要依赖于自行车技术的发展。随着自行车充气轮胎、金属辐条车轮、链传动的出现，摩托车才在世界上风靡起来，发展成为一种重要的交通工具。



哈利戴维森摩托车



旅行摩托车

旅行摩托车一般都有舒适耐用的特点。美国的哈利戴维森摩托车深受喜爱摩托车旅行的人们的青睐。哈利戴维森之所以受欢迎，归根结底，是因为哈利戴维森摩托车公司崇尚独立自由的精神和为能够爱好独立自由的人们提供可靠耐用的摩托车和摩托车服饰。



在转弯时车手与车向内侧倾斜，以便更平稳、更迅速地通过赛道。

正高速转弯的雅马哈摩托车

第一辆摩托车

1885 年，德国人高特利布 · 戴姆勒发明了世界上第一辆摩托车，最高时速可达12千米，1885年8月9日，戴姆勒取得了这辆橡木车架、木制车轮的德国专利，从而又被称为“汽摩”的鼻祖。

戴姆勒发明的第一辆摩托车



极速运动

每年，人们都要为超级摩托车——所有摩托车中马力最强劲的车型举行一系列世界冠军比赛。许多著名的摩托车制造商都来参加比赛，其中包括意大利的杜卡蒂和日本的本田及雅马哈。

多种类型的摩托车

为适应不同的工作和运动，摩托车具有各种各样的外形和功能。



后三轮摩托车



机动自行车



侧三轮摩托车



越野摩托车

金牌护卫

德国宝马摩托车如同宝马汽车一样，是世界闻名的摩托车品牌，被世界同行称为“世界摩托车的泰斗”，因品质优良和性能卓越，在全球近 80 个国家用于警务及国宾队护卫座驾。



宝马摩托车

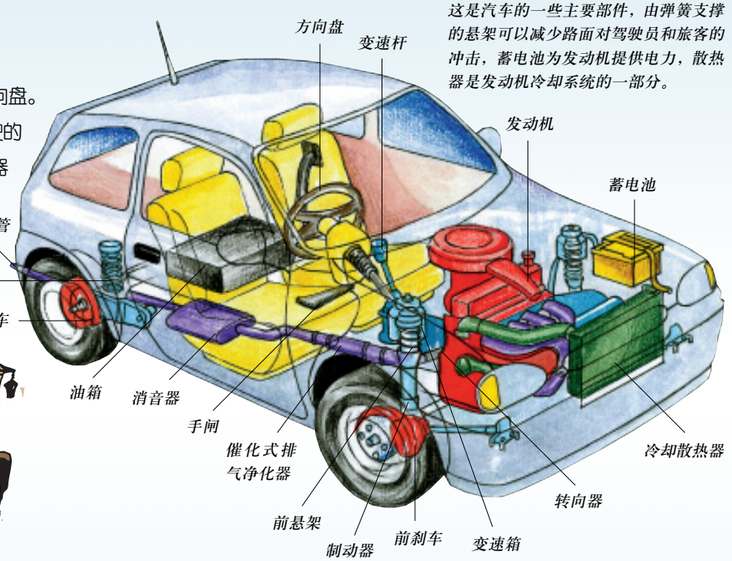
汽车



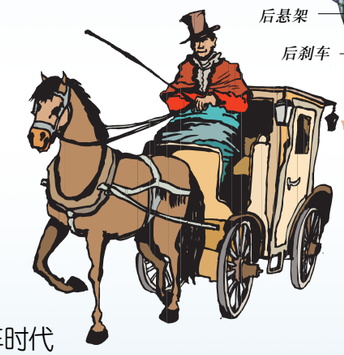
5000年前，人们就发明了轮子，但汽车的发明只有200多年的时间。现在的人们很难想像一个没有汽车的世界。我们的生活几乎离不开汽车，而且，随着汽车的不断改进，它们正变得越来越舒适、越来越可靠，行驶起来也更快、更安全。今后，汽车还会继续改变。

汽车的基本组成部分

所有的汽车都有发动机、排挡、制动器和方向盘。发动机用来驱动汽车；排挡用来调节汽车行驶的速度，使汽车减速、加速或倒退行驶；制动器用来减速或停车；方向盘则用来改变汽车行驶方向。

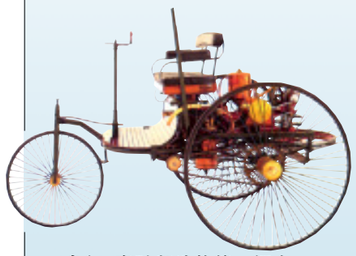


这是汽车的一些主要部件，由弹簧支撑的悬架可以减少路面对驾驶员和旅客的冲击，蓄电池为发动机提供电力，散热器是发动机冷却系统的一部分。

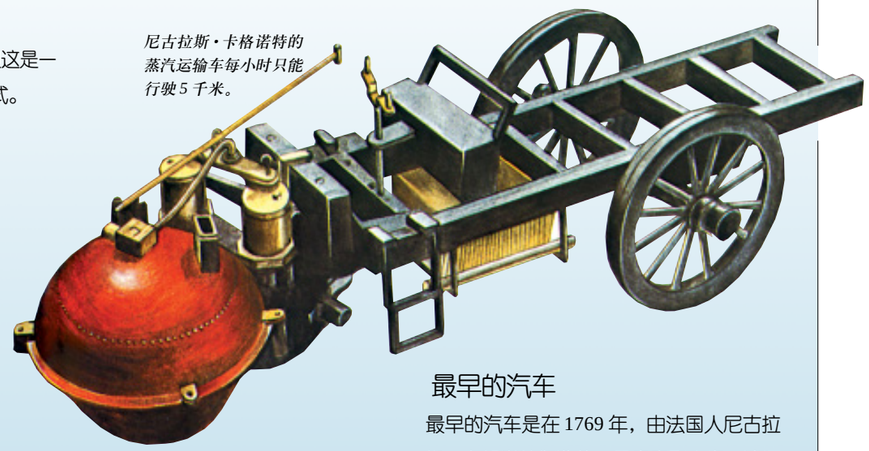


马车时代

汽车发明前，富人坐四轮马车出游，但这是一种颠簸不平的、非常不舒适的出行方式。



卡尔·奔驰制造的第一辆由汽油驱动的汽车



尼古拉斯·卡格诺特的蒸汽运输车每小时只能行驶5千米。

奔驰三轮汽车

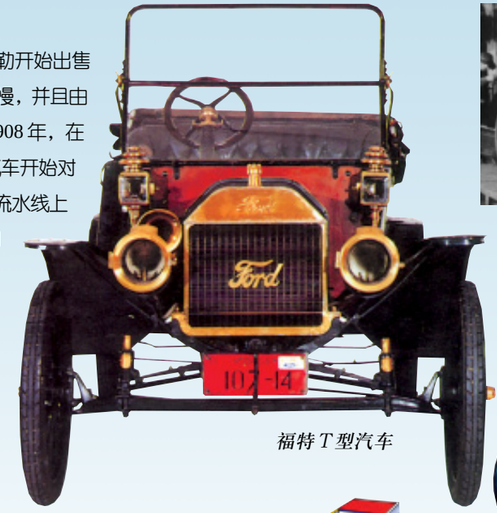
1885年，德国人卡尔·奔驰制造出了使用汽油发动机的三轮车。这是第一辆公开销售的汽车，但是没有取得成功。它只有一个挡位，最高时速仅12千米，而且轮胎还是实心的，坐上去非常颠簸。

最早的汽车

最早的汽车是在1769年，由法国人尼古拉斯·卡格诺特制造的，用来牵引大炮。这辆三轮牵引车必须每过10分钟就得停下来等待加足蒸汽才能继续前进。但它毕竟是第一辆由自身动力来行驶的交通工具。

汽车时代的开始

19世纪90年代后期，奔驰和戴姆勒开始出售汽车。早期的汽车控制复杂、速度慢，并且由手工制作，这使它们非常昂贵。1908年，在美国，随着T型福特汽车的生产，汽车开始对普通人敞开了大门。这种小汽车在流水线上进行生产，使得它们的制造成本和价格都很低廉，因此购买起来也更容易。



福特T型汽车



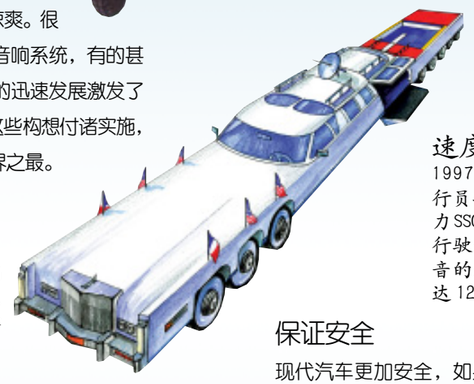
福特把制造一部车的时间缩短到几分钟，从而使汽车价格大幅下降。结果到1920年为止，世界上一半的汽车都是福特T型车。

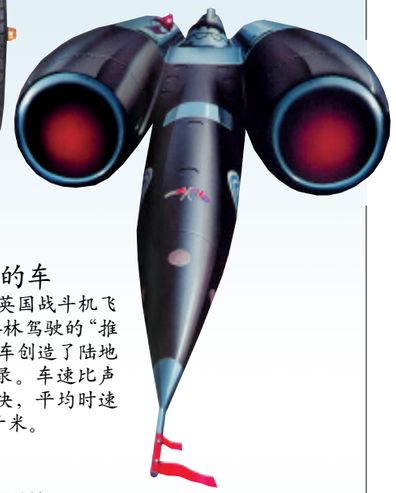
汽车之最

汽车从诞生到现在已经发生了很大的变化。冬天，车内有热风送暖；夏天，空调又使车内凉爽。很多轿车里还安装了立体声音响系统，有的甚至配备了车载电话。汽车的迅速发展激发了人们的想像力，有些人把这些构想付诸实施，出现了很多有关汽车的世界之最。

最长的车身

超长豪华轿车很长。这辆车是世界上最长的轿车。它有26个轮子，后面有豪华游泳池。





速度最快的车

1997年，由英国战斗机飞行员安迪·格林驾驶的“推力SSC号”汽车创造了陆地行驶速度记录。车速比声音的速度还快，平均时速达1227.98千米。

保证安全

现代汽车更加安全，如果遇到意外情况，座位上的安全带和弹出式气囊可以保护乘客。



车速过高时，安全气囊会自动打开。

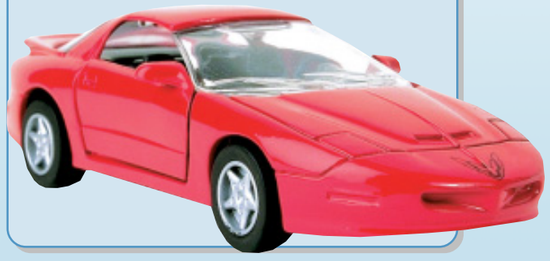


自20世纪50年代以后，人们开始意识到安全带的重要性。

电脑设计

现在，汽车制造商在很大程度上依赖电脑。在电脑辅助设计中，电脑程序设计出一种车型的合理化方案，如消耗燃料情况、制造一辆这样的汽车需要多少金属、汽车在碰撞中的强度等。







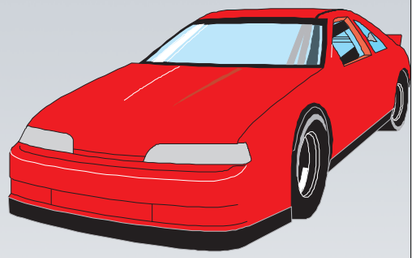
汽车的未来

未来的汽车将会由重量轻、抗腐蚀性好的材料制造，如专用的塑料和金属合金。造型也将更加优美，并进一步降低阻力，提高燃料的利用率。



未来型电动车

轿车



最早的汽车往往都可乘载4人，但对于普通家庭来说，价格实在太高。直到1908年，亨利·福特大规模生产其著名的T型车后，家用轿车进入普通家庭才成为可能。随后，有许多厂商竞相生产这种类型的多座位、多车门车，以赢得市场份额。今天，许多家庭，特别是大家庭都喜欢大众型家用轿车。中型、微型和豪华型轿车也仍然一如既往地受到人们的青睐和关注。

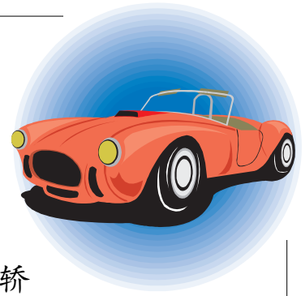
甲壳虫

大众甲壳虫轿车曾经是世界上最畅销的轿车。1936年，费迪南德·保时捷出品了这款车型简洁、设计创新的车，配置有空气冷却的发动机。20世纪40年代这款车在德国非常流行，共生产了2100万辆。



约在1940年生产的大众甲壳虫轿车

跑车和赛车



汽车刚发明不久，人们就开始赛车了。第一次车赛是1894年在法国举行的，康特·德狄翁获得冠军，他驾驶的是一辆平均时速只有18千米的蒸汽动力汽车。现在，装有汽油发动机的家庭轿车也比它快10倍，更不用说跑得更快的超级轿车——跑车和赛车了。为了安全起见，许多国家的道路都限制汽车速度，赛车则要在专用的跑道上行驶。

城市跑车

跑车是作为运动，享受驾驶乐趣的汽车。外型为空气阻力很小的流线型。在拥挤的道路上，这种车既气派又实用，而且易于停放。



理想的城市跑车——奥迪TT



法拉利跑车

法拉利跑车通常是“豪华”的代名词，由于价格昂贵，没有几个人能买得起。

卡丁车

卡丁车是一种小型赛车，长1.8米左右，宽1.4米，结构简单，易于操作，是一级方程式的预前赛车，同时是一级方程式车手成长的摇蓝。

卡丁赛车手





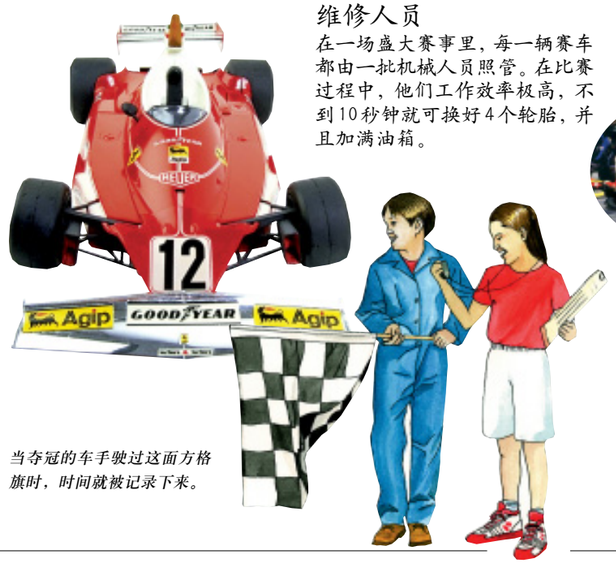
在世界各地的赛车场里，赛车手互相展开竞技。

一级方程式赛车

一级方程式赛车（F1）是世界上速度最快的赛车，最高时速可达320千米，而车手们也是世界上最棒的驾驶员。一级方程式赛车仅能容纳一名坐在发动机前面的车手。赛车高速行驶时，车翼产生的向下的力非常强大，以至于赛车可沿着倒吊着的天花板行驶。

维修人员

在一场盛大赛事里，每一辆赛车都由一批机械人员照管。在比赛过程中，他们工作效率极高，不到10秒钟就可换好4个轮胎，并且加满油箱。



当夺冠的车手驶过这面方格旗时，时间就被记录下来。

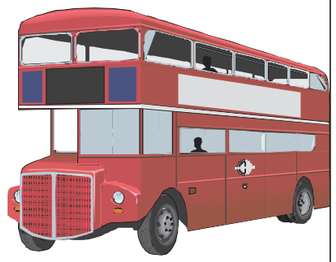




赛车场

大多数重大赛事的赛车场都是很特别的。其中一个最古老的赛车场，位于摩纳哥的公路，路上有专为比赛所设的安全路障。这个赛车场的环形车道狭窄，且弯道很多，这里的赛车车速都较慢。但是，另外一些赛车场，如德国的贺根咸赛车场，主要由直道组成，赛车车速就很快。

工作用车



大型机动车车辆可以用于许多不同的工作场合。例如卡车可以将货物运到港口，还可以将食品运到超级市场，或者将汽油运到加油站，等等。还有一些车辆，例如消防车、救护车、垃圾车和扫雪车，都是为完成特殊任务而专门设计的，车内配有不同用途的特殊装备。客车可以运送乘客去工作单位、商店和学校，也可以用作长途旅行。



豪华长途客车



客车内安装了简易厨房组件，使乘客不用下车就能品尝到热的食物。

客车

在城市和乡村之间穿越的长途客车，车厢内非常舒适。现代双层豪华客车内，有舒适的斜躺座椅、洗手间、咖啡贩卖机和电视。这些措施会使你的旅行非常愉快。



挖掘机与倾卸车

建筑工地上的所有繁重的工作都是依靠机械完成的。不同的工作应用不同的机械设备，有的用来挖洞，有的用来举起建筑材料，还有的用来倾卸大量的碎石瓦砾。



牵引车

牵引车牵引着挂车，燃料被储在大油箱里。

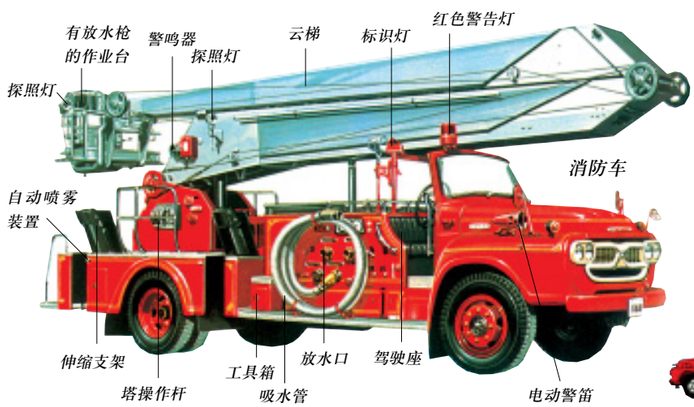
牵引车

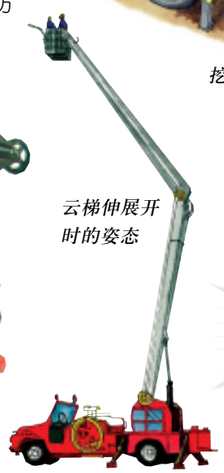
牵引车是一种能长途运输沉重货物的卡车，这种卡车分成两个部分。因此，它的中间可以弯转，车可以小角度转弯。



消防车

大型消防车都配备有一部伸缩式云梯，以便能够从起火的大楼窗口里营救遇险人员。所有消防车上都备有长长的水龙带，用来喷水灭火，有时也从云梯顶端喷水。消防队员工作时配合默契，每个人都清楚自己在什么时候该做什么事。

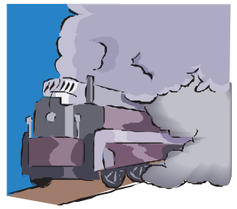




云梯伸展开时的姿态

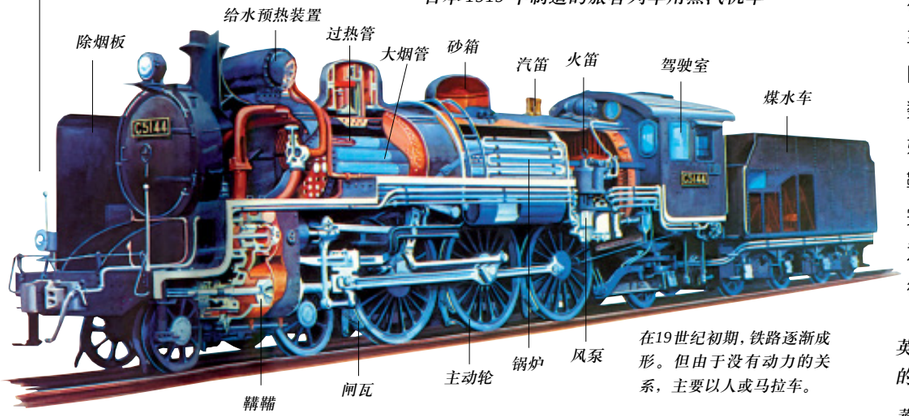


蒸汽机车



150多年前，第一条铁路铺设成功，随后不久，铁路上有了火车行驶。火车早期都以蒸汽机车为牵引动力，机车上燃煤火光炽烈，所以称之为火车。19世纪及20世纪上半叶，蒸汽机车一直是大规模运送旅客和货物的最主要方式。它们逐渐演变成流线型机车，速度也更快。但是到了20世纪50年代，蒸汽机车开始走下坡路。

日本1919年制造的旅客列车用蒸汽机车

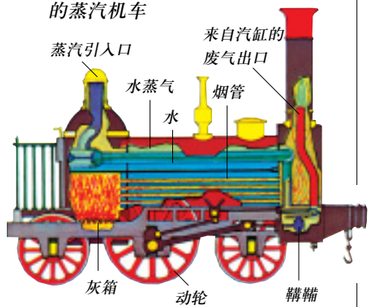


蒸汽机车的构造

初期的蒸汽机车与现代的蒸汽机车相比较，其基本构造并无不同。如锅炉横置、圆筒内装设为数很多的烟管；为使烟囱通风良好，利用排气作导引的方式，鞍鞘直接推动动轮回转的方式等，完全相同。不过现代的蒸汽机车为了加大动力、提高效率、稳定行驶，又另外增加了许多装置。

在19世纪初期，铁路逐渐成形。但由于没有动力的关系，主要以人或马拉车。

英国的史蒂芬逊于1836年制造的蒸汽机车



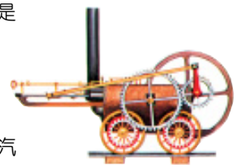
早期的铁路

铁路是由英国最先制造的，但细细长长连结的轨道，不一定完全是铁制的，木头制的也称为轨道。



最早的火车

1804年英国的里加多·杜累比西克（1771～1833）制造了一个汽缸附有巨大的若干齿轮的火车。这是利用蒸汽力量行驶于轨道上的最早的火车，时速4千米。这辆火车上没有座位，司机必须在车后跟着走。



杜累比西克发明的最早的火车

早期的美国火车头前面加拖了一节车厢，使转弯时能平稳些。



红旗条例

在19世纪中叶，英国政府为防范火车危险的发生而颁布法律，内容是：火车的前面，须有持红旗的人先行。



发展

当铁路成为运输工具的主力以后，带动了许多新兴产业与农业的蓬勃发展。随着国家的发展，蒸汽机车也逐渐制造得更趋完善，以符合多种类型的运输功能。



20世纪30年代的机车已达到时速200千米，这是蒸汽机车的巅峰时期。

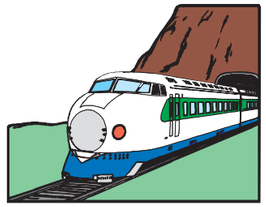


19世纪中叶，英国建成大型的铁路网。



与早期的美国车头相比，30年代的车头显得非常先进。

现代机车



现代机车主要包括柴油机车、电力机车两种类型。1964年，日本开通了第一条高速电气铁路。这些飞快的客车，速度达到了每小时210千米，这在当时是一项新的世界纪录。铁路公司主要是靠运输货物来赚钱，货运列车往往用柴油机车牵引。它们大大减轻了公路运输的压力。

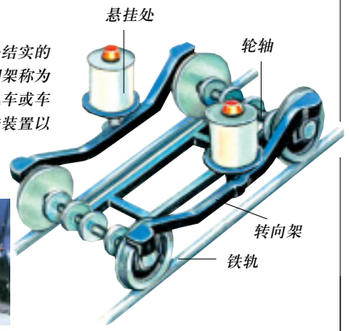


英国建造的最成功的内燃机车“德尔蒂克”号，是20世纪50年代世界上功率最大的柴油发电机车。

柴油动力

推动车辆的动力发生装置——内燃引擎发明后，对于其后的火车发展，作出了极大的贡献。内燃机车比蒸汽机车洁净，而且故障少，燃料使用时间更长，加挂简单，牵引力大。机车内的内燃机产生电能，发动特置的马达带动车轮。

高速列车的车轮、轮轴由一结实的钢架组合连接起来。这一钢架称为“转向架”。转向架放置在机车或车厢两头的底部，并带有悬挂装置以保证行驶平稳。





TGV高速电车的控制台

高速列车

法国的TGV高速电车是世界上最快的列车之一，它以每小时300千米的速度运行，并且至今保持着每小时515千米的世界速度记录。

TGV高速电车的基本构造





单轨铁路又叫轻轨，它使用的也是电力机车。



现代的地铁使用的是电力机车。



早期的伦敦地下铁路系统使用的是蒸汽机车。

悬挂在空中

建造一个地下铁路网，要花很多钱，并不是每个城市都建造得起。所以，人们便将一些铁路建在地面之上。有些列车通过单轨悬挂在空中。

地下铁

在人口稠密的城市，地下铁是最快的运送方式。第一个地下铁路系统于1863年在伦敦启用。现在许多城市都拥有地下铁路网。巴黎的地下铁是世界上最高效率的地下铁路系统之一。

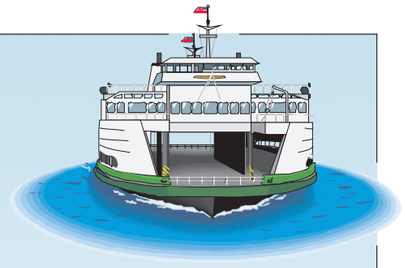
磁悬浮列车

随着科学技术的不断发展，一种使用新能源的列车——磁悬浮列车终于诞生了。这种列车具有速度快、平稳舒适、适合长短路程、耗电量小、外形美观、造价低廉等特点。据日本和德国的专家预测，磁悬浮列车的最高时速可达700千米。

磁悬浮列车能借助强大的磁力悬浮于轨道之上几毫米处，这样，列车与轨道之间就没有摩擦了，也就意味着列车能在耗能较少的情况下以更快的速度行驶。



船



船是各种形式的交通工具中种类最多的一种，大到从船头到船尾需要五分多钟才能走完的超级油轮，小到几米长的小船，真可谓是形形色色。在石器时代，独木舟（把一根圆木中间挖空）是最早的船；然后，出现了有桨和帆的船；后来，又出现了用蒸汽或柴油发动机作动力的船。今天，人们用太阳能和喷气式发动机作为船的动力，航行的速度令人吃惊，最高时速已经达到511千米。



古人们乘独木舟渡水。

早期的水上航行

独木舟或许是人们建造的最早的小船。它由一根树干制成，中间挖空供人乘坐划桨。古时候的人用简单的石斧雕刻木头，做成最佳的船身形状，还用火把中间部分烧空。



北欧海盗的船

北欧海盗的船长21米，龙骨笔直突出，船首与船尾上翘，利用一块帆、一个舵及成对的桨，在大海上自由自在地航行。北欧海盗在8至11世纪中，靠着这种船到欧洲海域打劫商船。



“圣玛利亚号”

“圣玛利亚号”重约250吨，长约35米，有三根桅，已具有大型帆船的体型，并附有三角帆。1492年，哥伦布乘坐此船发现了美洲新大陆。



帆船

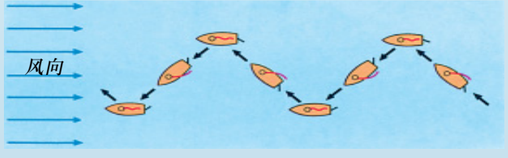
以简单的帆，利用风力推进的船，很早就有了。后来帆的使用量逐渐增多，但在最早时，人们只知顺风使用，利用风力来帮忙划船而已。后来人们懂得了风力对帆的运作航行，扬帆行驶的方法也大大改良。从此，人类开始进入了帆船时代。



1838年，“西里亚斯号”成为第一艘靠蒸汽机的动力横渡大西洋的汽船。

逆风行驶的帆船

如果航行的目的地在逆风的上方时，帆船就不能朝着那个方向笔直前进，必须像图中所示那样，由左而右，由右而左地反复朝着逆风方向交互前进，并尽量使船首朝着逆风方向行驶。这种以斜帆利用逆风，使船以锯齿形航线蜿蜒前进的航行方法，称为“逆风行船”。



机动船

风力不是一种非常可靠的动力，因为有时会遇到逆风，有时候则根本就没有风。1800年前后，出现了用蒸汽发动机驱动明轮或螺旋桨的船，这就是汽船。蒸汽动力使船速加快，而且使船成为一种比较可靠的交通工具。今天，船舶主要使用柴油发动机，它们最重要的任务是运送货物。

客轮

1838年，汽船开始横渡大西洋运送乘客与邮件。到了19世纪90年代，豪华客轮建造出来运送乘客。船上设有游泳池、舞厅、富丽堂皇的休息室和饭店，以满足富裕的上等游客的需要。水下，一排密封舱壁横穿船底，分成互相隔离的一间间小室。这样，即使一部分船身受损，船也能浮动。



著名的“泰坦尼克号”非常豪华，船内依照一座法国宫殿设计建造。这是当时最大的船。



在1912年4月15日的处女航中，“泰坦尼克号”不幸撞上了冰山，沉没在大西洋底。因缺少救生艇，1500多人被淹死了。现在，所有的船只都必须配备足够的救生艇和救生衣。

货轮

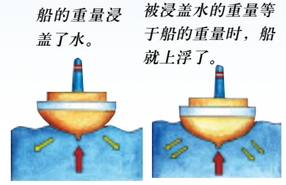
每年，货轮在世界各大海洋运送成千上万吨货物。货轮把大量货物装在货柜里，然后像堆砌积木似的堆叠在一起。最大的货轮可运载的货柜超过4000个。



重物搬运船

船只如何浮起来

当一个固体的重量大于它所浸盖的水的重量时，它就会下沉。船能在水上航行也是依照这个原理。所有的船都是中空的，因而重量较轻。船进入水中，直到所浸盖的水的重量等于它自己的重量时，它就可以浮在水上。



渔船

渔船拖着袋形的拖网航行，捕捞海底的鱼类。船内设有鱼厂，可以制造冷冻鱼产品、鱼浆和鱼粉。



渔船



汽艇

汽艇

汽艇是装有汽油或柴油引擎的高速小船，用于休闲或比赛。



游艇

游艇

游艇是休闲用的船，配有引擎和帆，采用轻而坚固的材料制造。

气垫船

船只在水上航行的速度一般都不快，因为水本身的阻力使船速减慢。但气垫船只是在水面掠过，所以它们可以高速行驶。气垫船和普通的船有所不同，因为它是浮在水面上航行的。气垫船还是水陆两用的，它在陆地和水上都能行驶。



气垫船是航运史上的奇迹，它适合在海峡、冰川、沼泽、沙洲等地运送货物。因为它有如此大的本领，所以它的价格也特别昂贵。

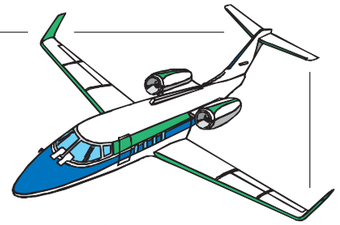
“海猫号”双体船

“海猫号”是世界上第一艘运载汽车的双体船。它的双身船体比普通的车辆渡船光滑，意味着它能快速航行。而双身船体之间有充足的宽度，因此船上有大量的空间。船由水喷式发动机驱动航行。在1990年，“海猫号”历时3天7小时54分横渡大西洋，这是迄今为止横渡大西洋最快的航速。



“海猫”号双体船

飞行器



几千年来，人们都向往能像鸟儿一样，自由自在地在空中飞翔。为了实现上天的梦想，人们经历了无数次的失败，付出了艰巨的劳动乃至生命的代价。人们最早飞上天乘坐的是热气球，可当时无法控制它的飞行方向只能随风飘荡。20世纪初，美国飞机发明家莱特兄弟发现了可操纵动力飞行的秘密，制造了第一架可驾驶与操纵的飞机。从此，开创了空中交通业发展的新时代。



蒙戈尔费埃兄弟的气球

第一次升空

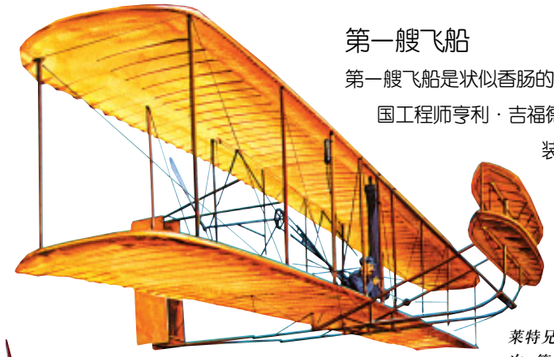
法国的蒙戈尔费埃兄弟制作了一只以纸和布为材料的气球，他们用纽扣将这些材料连接起来，并在气球中充满热空气。1783年9月，这只气球进行了人类历史上的首次飞行，它的乘客是一只绵羊、一只鸭和一只公鸡。两个月后，蒙戈尔费埃兄弟成为无动力飞行气球上的首批人类乘客。



早期的飞船气囊里充满氢气。

莱特飞行者

1903年12月17日，美国的威尔伯·莱特和奥维尔·莱特兄弟俩设计制造的“飞行者号”飞机在美国北卡罗来的纳州的基蒂霍克试飞成功。这是世界上公认的第一架飞上天空的可操纵载人动力飞机。



莱特兄弟的飞行实验共进行了4次，第4次由哥哥威尔伯驾驶，在59秒的时间内飞行了260米。

第一艘飞船

第一艘飞船是状似香肠的气球，那是1852年法国工程师亨利·吉福德建造的。他在飞船内装置小型的蒸汽机及方向舵。飞行了27千米，这是历史上最早的蒸汽飞船。



1912年，法国飞行员路易斯·布列瑞特已驾驶单翼飞机第一次飞越英吉利海峡。

单翼、双翼与三翼飞机

直到20世纪30年代，双翼机一直占压倒优势。主要原因是早期的单翼机太脆弱，经受不起飞行中所产生的作用力。双翼之间加了支柱使其比早期的单翼机强度高。有不少飞机设计师也开发过三翼机，它比双翼机的特殊优越之处是：在相同的升力下，机翼更多就意味着翼展可以较短，而较短的翼展可以具有较好的机动性能。



1931年英国的阿优诺·图多双翼机，因其机翼的面积较大，使其阻力增加而降低了飞行速度。

客机

20世纪30年代之前，大多数客机都是双翼机，并且为木质骨架，这样的飞机只能做低速低空飞行。当时只有有钱人才乘坐得起飞机。60年代后，喷气式飞机的飞行速度和高度都得到大幅度提高。乘坐飞机不再是有钱人的专利，一般的度假者也有能力乘坐了。后来出现的超音速客机是人类对自身的成功挑战，它的飞行速度大大超过音速，只是这种客机并未广泛应用。



早期客机

早期客机

早期客机上都带有一个敞开式的飞行员座舱，最多容纳10名乘客。他们通常是坐在柳条编织的椅子里，椅子并不固定在座舱地板上。当飞过紊乱气流时，飞机会颠簸得很厉害，还经常需要穿上保暖的衣服，戴上耳塞以减少长时间噪音的影响。

现代喷气客机

与20世纪40年代出现的第一批喷气客机相比，现代喷气客机噪音更低，燃料的燃烧效率更高，并且对空气污染更少。这些进步主要应归功于用涡轮风扇发动机代替了涡轮喷气发动机。



现代喷气客机



超音速喷气客机



现代飞机拥有舒适的乘坐环境。



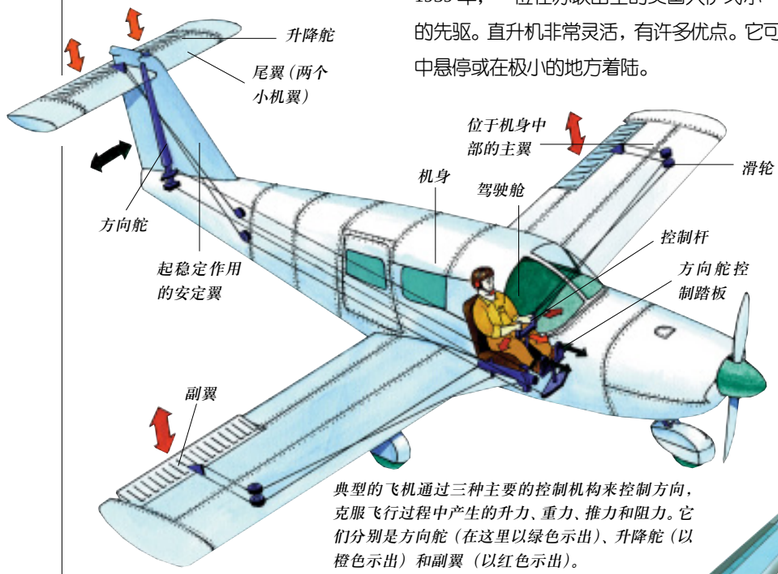
直升飞机的用途极其广泛，在民用及科研、军事等方面都发挥着重要作用。

超音速喷气客机

超音速飞机的飞行速度大于音速。协和式客机是目前惟一的超音速客机，其飞行速度是音速的两倍。协和式客机机身长达61.7米，飞行高度可达18000米，在这一高度天空已呈太空般的黑色。

直升飞机

1939年，一位在苏联出生的美国人伊戈尔·塞科斯基制造了他的VS－300，这是现代直升机的先驱。直升机非常灵活，有许多优点。它可以迅即向后、向前及向左右两侧飞行，并且能在空中悬停或在极小的地方着陆。



典型的飞机通过三种主要的控制机构来控制方向，克服飞行过程中产生的升力、重力、推力和阻力。它们分别是方向舵（在这里以绿色示出）、升降舵（以橙色示出）和副翼（以红色示出）。

飞机是怎样飞行的

尽管飞机的尺寸、形状与引擎的布置几经变化，但现代的飞机大部分具有相同的基本元件。机翼、机尾与起落架都附着在机身上，喷气式飞机的机身通常由多片金属组成。机舱内部经过加压，在高空中可以提供可供呼吸的空气。飞机的飞行通过这些基本元件在克服了各种力的制约后才飞行起来。

飞向未来

未来的飞行器会是什么样子？每一架新型飞机的设计与建造需要投入大量的人力、物力。军事应用推动了技术的发展，一些飞行专家预测飞机会变得越来越大，用一架较大的飞机载运较多的人要比用许多架小飞机载运同样多的人更经济，对远距离飞行来说更是如此。



热气球的基本构造

遨游天空

热气球包括一个可以乘坐的吊篮和一个由坚韧的纤维制成的充满热空气的气囊。热气球之所以能往上升，是因为气球里面的热空气比外面的冷空气轻。要使热气球下降，可以拉动一条绳子，把气球顶的一个排气孔打开，从那里热空气往外逸出，冷空气则补充进来，这样气球便变得越来越重。

军事科技

很久以来，人类一直通过武器保卫自己的家园不受敌人的攻击。随着社会的发展，武器也愈来愈先进，人类社会的巨大变化在很大程度上表现在武器的更新换代上。特别是历经两次世界大战后，武器变得更具杀伤力和破坏性。融入武器之中的是科学家的高超智慧和最新科技成果，它在破坏和平的同时，也显示了科学技术的发展性。二战之后，军事武器得到了飞跃性的突破，新兴的科技如各种新型材料、电子技术、智能技术等，几乎全部运用到武器当中。军事武器拥有了前所未有的威力。

武器



为了最基本的生存，史前的猎人们就已经懂得利用石刀、石剑来获取猎物，这些原始武器的运用总比赤手空拳安全得多。自从有了战争，武器就开始不断地更新。刀、弓、箭、矛代替了石刀、石剑，人们可以打到更多的猎物，同时也可以保卫自己的家园。中国人在东汉时期发明出了火药，火药的出现使人们制造出了更加强而有力的武器。枪枝弹药及火炮的威力比刀、弓、箭、矛大的多。现代的武器更加不可同日而语，今天的核武器可以在几秒钟内摧毁整个地球。

刀、剑和匕首

刀和剑是非常重要的作战武器，活动范围比匕首大。战士可以拿着刀、剑刺伤较远的敌人。匕首出现的时间比刀和剑早，考古证明匕首在出现人类文明的时候就已存在。最早的剑是公元前 1500 年左右出现的，当时青铜器刚刚发明。后来又用钢和铁来造剑，逐渐形成很多种类型，有的用来刺人，另一些则用来砍人。



苏美尔人 1700 多年前使用的黄金匕首



剑刃通常是铁制的。

装饰有金、银和象牙的爪哇蛇形剑



日本武士使用的腰刀



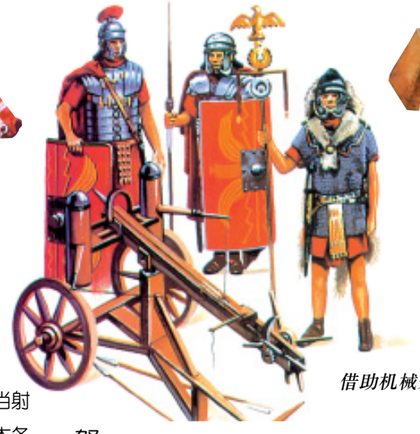
中世纪欧洲骑士握剑的动作



用人力来发射的弩



许多马上民族擅长用箭作武器。图为正在练习射箭的突厥人。



借助机械来发射的弩

弓与箭

在发明火药之前，弓箭是威力最大的投射武器。当射手慢慢地把弓张开的时候，弓上有弹性的木条就把射手的能量储存起来。当射手松开拉弦的手时，就把能量释放，将箭推出去。和用手投掷相比，弓箭射得更远、更准。



手持长矛的斯巴达战士

弩

弓比弩射程远，发射的速度也比较快，因而成为战场上十分受欢迎的进攻武器，但守卫城堡的战士却比较喜欢用弩，因为弩在近距离更具杀伤性。射弩时必须要先将弦向后拉，然后再将弩箭射出。

矛

矛是最早出现的长兵器之一。迄今已发现有从旧石器时代早期遗留下来的约10万年前的木矛。古代的苏美尔人、埃及人、古波斯人以及后来的希腊和罗马人都把长矛作为战争武器。直到中世纪以后，还到处可见长矛的身影。



古埃及的双人双轮战车

战车

战车大致起源于公元前 3000 年左右近东的迦南地区。埃及人向北扩张其帝国领土直至小亚细亚，从那里他们带回了战车并将其发展成为一种快速轻巧的作战工具。战车上通常有两人（一个负责驾驭，一个负责作战），在古代一直被广泛使用。

发明火药

火药发明之前，武器只能用来刺劈、打击。大炮、枪械、炸弹的威力全都是火药的爆炸力。火药的发明给武器的发展带来了巨大动力，而这一切得归功于古代的中国人。

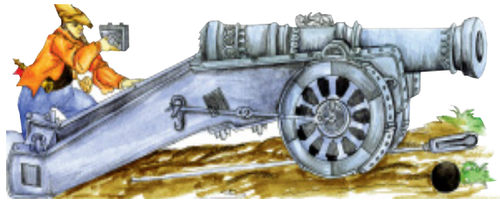


中国东汉时期的神仙家们在炼丹时意外地发明了火药。

最早的枪

从史料记载来看，最早的枪是中国于 1259 年发明的竹管突火枪。早期的枪都是瓶状的，大约到了 1350 年以后，更为人们所熟悉的以熟铁制造的中空管状的枪开始出现，枪管架在木制的枪托上，发射物通常是箭或石珠。

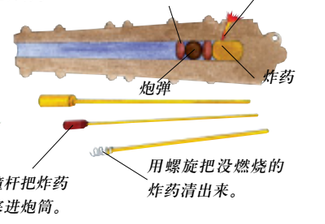




早期的大炮没有瞄准器，炮手使用手持瞄准工具，帮助大炮瞄准目标。

大炮

最早的大炮是一端密封的瓶或管，用铁或黄铜制成。先把火药倒进炮管内，再放入一些投射物，最初用的是弹丸、铁箭、石块，后来用特制的铁炮弹。大炮炮管密封的一端有一个小孔，发炮时就是经这个小孔点燃火药的。火药爆炸后就把投射物高速射出去。





核试验的爆炸场面



航空母舰是先进的现代武器，它甚至可以同时放几百架飞机。

现代武器

现代武器威力极强，而且十分精密。虽然现在的士兵配带的枪械和第一次世界大战时的十分相似，但其他大多数武器都有很大的改变。现代的导弹可以击中时速超过 1800 千米的飞机，甚至可击落其他导弹。坦克可以在崎岖不平的地上以时速 60 多千米行驶，一边前进，一边开火。现代武器有把多种武器集于一身的特点，这称为武器系统。比如：现代的战舰有大小枪炮、导弹、鱼雷、深水炸弹来保卫自己。

核武器

核武器在爆炸的瞬间能产生强烈的冲击波和光辐射。早期核辐射、放射性粘染等杀伤破坏效应，其作用比常规化学炸药的能量要大数千万倍。一场核战争可以消灭地球上的所有生命。

手枪



手枪是近战和自卫用的单手发射的短小便携枪支，根据其构造一般分为转轮手枪和自动手枪。手枪的出现大大增加了防御战的使用方便与短距离射击的命中率，带有非常大的隐蔽性。在近距离作战和自卫中扮演着不可缺少的角色。

手枪的发展

早期的手枪很不可靠，经常发生事故。火药放得太多或枪管有裂缝，都会导致手枪爆炸。早期手枪最大的难题是如何不用火捻而能将火药点燃。



火绳枪

最早的手枪是火绳枪。只要将火药通过一个小孔倒入枪筒，然后用火捻点燃火药就可射击。



火轮枪

火轮枪解决了点火的问题。一个轮状装置通过击打枪膛中的黄铁产生火花，从而将火药点燃。



明火枪

明火枪的扳机中含有一块打火石，当扣动扳机时，打火石击打金属锤而产生火花。同时枪膛会开启，就此点燃火药。

现代手枪的基本结构



手枪的组成

手枪的主要组成部分可分为：套筒、枪管、保险机、击锤、弹匣、扳机护圈、扳机钩等多种器部件。



欧洲19世纪初用于决斗的击发式手枪

转轮手枪

转轮手枪打完子弹后就得退壳和重新装弹。将转轮推出枪框有三种方式，常见的是转轮甩出式，即将转轮甩向右侧或左侧，甩向左侧的叫左轮手枪，简称左轮，甩向右侧的叫右轮手枪。由于右轮手枪已不常见，所以人们常用“左轮手枪”来称呼转轮手枪。



美国柯尔特单动军用左轮手枪



美国柯尔特公司150年纪念左轮手枪

精致的击发手枪

1805 年，苏格兰人福塞斯发明了击发点火技术，并于 1812 年与蒸汽机的发明人瓦特合作发明了第一支击发手枪。1825 年，美国人德林杰发明了击发火帽的单发击发手枪，取名为德林杰手枪。德林杰手枪口径为 13.2 毫米，铜制。它外形美观，制作精致，结构简单，携带方便，很容易出枪，因此特别适合于近距离紧急情况下使用。

德国瓦尔特 P99QA 自动手枪

该枪是德国瓦尔特公司设计的一种采用塑料握把，击针式击发机构的自动手枪。枪管采用瓦尔特公司独特的无屑冷压法加工而成，枪管增加了“特尼氟”涂层，这可以提高枪管的耐腐性和寿命，更加耐脏、耐磨、精度好。



德国 P99QA 自动手枪全貌

步枪



步枪是有效射程一般为 400 米的单兵肩射的长管枪械。作为步兵有效的野战武器，它可以发射枪弹和枪榴弹。步枪按用途可分为突击步枪、普通步枪、骑枪（卡宾枪）、狙击步枪等。按照自动化程度可分为非自动步枪、半自动步枪和全自动步枪 3 种。



最早的步枪

早期的枪械都是前装滑膛枪。1520 年，德国纽伦堡的一名铁匠戈特，为了简化前装手续，减少气体泄出，使弹丸在枪膛内起紧塞作用并提高装填速度，发明了直线式线膛枪。此枪采用圆形铅球弹丸，由于“膛线”一词的英文译音是“来复”，所以线膛枪也称作来复枪。这是最早的步枪。



一名法国海军士兵手持一枝 1878 年的来复枪，这种来复枪已刻有旋转膛线。

16 至 19 世纪的步兵使用的主要是前装滑膛枪。

步枪的组成

步枪的主要组成部分为：枪托、弹匣、扳机、瞄准仪等。图中所示的是组装步枪，它由自动步枪和掷弹筒组成，自动步枪上装有消音器。

步枪的基本结构



突击步枪

突击步枪是冲锋枪与步枪的混血儿，兼有这两种枪的特点。即它是一种重量较轻、长度较短、具有冲锋枪猛烈的火力和接近步枪威力的全自动步枪。突击步枪产生于 1942 年，它开始叫冲锋卡宾枪，后改叫冲锋枪，最后才正式定名为突击步枪。第二世界大战后，各国对突击步枪的研制与装备更加重视，直到今天，突击步枪，尤其是小口径突击步枪仍是独领风骚。

狙击步枪

狙击步枪的形式很多，很多国家也在这方面倾注了不少的精力与财力。狙击步枪一般使用在司法机构和军事狙击方面。

美国 700 式狙击步枪





瑞士 SG551 式突击步枪

美国理想单兵战斗武器 (OICW)

美国理想单兵战斗武器是当前世界轻武器发展的热点之一。FNF2000 突击步枪是比利时 FN 公司 2001 年在适应美国理想单兵战斗武器(OICW)的背景下研制成功的。FNF2000 突击步枪是由小口径步枪和榴弹发射器组合成一体的步兵武器。为了使左右撇子射手都能随意操作，特意设计成了向枪前方抛出空弹壳的结构，并由此解决了无托结构步枪上长期以来一直没有解决的难题。



比利时 FNF2000 突击步枪



冲锋枪



冲锋枪是一种介于手枪和机枪之间的武器，比步枪短小轻便，是一种用双手握持的单兵连发枪械。冲锋枪的射速高、火力猛，是城市巷战、丛林作战、堑壕作战的理想武器。

德国 9mmMP18I 冲锋枪



冲锋枪的发明

1918 年，德国人设计的 9 毫米 MP18 冲锋枪问世了。这是世界第一支真正适用并大量装备的冲锋枪。1918 年初的样枪称为 MP18，后经过改进，命名为 MP18I 式，于同年夏季装备前线部队。MP18I 冲锋枪的口径为 9 毫米，发射 9 毫米帕拉贝鲁姆手枪弹。

冲锋枪的基本结构



冲锋枪的组成

以以色列乌齐 9 毫米冲锋枪为例，可以说明冲锋枪的基本组成，它分为：枪管、弹膛、枪机、复进簧、枪托、扳机、握把等几大部分。

汤姆逊冲锋枪的由来

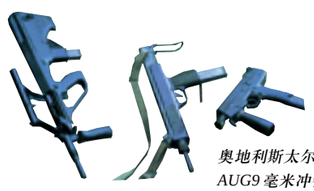
汤姆逊冲锋枪是世界上最早出现的冲锋枪之一。汤姆逊冲锋枪于 1918 年制成样枪。一战期间，美国军火局长汤姆逊将军认为需要一种威力介于手枪和步枪之间的自动武器，并且提出了“冲锋枪”一词，得到了公认，后来就以汤姆逊将军的姓氏命名这种冲锋枪。



美国 11.43 毫米 M1928A1 汤姆逊冲锋枪是美国黑社会及强盗的最爱。



美国 11.43 毫米 M1928A1 汤姆逊冲锋枪



奥地利斯太尔冲锋枪全家福，从左至右依次为 AUG9 毫米冲锋枪、M819 毫米冲锋枪和 TMP9 毫米战术冲锋枪。

奥地利斯太尔枪族

1931年，奥地利斯太尔公司从德国莱茵麦塔公司手中买下了苏罗通公司，从此开始了冲锋枪的设计、研制历程。20 世纪八九十年代斯太尔公司相继推出 9 毫米巴拉贝鲁姆口径的 AUG 冲锋枪和 TMP 战术冲锋枪，逐步形成世界著名的冲锋枪族系列。

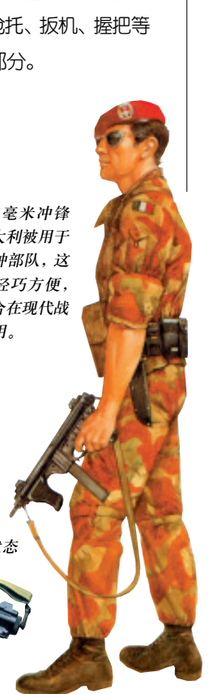


托展时的状态



托缩时的状态

意大利 M12S9 毫米冲锋枪



M12S9 毫米冲锋枪在意大利被用于装备特种部队，这种武器轻巧方便，非常适合在现代战争中使用。

意大利 M12S9 毫米冲锋枪

该枪是意大利伯莱塔公司 1958 年研制的 M129 毫米冲锋枪的改进型，是现代世界上第一流的新型冲锋枪之一，有固定枪托型和折叠枪托型两种。该枪折叠枪托型托展时全长 660 毫米，托缩时全长 418 毫米，枪管长 200 毫米，枪重 3.2 千克。弹匣容量 32 发，有效射程 200 米。

机枪



机枪是利用支架或枪座实施连发射击的自动枪械。机枪的种类可分为重机枪、轻机枪、大口径机枪和通用机枪几种。为适应大型装备的需要还分为野战机枪及车载机枪、舰用机枪、航空机枪等。



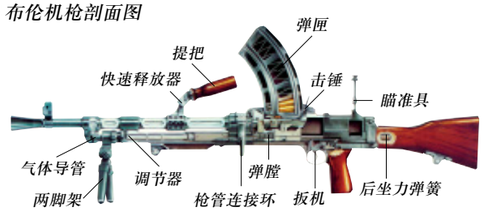
机枪的发明

最早的机枪由美国人理查德·加特林于1862年设计并得到其专利。这种枪有几个枪筒，可以轮转。1883 年，机关枪的设计被另一名美国人海尔曼·S·马克西姆进行了革新。他的枪为单枪筒，利用后坐力，使上膛、射击和退弹能同时完成。枪身用枪筒上的水套降温，每分钟可射击 650 次。

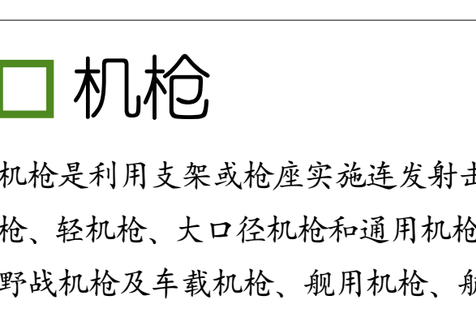
机枪的组成

机枪虽然有许多种类，但其基本结构大致相同，以英国布仑L4A4机枪为例可以说明它的组成。L4A4布伦机枪是英国恩菲尔德兵工厂生产的轻型机枪。布仑机枪结构简单，动作可靠，被认为是二次大战中最好的一种机枪。它的自动方式为导气式，闭锁方式为枪机偏移，弹匣供弹。

L4A4 布伦机枪剖面图



口径：7.62 毫米



美国勃朗宁 M1917A1 型机枪

美国勃朗宁 M1917A1 型机枪

该枪是一种使用历史悠久的重型机枪。尽管它曾参加过两次世界大战，但时至今日仍无完全能够替代它的新机枪出现。在美国等军事强国的部队中，此型枪还在大量装备使用。



德国 7.62 毫米 MG3 机枪

德国 7.62 毫米 MG3 机枪

7.62 毫米 MG3 机枪是德国的一种通用机枪。该型机枪是 1968 年由联邦德国在 MG42 机枪基础上开发研制出来的一种通用机枪。MG3 型机枪口径为 7.62 毫米。枪身重 11.5 千克。枪全长 1225 毫米。采用连发射击方式。有效射程为 800 米（轻机枪时）或 1200 米（重机枪时）。



图为手持 7.62 毫米 RPK 轻机枪的伞兵部队士兵，这种武器通常被用于火力支援。



苏联 7.62 毫米 RPK 轻机枪

苏联 7.62 毫米 RPK 轻机枪

7.62 毫米 RPK 轻机枪是苏联 AKM 自动枪的同族武器，1964 年装备苏军。两枪基本结构完全相同，多数零件可以互换。RPK 轻机枪口径为 7.62 毫米。全枪重 5 千克。全枪长 1035 毫米。可单、连发射击。使用 30、40 发弹匣或 75 发弹鼓供弹。有效射程为 800 米。

火炮



火炮是以发射药为能源进行发射，口径在20毫米以上的管形射击武器。不仅担负着歼灭、压制敌方有生力量和火力、摧毁防御工事和其他设施的任务，而且能够完成特殊射击任务。火炮可分为火箭炮、自行榴弹炮、迫击炮、反坦克炮、高射炮、舰炮等几种。

火炮的历史

公元10世纪，中国人发明了火药以后，从此就开始了火炮的历程，从抛石机到抛射火药、火药弹，一步一步演变到今天高科技的多功能、多变化、多种类的火炮。



古罗马人使用巨大的石弩来投掷12千克左右的石块。

滑膛炮

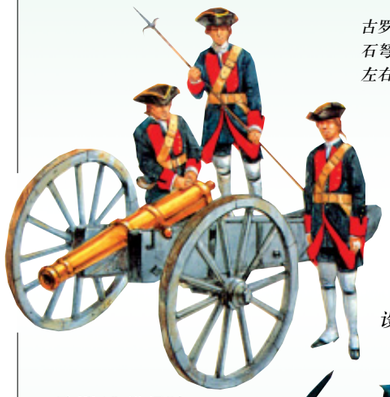
滑膛炮主要是指在19世纪以前的火炮。滑膛炮在中国是指火铳。滑膛炮主要有铜铸火铳、虎蹲炮、佛郎机、红夷炮几种。



中国古代火铳



中国清代红夷炮



欧洲18世纪时使用的滑膛炮

线膛炮

线膛炮的出现，是火炮发展史上的一个了不起的发明。与当时同口径的滑膛炮相比，线膛炮的射程增加了1～2倍，弹丸重量增大了1.5倍，射击精度提高了4倍。



设想中的用线膛炮发射的卵形弹

无敌火箭炮

火箭炮是一种构造独特的大威力炮兵武器。它可以采用多联的发射架和电点火的方式，在极短的时间里发射大量火箭弹，向远距离的大面积目标实施突然袭击，用以歼灭及压制有生力量和技术兵器，给敌人以精神上极大的震撼。



巴西“阿斯特罗斯Ⅱ”式多管火箭炮能够配用三种火箭弹型，分别为SS-30式榴弹、SS-40式子母弹、SS-60式子母弹。

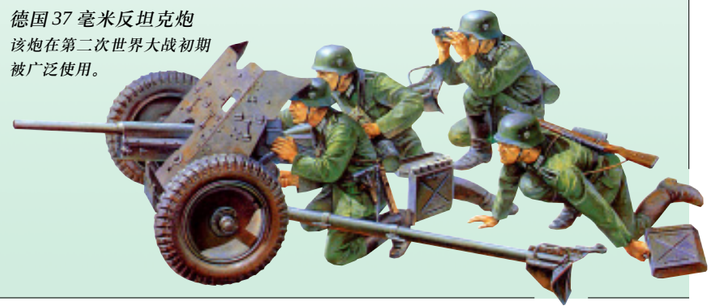
反坦克炮

反坦克炮是主要用于对坦克、步兵战车和其他各种装甲目标射击的火炮。第二次世界大战中，坦克成为地面战争的主体武器，反坦克炮迅速发展，仅苏联1943年就生产了23200门，当时反坦克炮穿甲厚度在1000米距离上可以达到70～150毫米，有的可达到200毫米。



巴西“阿斯特罗斯Ⅱ”式多管火箭炮
1991年海湾战争中伊拉克曾大量使用该炮攻击美军阵地。

德国37毫米反坦克炮
该炮在第二次世界大战初期被广泛使用。



无后坐力炮

无后坐力炮又称无坐力炮，它是一种发射过程中炮身不后坐的火炮。主要配用空心装药破甲弹，由炮身、炮架和瞄准装置组成。无后坐力炮的体积较小、操作方便，适于伴随步兵作战。主要用于摧毁近距离的装甲目标和火力点。



意大利“弗格里”式80毫米无后坐力炮
该炮采用无后坐技术与火箭增程技术相结合，最大射程为4500米。

自行榴弹炮

自行榴弹炮在世界上几个经济发达的国家中比较常见。最多的是美国M109式、法国GCT式和苏联M1974式。

美国M109式自行榴弹炮

M109式自行榴弹炮是美国研制的155毫米自行榴弹炮，它有6种型号，是当前世界上装备使用国家最多的火炮。





苏联M1974式自行榴弹炮

M1974式自行榴弹炮是苏联研制的一种122毫米自行榴弹炮。1974年该炮在华沙阅兵式上首次出现，于20世纪70年代初装备苏联摩托化步兵师和坦克师。



法国GCT式自行榴弹炮

GCT式自行榴弹炮是法国研制的一种155毫米榴弹炮，1980年装备部队。GCT式榴弹炮由炮身、摇架、反后坐装置、自动装弹系统、火控系统和车体等主要部分组成。

曲射武器的冠军

迫击炮是用座板承受后坐力、发射迫击炮弹的曲射火炮，它一般由炮身、炮架、座板和瞄准器组成。迫击炮射击的时候射角特别大，它的最小射角就有45°，最大射角可达85°，射出的炮弹弹道特别弯曲，飞到空中后几乎垂直地落到地面。它的初速小、最小射程近、杀伤效果好，因此适宜于对距离较近而又隐藏在壕沟里或遮蔽物背后的目标进行射击。



法国M3-VDA式双管20毫米自行高射炮
它的有效射程达1.8千米，有效射高为800米。

操作M30式107毫米重迫击炮的现代美国炮兵

英国RO120式120毫米自行迫击炮
此炮炮塔可360°旋转，最大射程为9千米。



高射炮

高射炮简称高炮，是一种从地面或舰艇上对空中目标进行射击的火炮。一般小口径高炮采用穿甲燃烧弹，以直接命中毁伤目标，也有采用近炸引信毁伤目标的。高射炮除了对空中目标射击外还可用于地面或水面目标射击。



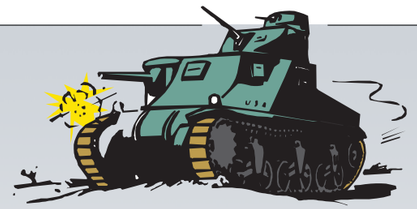
意大利“布雷达”式30毫米舰炮
此炮于1984年首次在意大利热那亚海军展览会上展出，主要供意大利海上警备队使用。



舰炮

舰炮是装备在舰艇上的火炮。现代舰炮的口径一般在20～130毫米之间，最大射高约3～15千米左右，最大射程约4～20千米。舰炮通常采用加农炮，命中率高且破坏威力大。它主要用于射击水面、空中和岸上目标。

装甲车



第二次世界大战中，装甲车首次在北非战区大量出现。这些车辆基本上就是配有装甲门和射击孔的防弹室，其内部空间可容纳贵重物品和武装押运人员。装甲车分为轮式和履带式两种。主要的军用装甲车有装甲运输车、装甲汽车、自行火炮、自行反坦克炮以及机动式防空系统。还包括用于输送贵重物品的民用装甲汽车。



英国“西姆斯”装甲车

1902年英国研制的“西姆斯”装甲车四周以装甲屏蔽，前后各装1挺机枪，车速可达到每小时4千米。

早期的装甲车

早期的装甲车有1902年英国研制的“西姆斯”、1903年奥地利研制的“奥斯特罗·戴姆勒”、1913年意大利研制的“比安奇”等多种。

奥地利“奥斯特罗·戴姆勒”装甲车

1903年奥地利研制的“奥斯特罗·戴姆勒”装甲车车重3吨，上为球型机枪塔，内置1挺机枪，车速可达每小时45千米，该车只生产了1辆。



意大利“比安奇”装甲车

1913年意大利研制的“比安奇”装甲车车重3.1吨，乘员3～4人，机枪1挺。





德国在二战中使用的小型装甲车sdkfz222

二战前后的装甲车

第二次世界大战以后，装甲输送车的重要作用被越来越多的国家所认识。20世纪50年代，苏联以发展轮式装甲输送车为主，美国等西方国家则侧重发展履带式装甲输送车。



美国AAAV先进两栖突击车

现代装甲车

进入20世纪70年代以后，各国的新型步兵战车和装甲输送车开始装备部队。到目前为止，步兵战车和装甲输送车共有数十种之多。



美国陆军·装甲兵员运送车M113A·P·C

美国AAAV先进两栖突击车

美国AAAV先进两栖突击车是美国为其海军陆战队执行21世纪的作战任务而专门研制的两栖装甲车辆。它的水上行驶速度为每小时46.61千米，该车安装25毫米机关炮，这是一种很先进的武器系统，其强大的火力可以摧毁未来投入服役的轻装甲车辆。AAAV先进两栖突击车还装有附加装甲，具有核生化防护能力。



英国“蝎”式装甲侦察车

英国“蝎”式装甲侦察车

英国“蝎”式装甲侦察车是英国陆军装备的第一种用铝合金制成的轻型装甲车。“蝎”式侦察车战斗全重8吨，乘员3人。可在越野条件下行驶500千米。主要承担侦察、火力支援和反坦克任务。它的重量较轻，有高度战略机动性，便于空运，在各种复杂地形条件下都有良好的通行能力。

法国VAB轮式装甲人员输送车

VAB轮式装甲人员输送车是法国研制的一种轮式装甲人员输送车。VAB轮式装甲人员输送车可乘员2名，能载10名步兵。VAB轮式装甲人员输送车在水上有足够的浮渡能力，水上行驶时靠车后两侧的喷水推进器推进。该车主要用于运输兵员，具有行驶速度快、越野性能好的特点。



法国VAB轮式装甲人员输送车



“鼬鼠1”机关炮型空降战车

小巧玲珑的德国“鼬鼠”空降战车

“鼬鼠”空降战车是德国国防军为装备其快速反应部队而研制的。重量轻，体积小，是一种小巧玲珑的装甲战车。“鼬鼠”空降战车有1型和2型两种型号。“鼬鼠1”空降战车因装备的武器不同而有两种车型，即机关炮型和导弹型。同时，因其重量轻，体积小，可用运输直升机装运或吊运。

法国AMX-10P步兵战车



法国AMX-10P步兵战车

AMX-10P步兵战车是法国研制的一种履带式步兵战车。AMX-10P步兵战车主要武器为1门20毫米的M693机关炮，全长2.6米，对地面目标的最大有效射程为1500米，辅助武器为1挺7.62毫米机枪。为便于水上行驶，车体后部两侧各有一个喷水推进器。战车战斗全重14.5吨，可乘员3人，载员8人。

装甲车家族

装甲车的家族很庞大，除了前面介绍的几种装甲车外，还有牵引车、浮桥车、工兵车、扫雷车、架桥车、通信车等功能不同的装甲车成员。



日本73式牵引车



日本70式浮桥车



日本75式工兵车



日本82式指挥通信车

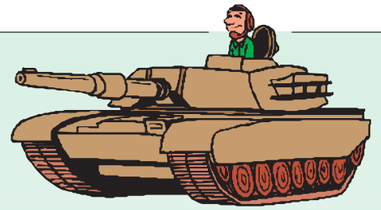


日本92式扫雷车

中国台湾陆军装备的M48A5装甲架桥车



坦克



几百万年前，大自然为乌龟等动物披上外壳作为盔甲，保护它们不受敌人侵害。在20世纪，军队在战争中也借用了这种方法，结果出现了坦克——一种钢铁造的怪物。在第一次世界大战中，这种怪物隆隆地开过战场，摧毁敌人的防线和机枪阵地。坦克现在已发展成为火力、自卫设施和动力装置结合起来的精密武器。

英国在一战期间首次投入使用“大游民”坦克。



人身装备

古人作战时，为了抵御锐利兵器的伤害，发明出了保护身体各个部位的盔甲。早期的盔甲是皮革质的，后来发展为金属。现代人为了抵御枪弹的伤害，运用高科技原料发明了防弹背心。无论是古代的盔甲还是现代的防弹背心，他们的功能与坦克相似，都是为了抵御武器的侵袭。



现代的防弹背心



古希腊士兵的盔甲

最早的坦克

最早的坦克于第一次世界大战时应用。这些坦克行驶缓慢，又不可靠，但适合在泥泞、不平坦的地面行驶，又可通过铁丝网和堑壕。坦克是英国和法国从用履带行驶的新型农耕拖拉机的意念发展出来的，坦克曾帮助协约国在1918年秋天打了胜仗。



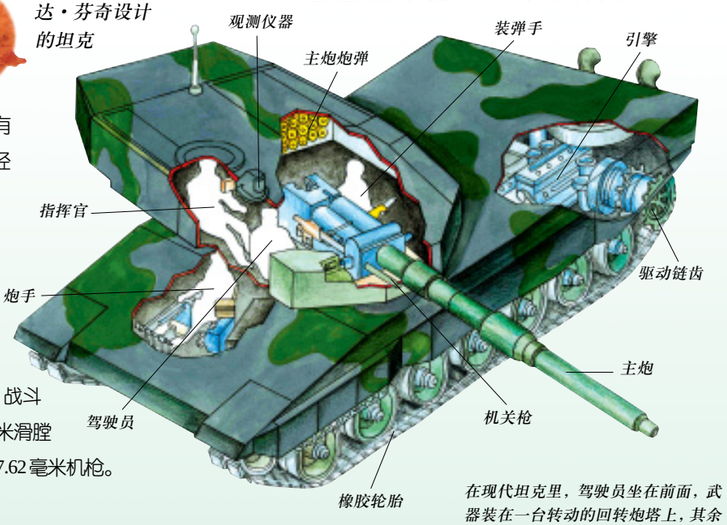
达·芬奇设计的坦克

达·芬奇的坦克

1482年，意大利艺术家达·芬奇画出了一种坦克的设计图。这种坦克有数门大炮，但是很多人都怀疑这种坦克是否曾经制造出来。

美国M1A1主战坦克

美国M1A1主战坦克是美国M1系列坦克的第二种改进型，其前身是M1和IPM1坦克，现已成为美国陆军主力坦克。M1A1战斗全重57吨，有4名乘员。车内由前至后分为驾驶、战斗和动力传动3个部分。主要武器是1门120毫米滑膛炮，辅助武器是1挺12.7毫米高射机枪和两挺7.62毫米机枪。



在现代坦克里，驾驶员坐在前面，武器装在一台转动的回转炮塔上，其余队员也在炮塔里工作。引擎装在坦克的后面。

美国M1A1主战坦克



现代坦克的构成

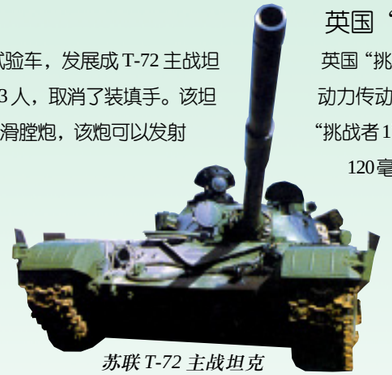
现代坦克的主要构成部件有：装甲车体和炮塔、武器系统、动力装置、传动及操纵装置、观察及瞄准仪器、电气和通信设备、灭火和防护装置等。

苏联T-72主战坦克

苏联利用T-64坦克的某些技术，经T-70试验车，发展成T-72主战坦克。T-72主战坦克战斗全重41吨，可乘员3人，取消了装填手。该坦克的主要武器是1门短后坐距离的125毫米滑膛炮，该炮可以发射3种分装式炮弹。

英国“挑战者1”主战坦克

英国“挑战者1”主战坦克由前至后分为驾驶、战斗、动力传动3部分。炮塔在车体中部，内有3名乘员。“挑战者1”坦克战斗全重62吨。主要武器是1门口径120毫米的线膛炮。辅助武器为1挺与主要武器并列安装的7.62毫米机枪和1挺安装在车长指挥塔上的7.62毫米高射机枪。



苏联T-72主战坦克

法国AMX-30主战坦克

法国AMX-30主战坦克为传统式炮塔型坦克。战斗全重36吨，乘员4人。主要武器是1门105毫米火炮，弹药基数为47发。该坦克的辅助武器包括1门20毫米并列机关炮和1挺7.62毫米高射机枪。该坦克装有较多的光学火控仪器，使它具有昼夜作战能力。



法国AMX-30主战坦克

该炮105毫米的炮口威力无比，以至“北约”组织的武器也曾参照这种圆形炮口进行设计。

英国“挑战者1”主战坦克



坦克中的侦察兵

美国M551“谢里登”轻型侦察坦克于20世纪60年代初由美国研制，1967年装备美军装甲骑兵营。M551轻型侦察坦克战斗全重15.8吨。具备两栖性能，水中用履带划水，陆地最大速度为每小时70千米，水中速度为每小时5.8千米，最大行程600千米。该坦克车体为全铝结构，装备有口径为152毫米短身管炮弹和导弹两用炮，另配装有12.7毫米高射机枪和7.62毫米并列机枪各1挺。



美国M551“谢里登”轻型侦察坦克



德国“豹2”主战坦克



“豹2”主战坦克为德国第二代主战坦克，安装有120毫米口径的滑膛炮，配有自动输入式弹道计算机控制的火控装置和激光测距仪、火炮稳定器等。辅助武器是两挺口径为7.62毫米的机枪。该坦克全重55吨，乘员4人。最大速度每小时68千米，越野速度每小时55千米，最大行程540千米。



德国“豹2”主战坦克

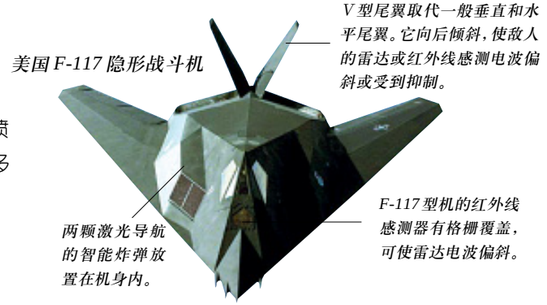
军用飞机



军用飞机是用于军事用途的飞机。它主要包括歼击机、战斗机、轰炸机、武装直升机、侦察机、预警机、电子对抗飞机、水上飞机、军用运输飞机、空中加油机和教练机等。军用飞机可装航炮并携带导弹、火箭、炸弹和鱼雷等武器，用于攻击空中、地面、水面或水下目标。

军用飞机的组成

军用飞机与民用飞机一样，都是用最轻、最坚固的材料制造的，由喷气引擎推动。它的上面配备了大量破坏力极强的武器，并且拥有许多用来控制飞行的高精尖端的精密仪器。

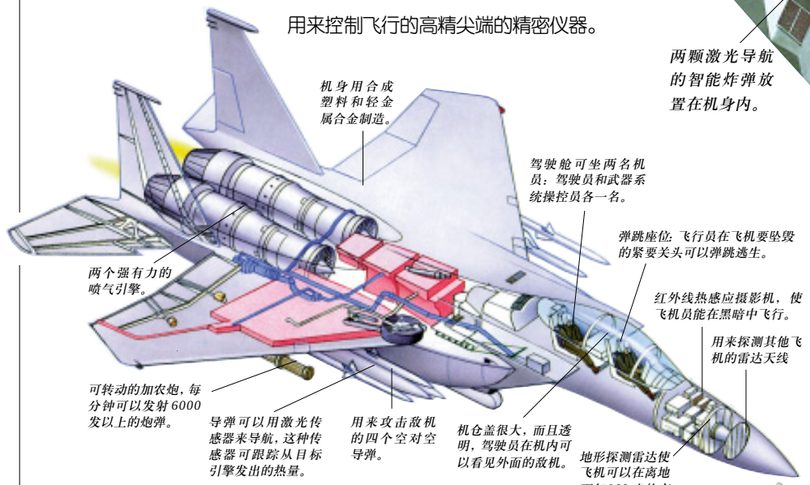


美国 F-117 隐形战斗机

V 型尾翼取代一般垂直和水平尾翼。它向后倾斜，使敌人的雷达或红外线感测电波偏斜或受到抑制。

两颗激光导航的智能炸弹放置在机身内。

F-117 型机的红外线感测器有格栅覆盖，可使雷达电波偏斜。



军用飞机的基本结构

隐形战斗机

F-117 战斗机是美国洛克希德公司从 1975 年开始研制的一种单座双发动机亚音速隐形战斗机，于 1981 年 6 月首次飞行，1983 年 10 月开始交付使用。F-117战斗机在雷达显示屏上很难被发现，大多数飞机的机身是圆形的，但这架飞机的机身像钻石一样有很多面且表面非常平滑，可将雷达电波偏斜并分散。

“鹞”式垂直起降战斗机

1966 年英国霍克 · 西德利飞机公司研制成功“鹞”式垂直起降机，这种飞机的时速只有 1000 千米，属高亚音速飞机。它最大的特点是能像直升机一样悬停、降落及起飞。正常飞行时，它的喷气口像普通喷气式飞机一样进行水平喷气；喷气口垂直向下时，它可以进行降落及起飞；鹞式飞机在载重时，需要跑道作短途加速才能起飞。



英国“鹞”式垂直起降战斗机



佛克 E3
（德国，1915 年）
时速达 140 千米，是最早配合螺旋桨的旋转而装上机舱的战斗机。



皇家飞机 SE5a
（英国，1916 年）
时速为 194 千米，是稳定性良好的战斗机，其机枪的命中率极高。



哥德 G5
（德国，1917 年）
时速为 840 千米，是第二次世界大战时轰炸英国伦敦的大型轰炸机。



波音 P-12E
（美国，1929 年）
它是最具代表性的双翼战斗机，时速为 301 千米。

“眼镜蛇”特技飞行

这种特技飞行是 1989 年首先由“苏霍伊”试飞员维克多 · 布加乔夫驾驶苏 -27 型战斗机完成的。他使机首朝上，机身旋转 120°，然后再回到水平位置，同时飞行轨迹始终保持水平。他的这套特技令全世界为之震惊。这套被命名为“布加乔夫眼镜蛇”的特技飞行动作显示了高机动战斗机的设计潜力。



B-52 型战略轰炸机

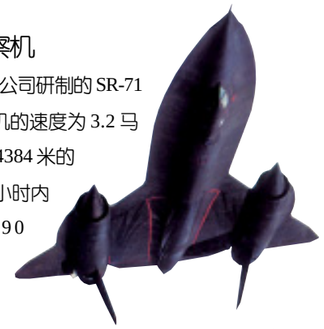
这是美国波音公司于 1948 年研制的亚音速重型轰炸机，1955 年开始装备美国空军。截止到 1962 年停产为止，共生产了 744 架，有A、B、C、D、E、F、G、H 等 8 种型号。



美国 B-52 型战略轰炸机

超音速侦察机

美国洛克希德公司研制的 SR-71“黑鸟”侦察机的速度为 3.2 马赫，能够在 24384 米的高空飞行。1 小时内可拍摄 258990 平方千米地面的照片。



美国 SR-71“黑鸟”侦察机

多种用途的军用飞机

军用飞机的种类很多，除了战斗机、轰炸机、侦察机和运输机以外，还有许多功能不同的飞机。如用于空中加油的加油机，用于训练驾驶员的教练机等。

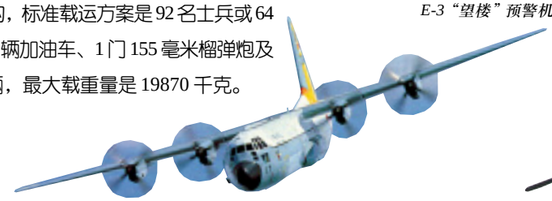


美国 E-3“望楼”预警机

E-3“望楼”预警机是世界上性能最好的一种全天候、远航程、高空高速预警机。

“大力士”运输机

美国 C-130“大力士”运输机是洛克希德公司在 1951 年研制的，标准载运方案是 92 名士兵或 64 名伞兵，或 1 辆加油车、1 门 155 毫米榴弹炮及其牵引车 1 辆，最大载重量是 19870 千克。



美国 C-130“大力士”运输机



BAe Vc 10K MK3 加油机

这种飞机是英国于 1984 年研制成功的，它由 Vc10 客机加以改装而成。



川崎 XT4 教练机

川崎XT4是日本航空自卫队于1985年发展出来，用以训练驾驶员的教练机。



美国AH-64D“阿帕奇”直升机

美国AH-64“阿帕奇”直升机是美国休斯公司研制的攻击型直升机。先后发展有A、B、C、D 等 4 个型号，是目前美国陆军航空兵的主力装备。



海特尔 He III - H3
（德国，1935 年）
时速为 435 千米，是第二次世界大战中常用的轰炸机。



格洛斯特流星 F8 式
（英国，1943 年）
时速达 793 千米，是英国第一架喷气式战斗机。

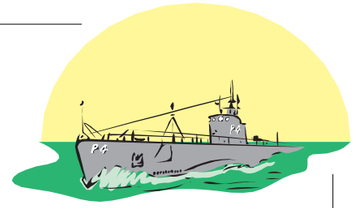


米柯杨米格 17F
（苏联，1950 年）
时速为 1145 千米，装有涡轮喷射引擎，能以超音速飞行，是一种高性能的战斗机。



幻影 2000
（法国，1978 年）
时速为 1480 千米，“幻影”2000 是世界上第二种采用电传操纵系统的战斗机。

军舰

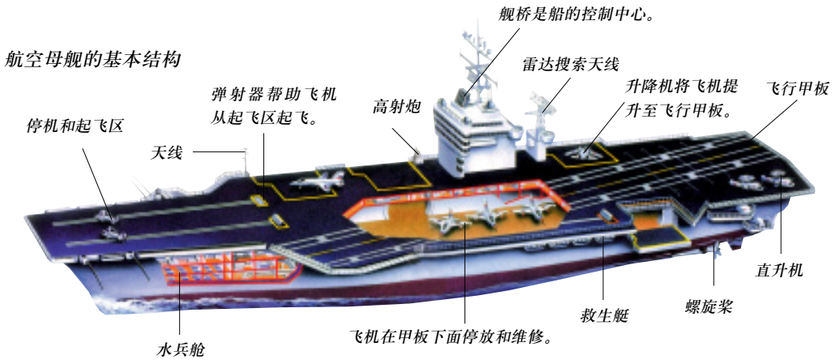


军舰是用于完成战斗任务和保障任务的战斗舰艇和特种舰艇。现代军舰一般装有导弹、鱼雷、火炮、反潜武器、水雷、反水雷武器，有的载有战斗机和直升机等，还有的装有电子设备和其他技术器材。现代海军使用的战舰可谓是各色各样，如航空母舰、核动力潜艇，以及可执行多种任务的巡洋舰等。

航空母舰

航空母舰上面的战斗机保护舰队不受敌方的空中攻击。舰上甲板的跑道很短，因此要用弹射器推动飞机起飞，航空母舰体积很大，但携带的大炮不多，在战争中必须靠其他战舰来保护。

航空母舰的基本结构





美国“尼米兹”级航空母舰

美国“尼米兹”级航空母舰是世界上第一种多用途核动力航空母舰，也是世界上最大的军舰。

准备起飞

这架飞机正准备从航空母舰上起飞，穿绿色工作服的为弹射人员，穿黄色工作服的是弹射指挥官。右图是起飞全过程。



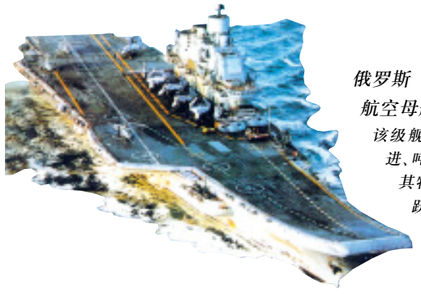
1.弹射人员准备就绪。



2.众人让开，弹射指挥官做出手势，让飞机起飞。



3.飞机飞上天空。



俄罗斯“库兹涅佐夫”级航空母舰

该级舰是俄罗斯海军最先进、吨位最大的航空母舰。其特点是战斗机采用滑跃甲板起飞，而不是靠蒸汽弹射器起飞。



美国“依阿华”级战列舰406毫米主炮射程可达38千米。

美国“依阿华”级战列舰

该级舰是美国在二战中建造的最著名、最先进的战列舰。战后参加了朝鲜战争，执行炮击任务，回国后长期封存，从1981年开始，该级舰进行大规模现代化改装，至1989年改装完成，4艘同级舰全部再次服役，成为战斗力仅次于航空母舰的大型军舰。改装后该级舰曾参加海湾战争，用406毫米主炮和“战斧”巡航导弹摧毁了伊拉克的大量军事设施。



英国“无敌”级航空母舰

该级舰是世界上第一种搭载垂直／短距起降飞机、采用滑跃起飞技术的轻型航空母舰。



美国“长滩”级核动力导弹巡洋舰

该级舰是世界上第一艘核动力导弹巡洋舰，仅建造1艘，于1961年服役。它由2座核反应堆提供动力，装有“标准”防空导弹、“鱼叉”反舰导弹、“阿斯洛克”反潜导弹和127毫米舰炮，战斗力很强。“长滩”级核动力导弹巡洋舰更换一次核燃料可服役4年，航行16万海里。

美国“长滩”级核动力巡洋舰“长滩号”



1979年，在南中国海上的一次军事部署中，“小鹰”级航空母舰与一艘巡洋舰及补给舰一起共同行动。

共同行动

海上军舰需要协同作战，以达到最佳出击效果。比如一艘航空母舰不能独自作战，它常常和其他舰种共同行动，以弥补航空母舰火力不足的缺陷。

“公爵”级导弹护卫舰

“公爵”级是英国皇家海军最先进的一级导弹护卫舰，又称为23型，该级舰装有“捕鲸叉”舰舰导弹、“海狼”舰空导弹、324毫米鱼雷发射管、114毫米高平两用炮、“厄利孔”30毫米炮等武器。可载一架直升飞机。

英国“公爵”级导弹护卫舰“里士满号”



水下作战

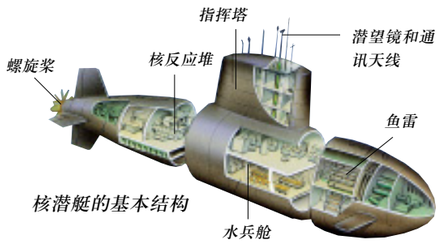
潜艇是能在水下航行的船只。很多大型潜艇被当作军舰使用。现在的军用潜艇大多为核潜艇。它们一次可以在水下停留几个月，甚至可以完全在水下穿过北极的冰盖，从太平洋驶进大西洋。

海上多面手

驱逐舰是以导弹、鱼雷、舰炮为主要武器，具有多种作战能力的中型水面战舰，所以有人形象地称它为“海上多面手”。目前，按照担负的使命，驱逐舰可分为对海、对空、反潜和多用途型。当今世界拥有驱逐舰的国家约30个，共有400余艘，在标准排水量600吨以上的水面战舰中，驱逐舰数量位居第二。



美国“亚当斯”级导弹驱逐舰



核潜艇的基本结构



俄罗斯“台风”级弹道导弹核潜艇

最大的潜艇

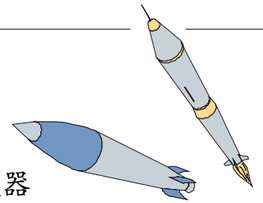
俄罗斯制造的“台风”潜艇是有史以来最大的潜艇。这艘硕大的潜艇重27000吨，几乎有两个足球场那么大。它由连在一起的两艘普通潜艇的标准艇壳制成，载有20枚洲际巡航导弹，射程为7242千米。它的锥形塔特别高，在桥楼上能俯视停在一旁的驱逐舰上所有的人。



声呐

声呐可以监听水中的声响（被动声呐），或发射可听见的脉冲（主动声呐）。主动声呐一旦触到物质，声波便反射回来，显示在屏幕上。

导弹



导弹的出现与火箭密不可分。前面我们曾说过，当火箭运载航天器时，就是航天运载火箭，而当它运载杀伤性武器时，就成了可怕的导弹。导弹具有射程远、速度快、命中精度高、杀伤破坏威力大等优势，是现代战争中极为重要的军事武器。

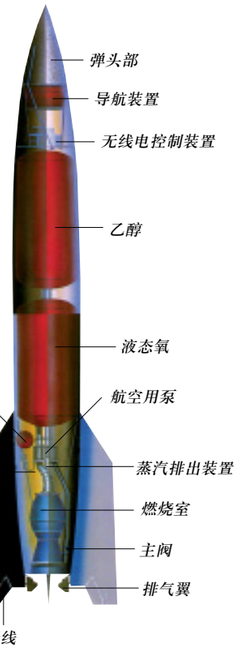


冯布朗

冯布朗的“V-2”导弹

1944年9月8日傍晚，伦敦遭到猛烈的空袭，德国使用了威力很强的“V-2”导弹。“V-2”导弹由德国科学家冯布朗发明，是世界上投入战争的第一枚弹道式导弹。“V-2”导弹是德国在第二次世界大战期间研制的。它是一种单级液体导弹，也是世界上首次出现的地对地弹道导弹。

“V-2”导弹的基本结构



地对地弹道导弹

地对地弹道导弹是导弹的一种，是用于摧毁敌方重要目标、洲际导弹地下井等的现代化武器。



“飞毛腿”导弹是苏联于20世纪50年代末开始研制的一种地对地战术弹道导弹，曾在1991年海湾战争中被伊拉克使用。

“飞毛腿”地对地弹道导弹

地对空导弹

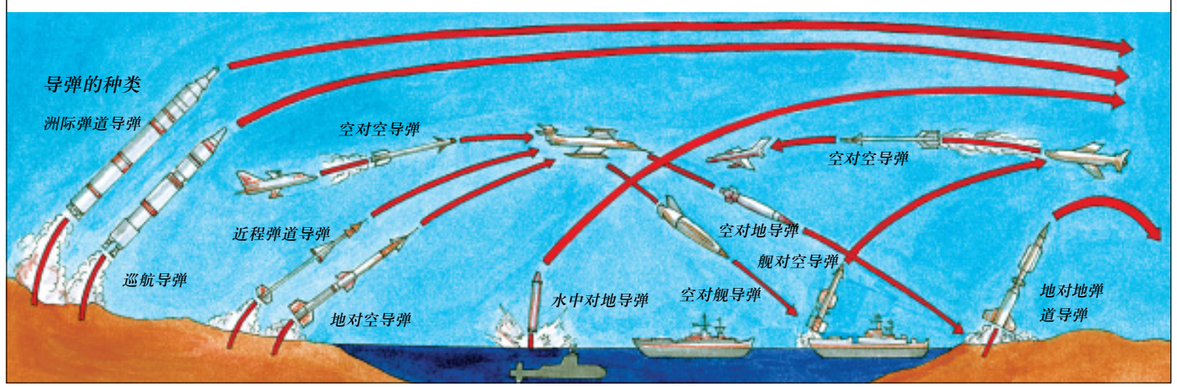
第二次世界大战时期，随着战机性能的不断改进，高射炮已经无法阻止战机的袭击了，于是有了地对空导弹。地对空导弹由地面发射，攻击来袭飞机、导弹等空中目标，是现代防空武器系统的一个重要组成部分。



美国“爱国者”地对空导弹

导弹的种类

导弹主要有地对地弹道导弹、空对空导弹、地对空导弹、空对地导弹以及水中对地导弹等。





美国“先进中程空对空导弹”

空对空导弹

它是从飞行器发射攻击空中目标的导弹。具有机动能力强、精度高、可同时进攻多个目标、全天候、全方向作战等优势。



俄罗斯AA-12“蝰蛇”超视距空对空导弹

空对舰导弹

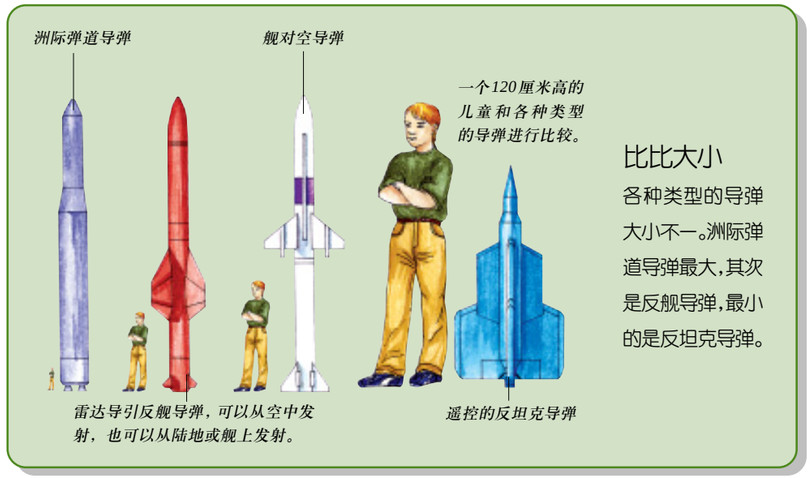
空对舰导弹是从飞行器发射攻击舰船的导弹。通常由弹体、弹翼、战斗部、动力装置、制导系统等组成，是空对舰导弹武器系统的重要进攻武器。具有飞行速度快、抗干扰和捕捉目标能力强的特点。



法国超低空掠海飞行的空对舰导弹——空射“飞鱼”

洲际导弹

洲际导弹是射程在8000千米以上的导弹。有弹道导弹和巡航导弹两种类型。洲际导弹通常采用多级火箭发动机，通过惯性或复合制导，携带核装药弹弹头和多弹头。具有推力大、飞行速度快、射程远、命中精度高、杀伤破坏威力大等特点。



比比大小

各种类型的导弹大小不一。洲际弹道导弹最大，其次是反舰导弹，最小的是反坦克导弹。

美国“大力神”Ⅱ洲际战略弹道导弹

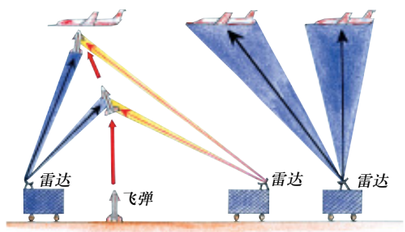


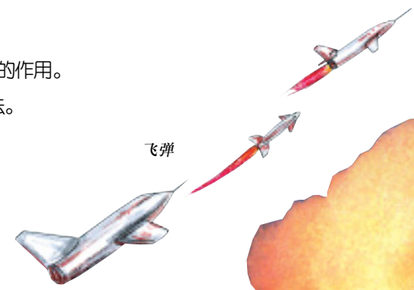
追踪目标

导弹之所以能够准确击中目标，主要是因为雷达的作用。当然，除了雷达以外，科学家们还会有别的方法。

柯曼德导航法

雷达追捕到目标后立即发射飞弹，飞弹由雷达导引飞向目标加以击毁。





红外线热追踪

飞弹是通过喷射机排气所产生的红外线加以追踪。这种方法遇到目标在太阳的方向，或云雾当中，飞弹就有不能命中的缺点。

人体与医学

在地球上所有的生命中，人类是最高级、最聪明的。像所有动物的身体一样，人体也是由数以亿计的微小细胞组成的。某一类特殊细胞汇聚在一起形成组织，组织又结合成器官。有些器官和组织在一个系统中协同工作，完成某一特定的功能。几千年以来，人们对人体的了解更多的是通过神话故事。直到16世纪时，人们才对人体进行了第一次精确解剖。17世纪以后，医生使用更科学的方法研究人体与疾病。显微镜的发明、X射线的发现和应用加快了研究的步伐。到了20世纪末，人类已经了解了人体的工作原理，并且可以治疗大多数的病症。









我们的身体



我们每天都会看到各种身体——父母的、朋友的、老师的、亲戚的以及其他人的身体。其实人类的身体都是一样的，可是大多数人对自己的身体结构并不了解，人类身体的结构太复杂，由成千上万个细胞以及组织、器官等相互配合着组合而成。所以要把它分成一个个独立的不同系统，就比较容易认识和理解。同时，你的消化系统、神经系统，以及骨骼、血液、肌肉等，全都是协同工作的，缺一不可。

人体的细胞

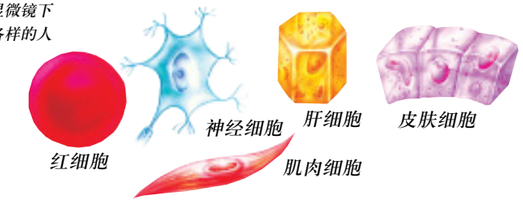
所有的生命都建立在细胞的基础上。人体大约有 100 万亿个细胞。每个细胞都含有构建和支配人体所需的信息。尽管不同类型的细胞有它们自己的形状、大小和分工，但所有细胞都有相同的基本结构。



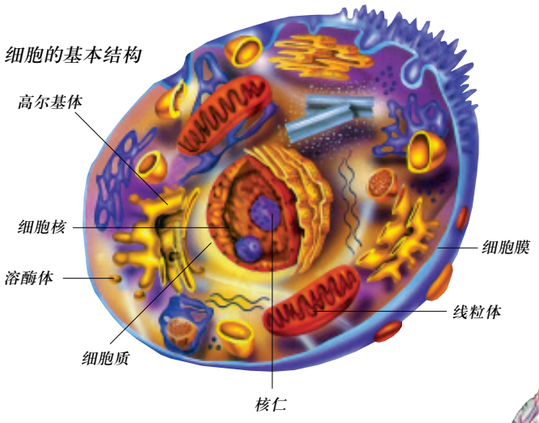
我们可以在显微镜下观察到各种各样的人体细胞。

观察细胞

几乎所有的细胞都小到我们只有通过显微镜才能看见。显微镜可以放大细胞，使它们看起来大一些，这样人眼才能够看到它们以及它们的各个部分。

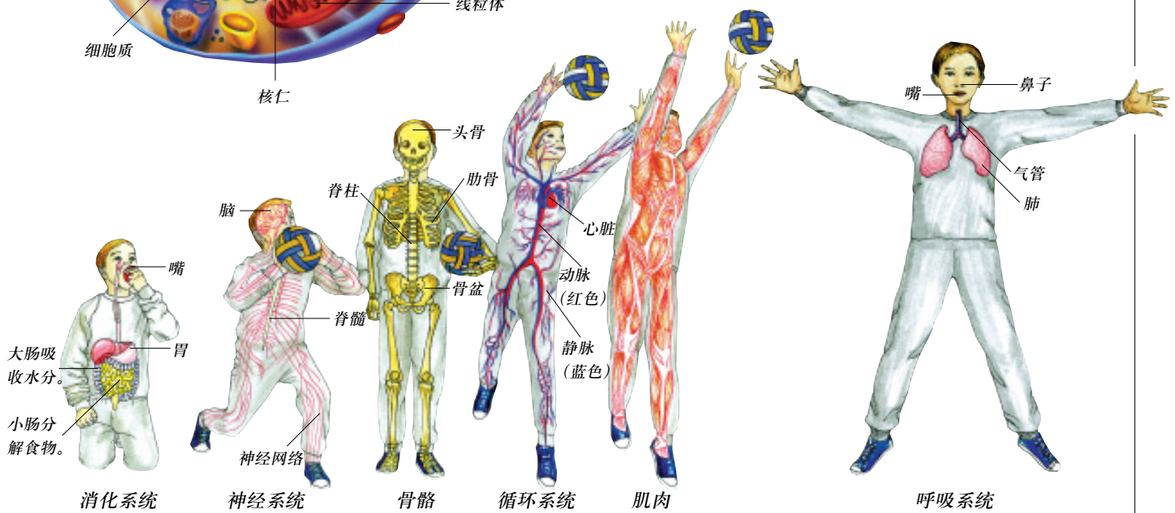


细胞的基本结构



人体系统

人体是由不同的系统组成的，例如运动系统、神经系统、循环系统等。每个系统都有自己的特殊功能，同时又和其他系统协作，以维持人体生存，并使其处于良好的工作状态。每个系统都由器官组成。每个器官如脑、胃，都担负着自己独特的工作任务。



人体的组成

人体的结构很复杂，但正常的人体主要由头、颈、躯干、手和脚这五大部分组成，肩、踵、踝、腕等将这几部分连接起来。





性别差异

人体主要有两种类型：男性身体和女性身体。女性小时候叫“女孩”，长大以后叫“女人”；男性小时候叫“男孩”，长大以后叫“男人”。



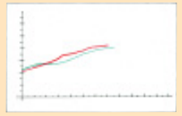
体型差异

人的体型千差万别，即使是同一年龄的人体型也不一样——有人高大，有人矮小。他们的头发、眼睛、皮肤颜色都有差异。可是，在身体内部，各种活动几乎完全一样。

身体的测量

有很多时候你需要知道一下身体某个部位的形状和大小。比如，眼镜商为顾客配眼镜，要测量视力；裁缝量体裁衣，需要测量脖子、腰围、胸围、臂长和腿长；我们自己也经常测量体重和身高，以便知道身体的状况。

画一个身体增长的坐标图，坚持几个月或几年，就可以比较出两个人身高增长的情形。





站在体重秤上就可以称量你的体重了。

面部

面部是最常被看到的身体部位。面部表情可以千变万化，它能显示人的多种情绪——喜、怒、哀、乐、疲劳、沉思。眼眉和睫毛的细微变化都意味深长，或表示吃惊，或表示发怒。嘴角稍微一动，就表示人要微笑，或要生气。在大多数国家，点头表示“是”，摇头表示“不”。

不断变化

随着年龄的增长，人的脸在不断变大，面部各部分的比例也在变化之中。与整个头部相比，婴儿的脸、鼻子和嘴所占的比例较小，眼睛和前额所占的比例较大。而成年人则是鼻子和嘴占脸的大部分，脸部占头前侧的 1/2 多一点。





面部化妆

乔装打扮

如果你想乔装打扮一下自己，就要从面部开始着手。因为面部是他人最容易认出的部位。你可以戴上一副眼镜，还可以粘上假胡子，画上一条伤疤。你把面部掩盖得越多，别人越认不出你。



化妆完成之后，女孩变成了巫婆。



撅嘴



微笑



难过



抿嘴



做鬼脸

各种不同的面部表情

皮肤、毛发和指甲



皮肤是人体最大的器官。它是体内和体外环境之间的一道屏障，能够阻止有害病菌的入侵，减缓水分丧失，保护人体免受日晒的伤害，使我们拥有感觉，还能帮助我们保暖。头发和指甲都是从皮肤中长出来的。大部分皮肤上面都生有毛发，有些毛发又粗又浓，而且显而易见，如头上的头发；有些毛发柔软细小，只有通过放大镜才能被看得清楚。人体只有极个别部位没有一根毛发，如手掌和脚掌。

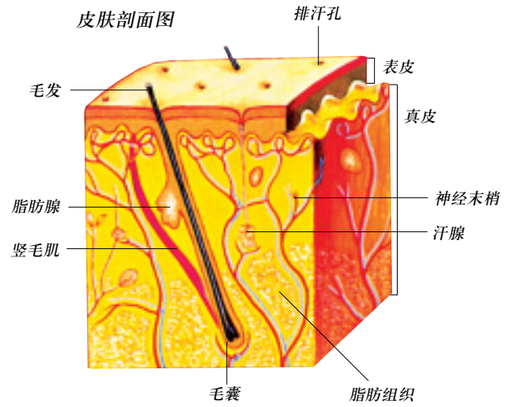
皮肤内部

皮肤由两层组成，上层叫表皮，它不停地生长，以及时取代磨损的皮屑；下层叫真皮，真皮中含有发根和汗腺，以及能使我们感觉到冷、热、触、痛的感受器。

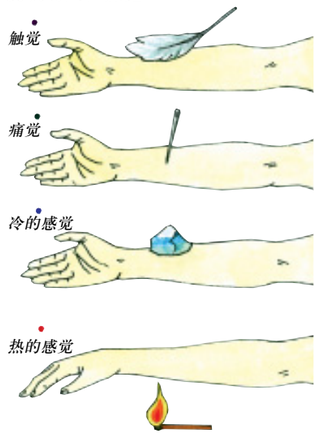
皮肤的感觉

皮肤里分布着许多种不同的感受器，因此，皮肤能接受许多种不同的刺激而产生冷、热、痛及触觉等感觉，这四种不同的刺激分别由不同的微小感受器接收并传至大脑，但每种感受器的数目不同，分布在全身各部位的密度也不一样，密度愈高的地方，感觉愈敏锐。

皮肤剖面图



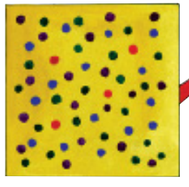
皮肤的四种感觉



皮肤上有四种感觉刺激的微小感受器，各具有冷觉、热觉、触觉、痛觉的功能。



手臂内侧一平方厘米内感觉点的分布情形



皮肤的颜色

皮肤上的深色小点为黑色素，它决定着你的肤色。黑色素由位于表皮基底部的黑色素细胞产生。遗传基因决定黑色素细胞能产生多少黑色素。太阳光照射也能使黑色素细胞产生大量黑色素。皮肤变黑能抵抗紫外线的灼伤，但过多暴露在阳光下易引发皮肤癌。



黑色皮肤　橄榄色皮肤　白色皮肤

皱纹

人的皮肤是有弹性的，年龄越小弹性越好。所以婴儿的面部皮肤非常柔嫩、润滑。人老了，皮肤弹性渐渐减弱，就会长出皱纹。这是自然规律。尤其是长时间经受风吹日晒的人，面部更容易增添皱纹。



不同年龄的人有着不同的皮肤。



头发从皮肤鳞片包围着的毛囊中长出来。

毛发

毛发和皮肤一样，都在不停地生长。人的头发一般为10万根左右，每根头发能生长两三年，长度超过一米。然后头发就脱落，被新头发代替。

头发的类型

头发有深色的、浅色的；粗的、细的；直的、弯的和卷曲的。头发的长短和发型的变化对外貌影响极大。



不同的指纹

世界上任何两个人的指纹都是不同的，每个人都有区别于他人的不同指纹。当手指接触某一物体表面时，它就会留下皮肤上油渍和汗渍的轻微痕迹，与指纹的形状完全相同。一种特制的粉状物能把指纹清晰地显示出来。因此，可以通过辨别指纹来证实或鉴别某人留下痕迹。指纹主要有三种基本形状，分别是弓型、箕型和斗型。



指甲

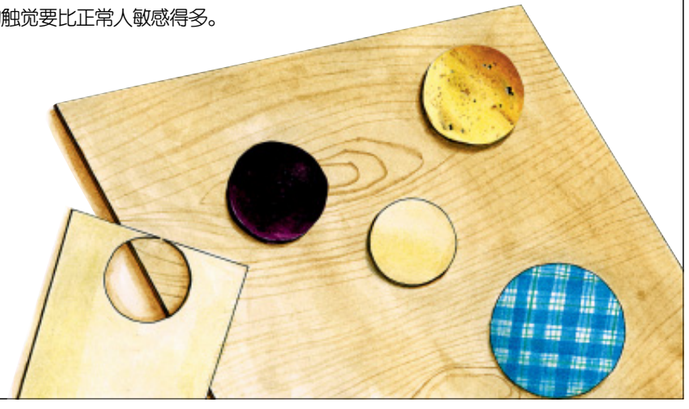
指甲像头发一样，是由坚韧的角蛋白构成的。它保护我们的手指和脚趾，并帮助我们抓取物体。



不同人的指甲有相同的结构。

指尖的触觉

我们可以测试一下指尖的感觉。剪下几片或光滑或粗糙的材料，如布、纸、软木、沙纸等，将其分散放到桌面上，然后你闭上眼睛，试着分辨它们的不同质地。这个方法能够证明人指尖的敏感程度，有助于发展人的触觉。盲人就是主要依靠他们的触觉生活的，他们的触觉要比正常人敏感得多。



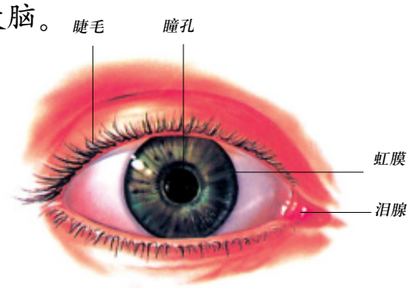
眼睛与视觉



人体有五种感觉器官，可从不同的角度区分周围环境的变化。它们是皮肤、眼睛、耳朵、鼻和舌，分别具有触觉、视觉、听觉、嗅觉和味觉。眼睛是五种感官中最重要的，大脑中大约有一半的知识和记忆都是通过眼睛获取的。读书认字、看图赏画、看人物、欣赏美景等等都要用到眼睛，就像你现在所做的一样。眼睛能辨别不同的颜色、不同的光线，再将这些视觉形象转变成神经信号，传送给大脑。

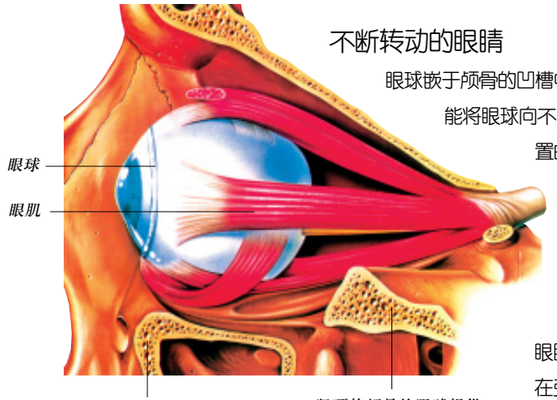
观察眼睛

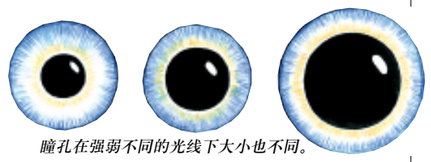
眼球的绝大部分位于眼窝的里面，中间的黑孔是瞳孔，光线就是通过这里进入眼睛的。睫毛能阻隔尘土，使敏感的眼睛受到保护。眼睑的眨动能将眼睛上的泪水挤掉，湿润眼球，并洗去尘埃和细菌。



不断转动的眼睛

眼球嵌于颅骨的凹槽中（称为眼窝或眼眶），后面有6块小肌肉将眼球连在骨骼上。肌肉能将眼球向不同的方向拉伸，使其灵活地转动，这样你就能上下左右看到不同位置的东西了。

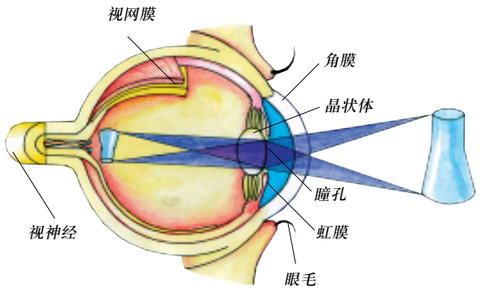




瞳孔在强弱不同的光线下大小也不同。

放大和缩小

眼睛极为敏感。过多的光线会损害眼睛，因此，瞳孔为避免受到伤害，在强光下就会变小，而在光线微弱的地方，瞳孔则会放大，以便在黑暗中看得清楚一些。瞳孔的大小是通过虹膜的变化而产生的。



一只眼睛的结果

我们看物体时必须同时用两只眼睛，只使用一只眼睛做事就容易出错。闭起一只眼睛，向桌上的茶杯倒水时，经常会将水倒在杯外。由此可知，只有两只眼睛才能对物体的位置作出明确的判断。

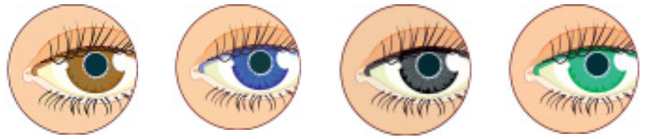


我们是怎样看到物体的

光线通过前方的弯形角膜进入一个可调节的小孔——瞳孔，瞳孔处于环形虹膜的组织中。晶状体聚焦光线，在眼球背后的视网膜上投射一个清晰的影像。视网膜约有1.3亿个光感细胞，当光线投射到视网膜上，它就会产生神经信号，信号沿着视神经送往大脑。视网膜上的影像是倒置的，但大脑可以将它还原过来。

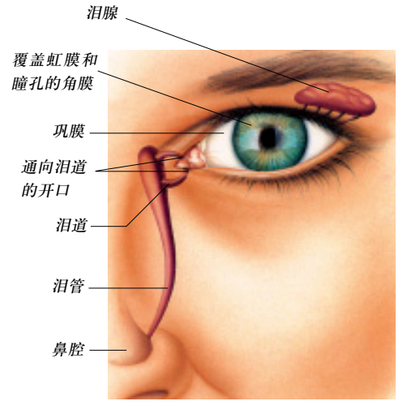
眼睛的颜色

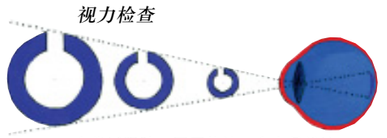
眼睛的颜色是指虹膜的颜色，有棕色、绿色、蓝色、灰色、近似黑色等多种颜色。



眼泪

每眨一次眼睛，眼泪都要湿润一下眼睛的表面，以赶走灰尘和微生物。眼泪由位于眼球上方的泪腺分泌，通过鼻泪管到达鼻腔，这就是为什么哭泣时你会抽泣的原因。





愈靠近眼睛，圆圈的缺口愈容易辨认。

视力

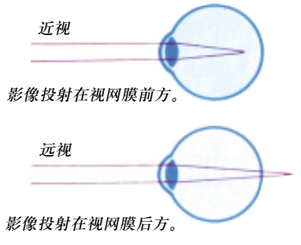
所谓视力是指我们的眼睛观看细微物体的能力，通常用视力检查表来检测。方法是受试者站在固定距离处，用单眼来指认表上的记号，以测知其辨视符号的能力。一般正常人的视力为1.0至2.0，而生活在大自然中的人，视力甚至可达3.0。



站在距离视力检查表5米的地方，以单眼辨认表上圆圈的缺口，以测出视力的好坏。

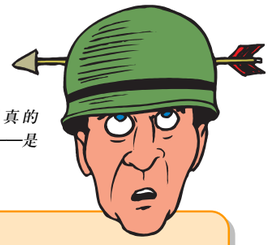
视力不正常

视力不正常通常是由于晶状体的形状发生变化，使得物体的影像无法正确地投射在视网膜上。一般可分为看不清远处的近视、看不清近处的远视，以及因眼球形状不规则或角膜曲度不一致，使水平面与垂直面的折光率不同而引起的散光等三种。





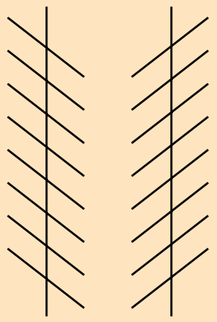
患有散光的人看不清楚热水瓶的轮廓，还能将直立的棒子看成斜的。



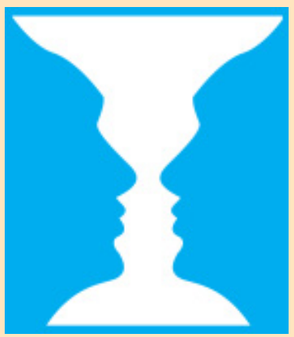
你看到的是真的吗？告诉你——是假的。

眼睛的错觉

我们经常会听到这句话："这是我亲眼看到的，绝对没有错！"可是眼睛看到的，真的一定正确吗？其实不然，我们经常会把大小、形状、颜色及明暗等看错，这种现象被称为错觉。



这两条平行直线，由于加了斜线的关系，使人误以为不是平行的。



这张图有时看起来是两个面对面的脸型，有时候却又像一个花瓶。

眼睛的保护

尘埃、溅落的化学制剂、飞崩的石块或飞落的苍蝇，以及过强的光线——包括太阳光，都能对眼睛造成伤害，因此经常用眼罩或太阳镜来保护眼睛是非常明智的做法。



耳朵与听觉



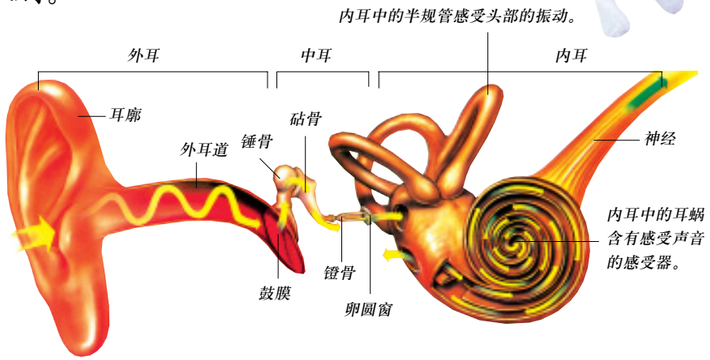
我们的耳朵使我们能听到声音。声音以振动波的形式传播。振动波是空气的一种微小运动。人的外耳——头部两侧那两片形状像贝壳的耳廓，收集声波，然后沿外耳道往里传送。这些声波撞击鼓膜，使鼓膜振动。中耳和内耳把鼓膜振动转化成电子信号，大脑接收到这些信号后，便会对它们进行整理和识别。

耳朵的形状

耳朵本身与听觉并无多大联系。它们只不过是长在头两侧的半圆形外皮，也可称为软骨。耳朵形状各异，大小不一，但这并不影响听力，耳朵的作用就是聚集声波，再将声波汇集进入耳道。







我们是如何听到声音的

我们的耳朵主要分为外耳、中耳和内耳三大部分。声音首先进入外耳道，经过鼓膜的传递，然后经过3块小骨——锤骨、砧骨和镫骨，再传入内侧蜗牛形的耳蜗。在此，振动的声音变成神经信号，沿耳蜗神经最后传给大脑。



半规管告诉你的大脑，你的身体怎样摆动才能保持平衡。

听小骨

听小骨由锤骨、砧骨和镫骨组成。听小骨在此起到杠杆的作用，主要负责将振动从鼓膜传递到中耳。

欣赏音乐

在听音乐时，各种乐器发出的高低、强弱不同的声音同时传入我们的耳朵。这些声音并没有先经过整理，而是所有的声音分别传入耳朵后再加以归纳接收。

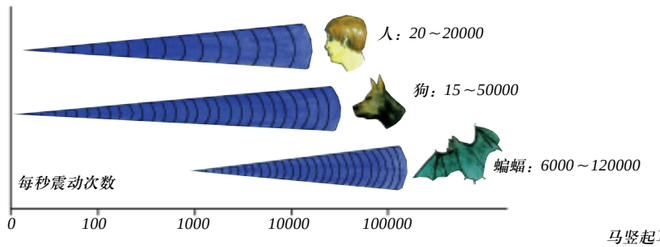
平衡动作

我们的耳朵能帮助我们保持平衡。在每个耳朵里，有三个充满了液体的半规管。当头部运动时，液体流动，感受器向脑发送关于头部位置改变的信号；脑于是发出指令，确保身体平衡。



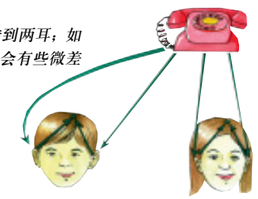
听觉范围

声音每秒振动的次数叫做音高或频率，其单位是赫兹（Hz）。人的耳朵能听到不同频率的声音，大约是20～20000Hz。有些动物还能听到超声，对人耳来说，超声太高，很难被辨别出来，比如人耳就无法听到蝙蝠的吱吱叫声。



声音方向的辨别

声音如果由正面传来，会同时传到两耳；如果由两边传来，到达耳朵的时间会有些微差距，因此可以辨别声音的方向。



分辨声音的方向

狗或马听到声音时，会转动耳朵朝向声音传来的方向，以便听得更清楚。虽然人类不能像狗或马一样，自主地活动耳朵，却一样能辨别声音来的方向。因为当声音由左边或右边传来时，进入双耳的时间各不相同，根据这微小的时间差，我们就可以辨别方向。

马竖起耳朵听声音。



耳语

耳语声音很小，经常用来说秘密的事。如果你说话时周围还有其他声音，比如交谈声和音乐声，你可能就要靠近对方耳语几句了。





耳朵与气压

当火车进入山洞，或飞机起飞和降落时，耳朵常会感觉疼痛或阻塞。这是因为外界空气的压力突然改变，使中耳内外的气压也产生差异的缘故。在这种情形下，只要吞咽口水或打个呵欠，让空气进入，鼓膜内部大气压力和外部大气压力相等就可以不药而愈。



空气压力改变时，常使人感到耳朵难受。



医生借助耳镜可以看到耳朵的内部，以察看是否有缺陷和其他疾病。



当患上耳部疾病时，有时需要用耳滴剂来治疗。

耳部疾病

耳部疾病有先天性疾病和后天形成的两种。有的人耳朵天生障碍，无法听见声音，这种人多半无法说话。中耳炎、耳鸣等大多为后天性疾病，只要及时治疗就可以治愈。

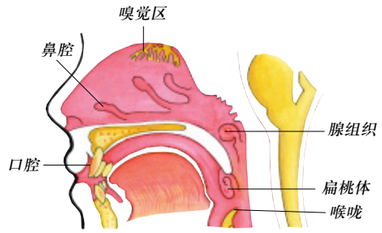


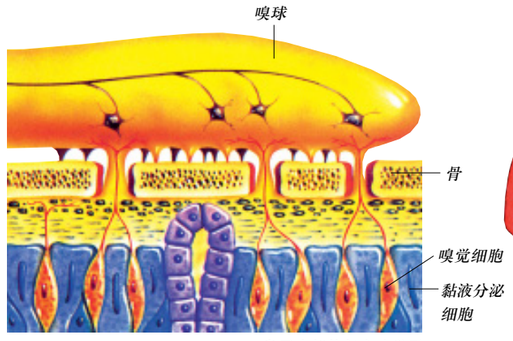
味觉和嗅觉

味觉和嗅觉密切相连，而且是相互依赖的。舌头上的味蕾，还有鼻腔上端的嗅觉细胞，能觉察出产生滋味和气味的化学物质。接着，特殊的感受细胞就把信息传给大脑，让大脑加以辨认。人类的嗅觉要比味觉灵敏2万倍。在很多情况下，你觉得是在品尝食物的滋味，实际上是在闻它的气味。总的来说，味觉和嗅觉使我们能够享受食物的味道，并避免可能有害的东西。

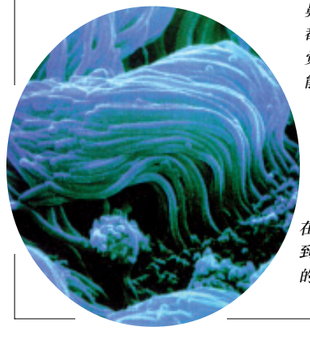
鼻子内部

鼻孔由中间的一道内壁分开，直通向一个称为鼻腔的大鼻孔。吸气时，空气穿过鼻孔，经鼻腔进入后侧的喉咙和气管。嗅觉区位于鼻腔的上端，大小与拇指指甲差不多。





鼻子内部的每个嗅觉区都有数百万个微小的嗅觉细胞，细胞上的绒毛能辨别出不同的气味。



在显微镜下观察，可以看到鼻腔内的绒毛是波浪形的，排列得非常紧密。

鼻子的形状

鼻子由于人种的不同而有各种各样的形状，鼻子的形状也可以表现出人种的特征。



鼻子的形状

识别气味

嗅觉能识别变质或腐烂的食物，还能在危险面前向人发出警告。这些危险包括：刺鼻的烂泥，污浊、恶臭的死水。嗅觉也能令人心旷神怡，例如感受鲜花和香水的香气以及食品的香味。

气味的感觉



花草的气味

香水的气味

垃圾等令人讨厌的气味

食物的气味

树木或泥土等大自然的气味



花粉过敏的人通常会打喷嚏和流鼻涕。

过敏

春天到了，花儿盛开了，到处都能听到小鸟的歌声。但对于某些人来说却很不幸，他们不喜欢这个季节，因为这时的空气中充满了引起他们过敏的物质——花粉。那些在春天打喷嚏和咳嗽的人并没有得感冒，他们却因遭受了空气中的花粉而引起过敏。过敏是免疫系统对某些外来物质过度敏感而引起的紊乱。



植物花粉颗粒

感冒

受到感冒之类的病毒感染时，你会流鼻涕或鼻塞。你可以把鼻子中的黏液擤到手绢里或者打个喷嚏。有的人还会戴上口罩，防止传染别人。



崎岖不平的舌头

舌头的表面有些粗糙不平，隆起的部分称为乳头状小突出，其大小形状不一，大的位于舌后。咀嚼时，这些突出物可帮助磨碎食物。



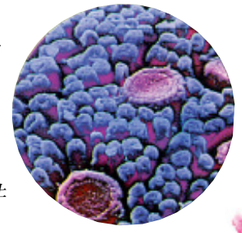
我们的舌头的表面



伸出你的舌头，看看是否和我一样。

舌头上的突起

舌头上面有许多微小的凸起物，称为舌乳头，它能有助于捕捉食物。舌乳头的中间夹杂着非常细小的味蕾。



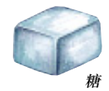
显微镜下观察舌头，可以发现上面有两种大小不同的舌乳头。

品尝

舌上的味蕾能分辨四种基本的味道，现在找出上述味道的食物，如盐、糖、柠檬和咖啡。将其各拿一点儿放到舌头的不同部位，试一下是不是舌头所有的部位都能辨别出上面的味道。



盐



糖



柠檬



咖啡

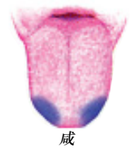
舔

很多动物用舌头清洁面部、胡须、爪子以及其他部位。人不必如此，因为我们有双手、香皂和清水。但你可能要把粘在嘴唇上的一点点食物舔下来，甚至要把粘在鼻子上的东西舔下来——如果你能够到鼻子的话！





苦



咸



酸



甜

四种味道

从巧克力到柠檬，几百种不同的味道都是由四种味道组成：苦、甜、酸、咸。舌头的不同部位感觉不同的味道。口腔中的感受器还能感受到压力、硬度、质地、冷和热。虽然味觉和嗅觉是不同的感受器，但是大脑可以把它们的信号加在一起分析。味道是一种复杂多样的感受，是味觉、触觉、温度、嗅觉的综合感觉。

适应

为什么舔头几口棒棒糖的味道总是感觉最香甜？如果你一直在吃同一种食物，其味道就会越来越淡。其实，味分子仍然存在，只是舌头逐渐变得不那么敏感了。嗅觉会出现类似的情况，我们称之为“适应”。



脑和神经



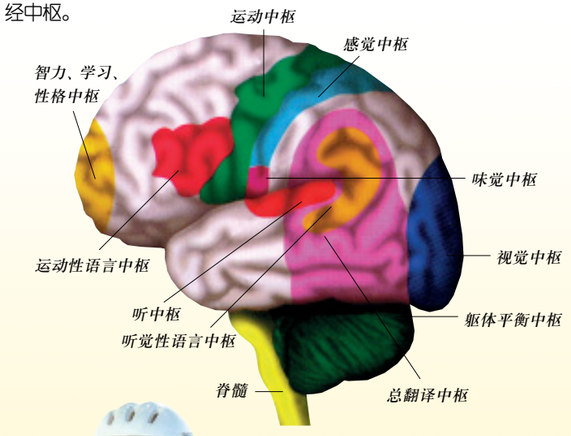
我们的每一个思想和动作，都是由脑支配的。脑比任何已发明的电脑都复杂得多，它使我们能够思想、说话、听、看、感觉和活动。它不分昼夜，从不休息。脑由亿万个神经元或神经细胞组成，神经元沿着脊髓将数以百万计的信息输送到脑。当这些信息或神经信号传到脑，脑将它们加以整理，又沿着神经向身体其他部分发出指示。

脑的主要部位

脑分为三个主要部分。最大的是大脑，负责思维、感觉和行为。小脑在脑的后部，负责保持身体平衡和动作流畅。脑干则控制呼吸和心率。

大脑神经中枢

大脑皮层的不同部位处理来自感官的不同神经信号。来自眼睛的信号到达脑后的视觉中枢，经过分类和与大脑记忆中已经存在的信号类型相比较，你就可以分辨出你看的是什么东西。其他感觉器官也具有类似的神经中枢。



大脑的各种神经中枢



保护大脑

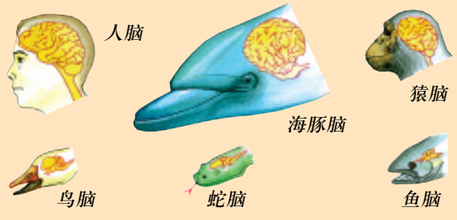
大脑极易受损。不过大脑周围有坚硬的颅骨保护以免受外力的撞击。即使如此，当你运动时头上仍然应该戴上安全帽，以防摔倒时受伤。

脑的主要部分

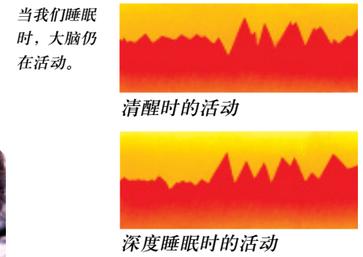


脑的比较

动物分别具有不同形状和大小的脑。有些动物的脑比人类的大，如海豚、象和鲸。象脑的重量是人脑的4倍。但是人脑重量与体重之比，较任何其他动物都要大得多。

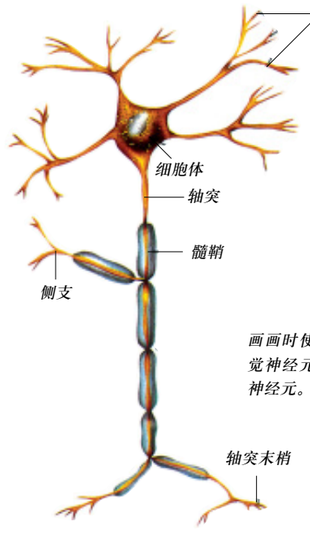






大脑的活动

脑电图能显示大脑的电流，并在图表上标识出来。脑电图能显示大脑活动有无异常。清醒时的脑电图与深睡眠（这时一般有梦境出现）时的脑电图非常相似，这表示在睡眠时大脑思维活动仍很活跃。



神经元

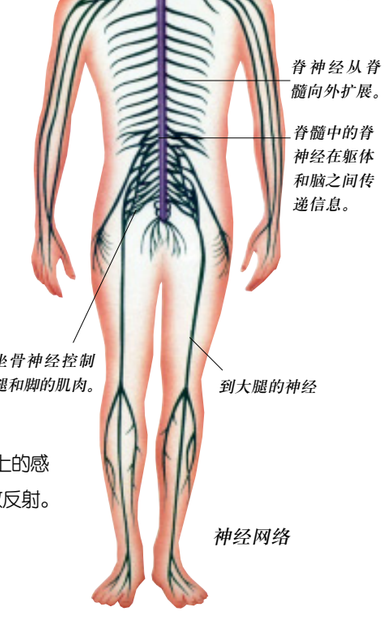
神经元是具有特殊功能的细胞，能传递神经冲动信号。典型的神经元是由一个有细胞核的细胞体、短而分支较多的树突和一个末端有分支的细长的轴突构成。轴突末端的分支与其他神经元的树突或细胞体以及肌肉或内脏器官相连接。



画画时使用了感觉神经元和运动神经元。

神经元的类型

神经元主要分为感觉神经元、运动神经元和联合神经元三种。感觉神经元从眼睛、耳朵、舌头、鼻子和皮肤里的感受器传递信息给脑，这样我们就能感觉到事物。运动神经元从脑传递指令给肌肉，使它们运动。联合神经元主要在多种神经元之间传递信号。



神经网络

反射

有时为了躲避危险，你的身体反应会比思维反应更快。如果我们踩到钉子上，脚部皮肤上的感受器就会发送信息给脊髓，脊髓直接发送指令给腿部肌肉，使脚离开。这种反应称为回收反射。脑直到反射发生后才接受到信息并感觉到疼痛。





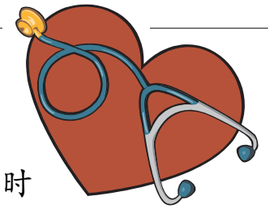
膝跳反射

用锤子击打膝盖部位会产生膝跳反射，膝跳反射常常是验证人体反射行为的一种方法。

神经网络

人体内众多的神经元相互连接成神经网络，神经冲动沿此传递。来自脑的脑神经控制面部表情，并将眼睛和耳朵的信息传递给脑。来自脊髓的脊神经控制我们的运动，并传递触觉信息。

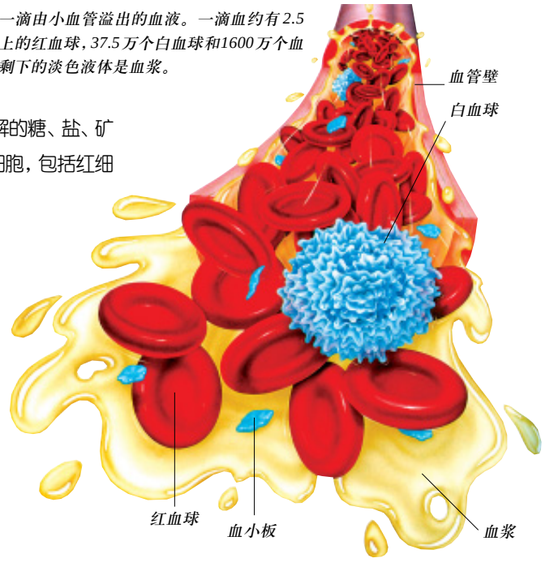
血液和循环



血液是人体的运输和清洁系统。血液给细胞运送食物和氧，同时带走代谢产生的废物，使细胞维持生存；它还能杀灭病菌，保护人体免受疾病危害，帮助人体保暖。血液的流动靠的是心脏有规律的收缩运动。心脏、血管和血液三者合起来叫做循环系统。

血液

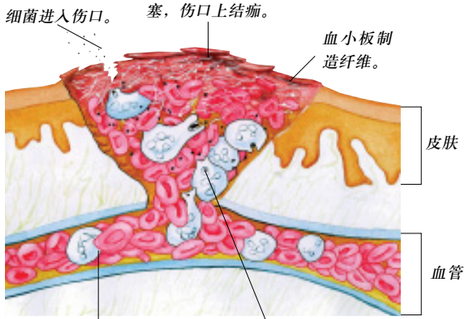
血液主要由四部分组成。至少有一半是稀薄的血浆，血浆中含有溶解的糖、盐、矿物质、各种养分、激素以及数百种其他物质。此外还有各种各样的细胞，包括红细胞、白细胞和血小板。



图中是一滴由小血管溢出的血液。一滴血约有2.5亿个以上的红血球，37.5万个白血球和1600万个血小板。剩下的淡色液体是血浆。

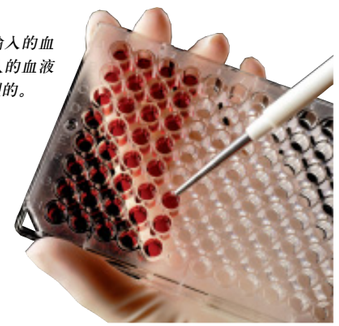
血液的功能

血液的主要功能是运输和防御感染。其中血浆运输营养物质和激素并带走细胞产生的代谢废物。红细胞携带运输氧气。白细胞主要起着防御感染的作用。血小板有助于伤口血液的凝固。图中所示的就是在血液的帮助下伤口自动愈合的过程。



血型

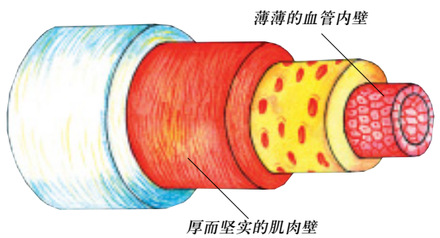
每一个人都有固定的血型，主要血型有A、B、AB、O四种。O型血的人最多，其次是A型血。如果一个人由于受伤或手术失血太多，就需要输血。通过输血，有些生命垂危的病人又恢复了健康，但如果输入的血液与自身血液血型不配，就会发生危险的凝血反应。



输血时，输入的血液与接受人的血液必须是同型的。

动脉

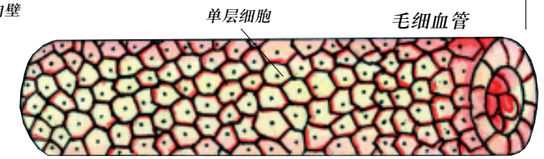
动脉血管将血液带出心脏。在血管内部有厚厚的可伸缩内壁，抵挡每次心跳所带来的血液高压。血管经过多次分流，最后变成众多的毛细血管。



动脉剖面图

毛细血管

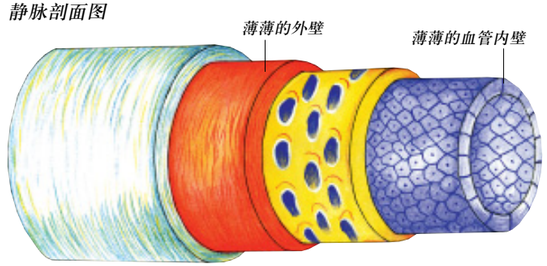
毛细血管的管径还不到1毫米，肉眼很难看到。氧气、养分和其他物质渗出毛细血管壁，进入细胞。毛细血管汇集在一起形成静脉血管。



静脉血管

静脉血管将血液带回心脏，由于血液流经微小的毛细血管时已失去大部分压力，所以血管内壁薄而松软。

静脉剖面图



生命之泵

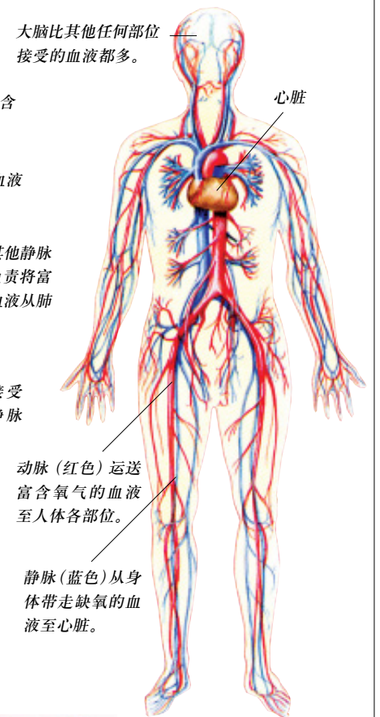
心脏里面从中间分开，形成左右两个部分，好像是由两部分组成的一个泵。心脏有很多血管与其相连，主要的有来自肺部的肺静脉和身体其他部位的上、下腔静脉，把血液从心脏送往肺部的肺动脉和身体其他部位去的主动脉。这些大的血管在人体内还有许许多多越来越小的分支。

血液循环

心脏泵出富含氧气的血液，沿着动脉到达身体的各个部位。动脉分支形成毛细血管，运送氧和营养物质至全身各种组织。然后小静脉从毛细血管收集缺氧的血液，由静脉把这些血液运回心脏，然后血液从心脏被泵至肺，在那里获得更多的氧。



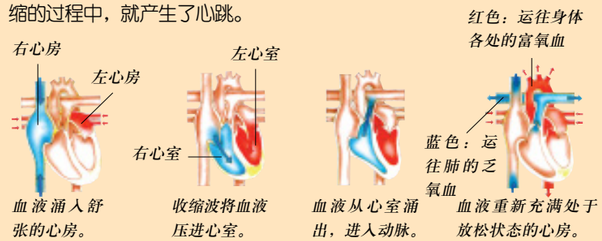
心脏的基本结构



血液流出的每条动脉相应都有一条返回的静脉。

心脏是如何跳动的

心脏肌肉的收缩是有节律的，通过收缩把血液输送到全身。在心脏不断收缩的过程中，就产生了心跳。

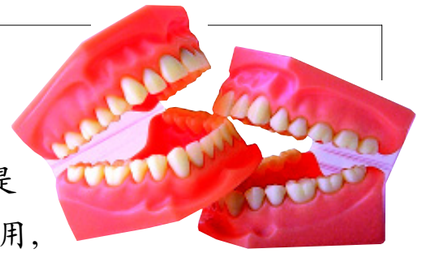




脉搏

用一只手的三个指头轻轻按在另一只手或别人手腕部的拇指侧，你就会触摸到一种有规律的跳动，这就是脉搏。脉搏是由心跳而引起的动脉中血液的搏动。在身体浅表有大动脉的部位，都可以摸到脉搏。

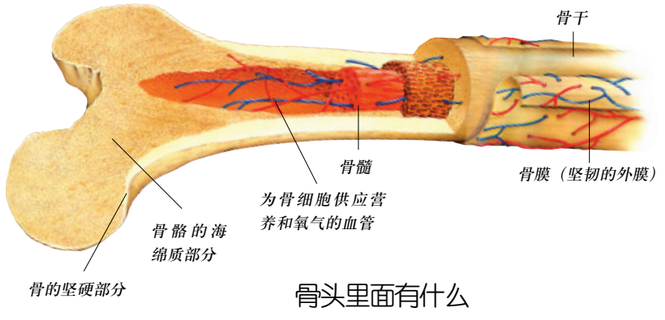
骨骼和牙齿

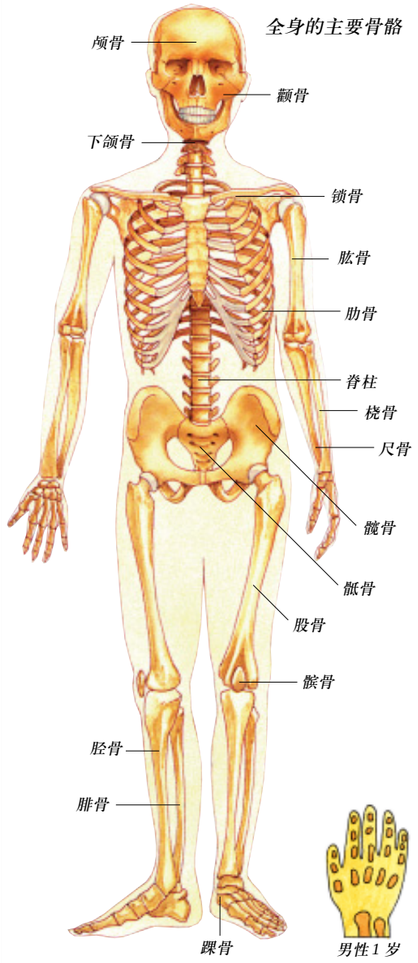


人体的多数部位都很柔软，像神经、血管和大小肠本身是不能直立起来的。因此，人体有一个内部框架起支撑作用，使身体有个固定的形状。这个框架就叫做“骨架”。大多数骨头依靠灵活的关节和肌肉的拉力相连接，使你能行走、奔跑、跳跃及完成更精细的运动。牙齿长在嘴里，被一层坚硬的釉质覆盖，它能帮助我们咬碎食物，以便吞咽。

骨骼

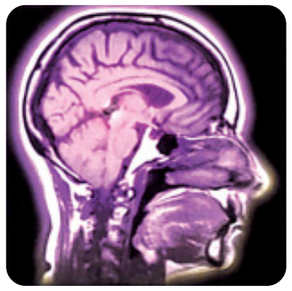
新生婴儿的骨骼大约是350块。生长过程中，有些骨骼就会长在一起。所以，一般成年人的骨骼是206块。它们通过软骨连接在一起，有些人会额外多出一块脊椎骨。





骨头里面有什么

大部分骨骼的外层都十分坚硬，密度也很大。内部骨质则略微疏松，重量也较轻，称为“海绵质骨骼”。再往内部是胶状的骨髓，血液所需的新细胞就在这里产生。



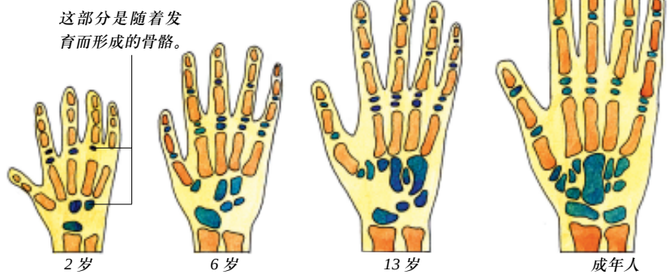
扫描仪透视下的颅骨和大脑

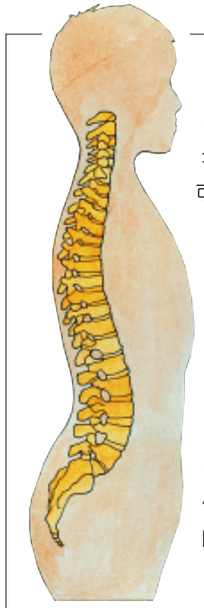
颅骨

颅骨是坚硬的骨外壳，保护着脑。颅骨看起来像是一块骨头，但事实上，它由22块骨头组成，这些骨头通过坚硬的、被称为骨缝的关节紧紧连接在一起。由于颅骨包藏着大脑，因此需要扫描仪才能发现大脑内部的病变。

骨骼的成长

骨骼先形成柔软弹性的软骨，逐渐硬化成真骨。骨骼生长需要很多年，尤其是手和腕部。以手为例，手由许多骨骼组合而成，不过并不是一生下来就具备了所有的骨骼，而是随着发育逐渐长出。





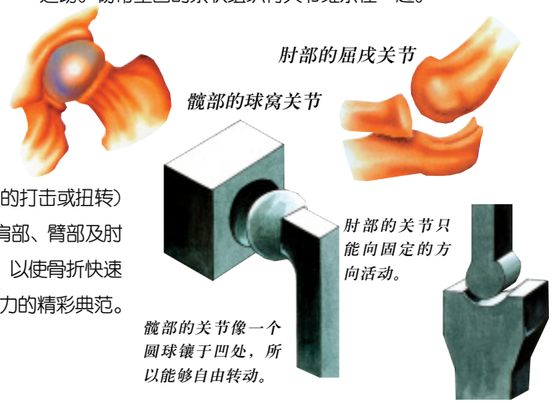
中心支撑

婴儿的脊柱由33块叫做椎骨的骨头组成。成年后，一些椎骨融合在一起，所以只有24块可分离的椎骨。连接着脑和神经的脆弱脊髓，处于脊柱的保护之中。

脊柱不是直的，而是呈“S”形弯曲。

关节

骨头在关节处汇合。一些关节是固定的，但大多数是活动的。关节中的骨头之间有一种油状液体，叫做滑液，它使关节能平滑地运动。韧带坚固的索状组织将关节维系在一起。



骨折与修复

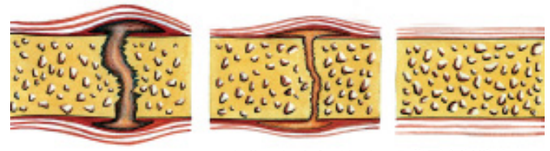
骨骼非常坚固，但承受的压力过大（如：剧烈的打击或扭转）时也会发生折断。骨的破裂或折断叫做骨折。肩部、臂部及肘部的骨折通常用一条悬吊带来加以支持及固定，以使骨折快速修复。断骨重新生长的方式是躯体自我修复能力的精彩典范。以下是断骨自我修复的主要过程。



1.骨折区域形成额外的血液供应，形成肿物或血肿。



2.经过医疗处理后，在骨折处用悬吊带加以固定。



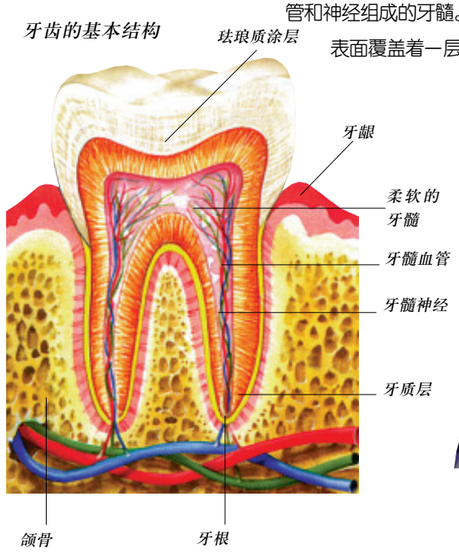
3.大约在12小时之后，血液凝固。一个纤维块形成并像袖子一样缠绕在骨折断端。

4.纤维组织块中不断地有钙盐沉积并逐渐转化为新的骨组织。

5.将两个断端结合在一起。

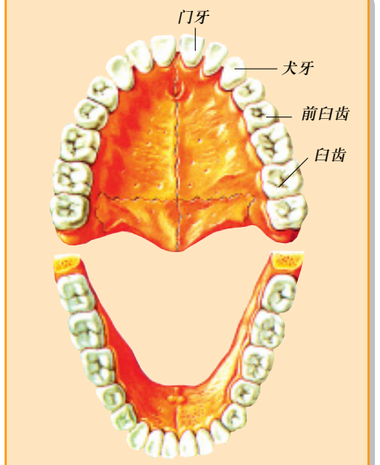
牙齿

人类的口腔中有两组牙齿。第一组牙齿称为乳齿，共有20颗。到了6岁左右，乳齿就开始脱落。然后，第二组牙齿——32颗恒齿一颗接一颗，在恰当的位置上长出来。牙齿有长长的牙根嵌在上、下颌骨的牙槽里，牙床上包裹着牙龈。每颗牙齿里都有血管和神经组成的牙髓。牙齿主要由牙质构成，牙齿表面覆盖着一层珐琅质。





我们每个人都有帮助咀嚼食物的牙齿，它对我们的消化具有重要意义。



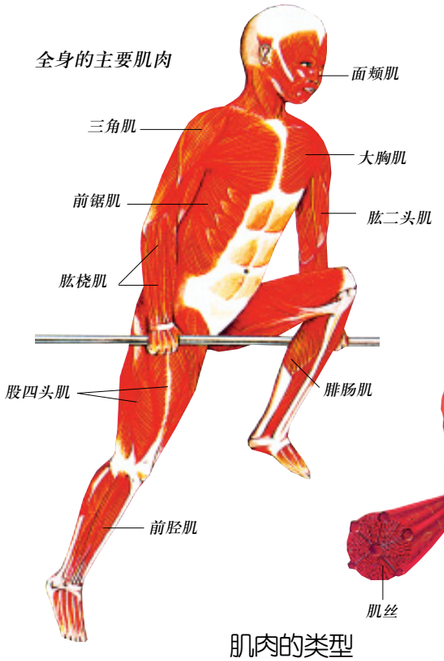
不同功能

上面这4种牙齿形状不同，作用也不一样。前边的门牙宽扁而锐利，如同凿子一般，用来啃咬食物；犬齿长而尖，用来撕扯食物；前臼齿和后面的臼齿大而扁平，用于磨碎食物。

肌肉

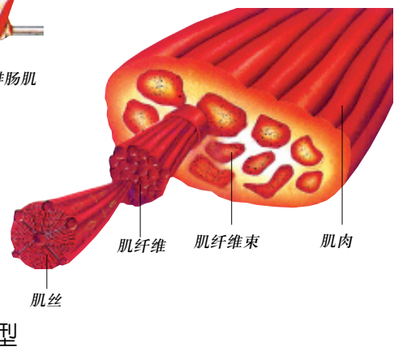


我们做的每一个动作——眨眼、踢球、打嗝，都是受肌肉控制的。人体一共有600多块肌肉布满全身，即使当我们什么都没有做的时候，看不见的肌肉也在运动，如：消化食物、使胃保持在其应有的位置、运送血液到达全身等。某些肌肉的工作，是我们无法用意识控制的。但是，我们可以用某些肌肉完成精细的运动。



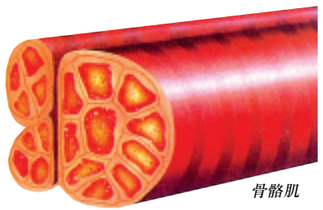
全身的主要肌肉

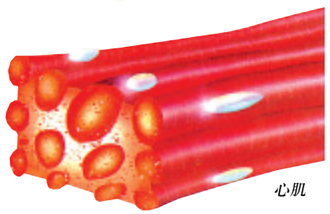
我们全身有很多肌肉，这些肌肉的总重量约占体重的40%。最常见的肌肉是骨骼肌，大约有640块，占体重的2/5。有些肌肉细长呈带状，而另一些位于中线部位的肌肉则呈隆起状或扁平状。骨骼肌与骨骼互相连接，收缩时拉动骨骼和其他组织，使你能支撑起巨大的体重，也可以蹲下来系鞋带。

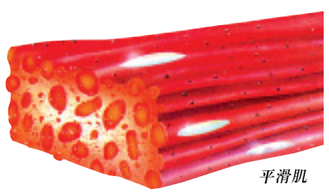


肌肉内部

肌肉由许多极细的肌肉纤维组合而成，具有收缩的功能。在一块肌肉里，肌纤维束被包在一层结实的膜内，每个肌纤维又被包在更薄的膜里。每个肌纤维由粗、细丝组成，它们有序地排列在一起。

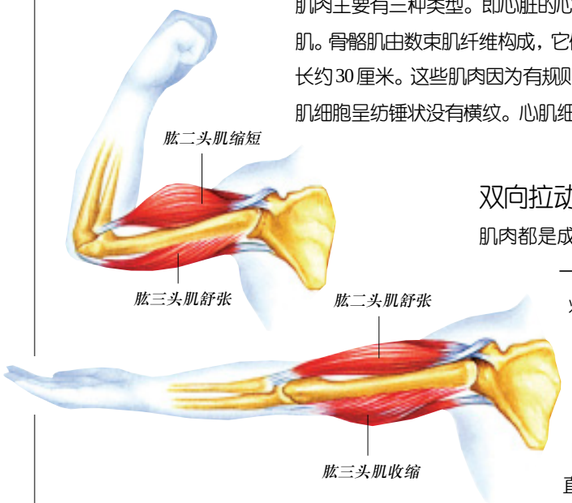






肌肉的类型

肌肉主要有三种类型。即心脏的心肌，其他器官的平滑肌和骨骼肌。骨骼肌由数束肌纤维构成，它们是巨大的细胞，比头发略细，长约30厘米。这些肌肉因为有规则的条纹，也称为横纹肌。平滑肌细胞呈纺锤状没有横纹。心肌细胞呈分叉拼接状。



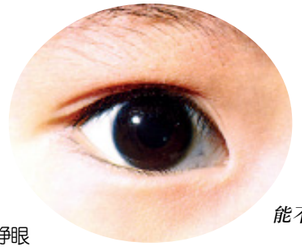
双向拉动

肌肉都是成对或成组地双向排列组合的，一块将骨骼拉向一方，另一块又将骨骼向相反方向拉回。如上臂中的肱二头肌和肱三头肌。肱二头肌缩短，拉动前臂，弯曲肘部，肱三头肌舒张；肱三头肌收缩，拉动前臂，将肘部伸直，肱二头肌舒张。



肌腱

肌肉通过肌腱坚韧的索状组织与骨头相连。肌肉收缩时，牵拉肌腱，后者又牵拉骨头。跟腱是最大的肌腱，它使小腿肌肉与骨连在一起。



运动时臀大肌从髋骨处向后拉动大腿骨，拉动的速度快而且力度也大。

能不断眨动的眼睛

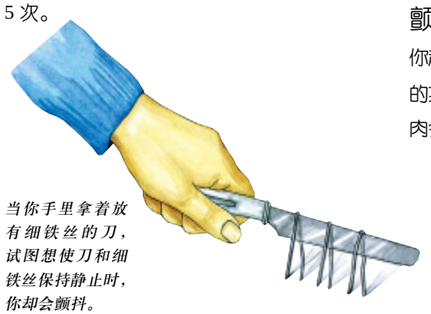


最大与最小

人体中最大的肌肉是臀部的臀大肌。人体中最小的肌肉是镫骨肌，位于内耳，只有几毫米长，比棉线还要细。

快速运动的肌肉

人体最快速运动的随意肌肉之一是睁眼和闭眼的眼睑肌肉。一秒钟我们能眨眼5次。



当你手里拿着放有细铁丝的刀，试图想使刀和细铁丝保持静止时，你却会颤抖。

颤抖

你越想使你的手臂保持静止，它们就越颤抖得厉害。在一块肌肉内，总是有正在收缩的某些纤维和正在松弛的其他纤维。每一次，它们从一个状态转变到另一种状态，肌肉会轻微地颤抖。这就意味着你不能使手臂保持绝对的稳定。

健康与饮食

健康的饮食帮助建造健康的肌肉。确保食用合理的、混合的食物，包括碳水化合物、蛋白质和脂肪、大量的新鲜蔬菜，它们将提供你所需要的所有营养。健康的饮食包括新鲜水果、蔬菜、谷类、牛奶、蛋、鱼和肉。我们应该减少巧克力和其他甜食的摄入。



黄油、奶油、奶酪、牛奶、油和坚果有很高的脂肪含量。

肉、鱼、蛋和豆类的蛋白质含量很高。

面包里含有大量的碳水化合物和纤维素。

水果和蔬菜含有维生素、矿物质和纤维素。



儿童每天大约需喝1升的液体才能满足身体的需要。

有趣的表情

人的面部和颈部有40多块小肌肉。它们收缩牵拉面部皮肤，从而可以形成多种多样的面部表情。这些表情，包括皱眉和微笑，表现了某人悲伤、愉快、生气或恐惧的变化。



前额上的皱眉肌产生皱眉动作。

皱眉



笑肌拉紧嘴部，产生微笑的表情。

微笑

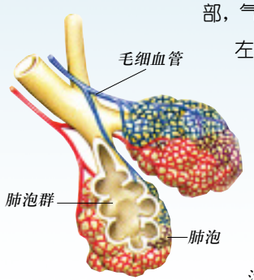
肺和呼吸系统

人类需要氧气维持生命。人体可以通过呼吸系统吸入氧。呼吸系统包括鼻子、气管和肺。我们吸气时，氧到达肺并进入血液中。二氧化碳是一种废气，经过血液进入肺里并在呼气时排出。我们每分钟呼吸约6升的空气。



我们的呼吸系统

我们的呼吸系统从鼻子开始，空气从鼻孔进入鼻腔，咽与口腔交通，声带位于喉部，气管连接支气管，支气管是气管的分叉，分别进入左、右肺，在肺内又分成许多细支气管。

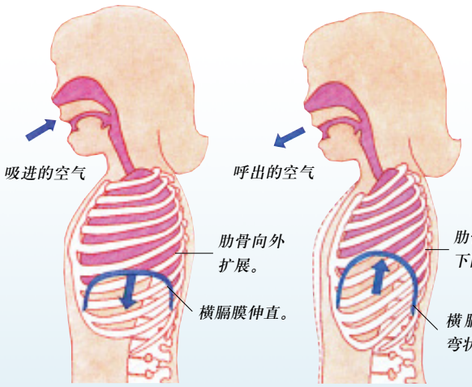


肺泡

细支气管又能分成更细的呼吸性细支气管，这些微细的气道最终形成像一串串葡萄似的肺泡群。肺脏里共有3亿多个肺泡。



呼吸系统的各个组成部分



吸气与呼气时的状态

吸气与呼气

吸气时，横膈膜变得短平，肺叶向下伸展；肋间肌收缩，向上拉动肋骨，使肺叶向前伸展。这样，扩展开的肺便吸入空气。呼气时，横膈膜和肋间肌都放松，扩展的肺叶弹回，将空气排出。

灰尘清理

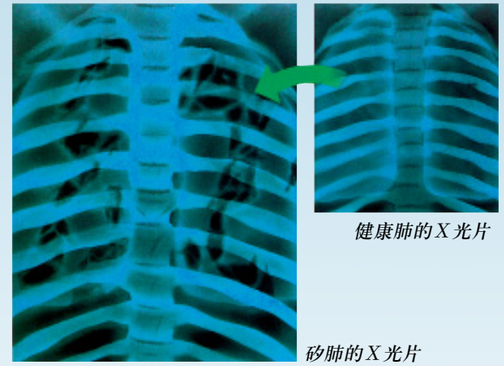
鼻、喉、气管和肺中的黏液可以捕捉灰尘和其他杂质，气管的管壁上有一些像毛发样的东西叫纤毛。纤毛不断地来回摆动，可以将气管中的脏东西赶到咽喉部咳出或咽下。



呼吸道黏膜上的纤毛总是处于不断运动之中。

肺部病变

经常呼吸有污染的空气很容易使肺部发生病变。矽肺是一种在矿工中相当普遍的疾病。它是由硅在肺内的沉积物引起的，阻碍正常的呼吸。一般情况下，呼吸系统的防御系统抵御偶尔吸入的硅尘是有效的。然而，当这些吸入物被不断地吸入时，防御系统就不能阻止这种物质在肺内蓄积。



健康肺的X光片

矽肺的X光片



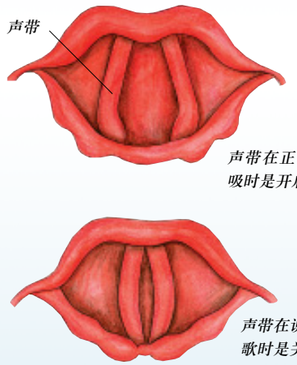
肺的容量

每个人的肺容量不同，这取决于下列因素：如身高、年龄、性别和体质。拿一块表，并让你的家人和朋友尽可能长地屏住呼吸。你将会看到，一般的成年人和经常参加运动的任何年龄的人，都能屏住呼吸较长一段时间。一般说，男性比女性持续的时间长。



咽和喉

咽是一条12～14厘米长的管道。在脊柱的前方，并与之平行。它的尖端向下逐渐变窄。喉是一个复合体结构，像一个3～4厘米长的倒置的圆锥体。喉也包括声带，它是由纤维组织构成的用来发音的结构。在两条声带之间是声门。喉内覆盖着呼吸黏膜。

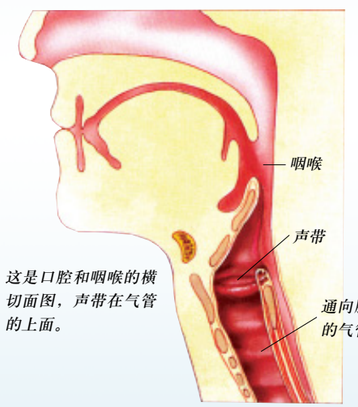


声带在正常呼吸时是开启的。

声带在说话和唱歌时是关闭的。

发出声音

喉咙上有两片叫做声带的垂片附在它的上面。正常状况下它们是开着的，在说话时则关闭。空气流过关闭的声带，使其产生振动，从而产生声音。



这是口腔和咽喉的横切面图，声带在气管的上面。

无声的语言

声带可以发出如笑声、哭声、抽泣声、哼哼声……这些声音都叫做“发声”。声音的作用不仅如此，它还可以用来传递幸福或悲伤之类的信息。

抽泣声代表了婴儿的语言——我难受了。

唱歌的时候用麦克风才能使人的声音变大。



放大声音

我们可以利用电力把声音放大。麦克风的作用如同人耳，能把声波变成很小的电信号，扩音机又把信号扩大数倍。信号传入喇叭，与声带一样发出声音。信号的振动产生持续不断的声波，但其音量却比人的声带发出的声音大多了。

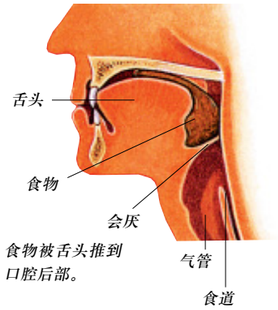
内脏与消化



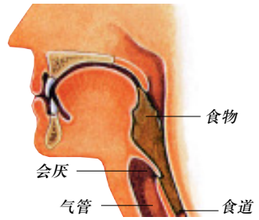
吞咽下去的食物在消化道内要花24小时进行9米左右的旅行。消化道就像一个长长的管道，始于口腔，止于肛门。胃比其他部分粗大，小肠则是卷曲、折叠的，位于身体的下半部分。消化道将吞咽的食物碾碎，在消化的过程中不断加入酸和酶之类的强力化学物质。最后，消化道内的食物变成非常小的分子，然后，穿过消化道壁消化的营养被血液带到身体的各个部位。

消化道

消化道从嘴开始一直到肛门。诸如肝脏、胰脏和胆囊等器官都与消化道相连，以协助食物的消化和吸收。被吞咽下的食物沿食道向下进入胃里，在那里被搅拌成糊状，然后进入小肠。消化主要在小肠进行，营养物质也从这里进入血液。所有废物进入大肠，并在排泄前储存在直肠里。



食物被舌头推到口腔后部。



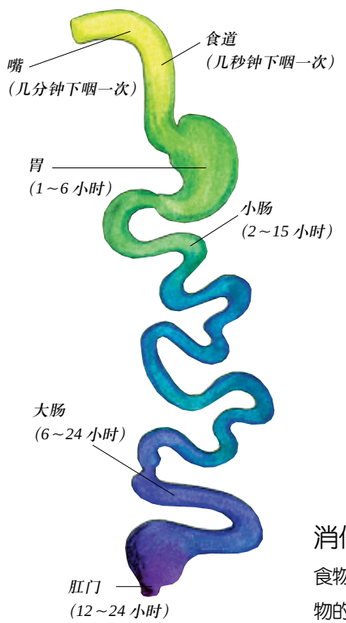
会厌关闭气管以阻止食物进入肺。

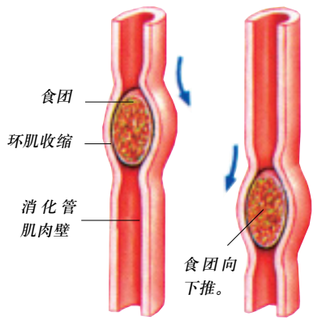


消化系统的各个部分

食物的吞咽

消化过程开始于口腔。食物被牙齿切开并磨碎，然后由舌头将其和黏稠的唾液混合成柔软的糜状物。当舌头把咀嚼过的食物推向喉咙时，食物会被自动吞咽下去并进入食道。





蠕动

肌肉以称为蠕动的波浪式运动来推挤消化道中的食物。消化管壁有环肌和纵肌，它们交替收缩和松弛，迫使食物通过消化道。

消化时间

食物经过消化系统所需要的时间取决于所要消化食物的难易程度。



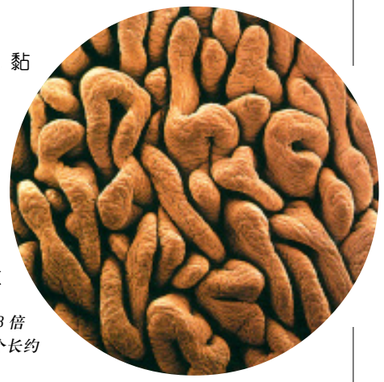
胃壁的显微结构

消化食物

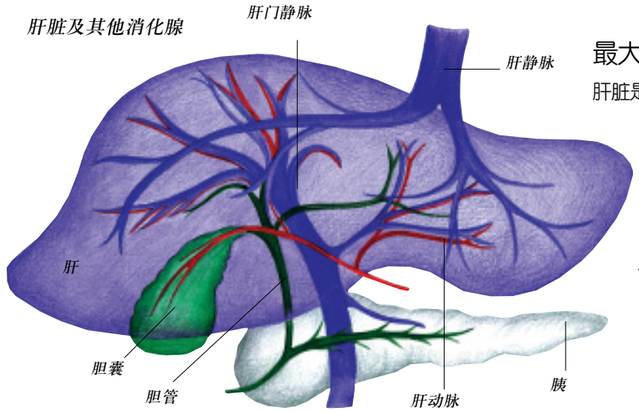
胃黏膜有极小的腺体，可分泌胃酸、酶、黏液，黏液覆盖在胃壁表面，保护胃不被消化液蚀伤。

小肠绒毛

小肠不同于其他消化道的惟一特点是具有小肠绒毛。当食物通过小肠时，绒毛增加了食物与小肠接触的表面积，使食物中的养分得到最大程度的吸收。



这是经放大了 18 倍的小肠绒毛，每个长约 1 毫米。

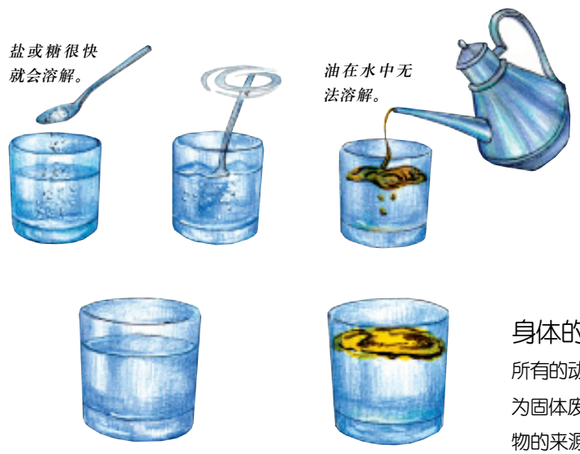


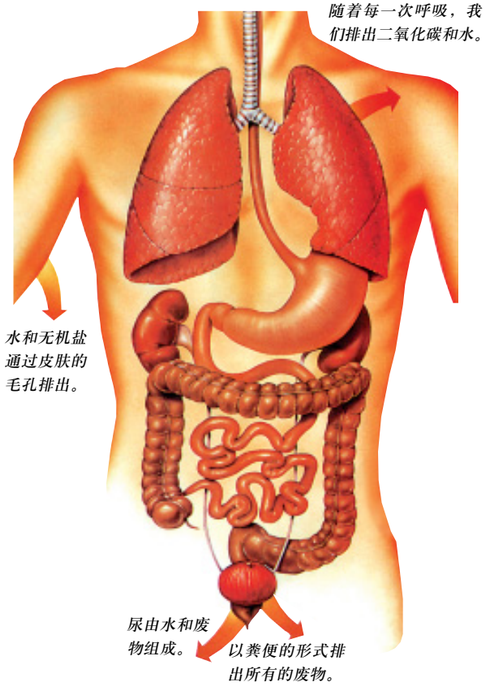
最大的消化腺

肝脏是人体内最大的消化腺体。由于肝脏有许多功能，所以它同心脏一样重要。肝脏对于消化系统的重要性，在于它能产生胆汁。当含有毒素物质、死亡的红细胞和废物的血液到达每一个肝小叶时，上述物质被转换成胆汁。胆汁分解脂肪，以便脂肪能够被吸收。如果没有胆汁，脂肪将随着粪便排出，不能被很好地利用。

食物的分解与溶解

把一匙盐或糖放到一杯水里并且搅动。一会儿，这些物质将会消失——它们被溶解了。这个过程与消化系统中发生的溶解过程一样。如果你把油加到水里，它将不会被溶解。油和其他的脂肪需要酶来分解。





身体的废物

所有的动物都要排泄体内的废物，人体也做同样的事情。废物有两种，即为固体废物（也称粪便或大便）和流体废物（也称尿或“水”）。这两种废物的来源完全不同。粪便是消化过程的最后残余物，经消化道的末端排出。尿主要由化学废物构成，是肾从血液中过滤出来的多余水分，它来自于膀胱。身体还产生一种废气，称为“二氧化碳”，由肺呼出体外。

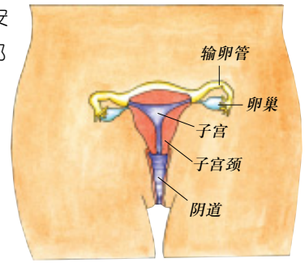
生育与成长



人体有许多完成生命过程所需的器官和系统，如呼吸系统、消化系统、循环系统和排泄系统，还有人类繁殖后代的生殖器官。生殖对个体生命来说不是最重要的过程，但对整个人类的繁衍至关重要。成年女性的卵巢内有生殖所需的卵细胞，成年男性睾丸中有生殖所需的精子。男女性交时，卵子和精子就可能结合在一起，这称为受孕。于是就开始了胎儿的形成过程，这一过程是在女性体内的子宫中进行的。9月怀胎后，胎儿就从子宫开始，沿产道分娩出来，加入到外面的世界，经过婴儿期、学步期、儿童期、少年期和成人期，随着岁月不断地成长、发育、成熟。

女性生殖系统

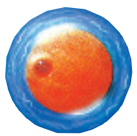
女性生殖系统隐藏在骨盆内，胎儿在此安全生长。卵子在两侧卵巢内形成。这些都位于髋骨所围成的骨盆内。卵巢的形状及大小与核桃极相似。



女性生殖系统的前视图
图中显示了两个卵巢和一对输卵管，输卵管与子宫相连。

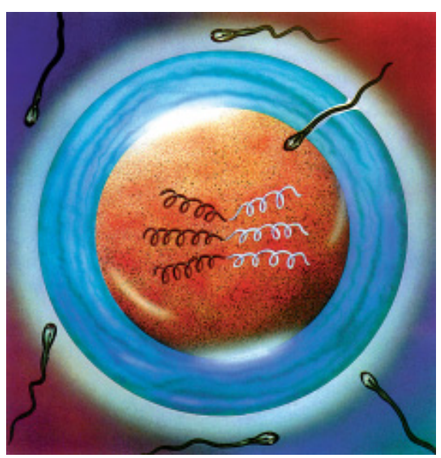
卵子

卵子比身体内的正常细胞大得多。作为生殖或者月经周期的一部分，每个月有一个卵子变成熟。



受精

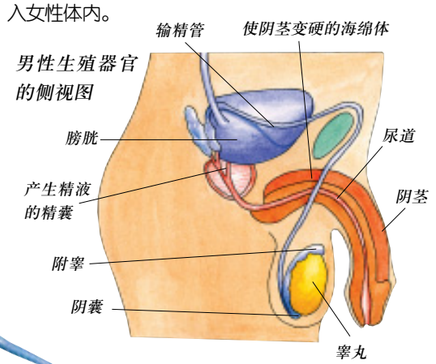
卵子和精子的结合叫做受精，受精卵分裂成2个细胞、4个细胞、8个细胞……如此不断地分裂下去。



精子努力进入卵子，精子与卵子结合成一个新的细胞。

男性生殖系统

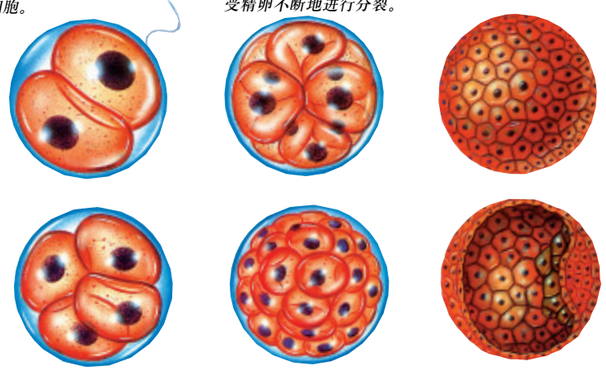
男性生殖系统与女性生殖系统的一个显著区别在于：部分男性生殖器官位于躯体外部，以便产生精子并进入女性体内。



男性生殖器官的侧视图

精子

精子的形状类似于小蝌蚪。每天，睾丸能产生几百万个精子。



受精卵不断地进行分裂。



胎儿在母体内发育成长。
胎儿通过从母体摄取营养和氧气而逐渐发育成长，其中以头部成长最快。

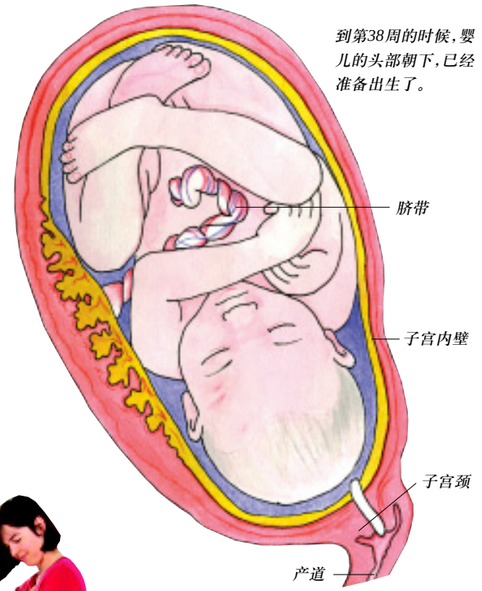
8周
9周
10周
11周
12周
16周
5个月（17～20周）
7个月（25～28周）
9个月（33～36周）

胎儿的发育

胎儿的细胞迅速分裂。细胞团发育成不同部分，如心脏、肺、脑、手和脚。在8周大的时候，胎儿看起来就像人了，尽管这时只有2.5厘米长。38周（9个月）之后，胎儿就要出生了。

准备出生

当婴儿准备出生的时候，母体子宫的肌肉壁通过子宫颈和产道将其向外推。大多数婴儿出生时是头先出来。胎盘在几分钟以后滑出母体。



到第38周的时候，婴儿的头部朝下，已经准备出生了。

新生儿

婴儿一出生就开始进行呼吸，当脐带被剪断的时候，婴儿就与母体分开，开始了自己的生活。



婴儿出生后的6天内，称为早期新生儿，而脐带约在出生后1周时脱落。

初期喂养

出生后，婴儿通过呼吸自己吸入氧气。母亲用自己的乳汁或用奶瓶喂养婴儿。乳汁中含有婴儿离开子宫后头几个月所需的营养成分。出生后几个小时到几天极为重要，这是母子互相了解的开始。



成长

婴儿慢慢长成了儿童，这是身体接受体内基因指令的结果。与此同时，孩子还跟他人学习很多知识，逐渐发育成有个性、有喜好、有爱憎、有需求、有理想的独立的人。他开始爬行、站立、行走、说话、跑动、读书、写字、画画、交友、上学……生活永远是忙忙碌碌的！



在地上爬（10个月左右）　*行走（15个月左右）*　*单脚跳跃（4岁左右）*　*跳绳（5岁左右）*　*骑自行车（5岁左右）*

医学



250年前，多数人都活不到35岁，今天世界上的工业化地区，人类平均寿命已增加到70岁以上。好的食物和卫生条件起了作用，但造成这种变化的主要原因之一是医学的发展。医学家一直在研究治疗疾病的新方法。治疗包括药物治疗、放射性治疗和外科手术。越来越先进的医疗设备和医疗手段在现代医学中发挥着重要作用。

透视病菌

显微镜的发明，使人类开始能够透视病菌，早期显微镜只能放大100倍，不久就增加到2000倍，能够观察到细小的微生物结构。1687年，博诺莫第一个借助显微镜看到疥疮病菌。他看到这些寄生虫随心所欲地爬到病人接触过的毛巾、被单、手套、手帕和衣服等物品上，并认识到它们也可将疾病传染给任何接触这些物品的人。



早期的科学家通过这些简单的显微镜观察到了人们未知的病菌。



伦琴



现代的X光胸部检查

令人惊奇的图像

1895年，德国科学家伦琴发现了X射线，他在用高压电设备做实验时，发现它发射出一种神秘射线，能穿透皮肤但不能穿透骨骼，因此能显示出人的骨骼。几周后，医生就用X射线来检查骨折病人了。

听诊器

1816年法国的埃内克用木头制作了一个长约23厘米、粗4厘米圆管状的永久听诊器。这种听诊器一直用到1850年，才被橡胶管制成的听诊器所替代。1852年，一位名叫乔治·卡曼的美国医生在听诊器上加了两个耳机。到了1878年，有人已经发明出麦克风，并且一只麦克风被接在听诊器的胸部端，将声音放大。



医生正用现代的听诊器为一名儿童检查身体。



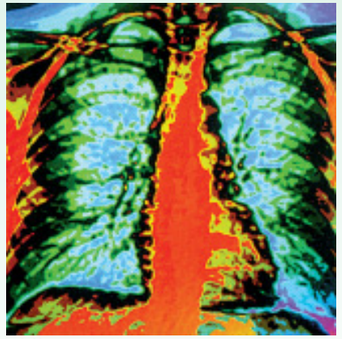
孕妇在进行超声显像（B超）检查，以判定其胎儿是否发育正常。

超声波的应用

1950年，人类发明了超声技术。如今的人们普遍认为，超声显像比X射线成像安全，因而多用于妊娠期间对子宫的检查。超声显像可显示胎儿是否发育异常，也可用来判断胎儿的性别。在许多国家，超声检查已成为产前检查中的一项常规。此项检查通常在妊娠16～18周时进行。

CAT扫描仪

20世纪60年代CAT扫描仪（电子计算机横断体层摄影的简称）出现，它从许多不同角度用X射线透视身体的一个“切片”。由一台计算机处理信息，从而产生这一“切片”的图像。医生运用CAT扫描仪来帮助自己探查某些疾病，也帮助自己诊断感染和骨折。



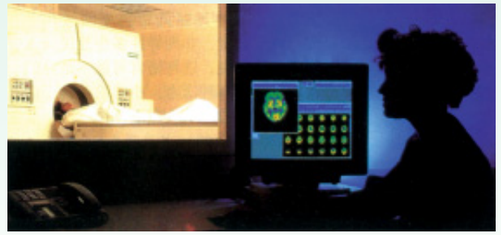
肺的CAT扫描结果（用蓝色和绿色来显示）

观察大脑

PET（电子发射断层X射线扫描）显示人体某一部位是怎样利用能量的，它可反映出当一个人正从事某一特定活动时，他的大脑哪一部分工作最为繁忙。



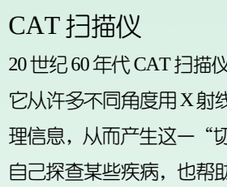
病人需要在病床上，随病床进入CAT扫描器内，接受检查。



PET扫描仪能够显示出病人大脑的“切片”图像。

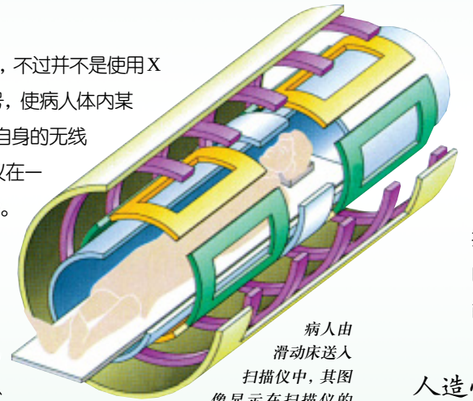
无线电扫描

MRI扫描仪也拍摄身体“切片”的照片，不过并不是使用X射线。扫描仪器发出很强的无线电信号，使病人体内某些原子发生振动。然后，这些原子发出自身的无线电信号，它们被扫描仪探测到。扫描仪在一台监视器上把身体的信号转变为图像。



MRI的足部软组织像片

MRI扫描仪可显示软组织的细节，如肌肉、神经、血管等都可用它显示其结构图像。



病人由滑动床送入扫描仪中，其图像显示在扫描仪的计算机屏幕上。

人造假体

人体许多部位可以被人造假体所代替。假体用于替代人体某个部位因发育不良、受伤或疾病所造成的功能丧失。手、臂、腿等假体能充当支架支撑身体。人体的一些组织和器官可在自身或个体间移植。如心脏和肾脏功能严重衰竭的人可以考虑移植。

人造心脏瓣膜

许多心脏疾病可引起心瓣膜的严重狭窄或关闭不全，从而导致心力衰竭。治疗这类疾病的方法是给心脏换上新的人工瓣膜。

人造心脏

这个用金属和塑料制成的装置可以替代患者体内的心脏。





高科技假肢

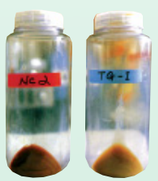
历经几百年的改良，现代假肢已有了仿真的膝关节和脚。





人造血

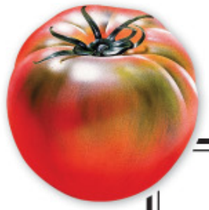
人造血中含有人造血红蛋白，血红蛋白是血液中能携带氧气的分子，当血红蛋白携带有大量氧气时，血液呈鲜红色。

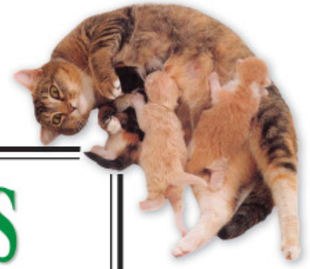


人工血管

这种人工血管由特殊的材料制作，管壁上有增加压力的管壁螺纹，植入人体后可以达到仿真的效果。









CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA
中国儿童百科全书

《中国儿童百科全书》是一部适合每个成长中的儿童使用的百科全书。它融会古今，包罗万象，通过图片和文字的生动而绝妙的搭配，向孩子们全面展示了一个多姿多彩的知识世界，让孩子们在轻松快乐的阅读过程中，吸取丰富而新鲜的知识养料。

观赏

浩瀚无边的宇宙天地 • 千奇百怪的地球景观 • 神秘复杂的人体结构 • 奥妙无穷的科学原理 • 气势恢弘的高大建筑 • 日新月异的交通工具 • 威力惊人的军事武器

学习

恐龙怎样由繁盛走向灭亡 • 植物如何进行光合作用 • 人类为什么住在火山附近 • 飞机为什么能在天上飞翔 • 导弹有多大的威力 • 第一个进入太空的人是谁

发现

火星上的“人头” • 未知的行星 • 消失的古城 • 可爱的动物 美好的音乐 • 神奇的舞蹈 • 迷人的风光 • 悠远的历史 奇妙的科技 • 可怕的食肉植物 • 神秘的小人国






中国儿童百科全书 下

CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA

北京出版社








CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA
中国儿童百科全书 下 我们的社会








北京出版社



中国儿童百科全书

下 我们的社会

CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA



北京出版社

目录

CHINA CHILDREN'S ENCYCLOPEDIA



我们的社会卷

文化与体育



语言与文字

文字的起源 232
汉字的演变 232
现代的文字 232
触摸文字 232
语言的传播 233
语言的形成 233
聋哑人的语言 233
手的信号 233
身体语言 233



寓言与童话

《伊索寓言》 234
格林童话 234
《天方夜谭》 234
安徒生童话 234



神话与传说

创世纪的神话 235
希腊神话 235
仙子 235
传说 235

宗教与信仰

图腾崇拜 236
不灭的灵魂 236
各文明古国的宗教 236
犹太教 236
基督教 237
佛教 237
伊斯兰教 237
印度教 237
宗教信仰的分布 237





奥林匹克运动会

古老的运动会 238
现代奥林匹克之父顾拜旦 238
现代奥运会的历程 238
点燃火炬 239
奥林匹克奖牌 239
国际奥委会 239
冬季奥运会 239
中国进军奥运会 239



田径运动

运动场 240
短跑 240
马拉松比赛 240
接力赛 241
跨栏赛跑 241
掷标枪 241
跳高 241
掷铁饼 241
全能运动 241



足球

顶球 242
扑救 242
世界杯 242
犯规处罚 242

篮球

篮球架 243
篮板 243
球篮 243
篮球比赛 243
NBA 联赛 243



其他球类运动

排球 244
乒乓球 244
网球 244
羽毛球 244
橄榄球 245
棒球 245
高尔夫球 245
曲棍球 245







水上运动

游泳的场地 246
游泳方法 246
仰泳 246
自由泳 246
蛙泳 246
蝶泳 246
跳水运动 247
水上芭蕾 247
帆板 247
水球 247
滑水 247
野外漂流运动 247

冰雪运动

速度滑冰 248
冰球 248
花样滑冰 248
滑冰鞋 248
自由滑雪 249
跳台滑雪 249
汽车滑雪 249
越野滑雪 249
滑雪用具 249

艺术和娱乐

音乐的组成

音乐创作 252
音阶 252
节奏 252
记录音乐 252
乐徽 252
和声演唱 252

音乐

管弦乐 253
摇滚乐 253
爵士乐 253
民间音乐 253



乐器

管乐器 254
管乐器之最 254
弦乐器 254
古老的乐器 254
键盘乐器 255
电子乐器 255
打击乐器 255
鼓 255



舞蹈

跳跃之舞 256
气派不凡的舞蹈 256
民族舞 256
迪斯科 256
不断旋转 256
踢踏舞 257
芭蕾舞 257
现代舞 257
芭蕾舞电影 257



戏剧

古希腊戏剧 258
歌剧 258
话剧 258
舞剧 258
日本歌舞伎 259
木偶剧 259
哑剧 259
滑稽戏 259
中国戏剧 259

京剧

徽班进京 260
京剧乐器 260
京剧的角色 260
京剧的脸谱 260
化妆 261
虚拟表演 261
武打场面 261
现代京剧 261



电影和卡通

电影的诞生 262
明星制造场 262
摄影机 262
各种各样的电影 263
动画片的制作 263
3D 动画 263
特殊效果 263

电视

电视的发明 264
不断发展 264
电视机是怎样工作的 264
电视摄影机 264
电视节目 265
电视节目的制作 265
从摄影棚到录影机 265

绘画

古老的绘画 266
素描 266
油画 266
水彩画 266
水粉画 267
版画 267
中国画 267
不同风格 267

雕塑

不解之谜 268
雕塑工具 268
拉奥孔 268
大卫 268
掷铁饼者 269
维纳斯 269
思想者 269
古代奇迹 269
抽象雕塑 269
雕刻大地 269











中国书法和篆刻

中国书法工具 270
钟鼎文 270
篆书 270
隶书 270
楷书 271
草书 271
行书 271
篆刻 271

我们的世界

亚洲

东亚和东南亚

万里长城 276
上海外滩 276
那达慕 276
茶道和花道 276
相扑 277
高丽参 277
静修生活 277
吴哥古迹 277
泰国大象 277
狮子之城 277

中西亚和南亚

海水淡化工业 278
哭墙 278
圣城麦加 278
波斯地毯 278
东方的起点 279
印度舞蹈 279
泰姬陵 279
伊斯兰堡 279
众神的国度 279



欧洲

中东欧和西欧

音乐之都 282
科隆大教堂 282
莱茵河 282
雪中假日 282
莫斯科 283
泰晤士河 283
大本钟 283
浪漫艺术之都 283
布鲁塞尔第一市民 283
风车之国 283

北欧和南欧

永昼与永夜 284
木造教堂 284
童话王国 284
圣诞老人的故乡 284
比萨斜塔 285
意大利歌剧 285
吉卜赛人 285
帕特农神殿 285
西班牙 285
火之舞 285
梵蒂冈城国 285

非洲

非洲东部和南部

肯尼亚长跑 288
维多利亚瀑布 288
鸟兽的乐园 288
乞力马扎罗山 288
最高的石碑 289
金伯利的钻石矿坑 289
大津巴布韦石头城 289
阳光之城开普敦 289
祖鲁人 289

非洲中西部和北部

撒哈拉沙漠 290
戴面纱的人 290
吉萨大金字塔 290
尼罗河 290
非斯的老城 291
油棕榈树 291
刚果盆地的热带雨林 291
森林里的小人国 291
柏柏尔人 291
饥荒 291
城市发展 291

美洲

北美洲

枫叶之国 294
因纽特人 294
自由女神 294
拉什莫尔峰的人头像 294
仙人掌的国度 294

南美洲

南美洲的足球 295
阿根廷的高乔人 295
音乐和舞蹈 295
巴西狂欢节 295
亚马逊雨林和印第安人 295

大洋洲

澳大利亚和大洋洲

悉尼歌剧院 298
大堡礁 298
艾尔斯巨石 298
天鹅谷 298
天然动物园 299
饲养绵羊 299
毛利人 299
罗托鲁阿的“喷泉” 299
萨摩亚的食品 299

世界历史

人类的进化

南方古猿 302
直立人 302
最早的人类——能人 302
石器时代 302
早期智人 303
晚期智人 303
氏族公社 303
国家的产生 303

古埃及

狮身人面像 304
金字塔 304
法老 304
古埃及的经济 304

巴比伦

《汉漠拉比法典》 305
尼布甲尼撒 305
“空中花园” 305
衰落与灭亡 305

古印度

富庶的文明 306
三大主神 306
孔雀王朝 306
农业和手工业 306

古玛雅

寻找玛雅文明 307
玛雅人的金字塔 307
精确的天文历法 307
玛雅文明的消失 307

古希腊

斯巴达国家的形成 308
雅典的改革 308
伯罗奔尼撒战争 308
古希腊文化 308
古希腊教育 308

古罗马

母狼哺婴的传说 309
罗马共和国 309
罗马军队 309
古罗马帝国 309
帝国的分裂 309

黑暗的中世纪

法兰克王国 310
英国封建王权 310
阿拉伯帝国 310
北欧海盗 310
十字军东征 311
奥斯曼帝国 311
英法百年战争 311
黑死病 311
最久的森林国家 311
第一个非洲国家 312
日本国 312
印加帝国 312
宗教改革 312
文艺复兴 312
探寻新航线 313
殖民掠夺 313
圈地运动 313
贸易发展新格局 313

革命与改革的近代

资产阶级革命 314
工业革命 314
启蒙运动 314
美国独立战争 314
法国大革命 315
国王的生活 315
反殖民主义斗争 315
大战前夕 315

飞速发展的现代

第一次世界大战 316
第一个社会主义国家 316
第二次世界大战 316
冷战 317
新兴国家 317
维护和平 317
“9·11”事件 317
海湾战争 317

中国历史

先秦时代

三皇五帝 320
大禹治水 320
夏朝建立 320
成汤建商 320
武王伐纣 321
周武王封邦建国 321
春秋战国 321
千古第一帝 321
焚书坑儒 321

汉、晋、南北朝

刘邦创汉 322
丝绸之路 322
富庶的王朝 322
王莽篡位 322
刘秀称帝 323
三足鼎立 323
西晋短期统一 323
东晋割据政权 323
南北朝并存 323

隋、唐、五代

隋灭陈南北统一 324
李渊建唐 324
玄武门之变 324
贞观之治 325
文成公主入藏 325
女皇武则天 325
开元盛世 325
安史之乱 325
五代十国 325

宋、辽、金

赵匡胤建宋 326
杯酒释兵权 326
靖康之变 326
宋廷南迁 327
耶律阿保机建辽 327
李元昊称帝 327
金太祖开国 327

元、明

蒙古汗国的建立 328
蒙古西征 328
忽必烈建元 328
马可·波罗到达上都 328
朱元璋建明 329
明长城 329
郑和下西洋 329
李自成进京 329
郑成功收复台湾 329

清

八旗制度 330
大清初建 330
康乾盛世 330
鸦片战争 331
太平天国运动 331
戊戌变法 331
义和团 331
庚子赔款 331
末代皇帝 331

中华民国

中华民国成立 332
五四运动 332
中国共产党成立 332
黄埔军校 332
北伐战争 333
抗日战争 333
万里长征 333
解放战争 333

新中国

开国大典 334
抗美援朝 334
社会主义初期建设 334
第一颗原子弹爆炸成功 334
“文化大革命” 335
改革开放 335
中美建交 335
香港澳门回归 335

文化与体育

当我们翻开书本的时候，学习的是许多深奥难懂的文化，它是几千年来人类文明的积淀。文化的涵义非常广泛，包括我们说的语言、学习的文字、信仰的宗教以及流传至今的神话和传说等。在人类所有文化中，最有特点的当属体育运动，它以锻炼身体为基本手段，达到增强体质、提高运动技术水平、丰富社会文化生活的目的。作为社会文化的组成部分，体育运动将人类的文明发挥得淋漓尽致。

语言与文字



语言的作用是传达思想、提出问题、告诉别人做什么、创作故事和诗歌，以及解释各种事物。文字则是人类将思想、语言等记录下来的一种符号。当我们与别人交往时，语言会随着时间而被遗忘，但若有文字记载，就可以保存很久。作为传承文明的一种重要手段，文字早在5000～6000年前就已经出现，通过遗留下来的文字记载，我们可以了解到数千年前人类的语言、思想和经历。由此可以预知，通过文字，我们的想法和经历也会世世代代流传下去。

文字的起源

在原始时代，人们将发现猎物的所在地、祈祷的记号等，用图画表现出来留给其他的人，后来就渐渐地发展成文字。最初的文字，是用图画连贯起来的绘画文字，因为每一字都必须画个图案，相当麻烦，所以渐渐地被省略，最终演变成今天的文字。

楔形文字
公元前3000多年开始使用，是古代美索不达米亚（现伊拉克地区）的文字。当时用芦苇写在黏土板上。



甲骨文
公元前1400年左右开始使用，是中国最早的刻在龟甲和兽骨上的文字。

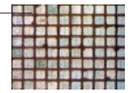




古埃及文字
公元前3000年左右开始使用，是现代罗马文字的起源。



玛雅文字
玛雅人于公元前使用的绘画文字。它刻在神殿的石头上。



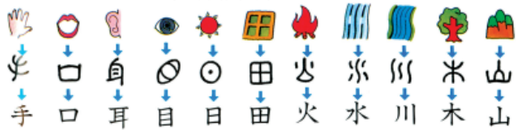
印度文字
公元前2500年左右印度使用的文字。现在已无法解读。



汉字的演变

汉字最初是模仿物体的外形而绘成的文字，因而称为象形文字。将这些象形文字组合之后，又可以形成新的字。

汉字的演变历程



现代的文字

文字经过不断的演变，越来越趋向简单化和统一化。

西里尔字母（俄文）

西里尔字母共有32个，现在使用它的有俄罗斯语以及某些独联体国家的语言。

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ
абвгдеёжзийклмнопрстуфхцчшщъыьэюя

北印度文

印度现在使用约200种文字。其中最广泛的是北印度文字母。

अ आ इ ई उ ऊ ऋ ए ऐ ओ औ अं अः क ख ग घ ङ च छ ज झ ञ
ट ठ ड ढ ण त थ द ध न प फ ब भ म य र ल व श ष स ह

阿拉伯文

阿拉伯文字里有28个字母，是现在整个阿拉伯世界所通用的字母。

ا ب ت ث ج ح خ د ذ ر ز س ش ص
ض ط ظ ع غ ف ق ك ل م ن و هـ ي

日文

日文采用汉字偏旁造字，以便写下实际上不同于中文语系的日文口语。



盲人通过触摸来阅读盲文书。



触摸文字

布拉耶盲文使盲人能够阅读。它是由金属或纸上突起的点组成的。不同图案的点代表不同的字母和数字。人们通过手指尖触摸这些点来阅读。

语言的传播

最早的语言可能由简单的声音组成，只有同一部落的人说，也只有同一部落的人能听懂。随着贸易和旅行的发展，语言逐渐传播开来，而且变得越来越复杂。



语言刚出现时，只在小范围内传播。

随着社会的发展，人们交流的机会越来越多，语言被传播来开来。



语言的形成

前面我们讲过，声带可以帮助人发出声音。但声带发出的声音并不清晰，是我们的嘴、唇、牙、舌头和面颊使声音变成清晰的语言。对着镜子发出不同的声音，看看这些部位是如何变化的，你可以说m、o、e等等。我们把这些声音组合起来就形成了语言。



把嘴闭上可以发出“m”声。



嘴呈圆形，舌放在下面，可以发出“o”声。



嘴呈半闭状，可以发出“e”声。

聋哑人的语言

人们会说话和有听觉，才可能使用语言。那些讲话和听觉有困难的人，就不能使用口说的语言了，他们用手势来进行沟通。



聋哑人之间通过手语进行对话。

注意讲话人的手势，可以帮助我们理解他或她的意思。

改变舌头和嘴的形状可以发出不同的声音。

牙齿帮助人发出声音。



谈话和作游戏共同进行

手的信号

人们说话时，经常会运用手的动作，使语言表达更加清楚。有一些姿势在世界各地的含义都一样，而有一些在不同的国家有不同的含义。



大拇指向上经常表示“好、非常好”。

食指和中指呈“V”形，通常表示“胜利”。

身体语言

人们有很多不同的身体语言表示问候。鞠躬、握手、拥抱和亲吻是最常用的方式。在新西兰，最有特点的是毛利人以鼻尖相触互致问候的风俗。

两个毛利人在互致问候。



寓言与童话



寓言和童话是老少皆宜的文学作品形式，我们通常都是读着生动有趣的寓言和童话故事长大的。寓言和童话有很多相似之处：它们的故事都是假托的、创造的；故事的主人公可以是动物，可以是植物，甚至可以是无生命的物体。不同的是，寓言一般篇幅较短，语言朴素，幻想程度较低；而童话的结构比较曲折，人物形象刻画得比较细致，幻想也比寓言更加奇特。

《伊索寓言》

伊索是公元前6世纪的古希腊寓言家。现在流传的《伊索寓言》是后人根据大量的希腊寓言和其他寓言编纂而成的。《伊索寓言》中不仅有古希腊民间流传的讽喻故事，还有印度、阿拉伯和基督教的故事，共300多篇，大多是动物故事。这里面有我们非常熟悉的《农夫和蛇》、《狼和小羊》以及《龟兔赛跑》等等。



寓言《龟兔赛跑》讲述的是笨重的乌龟和灵活的兔子赛跑，结果却是乌龟取胜的故事。



安徒生和他的丑小鸭

安徒生童话

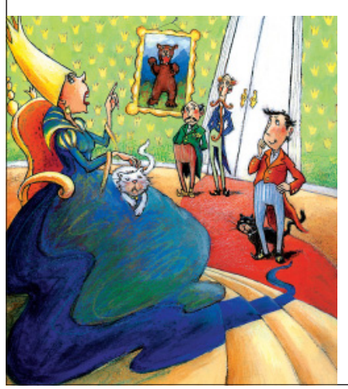
安徒生(1805～1875)是世界上最著名的童话作家之一。他出生于丹麦的一个贫民家庭，父亲是个鞋匠，母亲是个洗衣工。安徒生从小就体验到了生活的艰难。因此，他的童话故事对穷人的悲惨生活倾注了同情，赞美了他们的纯洁和善良。安徒生童话在世界各地广为流传，其中最著名的有《卖火柴的小女孩》、《皇帝的新衣》、《丑小鸭》以及《美人鱼》等。



安徒生童话中的“美人鱼”为了爱情而不惜将自己变为了泡沫。

格林童话

格林童话是德国的格林两兄弟——雅科布·格林(1785～1863)和威廉·格林(1786～1859)共同搜集完成的。格林兄弟都是民间文学的搜集整编者，他们从1808年开始搜集德国民间传说，最后编成了《儿童与家庭童话集》(格林童话)。格林童话中的《灰姑娘》、《白雪公主》、《小红帽》以及《勇敢的小裁缝》等名篇，是世界各国儿童喜爱的杰作。



《天方夜谭》

《天方夜谭》是一本故事书，又名《一千零一夜》。1000年前，中东人最早欣赏到这些故事：有些是关于魔法的，如会飞的地毯、大得可以抓走海盗的巨鸟，其他则讲述平凡人生活中的把戏和笑话。《水手辛巴德》、《阿拉丁神灯》和《阿里巴巴与四十大盗》是书中3个最有名的故事。

《勇敢的小裁缝》讲述了小裁缝运用智慧获得了自己的幸福的故事。



《一千零一夜》中著名的故事《阿拉丁神灯》向人们展示了奇异的阿拉伯神话，一直以来深受人们的喜爱。

神话与传说



许多神话都要讲到神和女神，以及具有魔法和可怕力量的怪物、巨人和龙等等。传说常常也像神话一样，但是传说是基于真人或真实地点的故事，在人们讲述和转述时进行了夸张。传说通常讲述的是冒险故事，特别是有才能、有勇气、有智慧的人物的冒险经历。

创世纪的神话

许多神话都讲这个世界及所有的生物是一下子被创造出来的。关于人类和世界起源的神话，各国都有。



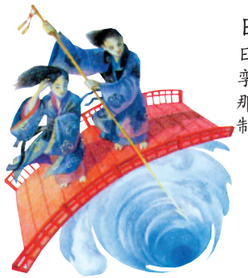
埃及创世神话

在埃及神话中，生命始于水。第一块干地——一座原始的山丘升到水面之上。一只叫做“大嗒嗒”的鸟降落在陆地上，产下世界蛋，它孵化了最早的生命。



上帝创世

犹太人认为，世界是上帝创造的，上帝花了七天的时间，创造了人类、花草、树木、水、山等等自然界的万物。后人常常将上帝创造世界的形象画成手执圆规的建筑师模样。



日本创世神话

日本的神话认为，世界是两个孪生兄妹神伊邪那美命和伊邪那岐命用大海中无生命的泥土制造出来的。



中国创世神话

中国神话中，盘古开天辟地，伏羲、女娲创造了人类。他们是华夏文明的始祖。

希腊神话

古希腊人把许多自然现象理解为神力的作用，借助想像赋予各种自然力以人的形象，从而产生了各种自然神(如日、月、海、雷神等)和各种关于神的故事。希腊神话中有12位男神和女神，他们分别掌管着希腊人生活的不同方面。



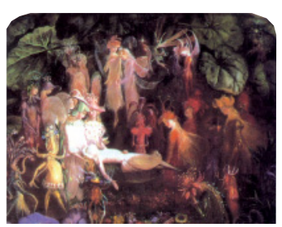
希腊众神图

传说

许多传说其实是流传很广的民间故事，例如，圣诞老人的传说在数千年前的斯堪的纳维亚半岛即出现。据传说，圣诞老人为奥丁神后裔。也有传说称圣诞老人由圣·尼古拉而来，所以圣诞老人也称St·Nicholas。每年圣诞节，圣诞老人骑在白羊星座上，圣童手持圣诞树降临人间。随着世事变迁，作家和艺术家开始把圣诞老人描述成我们今日熟悉的着红装、留白胡子的形象。



19世纪60年代，卡通制作者托马斯·奈森画了一幅胖胖的、慈祥的圣诞老人像作为《Harper的一周》的插图。随着时间的推移，圣诞老人的形象传到欧洲，传到南美洲，传遍世界各地。



西方传说中的仙子

仙子

西方传说中的仙子据说都长着翅膀，其中包括小精灵、小妖精、淘气鬼和矮妖精。他们有的美丽而善良，但多数看起来很奇异而且喜欢恶作剧，甚至很危险。

宗教与信仰

人类在起源之初，就相信“某种东西”是超自然的，是超越这个可见的世界高高在上的。人们试图解释这些神秘事物，诸如出生、死亡、世界的起源……在很久很久以前，人们似乎就在思索有关生命的起源等一类问题。最后，这一切事物统统被归因于一位或多位全能的神：是他或者他们在干预一切，因此，人们似乎想跟神建立某种联系，以博得他们的欢心。人类的全部信仰以及他们为敬奉那些自然的力量所做的一切便构成了宗教。



贝斯神是个侏儒，长得奇丑。但他的丑却被人用来驱邪。埃及人十分敬重贝斯神，家家户户把他的雕像安装在大门上。

图腾崇拜

氏族社会的人们相信，各氏族分别源于各种特定的物类，如某种动物、某种植物等，所以这类动物或植物被视作本氏族的保护者和象征，受到全体氏族成员的特殊爱护。

不灭的灵魂

远古时代，人们就相信灵魂会永远不死，但各种宗教的灵魂观念又不完全相同，这些观念认为人死后，灵魂或者进入了宁静休息之所，或转托成其他生物，或永享天堂之福，或永受地狱劫难等。



古埃及人相信，人死后要到死人的王国里去，在那里的法庭上受到审判。

各文明古国的宗教

人类的文明古国中，各有不同的宗教，信仰不同的神。各古国的宗教信仰往往与他们居住的环境及生活习俗有关。



帕特农神殿是雅典最大的神殿。

古埃及的宗教

埃及人把他们的法老看作是活着的神，位列众神之间。祭司们听命于国王，被派往各个神庙，负责祭祀那里的神。



古埃及的何露斯、俄赛里斯神和伊希斯女神像。

美索不达米亚

美索不达米亚的宗教是最古老的宗教。它有自己信仰的神，这些神统领了整个美索不达米亚地区。



美索不达米亚的暴风雨神阿达德和主管爱情与繁殖的女神伊什塔尔像。

古希腊的宗教

古希腊的宗教是建立在神话和传说基础上的。这些神话解释世界与人类的起源，叙说男女诸神离奇的故事。



犹太教的男孩子达到了宗教成年期，就成为“诫律之子”。他必须在犹太教堂里，当着他父母亲和社区内全体成员的面朗诵《律法书》。在这以后他就被认为是成年人了。

古罗马的宗教

罗马人最初崇敬的神是那些保护家庭的神，因而每个家庭都有自己的神。



古罗马的家庭祭坛，即神堂。中间是保护家长的守护神，两边为家神。

犹太教

犹太教是犹太民族的宗教，也是他们的历史、文化和生活的方式。犹太教最重要的教义在于只有一位神，即无形并且永恒的上帝。他愿所有的人，行公义，好怜悯，因为上帝按照他的形象造人，所以人都应该有尊严并且受到尊敬地对待。犹太教最重要的经典就是《圣经》，由《律法书》、《先知书》与《圣录》组成。

基督教

基督教是信奉耶稣基督为救世主的宗教，包括天主教、正教、新教等教派。公元1世纪左右形成于罗马帝国。基督教相信上帝（天主）创造并主宰世界，宣称人类犯有“原罪”，无法自赎，上帝派独生子耶稣降临人间，以其生命和鲜血为人类赎罪。只有信仰上帝和耶稣才能获得“赦免”，使灵魂“得救”。



耶稣是基督教信奉的救世主。他因门徒犹大的出卖而以谋叛罪被拘、钉死在十字架上。



神父在小孩头上泼水，以作为纯洁的象征，然后在他的头上抹圣油。

天主教徒的孩子一生下来就接受洗礼，因此他就成了基督教社会的一分子。



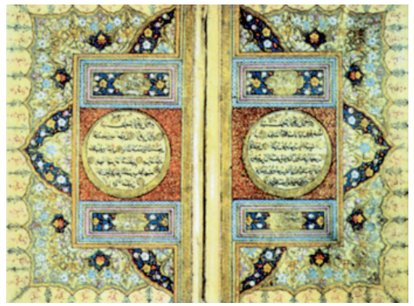
释迦牟尼在菩提迦耶的菩提树下彻悟成佛。

佛教

佛教于公元前6世纪至前5世纪产生于古代印度。创始人为迦毗罗卫国（今尼泊尔境内）王子乔达摩·悉达多（即释迦牟尼）。基本教义是“四谛”、“八正道”、“十二因缘”。认为人生“无常”、“无我”，充满痛苦。



接受佛门教育的泰国小和尚



《古兰经》的文章中常以“安拉说”这一句开头，大多数的伊斯兰教徒不仅从《古兰经》中得到信仰，学到了生活的全部，还学到了阿拉伯语的读法。



正在古兰经学校里读《古兰经》的孩子

伊斯兰教

伊斯兰教旧称回教、清真教、天方教等。7世纪初由阿拉伯半岛麦加人穆罕默德所创立。其教义主要有：安拉是惟一的神，穆罕默德是安拉的使者。认为《古兰经》是安拉“启示”的经典，安排了世间一切事物。伊斯兰教规定念清真言、礼拜、斋戒、纳天课、朝觐等为教徒必遵的“功课”。



印度教的至高无上之神——梵天

印度教

印度教是世界上最古老的宗教之一，大约在公元前2000年产生于印度，至今仍是印度大多数人信奉的宗教。印度教是在圣典的基础上创立的，信徒被称为印度教教徒。印度教的神数以万计，印度教徒认为他们的神在万物出现以前已无所不在，是同一个神的不同形式的体现。



恒河是印度教徒的圣河。在恒河里沐浴是教徒们洁净自我的一种方式。

宗教信仰的分布

当今世界上除了佛教、印度教、基督教、伊斯兰教、犹太教外，还有锡克教等诸多宗教。它们在世界人口的分布情况如图中所示。



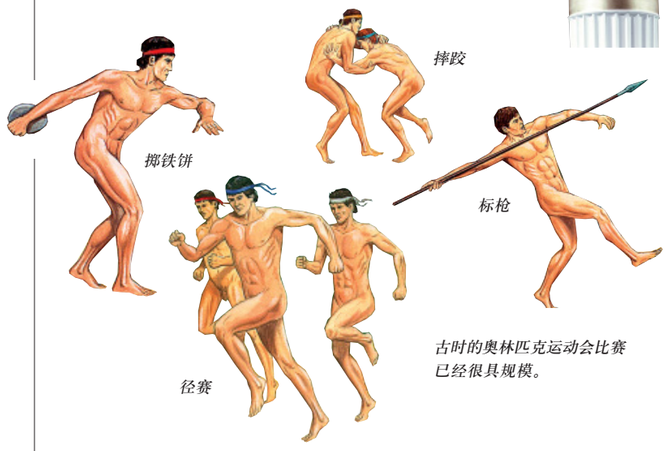
奥林匹克运动会

我们所说的奥林匹克运动会通常是指夏季奥林匹克运动会。每隔四年，来自世界各地的运动员都要聚首奥林匹克运动会，进行激烈的竞技比赛。奥运会约有28种300项不同的比赛。在奥运会的开幕式上，各国运动员列队步入体育场。在此后的两周内要举行各种体育比赛。当进行比赛时，尤其是一些受欢迎的比赛，如100米短跑，体育场内往往座无虚席。与此同时，还有遍布世界各地的几十亿观众通过电视观看这一壮观的体育赛事。

古老的运动会

奥林匹克运动会起源于古希腊，因举办地点在奥林匹亚而得名。第一届古代奥运会于公元前776年举行，到公元393年，古代奥运会共举行了293次。此后，由于罗马皇帝狄奥多西信奉基督教，禁止一切异教活动，废止了运动会。





古时的奥林匹克运动会比赛已经很具规模。

现代奥林匹克之父顾拜旦

法国人顾拜旦是现代奥林匹克运动的创始人。1888年，他提出复兴奥林匹克运动会的建议。在其积极倡导下，1894年国际奥林匹克委员会成立，顾拜旦担任秘书长。1896希腊第一届现代奥运会后，顾拜旦继任国际奥委会第二任主席，并于1925～1937年间任名誉主席。由于对恢复和发展现代奥林匹克运动做出了不朽的贡献，顾拜旦被誉为现代奥林匹克之父。

希腊雅典第一届现代奥林匹克运动会会场





左图为1896年第一届奥林匹克委员会在雅典开会的情景，前排左侧第一人就是顾拜旦。

现代奥运会的历程

自从顾拜旦主持恢复了奥运会后，奥林匹克运动会已成功举办了27届，目前，已选出了29届奥运会的举办国。

年代	届数	奥运会
1896年	第一届	希腊雅典奥运会
1900年	第二届	法国巴黎奥运会
1904年	第三届	美国圣路易奥运会
1908年	第四届	英国伦敦奥运会
1912年	第五届	瑞典斯德哥尔摩奥运会
1916年	第六届	因一战而中断
1920年	第七届	比利时安特卫普奥运会
1924年	第八届	法国巴黎奥运会
1928年	第九届	荷兰阿姆斯特丹奥运会
1932年	第十届	美国洛杉矶奥运会
1936年	第十一届	德国柏林奥运会
1940年	第十二届	日本东京奥林匹克运动会因二战中断
1944年	第十三届	英国伦敦奥林匹克运动会因二战中断
1948年	第十四届	英国伦敦奥林匹克运动会
1952年	第十五届	芬兰赫尔辛基奥运会
1956年	第十六届	澳大利亚墨尔本奥运会
1960年	第十七届	意大利罗马奥运会
1964年	第十八届	日本东京奥运会
1968年	第十九届	墨西哥墨西哥城奥运会
1972年	第二十届	德国慕尼黑奥运会
1976年	第二十一届	加拿大蒙特利尔奥运会
1980年	第二十二届	苏联莫斯科奥运会
1984年	第二十三届	美国洛杉矶奥运会
1988年	第二十四届	韩国汉城奥运会
1992年	第二十五届	西班牙巴塞罗那奥运会
1996年	第二十六届	美国亚特兰大奥运会
2000年	第二十七届	澳大利亚悉尼奥运会
2004年	第二十八届	希腊雅典奥运会
2008年	第二十九届	中国北京奥运会



在希腊点取奥运圣火的火种。



运动员传递奥运圣火。



运动员点燃奥运圣火。



举行开幕仪式。

点燃火炬

时至今日，奥运圣火依然在希腊的奥林匹亚熊熊燃烧。奥运火炬被一名又一名运动员从希腊接力传送到奥运会体育场的开幕式上。最后一名运动员用火炬点燃奥运圣火。奥运会期间，圣火自始至终燃烧着。



奥林匹克运动会颁奖仪式



第22届奥林匹克运动会奖牌

奥林匹克奖牌

在奥运会上，得奖是每个运动员最后的目标。奖牌设三个奖项：个人和团体比赛的优胜者获取金牌（第一名）、银牌（第二名）、铜牌（第三名）。

国际奥委会

国际奥委会的全称为国际奥林匹克委员会，是现代奥林匹克运动的最高权力机构。它成立于1894年，总部设在瑞士的洛桑。国际奥委会是一个国际性的、非政府的、非营利性的组织，按照《奥林匹克宪章》领导奥林匹克运动。它根据《奥林匹克宪章》做出的决定是最终决定。



中国的何振梁1999年当选为执委会委员。2001年7月16日，比利时人罗格被选为新国际奥委会主席。

冬季奥运会

冬季奥运会在夏季奥运会举办两年后进行，比赛项目包括滑雪、花样滑冰、速度滑冰、冰球等。



速度滑冰起源于欧洲，古代寒冷地区的人为了在冰面上快速行走，发明了这项运动。



1984年的第23届奥运会，许海峰实现了我国奥运史上“零”的突破，以566环的成绩夺得男子自选手枪60发慢射冠军，为中国赢得了奥运会上的第一枚金牌。

中国进军奥运会

1932年，中国首次派运动员参加在洛杉矶举行的第10届奥运会，仅刘长春1人参加了赛跑。此后，中国多次参加奥运会比赛仍未有大的进展。1979年11月26日，国际奥委会恢复了中国奥委会的合法权利，中国又回到了奥林匹克大家庭中。在1984年洛杉矶第23届奥运会上，中国运动员一举夺得15枚金牌，使世界为之震惊。在2000年悉尼第27届奥运会上，中国运动员又夺得28枚金牌。

北京申奥成功

2001年7月13日北京时间22时10分，北京申奥成功。中国人实现了百年梦想。

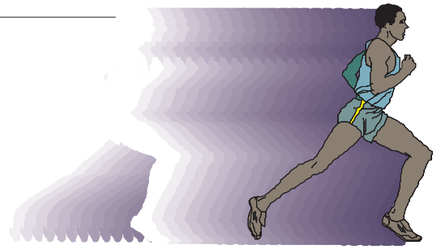


中国申奥代表团为胜利欢呼。

北京申奥会徽

2008北京奥运会会徽

田径运动

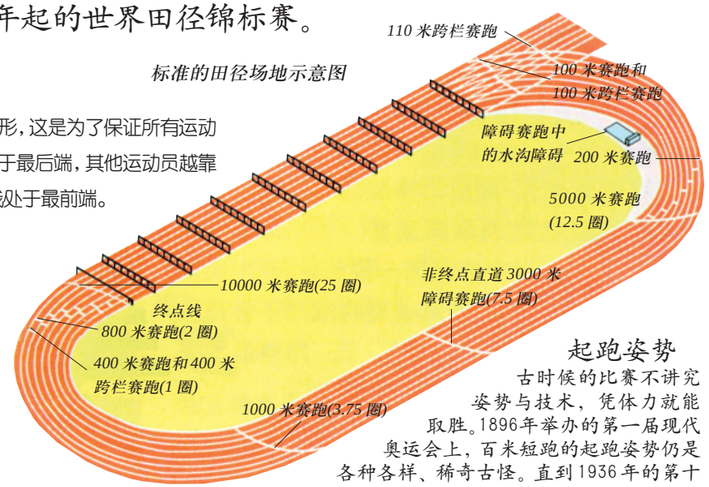


田径运动的项目主要可分为田赛和径赛。田径运动除跳高、跳远和投掷运动之外还有跑、跳、投组成的全能运动项目。现在的室外田径项目多达80项，列入奥运会的正式田径比赛项目有41项，它们大都有自己的世界纪录。田径最主要的世界大赛有奥运会、自1977年起的世界杯田径赛和自1983年起的世界田径锦标赛。

运动场

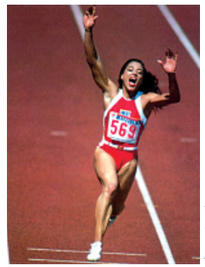
田径运动场的跑道一圈长400米。起跑线呈阶梯形，这是为了保证所有运动员赛跑的距离完全一样。里圈运动员的起跑线处于最后端，其他运动员越靠外圈，起跑线就越靠前，最外圈运动员的起跑线处于最前端。

标准的田径场地示意图



短跑

1894年诞生了最早的100米跑正式纪录，成绩是11秒2。经历了近百年后，直到1991年，美国短跑名将才将世界纪录提高到9秒86。目前女子100米的世界纪录为10秒49，它是美国的格里菲思·乔伊纳在1988年汉城奥运会创造的。

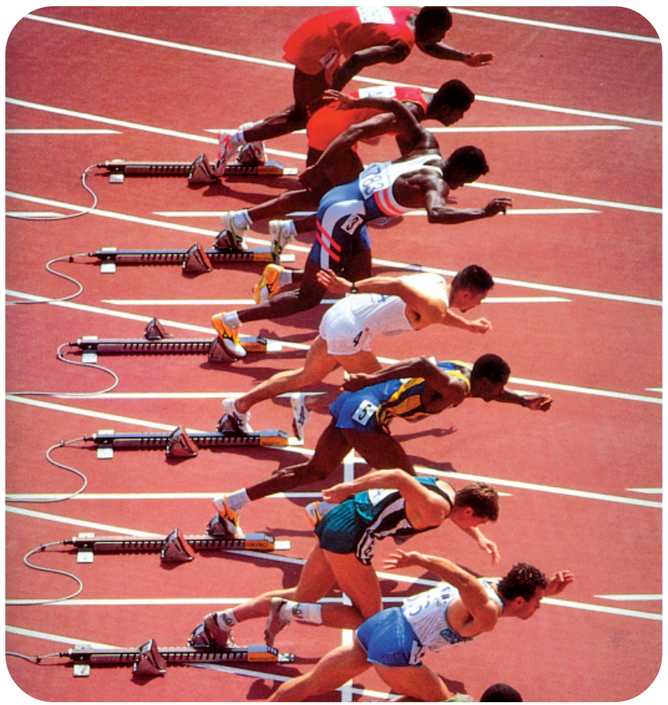




在1988年汉城奥运会上，乔伊纳创造了至今无人打破的女子100米跑世界纪录。

起跑姿势

古时候的比赛不讲究姿势与技术，凭体力就能取胜。1896年举办的第一届现代奥运会上，百米短跑的起跑姿势仍是各种各样、稀奇古怪。直到1936年的第十一届奥运会，短跑的起跑姿势才被统一为蹲距式，到了起跑器前。



马拉松比赛

马拉松比赛是距离最长的赛跑，比赛距离是42.195千米。比赛通常穿过城市的街道，终点设在体育场内。马拉松比赛也是一项很普及的跑步爱好者的比赛。

马拉松主要在公路上跑，但起点和终点常在运动场内。



接力赛

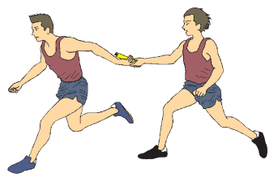
径赛中惟一的集体项目是接力。它由四个人分跑相同的距离，通过接力棒的传递和集体的努力，从而获得胜利。接力的项目有很多，正式比赛一般设置4×100米和4×400米。此外，还有群众体育活动中常见的团体接力、迎面接力和异程接力等。



1977年10月挪威的特隆赫姆举行了世界上人数最多、距离最长的接力赛，全程近1万千米，共有1607人参加。

4×100米

在这项接力比赛中，接棒运动员向后伸出手从队友手中接过接力棒，不用向后看。





4×400米

在这项接力比赛中，接棒运动员要向后看，以便从队友手中接过接力棒。



跨栏赛跑

跨栏跑是在快速奔跑中，连续跨越过规定数量和高度的栏架的短距离赛跑项目，起源于英国。比赛时不能进入他人跑道而且必须跨越全部栏架。正式比赛中，男子为110、400米栏。比赛全程均为10个栏架。

跳高按过杆姿势不同可分为背越式、俯卧式、剪式、滚式和跨越式五种。



跳高

跳高是一项通过有节奏的助跑，单脚起跳，越过有一定高度横杆的运动。从事跳高运动可以培养人的勇敢、果断、不怕困难、无所畏惧的优良品质。熟练的跳高技术可给人以速度、力量与美的感受。



撑杆必须非常柔韧才能帮助运动员达到高度。

撑杆跳高

在撑杆跳高比赛中，参赛者可以碰到横杆，只要横杆不掉下来就行。

标枪为一根长杆，杆上有用细绳缠线的把手和一个金属的尖头。男子标枪长260～270厘米，女子标枪长220～230厘米。

掷标枪

掷标枪是一种古老的体育项目。运动员向后伸展投掷臂，以获得额外的力量。标枪尖端先落地，但不需插入地里。

掷铁饼

掷铁饼也是一种古老的体育项目。运动员单手持铁饼，背对投掷区站立，旋转一圈半后将铁饼掷出。



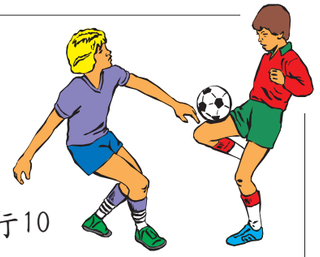
铁饼一般为木质，镶有铁心及铁边。男子铁饼的标准重量为2千克，女子铁饼的标准重量为1千克。



全能运动

十项全能和七项全能运动都分两天进行，能考验运动员的全面本领。十项全能运动是男子项目，包括以下10项：第一天——100米赛跑、跳远、推铅球、跳高、400米赛跑；第二天——110米跨栏赛跑、铁饼、撑杆跳高、标枪、1500米赛跑。七项全能运动是女子项目：第一天——100米跨栏赛跑、跳高、推铅球、200米赛跑；第二天——跳远、标枪、800米赛跑。

足球



足球运动起源于中国，在英国得到了发展。初期的足球运动并没有所谓球例、场地和人数的限制。1848年，英国剑桥大学印行10条《剑桥大学足球规例》，至此足球运动才开始蓬勃发展起来。1908年，足球正式被列入奥林匹克运动会的比赛项目之中。现在，足球已在全世界广为普及，成为一种令众多球迷痴迷的运动。



正准备顶球的小足球运动员

顶球

足球运动员可以用头把球顶入球门，或将球从自己的禁区内顶出，也可用头把球传给自己的队员。



正在扑救的守门员

手套能让守门员抓紧足球。

足球是用防水的合成皮革制成的。

守门员穿的球衣与其他队员不同。

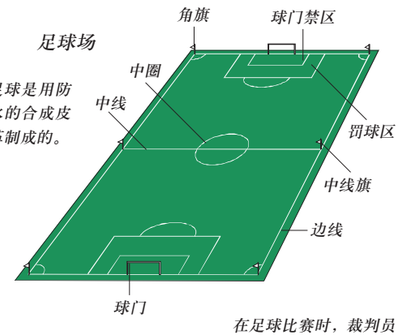
钉鞋

扑救

每队都有一名守门员。守门员是惟一被允许在自己的禁区内用手拿球的人。守门员需要跃起扑救对方队员射来的球，动作必须非常敏捷。



1998年世界杯比赛的吉祥物



犯规处罚

足球比赛时，裁判可以对触犯某些规则的球员口头警告或记名警告（出示黄牌），对最严重犯规或再犯可以记名警告的犯规行为的球员判罚出场（红牌）。



在足球比赛时，裁判员通过出示红、黄牌对犯规运动员进行处罚。

女子世界杯

女子世界杯足球赛也是每4年举办一次。第一届女子世界杯足球赛于1991年举行，有70多个国家参加了入围资格赛。最后美国队获得冠军，中国队获亚军。

世界杯

世界上最大规模的足球比赛是世界杯。它每4年举行一次，代表着足球运动的最高水平。参加世界杯的国家由各大洲的预选赛选出，世界杯足球赛前一届冠军队和举办本届比赛的东道国足球队自动进入决赛。世界杯足球赛迄今为止已经成功举办了17届。



金奖杯

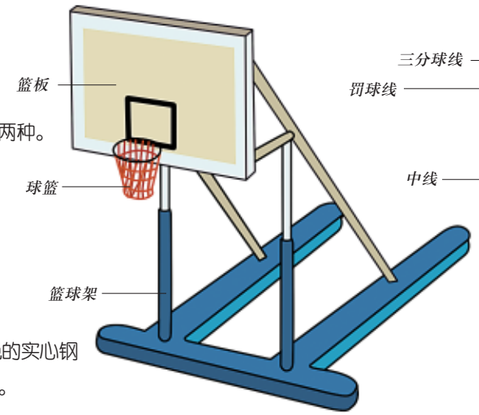
世界杯足球赛的奖杯称“大力神杯”，由18K黄金铸成，图案是两名庆祝胜利的运动员在无限欣喜中将地球举起。此杯于1974年启用，定为永久性流动杯。



篮球



篮球运动最早从1891年开始，只有100年左右的历史。世界公认的篮球运动的创始人，是美国的一位名叫奈史密斯的体育教师。最初是将竹篮子钉在墙上，然后运动员向篮子里投球，篮球的名称即由此而来。篮球在现代体育中，是一种很受欢迎的运动。



篮球架

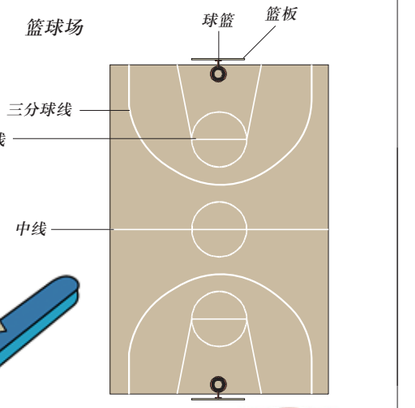
篮球架用金属或木料制成，有固定和移动两种。

篮板

篮板用硬木板或透明材料制成。

球篮

球篮包括篮圈与篮网。篮圈是用漆成橙色的实心钢性材料制成。篮网为线网，悬挂于篮圈下。









篮球比赛

篮球比赛

职业篮球比赛共分4节，每节比赛时间为12分钟。每队有10名运动员，任何一段时间只能有5人在场上，其中2名前锋、2名后卫、1名中锋。队员将球投入对方篮中得分，一场比赛结束时，得分多的一方为取胜方。

NBA联赛

号称篮球王国的美国，拥有上百万的篮球队员。代表美国篮球最高水平的比赛是职业篮球比赛，即全美职业篮球协会篮球联赛，简称NBA篮球联赛。NBA联赛为跨年度赛事，分3个阶段进行，即常规赛季、季后赛和总决赛。NBA除了队际冠军荣誉之外，每个赛季还要评出常规赛和总决赛“最有价值球员”各一名。



BNA“巨人”——乔丹是NBA史上平均得分最多的球员。



其他球类运动

除了足球和篮球之外，排球、羽毛球、乒乓球、垒球、橄榄球等球类运动也很普及。这些球类比赛规则各有不同，比赛时对抗激烈，具有很强的观赏性。同时，这些球类运动的普及面很广，它们中有的已经成为大众化的锻炼方法和娱乐方式。



排球

排球是一项十分普及的室内运动，比赛时每队有6名队员。每队在把球打过网之前，队员可用手或手臂击球三次。打过网的球对方未能打回去即得分，同时得到发球权。每场比赛时间不限，以先得25分者为胜一局，先胜三局的一方为取胜队。



民间自发组织的排球比赛



网球运动员

网球

网球是由一方发球开始的，互相击球越过球网至对方场地的一种球类竞赛。比赛共有7个项目：男子团体、女子团体、男子单打、男子双打、女子单打和女子双打和男女混合双打。





乒乓球是中国的国球，民间可以随时举行乒乓球比赛。





中国是乒乓球国际赛事上的“常胜将军”，图为国际奥委会主席萨马兰奇为乒乓球女子世界冠军邓亚萍颁发奖牌。



羽毛球运动员

乒乓球

乒乓球又叫“桌球”。参加乒乓球比赛的运动员，分别站在球台的两端，以挡、抽、削、拉等动作，隔网击球，而且球必须在台上反弹一次后过网，并落在对方台面上为有效。比赛采用3局2胜或5局3胜，发球权轮流交换，每方有5次发球权。

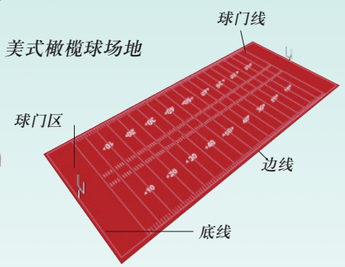
羽毛球

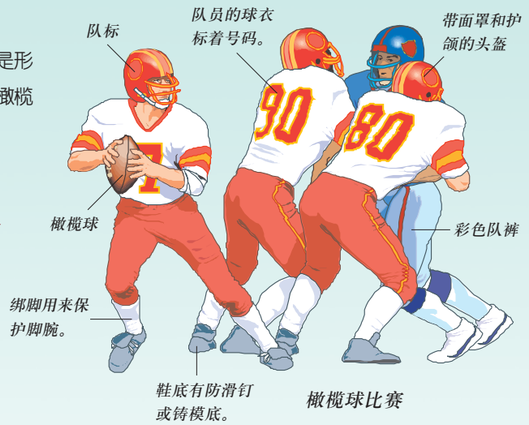
羽毛球比赛通常在室内举行。运动员将羽毛球打过高高的球网。在高水平的比赛中，运动员使用的羽毛球是用鹅毛做的，而普通的羽毛球是用塑料做的。羽毛球可单打和双打，还可以混合双打。

橄榄球

橄榄球和足球一样，在英文里有时都叫做football。橄榄球，顾名思义是形状为橄榄的、椭圆形的球。橄榄球起源于英国，后传入许多国家。现代橄榄球主要分为英式和美式两种。







橄榄球比赛

棒球

棒球原是英国的一种儿童游戏，因为需要用棒子挥打，所以称为棒球。棒球的运动场地可分成一垒、二垒、三垒、本垒，以及内场、外场等区域。自从1869年世界第一支职业棒球队成立以来，现在许多国家都有职业棒球队伍。

球棒

棒球球棒的种类和等级很多，主要是根据它的材质来划分。但木质球棒用材的基本要求是硬木。



球帽

球帽的帽沿比较长，目的在于更好地遮住阳光，使球员看清球的方向。



手套

手套均由优质皮革制成，里面衬有高弹材料，利于减震和抓球。



护具

护具均由软韧的合成材料制成。这种护具特别轻便，极利于奔跑。



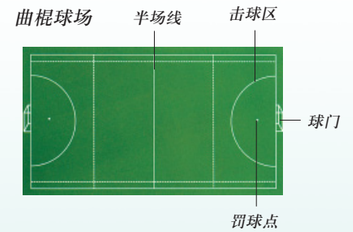
高尔夫球

高尔夫球是一种高雅的球类项目。高尔夫球比赛一般分单打和团体两种，世界最著名的高尔夫球比赛有世界杯赛、美国公开赛及业余赛、英国公开赛及业余赛、精英赛。19世纪，高尔夫球从英国传入美国，20世纪传入中国，1984年国际奥委会批准高尔夫球为奥运会正式比赛项目。



曲棍球

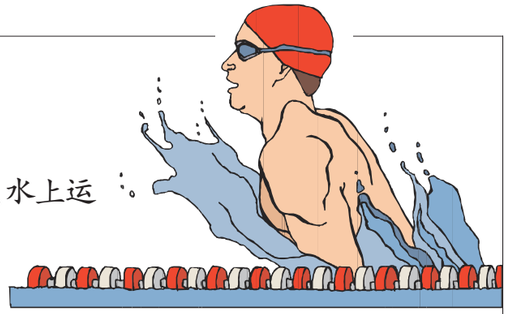
曲棍球是队员手持一根曲棍，用棍的平面击球，以射入对方球门多者为胜的一种球类竞赛。比赛分两队，每队11人，分别担任守门员、前锋、前卫、后卫，比赛时间为70分钟。曲棍球场地为长方形，中间有一条中线，将球场分为两个相等的部分并分设一球门。



男子曲棍球比赛



水上运动



水给人们提供了各种各样的运动和休闲的机会。水上运动可以在游泳池里举行，也可以在江河湖海上进行。游泳和帆船等水上运动依靠的是肌肉的力量，而帆船和冲浪则是依靠人去驾驭风和浪的力量。在从事任何一种水上运动之前，很重要的一条就是学会游泳，因为一切水上运动都是以游泳为前提的。

游泳的场地

正式游泳比赛的游泳池为长方形，池内的浮标将游泳池分为8个泳道。比赛一般分预赛、决赛两个阶段举行。



游泳方法

蛙泳、仰泳、自由泳、蝶泳各有不同的游动姿式，每种游泳姿态都包含着一些规定动作。

自由泳

全身伸展，俯伏在水中，左右两臂交替划动，两腿踢动前进，膝盖不可弯曲，由大腿根部开始踢动，当手划出水面时，脸部侧转换气。



仰泳

脸部朝上，以与自由式相同的方式游动，当一只手划入水中，另一手出水时换气。腰部必须伸直，抬起下颌，身体较易浮在水面。



蛙泳

两手同时向前伸出，张开双手时同时划水，两脚的膝盖弯曲，一面张开一面以脚掌击水。手脚互相配合，是最重要的一点。蛙式游泳消耗体力最少，适合长距离时使用。



蝶泳

两手一起向水中压下，以产生的反作用力将身体抬起，双脚并拢如海豚般上下摆动。手划动一次，脚拍打两次，双手开始划水时，头抬起换气。



仰泳

仰泳因身体仰卧水面游泳而得名。仰泳有两种，一种是仰式的自由泳；另一种为仰式蛙泳，是救生时所用的基本姿势。



仰泳

自由泳

自由泳是游泳技术中速度最快的一种姿势，游动时腿臂动作像爬行。



自由泳

蛙泳

蛙泳是最普及的一种游泳姿势，因为模仿青蛙游泳动作而得名。



蛙泳

蝶泳

蝶泳像蛙泳一样，是一种对称的游泳姿势。它游动起来好像蝴蝶展翅，所以取名蝶泳。



蝶泳

跳水运动

跳水运动主要分为跳板跳水和跳台跳水两种，是一种由裁判为参赛者评分的水上运动，又被称为“空中芭蕾”。跳水运动员起跳后，在空中完成复杂的翻腾动作后入水结束动作。





运动员入水时身体必须保持垂直。浪花溅起的多少影响比分。



运动员从跳板或跳台跳下到入水前，要完成一系列动作。

水上芭蕾

“水上芭蕾”是花样游泳的一种称呼。花样游泳的比赛在水池中进行，分规定动作和自选动作两种：规定动作为单人基本技术比赛，做6组动作；自选动作为单人、双人和成队3个项目，动作自由编排。开始动作地点不限，但结束动作则须在水中完成。全套动作在5分钟内完成。



花样游泳要求运动员具有扎实的艺术功底，这样才能完成一系列优美动作。

水球

水球是两队一面游泳，一面抢球，设法将球投入对方球门而得分的比赛。它起源于英国。



水球比赛

帆板

帆板运动员通过手握支撑风帆的桅杆，操纵风帆、借助风力使帆板滑行前进。帆板运动用具包括帆板和旋转帆。旋转帆推动并操纵帆板前进。



帆板比赛可以在海上、江面或湖面上进行。比赛分单人、双人和多人，有三角绕标赛、长距离赛、障碍滑行赛、自由滑等项目。

滑水

滑水运动也叫水橇运动，运动员脚穿水橇，由机动船牵引在水面滑行，并做旋转、跳跃等各种动作。



滑水比赛项目有障碍滑水、花样滑水、跳跃滑水等。



野外漂流运动能锻炼人的胆识和耐力。

野外漂流运动

野外漂流运动是运动员使用皮艇或独木舟进行漂流的比赛。他们需要驾着小舟在奔腾的河流中不断穿越。湍急的激流和暗藏的礁石给这项运动带来惊险和刺激。

冰雪运动



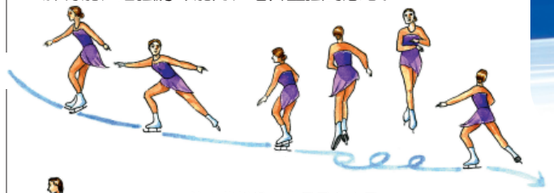
冰雪运动是在冰上或雪上进行的，因此又称为冬季运动。这类运动中最流行的是滑冰、滑雪和冰球。冰雪运动的主要竞技场合是冬季奥林匹克运动会。冰上竞技项目主要有速度滑冰、花样滑冰、滑雪和冰球等。

速度滑冰

速度滑冰起源于欧洲，古代寒冷地区的人为了在冰面上快速行走，发明了这项运动。到了17世纪，滑冰从一种交通手段逐步演变成体育竞赛项目。速滑能提高人的心肺功能，增强防寒能力，培养坚强的意志。



运动员比赛时争分夺秒，每圈都要交换跑道。女子速滑的最长距离是5000米，男子是1万米。



单人花样滑冰分男子和女子两种，表演时可表现规定动作或自由式动作。

花样滑冰

花样滑冰是一项体育与艺术紧密结合的冰上运动项目。它要求运动员穿着特制的带有冰刀的鞋，在音乐的伴随下，在冰面上滑出各种曲线、步法、跳跃、旋转和舞蹈动作。花样滑冰有单人花样滑冰、双人花样滑冰、冰上舞蹈和成队舞四个项目。



双人花样滑冰

冰球

现代冰球（冰上曲棍球）在19世纪70年代开始于加拿大，它是一种在冰冻池水和湖面上进行的类似曲棍球的冬季户外运动形式。

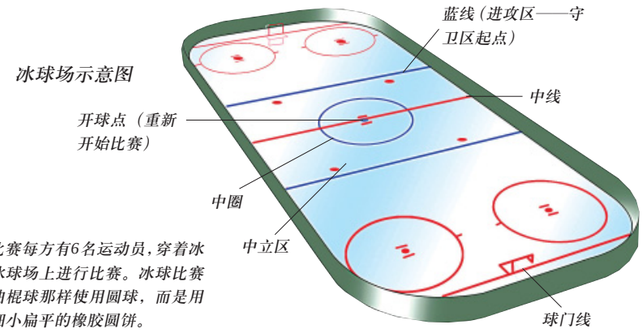




速度滑冰鞋　花样滑冰鞋　冰球鞋

滑冰鞋

滑冰鞋的种类由于比赛项目不同，冰鞋刀刃的形状、长短、宽度都不相同。



冰球比赛每方有6名运动员，穿着冰鞋在冰球场上进行比赛。冰球比赛不像曲棍球那样使用圆球，而是用一个细小扁平的橡胶圆饼。

自由滑雪

自由滑雪时，滑雪者冲入空中经过跳跃、旋转后落地。自由滑雪是必须具备马戏团特技表演技巧的比赛项目。



自由滑雪



汽车滑雪

为了能够更好地适应各种滑雪运动，滑雪选手在快速移动的小汽车顶上练习，以便在平缓坡度上特别高速的滑雪比赛中找到最佳的姿势。



汽车滑雪

越野滑雪

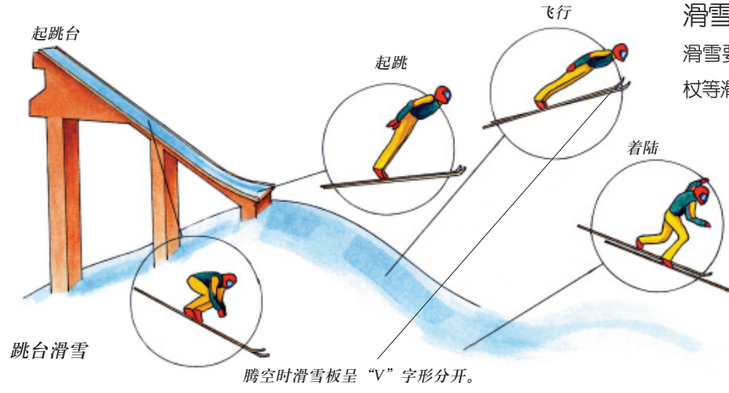
越野滑雪是以滑雪板和滑雪杖为工具，在丘陵起伏的山地按规定的线路进行的一种雪上竞赛项目。越野滑雪的路线没有太陡的坡度或过急的转弯，但却是对耐力的考验。



越野滑雪

跳台滑雪

跳台滑雪是由高台滑下，在中途截断的台面上，奋力朝空中跃起，是讲求距离与平衡的竞赛。滑雪选手选用两种不同的滑雪跳台或斜面，大约可以分别跳跃70米和90米。



滑雪用具

滑雪要借助于滑雪板、雪杖等滑雪用具。



用于滑雪的各类用具



艺术和娱乐

艺术的出现和人类的历史一样古老。远古时期，人们把所有的时间和精力，都花费在寻找食物、御寒以及与大自然的搏斗等生存上。直到解决了这些问题之后，人们才开始寻找消遣和娱乐的方式。人们开始画画、唱歌、跳表现自己行为的舞蹈。如今，我们的生活因为高科技的运用而变得更加舒适，人们有了更多的时间和更大的空间来追求美的事物，于是代表美的音乐、舞蹈、戏剧、电影电视、绘画、雕塑等艺术形式得到了更大程度的发展，并深刻地影响和改变了我们的生活。

音乐的组成



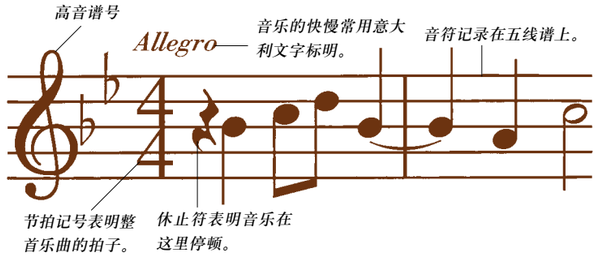
音符是所有音乐的起点。大部分的音乐是用音符组成音阶。音阶是一系列的音符，它们音高的递增是有规则并且渐进的。音乐家通常按着有规律的时间间隔演奏和歌唱。我们把这些有规律的音符形式称为节奏或拍子。音乐家将音符和节奏按一定的次序演奏出来，就表现出旋律和音调。旋律也就是我们能哼唱的调子。

音乐创作

音乐家在创作乐曲时，注入了极大的热情，在灵感突发的时候，往往能创作出流传千古的名曲。



正在创作的音乐家



强制符号指出演奏音乐时声音的强弱，用 mf 代表中强。

mf
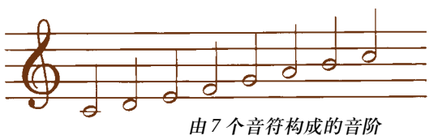
渐强符号表示音乐由弱逐渐转强。

记录音乐

音乐家需要用一种办法写下他们所创作的音乐。乐谱是记录各种音乐的符号和密码。在9世纪时，僧侣首先使用乐谱来记住圣乐的曲调。这种办法在大约 1200 年完成并被沿用到今。

音阶

音阶是一组音高各不相同的音符。它包括 7 个字母，分别用 C、D、E、F、G、A、B 来命名，这就是通常所说的七声音阶，它主要用于西方音乐。



由 7 个音符构成的音阶

乐徽



乐徽图案来自古希腊的乐器里拉琴的形象。它象征着智慧，是太阳神阿波罗献给人类的礼物。大约从15世纪开始，西方艺术家把里拉琴的外形做成艺术图案，用来代表音乐。久而久之，它成了全世界通用的标志——乐徽。

节奏

在一首乐曲中，长短音的组合方式叫做节奏。随着音乐的拍子拍手是了解乐曲节奏的简单易行的方法。



在唱歌时，我们常常随着音乐的节奏拍起拍子。

和声演唱

有一些歌通常由一组人在一起演唱。演唱者被分成若干个小组，各组唱出高低不同的音，以构成优美的和声。

音乐



世界每天都在变，音乐的种类也在不断衍生变化，在我们接触过的音乐中有：古典音乐、民族音乐、流行音乐、爵士音乐等。音乐家精心地把各种声音组成规律、悦耳的形式让每个人都能欣赏。

管弦乐

管弦乐由许多乐器组成，演奏时的乐谱是专门为各种乐器互相配合而写就的。乐师们通常排坐成半圆形。弦乐器排在前面、木管乐器和铜管乐器排在中间、打击乐器排在后面。指挥站在乐队的正前方，控制音乐的速度和总体音量的平衡，确保各乐器间的协调，不会有哪样乐器奏得太响或太弱。



美国著名爵士乐手——路易斯·阿姆斯壮

爵士乐

爵士乐最精彩的是即席发挥——音乐家一面演奏，一面创造出新的音乐。黑人音乐家于 20 世纪初在新奥尔良创作了最早期的爵士音乐。

摇滚乐

20 世纪 50 年代第一次出现了一种新式的流行音乐。摇滚乐具有强烈的节拍和年轻人喜欢的歌词。这种音乐起源于美国，从传统的乐曲节奏和黑人曲调中演化出来。多年来它一直影响着很多其他音乐的形式。



“猫王”身着独特的服装进行表演。

“猫王”埃尔维斯·普雷斯利是摇滚乐手中的伟大人物，他的音乐影响了几代人。



民间音乐里充满了民族气息。

民间音乐

世界各地人民有他们自己不同的音乐。在每一个国家内的不同地区，也会产生不同的音乐风格。这些民间音乐充满不同的特点，而且常常与传统舞蹈一起表演。

乐器



所有乐器都是通过振动空气而发声的。演奏管乐器时，演奏家把气吹进洞内或吹过一片弹性簧舌。长笛内没有簧舌，里面的空气振动较单一，发出柔和的纯音。吹过风笛管内簧舌的空气振动比较复杂，发出一种低沉浑厚的声音。一切不用电传音的弦乐器、管乐器和打击乐器都用弹拨、拉弓、吹气和打击等方法演奏。

管乐器

管乐器一般都有一吹奏就能发出声音的特点。当演奏者吹的时候，管子内部空气产生振动，就能发出一个声音。演奏者放开或按住开在管壁上的音孔就可以使管乐器发出不同的音。管乐器一般分为木管乐器和铜管乐器两种。



长笛是木管乐器，它的吹口是两块簧片（薄的木片），能奏出清脆而感伤的声音。



小号是最古老的铜管乐器的现代版。从它被发明时起就一直没有多大变化，而且一直是大多数乐队和管弦乐团的主要乐器。



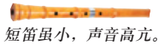
行进中的管乐器队伍

管乐器之最

管乐器的大小差别很大。历史上最大的大号有2.28米高，而短笛只有32厘米长。



大号虽大，声音低沉。



短笛虽小，声音高亢。

弦乐器

弦乐器有若干根紧绷的琴弦，弦上的振动传送到乐器上，就能发出乐音。弦越细且长度越短，发出的音就越高。乐器的大小也影响音质，例如较小的小提琴，发出的音比较大的低音提琴高。音乐家用手指弹拨吉他、竖琴和琵琶的弦，而通常则用一把弓去演奏小提琴、中提琴、大提琴和低音提琴。





演奏小提琴

古老的乐器



排箫演奏者

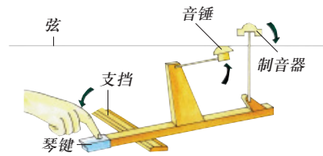
在南美洲的许多地方，如秘鲁、玻利维亚等地，人们一直在演奏声音柔和、如泣如诉的排箫。排箫在南美洲已经有几千年的历史了。它由一组长度不同的箫管组成，每一支箫管发出一个不同的音。

键盘乐器

键盘乐器有一排键，敲击即可发出音乐声。由于能演奏主旋律和伴奏而受到人们喜爱。三种主要的键盘乐器是钢琴、大键琴和管风琴。

钢琴是如何发音的
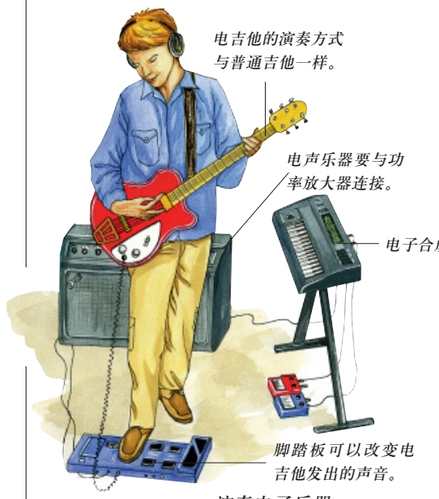
钢琴的键与音锤相连，按下琴键，音锤就敲打在琴弦上。当你松开琴键时，被称为制音器的毡块则会落下，使琴弦停止振动。





电子乐器

电子音响合成器利用人工方法产生乐音。它把电脉冲转变为声音，而对声音的所有特征都能加以控制。电子音乐合成器的演奏者可以奏出任何富于想像力的模拟音响，从自然界的音响和传统乐器的乐音到一种新颖的所谓“太空时代”的音响。



演奏电子乐器



康茄鼓

鼓

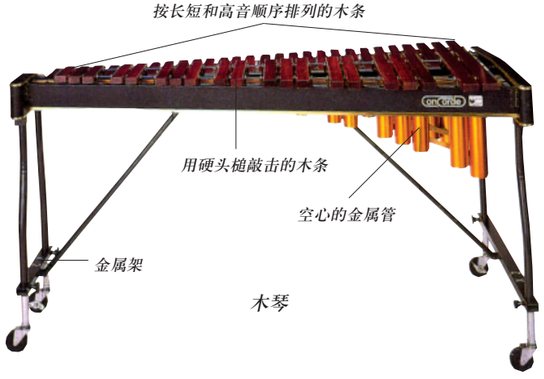
鼓也是一种打击乐器。鼓面用兽皮或塑料制成，蒙在一个空心鼓框（壳）上，有单面的，也有双面的。世界上大部分地区都使用鼓，其种类繁多，形状大小不一。根据外壳的形状，鼓可分为三类：框架鼓（如铃鼓）、碗形鼓（如定音鼓）、管状鼓（如康茄鼓）。



定音鼓

打击乐器

打击乐器是由一组乐器通过打击、摇振、刮或相互撞击而发声。多数打击乐器——如锣、镲和砂锤等是无固定音高的打击乐器，用它们独特的音色加强乐队的节奏和力度。其他打击乐器——如木琴、颤音琴和管钟等是有固定音高的打击乐器，用来演奏旋律、和声和节奏。



木琴



架子鼓

舞蹈

人类在没有文字以前，就已经有了舞蹈这种艺术形式。舞蹈源于人类的生产劳动，经历了从巫术舞、宫廷舞、社交舞到表演性和群众性舞蹈的漫长发展过程。舞蹈是世界各地文化的重要组成部分，现在的人们跳舞更多的是为了娱乐。有些舞蹈有特殊的舞步，需要专门学习；而另外一些舞蹈，如迪斯科，允许舞者自由发挥。



跳跃之舞

在非洲很多地区，有许多重大祭祀典礼，在典礼上，传统舞蹈的舞者，在富有节奏感的伴唱声中不停跳跃。



跳舞的人戴着长长的珠项圈。

跳跃起来的身体

非洲坦桑尼亚马萨伊人的传统舞蹈

民族舞

民族舞来源于生活（如祭祀、聚会、择偶、婚丧等活动），这些舞蹈可以使人想起他们的民族风俗风土人情。民族舞蹈一般范围不广，主要在本民族居住地范围内流传。



中国朝鲜族的舞蹈



奥地利街头的当街起舞者

迪斯科

迪斯科是当今流行于世界，并为不少青少年喜爱的一种舞蹈。迪斯科兴起于20世纪70年代美国小城镇黑人聚居区和拉丁美洲下层社会。迪斯科可以单人跳，也可以双人或集体跳。跳舞者大多没有过多的身体接触，而以动作的默契配合自娱或交流。



年轻人可以在迪斯科舞厅里自娱自乐。

气派不凡的舞蹈

弗拉明戈舞



弗拉明戈舞是从西班牙吉普赛人中发源而来的舞蹈。跳舞的人顿足旋转，始终昂首挺胸。女子穿着彩色长裙，男子穿一身黑色套装。

不断旋转



19世纪时，华尔兹在年轻人中非常流行。

华尔兹是起源于奥地利的一种优雅的转圈舞蹈，在19世纪开始盛行。当它刚一出现时，人们看到男女舞伴跳舞时如此贴近，都感到很震惊。经过不断发展，华尔兹逐渐成为人们喜爱的舞蹈，被誉为“舞中之后”。



踢踏舞

踢踏舞的英文名称是“TAP DANCE”，“TAP”是拍打扣击的意思。踢踏舞的正式形成是在20世纪20年代的美国。在这之前，爱尔兰移民和非洲奴隶把各自的民间舞蹈带到了这块移民大陆上，这些民间舞蹈逐步融合形成了新的舞蹈形式——踢踏舞。踢踏舞历经近百年的发展形成了不同的风格，最主要的两大分支就是爱尔兰风格的踢踏舞和美国风格的踢踏舞。踢踏舞者不重视身体的舞姿，而是炫耀脚打击节奏的复杂技巧。



弗雷德·阿斯泰尔的踢踏舞表演非常精彩。

芭蕾舞

芭蕾舞起源于400多年前的意大利，17世纪进入法国宫廷，为当时的法国国王表演，演员们必须得演唱并背诵诗歌。直到19世纪，芭蕾舞才基本定型，成为现在所知的芭蕾舞蹈。



女芭蕾舞演员的脚，要保持尖点状。

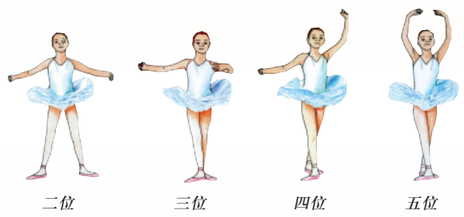
芭蕾舞演员穿的这种硬挺的短裙子叫芭蕾短裙。

女芭蕾舞演员



五种姿势

几乎所有的芭蕾舞步都以这五位中的一种开始或结束。这些姿势最早是由一位名叫波钱普斯的舞蹈教师设计的。



一位　二位　三位　四位　五位

缎带系在脚踝上用来固定舞鞋。

足尖舞鞋

加硬了的鞋尖

现代舞的开创者邓肯



现代舞表演

芭蕾舞鞋

女芭蕾舞演员穿一种称为足尖舞鞋的缎面舞鞋。这种舞鞋的鞋尖用胶水粘硬了，这样，女演员就可以用足尖跳舞而又不会弄伤脚。

现代舞

20世纪初，出现了与古典芭蕾相对立的现代舞。现代舞没有固定的模式，强调发挥艺术的个人特色，崇尚自由，崇尚创新。



《波特动物故事》中的跳蛙角色

芭蕾舞电影

有时，芭蕾舞是为电影而不是舞台编创的。在一部叫做《波特动物故事》的芭蕾舞电影中，演员戴着巨大的面具，扮成老鼠、青蛙和小猪等各种动物形象。

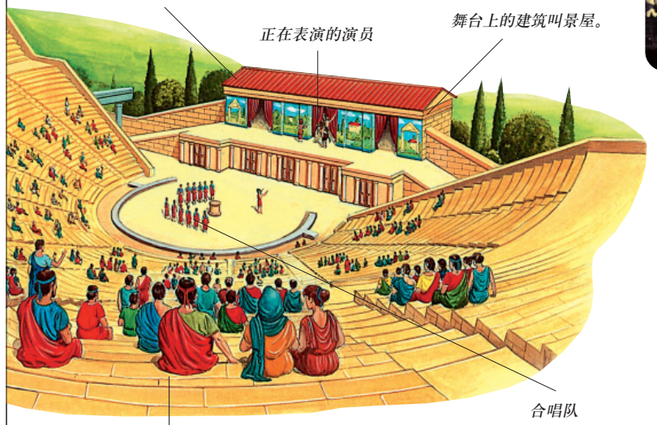
戏剧



戏剧是对故事进行表演的一种形式。在戏剧中扮演不同角色的人称为演员。早期的戏剧可能是阐述有关宇宙的起源、食物、生命、死亡和宗教等问题。早期的戏剧和歌舞是分不开的。后来，西方的戏剧歌舞成分逐渐减少，出现了以歌唱为主的歌剧和音乐剧以及以对话为主的话剧。东方的戏剧中至今仍然保留着许多歌舞及民族戏曲成分。

古希腊戏剧

2500 多年前，古希腊人就开始把戏剧当作生活中必不可少的娱乐方式。古希腊人写下了许多激动人心的戏剧作品。当时成千上万的观众涌到圆形剧场观看演出。在古希腊戏剧中除了主要演员之外，还有一支载歌载舞的合唱队，随时评论剧中发生的事情。



在圆形剧场中演出的古希腊戏剧



中国作家老舍的话剧作品《茶馆》

话剧

话剧起源于古希腊的祭神仪式。西方人把话剧称为戏剧。在中世纪的欧洲，戏剧的主要题材就是《圣经》故事。从16世纪的伊丽莎白一世时代开始，人们开始用戏剧来讲述其他类型的故事。在西方戏剧发展史上有很多伟大的剧作家，如莎士比亚、席勒、易卜生等。“五四”运动以后，话剧在中国发展起来。老舍的话剧《茶馆》是最能代表中国话剧特色的剧目。



由莫扎特作曲的著名歌剧《费加罗的婚礼》

歌剧

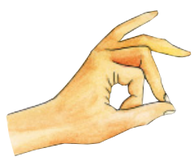
歌剧起源于16 世纪末的意大利。音乐家从希腊和罗马神话中选取故事，再配上歌曲和音乐伴奏。歌剧中的主要角色由独唱演员扮演。有时候演员们会一起唱二重唱、三重唱等。许多歌剧还有合唱，合唱演员在剧中饰演一群士兵、村民或剧情需要的其他群众角色。歌剧史上许多著名剧目都是由大音乐家创作的，如莫扎特的《魔笛》、比才的《卡门》以及普契尼的《蝴蝶夫人》等。



卡塔卡里是源于印度南部的一种壮观的舞剧，舞剧的内容来自《罗摩·衍那》史诗中的情节。

舞剧

在没有语言和文字之前，人们就学会了以手势或动作表达思想感情、相互交流。因此，渐渐孕育出了一些基本的动作和节奏，用这种舞蹈表现内容和情节的戏剧叫做舞剧。



这种手势表示蜜蜂、翅膀或鸟。



这种手势表示皇冠、树或灯。

各有含义

卡塔卡里表演者使用几百种不同的手势，它们各有不同的含义。



日本歌舞伎

歌舞伎是一种有近500年历史的日本戏剧，它融合了音乐、舞蹈和哑剧等音乐形式，至今仍深受日本人的喜爱。这些戏剧都以古老的传说为基础，由化妆繁复、衣着复杂的男人来扮演。



日本歌舞伎最初由女子扮演，不久因“伤风败俗”遭到禁止，后来就演变为由男子代替女子进行演出。

不同的面具

歌舞伎的各种表演气质不凡，动作缓慢、准确。各种角色戴的面具表情丰富、充满了戏剧色彩。

哑剧

哑剧是一种演员不说话或完全不发出任何声音的戏剧。演员通过面部表情和肢体语言来展示自己的感情。他们可以使观众相信舞台上所没有的东西是存在的，例如墙壁、球和桌子。



法国哑剧演员马索的表演



滑稽戏《苏州两公差》

滑稽戏

滑稽戏讲究情节滑稽，表演夸张。演员擅长演喜剧、闹剧，以引人发笑。许多滑稽戏剧目取材于民间笑话、社会新闻等。

木偶剧

木偶剧是由演员操纵木偶以表演故事的戏剧，又称傀儡戏。木偶有点像玩具娃娃，但人们可以用手指及通过与木偶相连的拉线或操纵杆来让木偶做出各种动作。人、动物和各种想像出来的生物都可以做成木偶。木偶剧在世界各地都有，以亚洲地区最为盛行。



木偶剧《卖火柴的小女孩》



皮影戏是木偶剧中一种特殊的形式。这是中国的皮影戏《三顾茅庐》。

中国戏剧

中国戏剧品种繁多、千姿百态，至今仍保留着300多个剧种。除人们熟知的京剧以外，至今仍然很流行的剧种有昆曲、越剧、豫剧、粤剧、评剧和黄梅戏等等。



粤剧《花月影》

粤剧

粤剧流行于广东、广西和香港、澳门，是中国南方最大的剧种。粤剧用广东方言演唱，表演粗犷、质朴。

评剧

评剧发源于河北唐山，流行于北京、天津和华北、东北。它具有活泼、自由、生活气息浓郁的特点，擅长表现现代生活。

京剧

京剧是流传全国、影响最大的剧种，它以高超的表演艺术和拥有众多名角、名剧目，成为中国戏曲的杰出代表，并饮誉世界。



昆剧《十五贯》

昆曲

昆曲以唱词典雅、表演细腻、音乐缠绵婉转为特色。流行地区由江苏昆山扩展到江浙各地，又传入北方。它被大量地吸入京剧和许多地方剧种，被尊为“祖剧”。



京剧《霸王别姬》



著名评剧演员新凤霞

京剧



京剧是流传全国，影响最大的剧种。它以高超的表演艺术和拥有众多名角、名剧目而成为中国戏曲的杰出代表，饮誉世界。清朝乾隆至道光年间，安徽的徽剧和湖北的汉调纷纷进京演出。京剧就是在这两种地方戏的基础上，同时吸收了秦腔和昆曲的部分剧目、曲调和表演方法，融化、演变成一种新的声腔，更为悦耳动听，称为“京调”。清代末期民国初期，上海的戏剧全部为京班所掌握，于是正式称为“京戏”。

徽班进京

清朝乾隆五十五年（1790），时逢乾隆帝80大寿，诏令安徽的戏班进京为他祝寿。于是徽戏的四喜班、和春班、春台班加上已在北京的三庆班在京城前门一带的剧场演戏几个月，名声大震。这就是“四大徽班进京”。徽班进京为后来京剧的形成打下了基础。



这幅画表现了乾隆帝80大寿时观戏的热闹场景。



官生形象



武旦形象



文丑形象



奸白脸形象

京剧的角色

京剧中的演员以行当来安排角色，而不能互相代替演出。京剧中共有生、旦、净、丑四大行当。其中，生、净、丑为男性角色，旦为女性角色。生有老生、武生和小生；旦又分为青衣、花旦和老旦；净就是花脸，又分为黑头和奸白脸；丑又分文丑和武丑。京剧的脸谱，主要是净角和丑角的。





白脸

代表奸诈、狡猾、诡计多端的人物，如曹操等。



孙悟空

《西游记》中的孙悟空是大家都熟悉的形象，在京剧中他的脸谱是这样的。



红脸

脸色中以红为主。红色最能代表正义、有血性的人物，如关羽。

黑脸

黑脸表示个性公正、刚直、坦率和忠诚的人物，如包公。

京剧的脸谱

脸谱是净角和丑角演员特殊的化妆艺术。脸上的“谱”规定了角色的身份、个性。观众可按照演员勾绘的脸谱样式和颜色区分它们。

京剧乐器

锣和铙钹是京剧表演中必不可少的乐器。每次表演开始以及演员上场和下场时，都要敲锣和铙钹。京剧表演中的其他乐器还有木制响板和两根弦的胡琴。



锣



木制响板



胡琴

化妆

旦角、小生化妆叫“扮俊”。夸张地表现了中国“瓜子脸、凤眼”的传统美。



贴片子就是贴上装饰性的假发。

上妆——画口红、腮红和鬓角。



画上很宽的鬓角，能使任何脸形变成“瓜子脸”。



抹底



上粉



吊眼

用头带将头扎紧并将眼角上拉起成凤眼。

京剧旦角形象的化妆过程



加线尾子象征古时长发。

虚拟表演

虚拟表演是中国戏曲的一个重要特点。它讲究“以无当有”，就是有时舞台上没有道具，演员手中空无一物，全凭演员的高超表演，使观众感到舞台上有真实的东西存在。虚拟表演包括行为、时空和场面的虚拟。在演出中，演员用想像演戏，观众用想像来看戏。



上楼

手做撩袍略提的动作，表示在上楼时避免被袍沿绊倒，双脚做出上台阶的动作。



下楼

手做撩袍提起的动作，双脚在行进时，后脚比上楼时抬得要高些，做出下台阶的动作。

开门

演员做双手拉门闩、左右手依次拉开门扉的动作，表示已把门打开并出门。



关门

双手作势各扶一扇门，把门关上，再插上门闩。

武打场面

京剧中经常有武打场面。表演中，演员随着锣鼓的节奏，做空翻、侧手翻、抛接武器等高难度动作，令人眼花缭乱。

京剧中的武打场面



现代京剧

20世纪，西方的科技文化、生活方式（包括音乐），都对其他国家产生强烈而持久的冲击。所有的音乐文化，从阿拉伯高雅音乐到非洲的民间音乐，都在尝试加进西方音乐的概念和要素，中国的京剧也不例外。改变后的京剧又称为现代京剧，现代京剧中的人物形象以现代社会的人物为主，音乐中加入了西方乐器成分，所以现代京剧的面貌与以往的京剧有很大不同。



现代京剧——《智取威虎山》

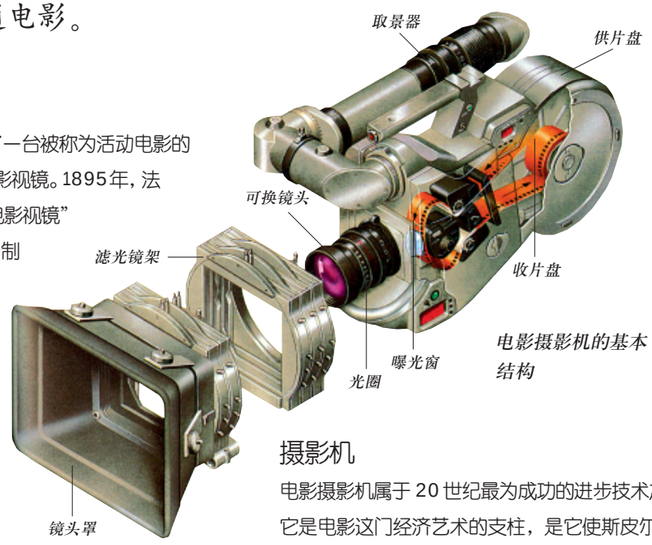
电影和卡通



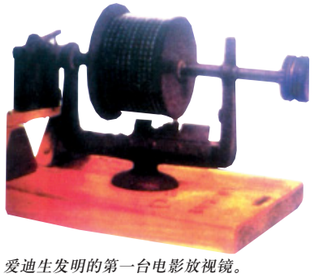
正如我们在电影院里看到的那样，电影是一种活动的图像。事实上，影片中的图像并不是活动的。在电影院里，电影放映机把一系列的静止图像投影到屏幕上，对每一幅图片来说，画面上要动的物体只是稍稍地改动了一下它的位置而已，当你注视着电影屏幕时，所有不同的画面前后叠加起来在你眼前经过，此时你会觉得你看到的是一幅活动的画面。卡通的工作原理与电影相似，它们是一些简单的图画。人们一幅接一幅地快速播放这些图画，使它们活动起来，就制成了卡通电影。

电影的诞生

电影是由爱迪生发明的。1888年，爱迪生研制了一台被称为活动电影的摄影机。1891年，他又与别人一起发明了活动电影视镜。1895年，法国里昂照相器材厂主卢米埃兄弟吸取了爱迪生“电影视镜”的长处，改善了他们研制的“连续视影机”，终于制成了当时最完善的活动电影机。



电影摄影机的基本结构



爱迪生发明的第一台电影放视镜。胶片卷在圆筒上，从目镜中观看。

摄影机

电影摄影机属于20世纪最为成功的进步技术之一，它是电影这门经济艺术的支柱，是它使斯皮尔伯格的《侏罗纪公园》获得了空前的票房收入。电影摄影机和照相机一样有镜头、光圈和快门。与照相机不同的是，摄影机上的胶片移动和快门动作必须精确协调，使每幅图像间隔相同的时间得到正确曝光。摄影机把画面用每秒24幅的速度拍摄，并以同样的速度投射到银幕上就让人产生了动态的幻觉。



默片明星查理·卓别林



好莱坞制造出了许许多多光彩闪耀的明星，这些明星纷纷在著名的星光大道上留名。

明星制造场

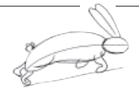
好莱坞坐落在美国加利福尼亚州的洛杉矶郊外，是世界上最大的明星制造场。这里聚集着派拉蒙、米高梅、20世纪福斯、环球、华纳等大制片公司，支配着影片的生产以及全世界影片的上映和发行，同时也吸引着世界各地的导演和演员去那里拍片和表演，成为美国繁华的电影城市。



好莱坞明星哈里森·福特



好莱坞明星凯文·科斯特纳



先描出兔子形象的外部轮廓。



画出动作的起心点。

各种各样的电影

在电影院放映的电影主要有科幻片、动作片、情感片和魔法片等。



动作片——《卧虎藏龙》(海报)



魔法片——《哈利波特》(海报)



情感片——《乡巴佬》(海报)



科幻片——《蜘蛛侠》(海报)



电影里的恐龙形象是人工制成的。首先用钢做出恐龙的脊梁，搭接上木制骨架后，再使用玻璃纤维做出整个外形，最后涂上黏土，雕塑表情和皮肤。

动画片的制作

为了使我们喜爱的卡通形象能够获得生命，需要绘制数千幅图片。一部卡通片通常包括65000张图片。卡通画家需将卡通形象的不同动作阶段放到透明胶片上。连续的动作再铺到一张完整的背景画上。卡通画家要先绘出动作的起止点，即下图中小兔子的跃起与着地，然后再完成中间的多个步骤，先勾出外形轮廓，最后是填色。



描换背景也是令卡通形象获得动作效果的方法之一。



采用描线上色传统工艺制成的动画片

完成形象



3D动画——《怪物史莱克》

3D动画

3D动画是利用电脑软件制成的动画效果，它不同于传统动画的平面视觉效果，给人以三维立体感。

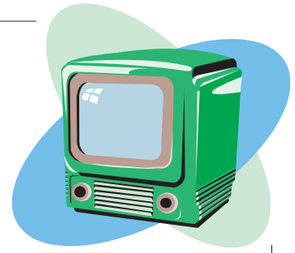
特殊效果

现代电影会让我们产生很多疑问：外星人世界是怎么拍摄的？已经灭绝的恐龙又怎样活生生的出现在电影里了？这些令人惊奇的画面，并不是真实场面，而是通过电影特技和各种遥控处理造成的效果。拿《侏罗纪公园》来说，电影里栩栩如生的恐龙其实是安装了遥控器的机器人模型。当操纵遥控器时，就可以使机器人模型做出和恐龙一模一样的动作。最后再经过摄影、剪辑，当我们看电影时，就会觉得它们是真正的恐龙了。



影片《侏罗纪公园》特技效果制作过程

电视

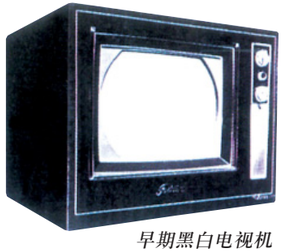


在英文中，电视的意思是远距离传送可视画面。电视出现之初，主要是现场摄录一些戏剧演出，然后在荧幕上播放。由于是在家庭环境中观看的，人们称它为“家庭的戏剧”。如今电视已成为世界上最重要的一种传播方式。电视能使人们了解世界各地发生的事，还播放除戏剧之外的智力游戏和其他轻松娱乐节目。

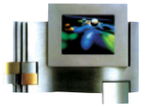
电视的发明

1929年，英国伦敦通过电视系统试播无声图像获得成功，使用的是苏格兰发明家约翰·洛克·贝尔德建造的电视系统。从此，电视闯入了人们的生活。此后，科学家们又研制了光电显像管，图像清晰度大为提高，电视的发展向前跨进了一大步。

约翰·洛克·贝尔德和他早期的机械电视系统



早期黑白电视机



早期彩色电视机



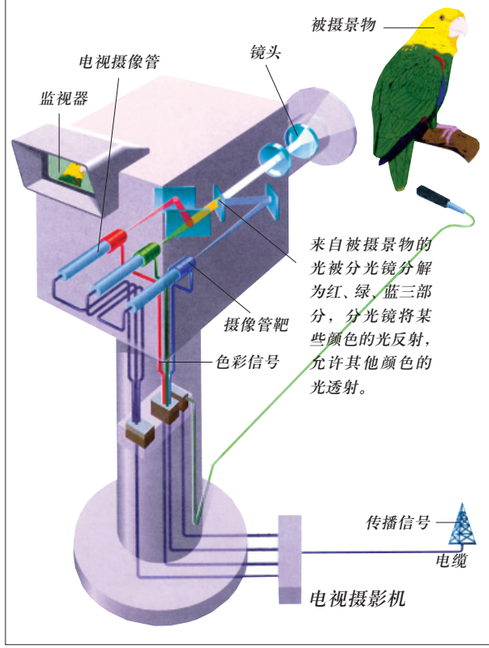
高保真电视机



未来的等离子平面电视机

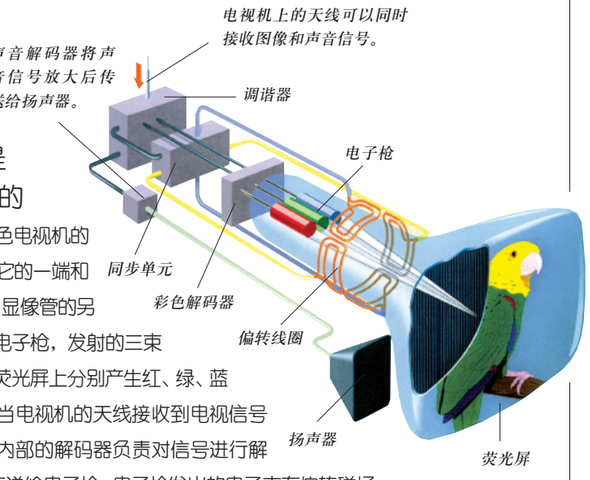
不断发展

电视机的发展是非常迅速的，从早期的黑白电视机到彩色电视机，直至现在出现的高保真电视机，走过了一段光辉的历程。



电视机是怎样工作的

显像管是彩色电视机的核心部件，它的一端和荧光屏相连。显像管的另一端有三把电子枪，发射的三束电子可以在荧光屏上分别产生红、绿、蓝三种颜色。当电视机的天线接收到电视信号后，电视机内部的解码器负责对信号进行解码，并将其传递给电子枪。电子枪发出的电子束在偏转磁场的会聚作用下，打到荧光屏上，重现初始的彩色图像。



电视摄影机

当光线由透镜进入摄影机并穿过棱镜之后，便被曲折而分解成红、绿、蓝三原色，分别进入三支摄像管，在摄像管上适当地调配这三种颜色，便可以合成原来进入摄影机的光线。各摄像管将各色讯号变换为电流讯号，再经放大器分别放大，作为摄影机的输出讯号，由电缆传输出去。

电视节目

电视播出的节目有很多种，包括新闻节目、体育节目、儿童节目等等。

新闻节目

新闻节目通常都是报道真实发生的事件，为人们提供真实的现场报道。在午间、下午、夜间各个时段滚动播报。



儿童节目

儿童节目适于儿童观看，而且题材广泛，对儿童有教育意义。



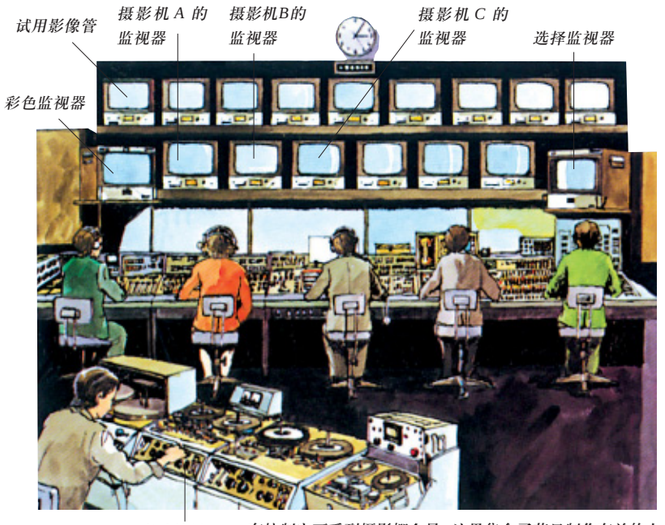
体育节目

体育运动是人们喜爱的运动，它的收视率很高，在各种重大赛事举行的时候，收看此类节目的人更多。

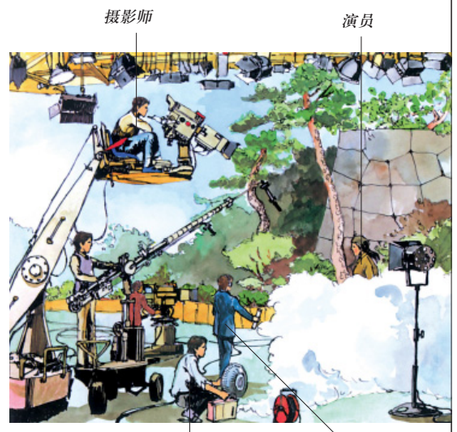


电视节目的制作

一个电视摄影棚可以在几小时内制作游戏节目、戏剧、一系列的表演和座谈会。所以摄像棚内的布景要变化得很快。广播员和工作人员通过耳机接收控制室的指示，在摄像机后工作。大部分节目是提前录制的，有的在播出数月前就已录制好了。



在控制室可看到摄影棚全景，这里集合了节目制作有关的人员，如导播、技术指导员、灯光师、音效、配音员及场记等，都在观察摄影棚内的一举一动，以便控制录影与录音的进行。



摄影棚内的摄影

摄影棚里的化妆室

制作古装剧时，摄影棚内除了需要有关的布景和大小道具外，尚需更衣、化妆和梳发用的场所，以及替演员更衣、化妆、美容的服务人员。



更衣室



化妆室



小道具



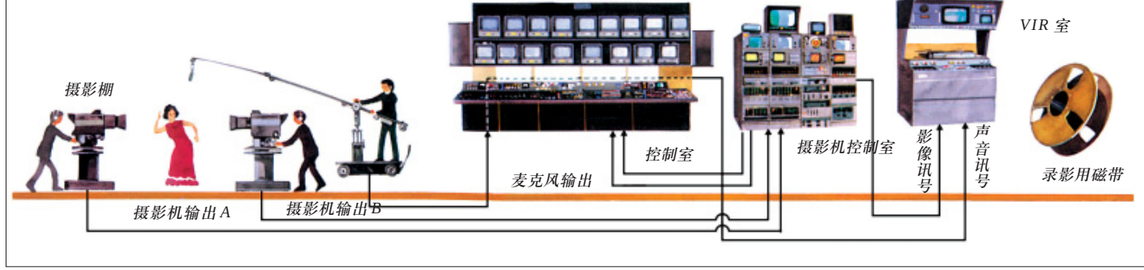
假发、梳发室



大道具

从摄影棚到录影机

摄影机和麦克风的输出，均须送入控制室检查，然后变成影像讯号和声音讯号，同时使用录影机录制在磁带上。然后我们就可以看到录制好的节目了。



绘画



凡是有人的地方，就会有绘画相伴而生。早在几千年前，人类就开始在岩石上绘画，随着人类的进步，绘画的表现方法越来越多，绘画工具、颜料和绘画技法都在不断改进，不同的画种相继产生。现在我们常见的画种有素描、油画、彩画、水粉画、版画、壁画以及中国画等种类。

古老的绘画

大约3万年以前，世界上最早的绘画就诞生了。在欧洲、非洲和大洋洲，人们发现了不少画在岩石上或洞穴里的石器时代的绘画，其中画的多是早期人类捕猎的野生动物。当时人们绘制这些动物，可能是希望它们能产生魔力，从而使这些动物更容易捕获。



这是一幅3万年前的岩洞壁画，图画直接绘制在粗糙的岩洞壁上。

油画

油画起源于欧洲，是西洋绘画的主要画种之一。油画颜料是用干油和颜料调和而成的。它可以绘制在画布和油画纸上，也可以绘制在木板上。油画的色彩丰富，能充分表现物体的真实感。



镜子里映射出阿诺非尼夫妇和参加婚礼的人。也许这里就有画家本人。

主人脚下的小狗代表忠诚。

扬·凡·爱克的油画《阿诺非尼夫妇的婚礼》

素描

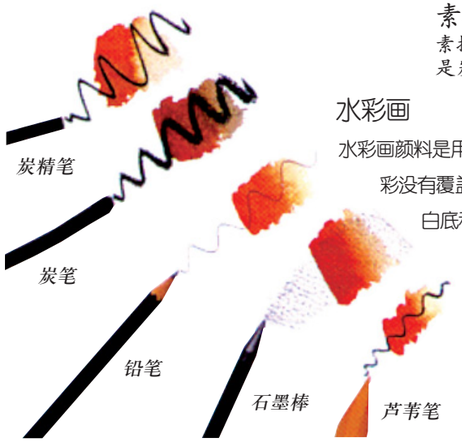
素描是培养初学绘画者的一种绘画形式，也是绘画的基本功，它用单色来描绘对象。人们常用素描起草画稿。我们也可以看到有许多世界著名的画家用素描进行创作。



达·芬奇自画素描像

素描工具

素描的完成需要各种用笔。这些笔可以是炭精笔、铅笔、石墨棒、芦苇笔等等。



水彩画

水彩画颜料是用胶水调成的。作画时需要用水溶解颜料。水彩没有覆盖力，显得十分晶莹透明，人们常利用纸作为白底和水分相融的效果作画。



水彩画《杨树》



油画工具

油画的完成需要油画颜料及画笔。油画颜料是色料粉和混合油彩，笔为刚毛笔。

水粉画

水粉画颜料是用粉质材料制成的。作画时和水调合绘制。水粉颜料不透明，色彩明朗、轻快。水粉一般绘制在纸上，也可以绘制在木板或布上。



水粉画《瓜叶菊》

版画

版画与其他绘画形式不同。它是用刀和笔在木板、石板、铜板或麻胶板等版面上进行刻画而成的，然后再印在纸上，所以，可以印出多幅原作品。



柯勒惠支的版画《母爱》



齐白石的国画《荔枝八哥》

中国画

中国画又叫“国画”，是中国的传统绘画形式。它用毛笔、墨及中国画颜料在特制的宣纸上作画。中国画从技法上分工笔和写意两种。工笔画十分细致、工整；写意画奔放，不讲求形似，注重气势和意境。中国画常用线条和墨色描绘物体的形体和质感。它与中国文学、书法及篆刻有十分密切的关系。所以，中国画常配以书法及印章，精心装裱而成。

不同风格

几千年来，画家一直很喜欢画各种人物，这些人物因为画风的不同而产生了不同的视觉效果。



中国画家吴道子的作品《维摩诘像》



意大利画家达·芬奇的作品《蒙娜丽莎》



西班牙画家巴勃罗·毕加索的作品《镜前的少女》



法国画家马蒂斯的作品《两个少女》

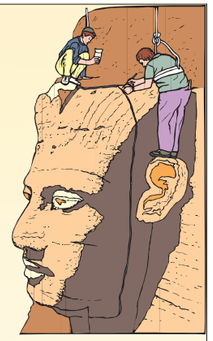


美国画家安迪·沃霍尔的作品《玛丽莲·梦露》



挪威画家爱德华·蒙克的作品《生命之舞》

雕塑



雕塑是立体的，不像绘画那样是平面的。传统的雕塑材料有木头、石头和黏土。在很多时候，砖块、塑料，甚至橡胶轮胎，都被雕塑家用来塑像。有些雕塑家是把黏土一类的小块材料，逐渐垒在一起，最后构成塑像；有些雕塑家则从整块大木头或大石块着手，在上面切削、雕琢成像。



复活节岛上的石塑雕像

不解之谜

1000多年前，在智利的复活节岛上出现了许多奇怪的石塑雕像。这些石像面朝大海，似乎在告诉人们某些事情。但是人们至今连这些石像是怎么雕刻出来的，又是做什么用的也没弄清楚。

拉奥孔

《拉奥孔》是著名的古希腊雕塑作品，由三位雕塑家合作于公元前1世纪中叶。拉奥孔是特洛伊城阿波罗神庙老祭司。传说在希腊人发动的特洛伊战争中，希腊人久攻特洛伊城不克，后来受到神的启示，希腊人把勇士埋伏在一匹巨大的木马腹内，放在城外，佯装退兵。这时，拉奥孔警告特洛伊人不要把希腊人留在城外的木马拉进城内，以免造成亡国之祸。但是神决定毁灭特洛伊，而拉奥孔却破坏了神的计划，于是神就派两条巨蛇把拉奥孔父子三人活活缠死。



米开朗基罗于1501～1504年创作的《大卫》

由于痛苦而痉挛的肌肉

作品《拉奥孔》以深沉含蓄的手法，通过扭曲的运动人体表现了拉奥孔父子肉体和心灵上的巨大痛苦。

雕塑工具

雕塑所用的材料很多，所以雕塑家要用不同的工具进行创作。加工大理石之类的坚硬材料，要用大凿来敲刻；创作青铜像却需要用刮刀和其他小型的工具。



凿子

酒精灯（供预热塑蜡工具）

小方锤敲凿石头，使之成形。

金属修磨锉在精加工铸铜像时很有用。

木刻家用木槌敲打锋利的凿子，凿去大片的木头。



这座雕像是根据圣经中大卫和歌利亚的故事创作的。大卫手中拿着的是用来杀死巨人歌利亚的甩石机。

米开朗琪罗曾仔细研究人体是怎么活动的，所以他的雕像很逼真，栩栩如生。

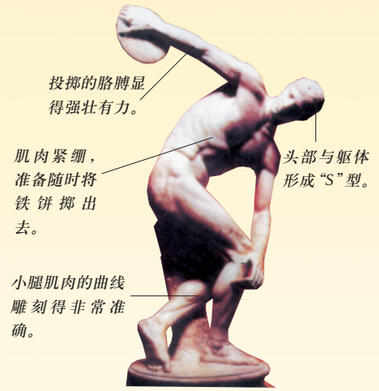
这座雕像是由一块白色大理石雕塑成的。

大卫

文艺复兴“三杰”之一的意大利雕塑家米开朗基罗·波那曼蒂，具有强烈的爱国主义思想，非常崇尚大卫的机智勇敢和爱国主义精神，决心用自己的双手塑造大卫英勇的形象，以激励人民的爱国热情，督促领导者像大卫一样保护自己的国家。

掷铁饼者

《掷铁饼者》是米隆的代表作，也是古典雕刻现实主义的杰作。运动员准备投掷的状态中，米隆选择了动作过程中最紧张的一瞬间，选择了能够概括整个动作的一个最突出的姿态，把它固定下来，给人以运动的连续感和节奏感。



投掷的胳膊显得强壮有力。

肌肉紧绷，准备随时将铁饼掷出去。

头部与躯体形成“S”型。

小腿肌肉的曲线雕刻得非常准确。

米隆于公元前450年左右创作的《掷铁饼者》（复制品）



维纳斯的脸部具有希腊女性的全部特征：直鼻、椭圆脸、窄额和丰满的下巴。

自然舒卷的衣褶显示出微妙的人体动态之美。

维纳斯

米洛斯的维纳斯，又叫断臂的阿佛洛狄忒，1820年发现于希腊米洛斯岛的一个山洞里。它是用两块大理石合雕而成，接缝处在裸露的躯干和衣服的交界处。端庄的身材，丰腴的肌肤，典雅的脸庞，娟美的笑容，微微扭转的站姿，这一切构成一个十分和谐而优美的形象。这件作品虽然双臂残缺，但是那雕刻得栩栩如生的姿态、表现得无懈可击的躯体，仍然给人以完美无暇的感觉。



思想者

《思想者》是法国著名雕塑家罗丹的作品，是他根据文艺复兴时期大诗人但丁《神曲》中的《地狱篇》而构思的群座雕像，后来，他又把它制作成一件单独的雕塑，并且成为他最著名的代表作。罗丹用这一形象来象征大诗人但丁，也象征他自己，象征全人类。

罗丹于1880～1900年间创作的《思想者》



为了保卫死后的秦始皇，这些陶俑代替活人被埋进了地里，所以个个栩栩如生。

古代奇迹

1974年，西安附近的农民在挖井时发现了陶制的“被埋的军队”——秦始皇陵兵马俑。这个由7000多件兵马俑组成的气势磅礴的地下军阵令人叹为观止。兵马俑通体风格浑厚健美，陶俑的脸、发型、体态、神情都各有差异，似乎能令人感受到他们不同的遭遇和经历。



兵马俑保持原貌，真实再现了当时的军队，每一个士兵的脸孔都不一样，令人惊叹不已。

弓兵俑



武将俑

抽象雕塑

英国雕塑家芭芭拉·赫普沃思是著名的抽象雕塑艺术大师。她创作的灵感主要来源于她的家乡英格兰康沃尔地区的海岸风光。赫普沃思的雕塑大多平滑而带有曲线，主要用于室外观赏。

芭芭拉·赫普沃思1943年创作的作品《椭圆雕塑》



雕刻大地

大约在公元前100年左右，南美洲秘鲁南部的纳斯卡人在大地上创作了许多神秘的巨型图形，如鸟、猴、鲸鱼、蜘蛛等等，这些线条只有在飞机上才能看得见全貌。



秘鲁纳斯卡荒原上的巨大鸟形图

中国书法和篆刻

书法同绘画一样，也是一种艺术。中国书法历史悠久，从甲骨文、金文演变成为大篆、小篆、隶书。到东汉、魏、晋时期，草书、楷书、行书诸体基本定型，我们常见的书法艺术此后仍不断发展，逐渐达到登峰造极的境界。除了书法之外，中国还有一种篆刻艺术，它在小小的铜或石头上将文字（主要是篆书）、书法、镌刻及作者文学修养融为一体。

中国书法工具

中国书法作品常用的工具是被称作“文房四宝”的笔、墨、纸、砚。在中国悠久的文化传统中，这些书写工具发挥了巨大的作用，是人们正常生活中的主要书写工具。



中国书法工具

钟鼎文

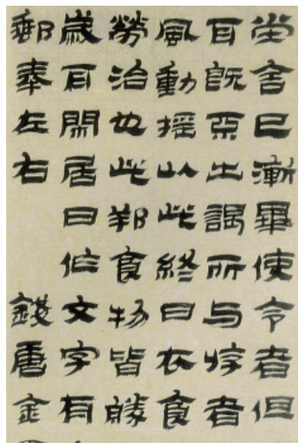
钟鼎文是指青铜器上的铭文。青铜器主要有礼器和乐器。礼器以鼎为代表，乐器以钟为代表，所以把钟鼎作为铜器的代称，铜器上的铭文也称作钟鼎文。又因为古时曾把铜称作金所以也叫金文。



这篇《大盂鼎铭文》为西周早期的代表作品之一，文字仍保有商代以来的传统，并且首次提出了汉字方块字的概念。

篆书

篆书是古汉字的一种书体。有大篆、小篆之分。大篆原来叫籀文，兴起于周朝末年。小篆又叫秦篆，指秦始皇统一文字所用的书体，汉代沿用。后世所称的篆书，一般都是指小篆。



清代金农的隶书



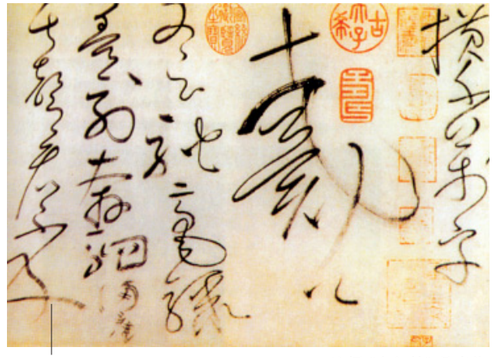
清代赵之谦的篆书《急就篇》

空虚不足之处尽量用笔画填满。

形体为竖长方状。

隶书

隶书起源于战国，盛行于汉代。隶书打破了篆书屈曲圆转的形体结构，变纵势为横势，成宽扁状，左右舒展，笔画横画为蚕头燕尾形状，是一种具有浓重装饰趣味的字体。



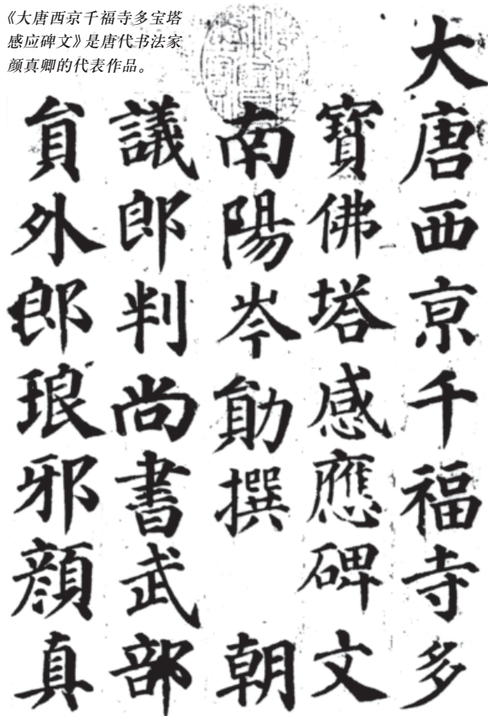
运笔豪放、大气磅礴。

这幅《自叙帖》是唐代书法家怀素的代表作。

楷书

楷书，又称正书、真书。属隶书的变体，起源于汉代，发展于魏晋，盛行于唐代。楷书形体方正，笔画有严格的法度，点画、钩弋、撇捺构成长短正斜、俯仰照应，比篆隶更富变化。

《大唐西京千福寺多宝塔感应碑文》是唐代书法家颜真卿的代表作品。

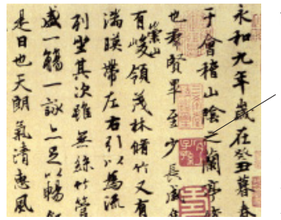


草书

草书是书法艺术中最变化无穷的字体。最初人们为书写便捷而写出草字，后来随着艺术鉴赏水平的提高而逐渐发展成草书艺术。秦末汉初的草隶，便是草书体的开端。在以后发展的过程中，逐渐分出了章草、今草和狂草等类型。

行书

行书是书法艺术中最具实用性的字体。它介于草书、正楷之间，比草书端庄，比正楷活泼。相传行书始创于汉末，但它兴盛于晋代，以后各代久盛不衰。行书是在楷书基础上形成的。由于行书生动活泼、自由快捷，可以灵活多变，所以历代书法家都十分重视行书的创新与发展。



文中共出现20个“之”字，每个“之”字的写法都不相同。

《兰亭集序》是东晋书法家王羲之的代表作，被称为“天下第一行书”。

篆刻

在前面介绍的许多书法作品中，你可以发现上面有篆刻印记。其实不光书法作品，在中国绘画作品中，也有篆刻的印记。篆刻最初是作为一种凭证的信物，后来用途逐渐广泛。

战国印

战国时期古玺已普遍使用，一般分官玺和私玺两类。玺文均取自六国文字。图案印“鹿”，正透着“鹿者乐也”的吉祥意味。



秦印

秦始皇统一中国后，印文统一用端庄秀丽的小篆，规定皇帝的印专称为玺，一般人的则叫印。



汉印

汉印作为后世印章的楷模，从形式到内容都丰富多彩。它打破了前人的框架，善于在整体的严谨上尝试多种安排，呈现出更多的风格。







明清印

篆刻艺术在明代中叶有了新的突破，文彭、何震可算是明清流派篆刻辉煌业绩的开拓者，力追秦汉，开辟了明清篆刻艺术的昌盛局面。







我们的世界

我们居住的地球可以分为几个大洲，因民族、信仰、语言和文化的不同而又分成许多国家。20世纪50年代，全球只有80多个国家，目前全世界已发展到200多个国家，总人口约60多亿。世界各地的人在好多方面都有共同之处：要建筑房屋、要穿衣服、要吃饭、还要有娱乐。但是，不同国家的人各自形成了不同的习惯和特点。对于我们生活的这个世界，也许有太多的事物你不了解，有太多的景观你未曾见过。了解一下这个世界的各种奇妙之处，能够帮助我们认识世界各国不同的生活方式、宗教信仰以及历史文化，这能使我们和更多国家的人们和睦相处。

亚洲

亚洲全称亚细亚洲（Asia）。亚细亚原意是“太阳升起的地方”。亚洲位于地球东半球的东北部，东、北、南三面分别濒临太平洋、北冰洋和印度洋，西部通过乌拉尔山脉、乌拉尔河和高加索山脉与欧洲大陆相连。亚洲面积约为4400万平方千米，约占世界陆地总面积的29%。亚洲是世界上最大的洲，有49个国家和地区。

（左：国旗、右：国徽）


中华人民共和国


蒙古


塔吉克斯坦


东帝汶


日本


朝鲜


韩国


越南


老挝

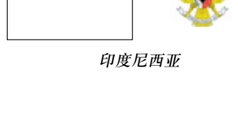

柬埔寨


缅甸


泰国


菲律宾

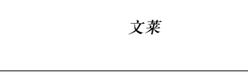

马来西亚


印度尼西亚

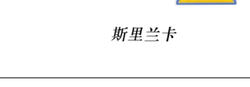

新加坡

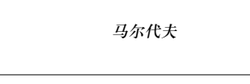

印度


巴基斯坦


文莱


尼泊尔


斯里兰卡

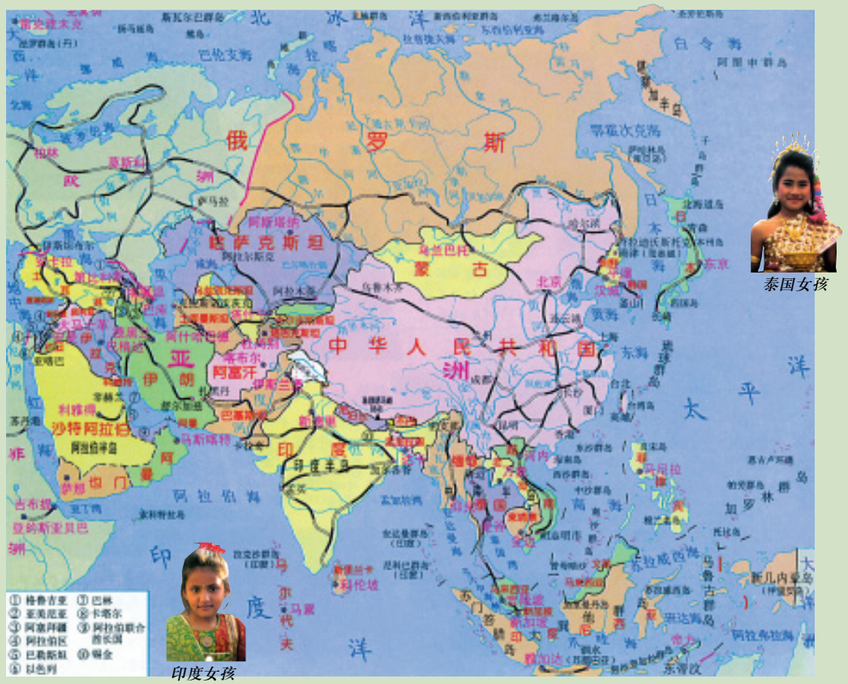

马尔代夫

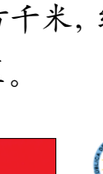

土库曼斯坦女孩


亚美尼亚女孩


土耳其女孩


约旦男孩




印度女孩


中国高山族男孩

泰国女孩


日本男孩与女孩


印度尼西亚女孩


新加坡女孩


伊拉克


约旦


巴勒斯坦国


以色列


黎巴嫩


塞浦路斯


格鲁吉亚

亚美尼亚

阿塞拜疆

亚洲之最

最大国家：中国

最 高 点：珠穆朗玛峰（8848米，位于中国和尼泊尔边界上，世界最高峰）

最 低 点：死海（低于地中海海面400米，位于巴勒斯坦地区和约旦边界上，世界陆地最低点）

最长河流：长江（6397千米，中国）

最大湖泊：里海（37万平方千米，世界最大湖泊，最大咸水湖）

乌兹别克斯坦

土库曼斯坦

哈萨克斯坦

吉尔吉斯斯坦

孟加拉国

伊朗

东亚和东南亚



东亚位于亚洲的东部，包括蒙古、中国、日本、朝鲜和韩国。东南亚位于亚洲的东南部，可以分为中南半岛和马来群岛两大部分。中南半岛有越南、老挝、泰国、缅甸、柬埔寨等国家。马来群岛有印度尼西亚、马来西亚、新加坡等国家。东亚和东南亚各国的文化、生活习惯有不少相近的地方。许多人都信奉佛教，到处可以看到建筑精巧的佛寺和佛塔。东南亚地区的华人华侨很多，各国受中国影响很大。



万里长城依山势而建，绵亘不绝。这是一段明朝时修建的长城。

万里长城

中国是一个历史非常悠久的国家。在5000年漫长的发展中，创造了丰富灿烂的文化和人文遗产。万里长城就是这些文化与遗产的一种体现。它从2000多年前的秦朝开始修建，总长度超过了6000千米。换算成中国传统使用的华里，远在1万里以上，因此通常称作“万里长城”。

上海外滩

上海是中国有名的国际性大都市。百余年来，外滩一直作为上海的象征出现在世人面前。外滩又名中山东一路，全长约1.5千米。东面西临黄浦江，西面为哥特式、罗马式、巴洛克式、中西合璧式等52幢风格各异的大楼，代表了中国经济的繁荣景象。



那达慕大会上的摔跤手

那达慕

蒙古是个以畜牧业为主的国家，蒙古牧民性格豪爽，从小个个会骑马、射箭。他们喜欢音乐，几乎都会弹奏马头琴，而且有嘹亮的歌喉。每年的7、8月，他们都会身着盛装，参加那达慕大会。



讲习茶道。



学习花道是日本女性的时尚。

茶道和花道

茶道和花道是日本女性必学的两种技艺。日本的茶道有繁琐的程序，如茶叶要碾得精细，茶具要擦得干净等等。插花要根据季节和来宾的名望、地位、辈份、年龄和文化教养等来选择。



不断发展的上海外滩

相扑

相扑被称作日本的“国技”，很受日本人欢迎。相扑比赛的程序和规则跟国际摔跤比赛有很大不同。凡是参加相扑比赛的运动员，必须要有很好的体质和足够的体重，所有的相扑运动员都是体重超常的大胖子。



日本的相扑比赛

吴哥古迹

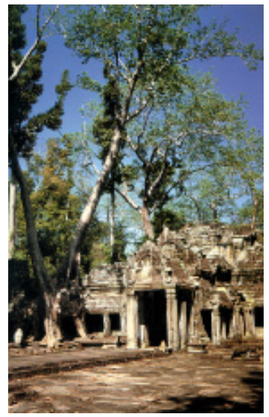
吴哥古迹由一组宏伟的石头建筑群与精美的石刻浮雕组成，它共有大小600多座建筑，位于柬埔寨洞里萨洞北面。吴哥古迹包括吴哥窟和吴哥城，是12世纪吴哥王朝极盛时期的建筑，其中吴哥窟是世界上佛教建筑中的精品，被列入世界文化遗产名录。

高丽参

高丽参，顾名思义是专指朝鲜半岛出产的人参。高丽参在世界上享有盛誉。完全成熟的高丽参生长期在6年以上，是稀有的珍品，大部分出口到海外。高丽参生长在深山老林里，十分稀少，而且对土壤和气候的要求比较高。



如今朝鲜和韩国都大量人工种植高丽参，使高丽参成为人人可以享用的珍品。



吴哥古迹曾一度湮没在丛林中，被人们所遗忘。直到1861年，一位法国人发现了它，吴哥古迹才重见天日。



泰国玫瑰花园里的象秀

泰国大象

大象在泰国有很高的地位，被视为国宝。大象在泰国的日常生活中无处不见，它们是泰国人的重要运输工具，还是孩子们的保姆，此外，大象还能为游客表演各种节目。泰国的大象之所以这么聪明，其实是人们训练的结果。

静修生活

绝大多数东南亚人都是佛教徒。每一位男性佛教徒必须做一段时间的僧侣，以便学习教义，为成年后的生活做准备。



缅甸小学生在放假时都要进寺院体验一周以上的静修生活。



狮头鱼尾像是新加坡的象征性建筑。

狮子之城

新加坡在马来语中意为“狮子之城”。关于这个名称，有一个美丽的传说，一位据说是室利佛逝王国的王子，路过新加坡时发现了一头狮子，便认为这是吉祥之地，决定在这里建国，并把它命名为“信诃补罗”，音译为“新加坡”。新加坡并不是一个大岛，而是由本岛及50个邻近的小岛屿组成。新加坡面积虽小，但不影响其经济增长。短短150年间，新加坡迅速发展成为一个生气蓬勃，繁荣昌盛的国家。

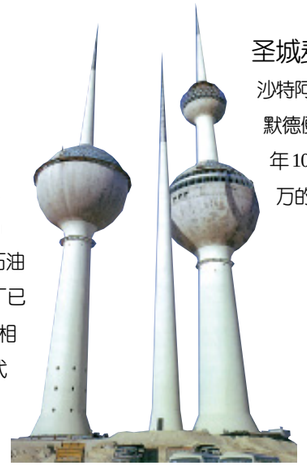
中西亚和南亚



中西亚包括亚洲中部与西部的广大地区，有哈萨克斯坦、乌兹别克斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、土库曼斯坦、伊朗、土耳其、伊拉克、阿富汗、沙特阿拉伯、科威特、阿曼、阿拉伯联合酋长国、卡塔尔、巴林、也门、黎巴嫩、约旦、以色列、巴勒斯坦、叙利亚、塞浦路斯、亚美尼亚、格鲁吉亚、阿塞拜疆等国家。南亚有印度、巴基斯坦、孟加拉国、尼泊尔、锡金、不丹、斯里兰卡和马尔代夫等国家。这些国家大都有非常悠久的历史和丰富的习俗与文化。

海水淡化工业

西亚地区气候干燥，“滴水贵如油”，严重缺乏淡水资源是当地人民生活和经济发展面临的主要困难。现在利用巨额石油收入建设起来的海水淡化工厂已在科威特、沙特阿拉伯等国家相继落成。许多造形优美的现代化水塔高高耸立，成为西亚地区独特的景观。



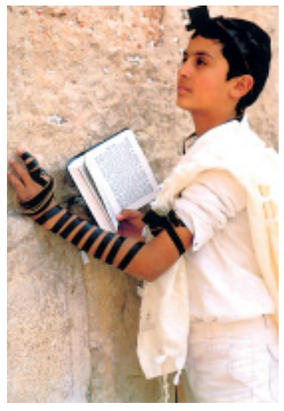
科威特首都科威特城有三座直冲云霄的大水塔，形成了当地最有特色的景观。

圣城麦加

沙特阿拉伯的麦加是伊斯兰教的圣城，公元570年，伊斯兰教创始人穆罕默德便出生在这里，如今，圣城麦加已经成了世界穆斯林的精神中心。每年10月1日至12月10日为穆斯林的朝觐期，届时来自五大洲多达数百万的信徒汇集至此，场面极为壮观。



壮观的朝圣场面



在哭墙前祈祷的犹太少年

工人手工织造波斯地毯。



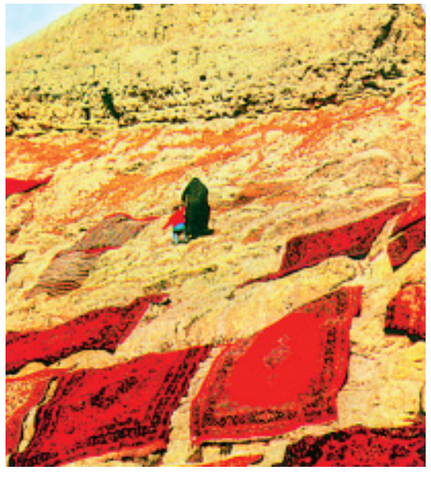
哭墙

在以色列的耶路撒冷城内有一堵墙，名为哭墙，这段墙有大约2000多年的历史，公元70年，犹太人进行反抗罗马人的统治，罗马人于是烧毁了耶路撒冷城。劫后的犹太圣殿只剩了一堵西墙，就是“哭墙”。多灾多难的犹太人不管在何处，都有一个共同的愿望，就是回到耶路撒冷，在哭墙下祈祷。

波斯地毯

伊朗古称“波斯”，波斯地毯是伊朗有名的特产。伊朗全境为大陆性气候，干旱少雨，发展地毯产业是伊朗经济的重要支柱。

地毯制成后，需要晾晒。



东方的起点

土耳其是一个横跨欧亚大陆的伊斯兰教国家，历史上的土耳其曾经是罗马帝国、拜占庭帝国、奥斯曼帝国的中心，有着6500年悠久的历史和不同文明的历史遗产。有着这样灿烂的文明，土耳其一直被认为是东方的起点，西方文化的发祥地。世界七大奇迹也有两个座落在爱琴海边。



东方的起点、西方文化的发祥地——土耳其



正在烤制传统食品的土耳其女人

圣索菲亚大教堂

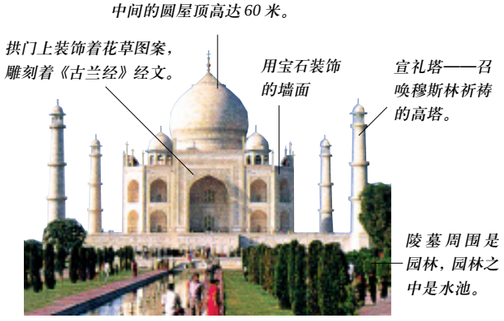
圣索菲亚大教堂是土耳其首都伊斯坦布尔最大的教堂。教堂的大圆顶最有特色，直径33米，由4根24.3米高的柱子支撑。它于公元537年修建，作为基督教的宫廷教堂整整持续了9个世纪。



圣索菲亚大教堂

泰姬陵

莫卧儿皇帝沙·贾汗十分爱他的妻子泰吉·马哈尔。1631年，当妻子去世时，沙·贾汗非常悲伤，建造了泰姬陵，作为对她的纪念。泰姬陵由大理石建成，四角各有一座圆塔，既肃穆又壮丽。它的设计很独特，从任何一个角度看都是一样的。



泰姬陵位于印度首都新德里的阿戈拉附近。

印度舞蹈

在印度，舞蹈是表现人们宗教情绪的一种方式。在印度地方性的民族舞蹈中，包括有男性舞者使用真剑演出的情节。





印度多种多样的地方特色性舞蹈



伊斯兰堡

巴基斯坦有三分之一的人口住在城市，首都为伊斯兰堡，意为“伊斯兰的地方”。这座崭新的都市建于20世纪60年代，市区规划良好，有大量的开放空间和宽阔的林荫大道。

巴基斯坦人喜欢把汽车装饰得像花车一样。



尼泊尔城市帕坦的杜儿巴广场上有多种宗教的建筑，这种现象在别的国家很少见到。



众神的国度

喜玛拉雅山群峰环抱下的古城尼泊尔充满了神秘的宗教色彩。尼泊尔80%以上的人信仰印度教，其他为佛教和伊斯兰教。多种宗教信仰形成了尼泊尔建筑的特殊景观。不管是加德满都、帕坦或巴克塔布，市区内的建筑精华地带，都被称为杜儿巴广场。广场上除了巍峨的皇宫，还建造着众多的神庙，显示出浓郁的宗教气息。

欧洲

欧洲全称欧罗巴洲（Europe），位于亚洲的西面，北临北冰洋，西临大西洋，南部隔地中海与非洲相望，东部与亚洲没有明显的分界，只是人为地把乌拉尔山脉、乌拉尔河和高加索山脉作为欧亚两洲的分界线。欧洲面积为1016万平方千米，有44个国家和地区，其中绝大多数国家属于发达国家。

（左：国旗、右：国徽）




挪威




瑞典




芬兰



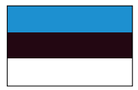

丹麦




冰岛




俄罗斯




爱沙尼亚




拉脱维亚




立陶宛




白俄罗斯




乌克兰




摩尔多瓦




波兰



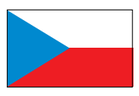

德国




匈牙利




奥地利




捷克




斯洛伐克




瑞士




列支敦士登

英国女孩

法国女孩

德国女孩

挪威女孩

南斯拉夫女孩

西班牙女孩

俄罗斯女孩

希腊男孩

葡萄牙男孩

英国

爱尔兰

波斯尼亚和黑塞哥维那

希腊

荷兰

卢森堡

比利时

法国

摩纳哥

西班牙

葡萄牙

安道尔

意大利

圣马力诺

马耳他

梵蒂冈

南斯拉夫

斯洛文尼亚

克罗地亚

罗马尼亚

保加利亚

阿尔巴尼亚

马其顿

欧洲之最

最大国家：俄罗斯（世界面积最大国家）
最 高 点：厄尔布鲁士山（5642 米，位于大高加索山脉俄罗斯境内）
最 低 点：里海北部沿岸低地（海平面以下 28 米）
最长河流：俄罗斯伏尔加河（长 3690 千米）
最大湖泊：俄罗斯拉多加湖（1.8 万平方千米）

中东欧和西欧



中东欧的国家有波兰、捷克、斯洛伐克、匈牙利、德国、奥地利、瑞士、列支敦士登、俄罗斯、乌克兰、立陶宛、爱沙尼亚、拉脱维亚、摩尔多瓦等。西欧包括法国、英国、爱尔兰、荷兰、比利时、卢森堡和摩纳哥七国。中东欧和西欧诸国地理位置十分重要，中东欧是联系南北欧、西欧和俄罗斯之间的纽带，西欧则是欧洲的政治、经济中心。



古典音乐大师莫扎特的石雕像位于维也纳皇宫花园中心。

音乐之都

奥地利首都维也纳，是非常有名的音乐之都。它蕴育了许多音乐大师，如贝多芬、莫扎特、舒伯特、约翰·施特劳斯等。这些音乐大师和他们创作的作品是这座城市的灵魂。



位于莱茵河畔的科隆大教堂

科隆大教堂

科隆大教堂是德国中世纪欧洲哥特式建筑艺术的杰作，以轻盈、雅致著称于世。科隆大教堂是当今世界上最高的教堂，也是科隆城的标志。教堂附近的华拉夫－李察斯美术馆内，收藏了许多珍贵的美术作品。



莱茵河及其沿岸的秀丽风光

莱茵河

莱茵河是欧洲最重要的水路之一，发源于瑞士阿尔卑斯山中，穿过德国东部，流入北海。全长约1250千米。莱茵河沿岸风景秀丽，沿途有50多个古堡。

众多滑雪者云集奥地利，享受滑雪的乐趣。



雪中假日

奥地利和瑞士拥有许多世界著名的滑雪胜地。每年有成千上万的滑雪者来到这里痛快淋漓地享受高山滑雪的快感，这项旅游给奥地利和瑞士两个国家增加了不少收入，而且给当地人创造了很多就业机会。

莫斯科

莫斯科是俄罗斯的首都，建于公元12世纪。位于市区正中心的克里姆林宫，是莫斯科的象征和标志。莫斯科是一座有着浓厚文化气息的城市。俄罗斯人喜爱读书，对交响乐、芭蕾舞等艺术有着特殊的爱好。



克里姆林宫和周围的建筑



红场

红场位于克里姆林宫东墙的一侧，是莫斯科最古老的广场。虽经多次改建和修建，但仍保持原样。路面还是旧有的石块路，显得整洁而古朴。左图为在红场上举行的卫兵换班仪式。



大本钟

大本钟

大本钟是英国伦敦的著名古钟，位于泰晤士河畔。钟重14吨，钟盘直径7米，时针和分针长度分别为2.75米和4.27米。当钟发出深沉而又铿锵的报时声时，袅袅余音遥远可闻。

泰晤士河

泰晤士河是英国最长的河流，发源于英格兰的科茨沃尔德山。河水从西部穿过伦敦市区，最后经诺尔曼注入北海。在泰晤士河畔有许多英国最著名的建筑，如格林尼治天文台的大本钟等等。



泰晤士河

浪漫艺术之都

巴黎是世界上著名的具有浪漫气质的艺术之都。作为法国的政治、经济、文化、金融中心，人类近代文化的摇篮，巴黎已有800多年的建都历史。浪漫是巴黎最出名的特点，新的社会思潮、文艺思想不断在这里涌现，巴黎古典高雅的韵味与现代时尚的潮流能够完美地融为一体。



世界最大的博物馆——卢浮宫，收藏了古今世界各地的艺术珍品40余万件。



只要你想，你就可以在巴黎的任何角落展示自己的才华。



布鲁塞尔第一市民

在比利时首都布鲁塞尔中心广场附近，耸立着一座青铜雕像。一个光着身子的小孩，站在一个大理石雕花台座上，悠然自得地撒尿。这个小孩就是比利时人引以为傲的于连，他被视为象征独立精神的“布鲁塞尔第一市民”。

为纪念小于连急中生智用尿浇灭了敌人企图炸毁布鲁塞尔城池的炸药导火线，而使全城的人们避免了灾难的功劳，比利时雕塑大师捷恩·杜克斯雕刻了这尊铜像。



伫立在河畔的风车

风车之国

荷兰是有名的“风车之国”，它使用风车大约有400多年的历史了。最初的风车被用来抽水排涝，后来又用于磨面、榨油、造纸，这些古老的风车对荷兰的经济发展起到了巨大的作用，如今它们被保留下来，成为荷兰最有特色的风景。

北欧和南欧



北欧指斯堪的纳维亚半岛、冰岛及日德兰半岛上的国家，包括挪威、瑞典、芬兰、丹麦、冰岛等。北欧诸国经济比较发达，以牧业和渔业为主。南欧位于欧洲南部，这里是欧洲历史的发源地，曾出现过光辉灿烂的古希腊、古罗马文明。南欧包括意大利、希腊、南斯拉夫、克罗地亚、波黑、斯洛文尼亚、马其顿、阿尔巴尼亚、罗马尼亚、保加利亚、西班牙、葡萄牙、梵蒂冈、圣马力诺、马耳他等国。



挪威在永昼时的午夜阳光

永昼与永夜

挪威、瑞典、芬兰等国的北部大部分地区位于北极圈内。仲夏太阳不落，称为永昼，隆冬太阳少升，称为永夜。越往北走，永昼与永夜的时间就越长，在极北的地方，冬季黑夜可达两个月之久。

童话王国

丹麦位于北海和波罗的海之间，包括日德兰半岛中北部及半岛东侧的483个岛屿。丹麦是有名的童话王国，位于首都哥本哈根的朗格宁海滨公园的美人鱼雕像是丹麦国家的标志。它是根据安徒生的童话《海的女儿》雕刻而成的。



丹麦的美人鱼雕像

木造教堂

挪威位于斯堪地那维亚西岸，是长条形的国家。挪威到处都有年代久远的木造教堂。这些教堂由圆木或木条建造而成。圆木教堂是用水平排列的圆木构成，木条教堂则是用垂直弯曲的木条。这种建筑物不用一根钉子，就能够承受冬季的大雪。

根据北欧神话创作的兽头形屋檐顶尖。　　基督教的十字架

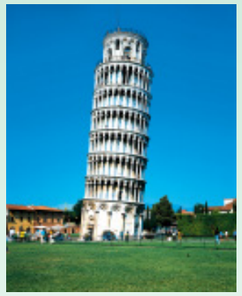


这是建于公元12世纪的一座木造教堂。

圣诞老人的故乡

1984年12月，芬兰北部拉皮省宣布本省为“圣诞老人的故乡”。该省省会罗瓦涅米市以北8千米处，在北纬66°33’与东径25°40’交叉的北极圈上的一个村庄，被定为“圣诞老人村”。由专人扮饰的圣诞老人就住在村中一幢两间相通的木屋里。木屋一间为卧室，另一间为办公室，专供圣诞老人会见小朋友、来宾，处理信件和休息。





比萨斜塔

比萨斜塔

比萨斜塔是意大利的标志性建筑。它于1174年动工，1350年完工，为8层圆柱形建筑。塔因造基不慎，兴建至第3层时就出现了倾斜现象，建成之后，塔顶中心点即偏离垂直中心线2.1米。600多年来，塔身继续缓慢地倾斜，故称“斜塔”。使比萨斜塔闻名遐迩的原因是：传说1590年，意大利大物理学家伽利略在比萨斜塔上做了著名的自由落体实验，从而使世界各地游客纷至沓来，争相一睹斜塔风采。



正在欣赏歌剧的意大利人

意大利歌剧

能令意大利举国狂热的对象有三：赛车、足球、歌剧。其中歌剧就发源于意大利，男高音帕瓦罗蒂享誉全球。意大利歌剧最特别的是和日常生活融合为一，并不像其他国家，歌剧只是少数贵族的消遣。

帕特农神殿遗址



帕特农神殿

帕特农神殿是为希腊神话中的女神建造的。位于希腊半岛东南的阿蒂卡平原上，圣洁美丽的雅典娜女神是雅典城的保护神。这座神殿距今虽然已有2000多年了，然而它的主体部分依旧巍然屹立。



能歌善舞的吉卜赛人

吉卜赛人

吉卜赛人曾经四处迁徙游荡，现在大都安顿下来，从事驯马和废金属买卖。如今，大约有25万吉卜赛人居住在罗马尼亚的城镇郊区。



西班牙是世界上著名的“斗牛王国”，从13世纪开始就有了斗牛节。斗牛士穿着华丽的服装，挥动着斗篷促使斗牛向前进攻。

西班牙

西班牙是重要的工业国家，有大型农业特区，旅游业前景看好。工商活动集中在沿海地区，内陆较为落后。西班牙人口中多数是罗马天主教徒，常为了当地守护神举行庆祝活动及群众游行。这时常常配合着传统服饰、音乐、舞蹈。

火之舞

弗拉明科舞是西班牙非常流行的舞蹈，许多西班牙小孩在很小的时候，就喜欢穿上五颜六色的弗拉明科服装，开始学跳这种舞蹈。





梵蒂冈的圣彼得教堂是世界上最大的教堂。此图是从圣彼得大教堂鸟瞰的壮丽景观。

梵蒂冈城国

梵蒂冈是世界面积最小的独立国家，位于罗马的市中心。这个小国是罗马天主教的中心和教宗的国度。过去受教宗统治的国家遍及意大利，梵蒂冈是硕果仅存的。由于具有宗教上的意义以及丰富的文化遗产，吸引了许多游客。梵蒂冈有自己的国旗、国歌、邮票、硬币、报纸与电台。

非洲

非洲全称阿非利加洲(Africa)。阿非利加是古罗马时一位将军的名字。非洲位于地球东半球的西南部，地跨赤道南北，东临印度洋，西临大西洋。面积约为3020万平方千米，是世界第二大洲，有56个国家和地区。

（左：国旗、右：国徽）


埃及


利比亚


阿尔及利亚


摩洛哥


突尼斯


毛里塔尼亚


马里


塞内加尔


冈比亚


布基纳法索


几内亚


佛得角


几内亚比绍


加纳


塞拉利昂


科特迪瓦


多哥


贝宁


尼日尔


利比里亚


喀麦隆


赤道几内亚


圣多美和普林西比


乍得


埃及女人


赤道几内亚男孩


赞比亚青年




南非女孩


加纳男孩


刚果父女


苏丹


加蓬


刚果共和国


安哥拉


坦桑尼亚


刚果民主共和国


埃塞俄比亚


索马里


厄立特里亚

乌干达

吉布提

布隆迪

肯尼亚

马拉维

卢旺达

莫桑比克

赞比亚

毛里求斯

科摩罗

马达加斯加

塞舌尔

津巴布韦

博茨瓦纳

中非

尼日利亚

纳米比亚

斯威士兰

莱索托

南非

非洲之最

最大国家：苏丹

最高点：乞力马扎罗山（5895米，坦桑尼亚）

最低点：阿萨勒湖（海平面以下153米，吉布提）

最长河流：尼罗河（6671千米，世界最长的河流）

最大湖泊：维多利亚湖（6.9万平方千米，肯尼亚、乌干达和坦桑尼亚三国交界处）

最大沙漠：撒哈拉沙漠（777万平方千米，世界最大的沙漠）

非洲东部和南部



非洲东部主要指埃塞俄比亚高原和东非高原所在的广大地区，这里的国家有埃塞俄比亚、厄立特里亚、吉布提、索马里、肯尼亚、乌干达、卢旺达、布隆迪、坦桑尼亚等。非洲南部有安哥拉、赞比亚、马拉维、莫桑比克、津巴布韦、博茨瓦纳、南非、斯威士兰、莱索托等国。其中南非处于非洲的最南端，以矿产资源丰富闻名于世。



肯尼亚长跑运动员

肯尼亚长跑

肯尼亚地处高海拔地区，肯尼亚人擅长跑步，他们从小跑步上学，可能由于肯尼亚人的这种不懈的训练，练就了他们长跑的本领，他们是奥运会上男子3000米障碍赛世界纪录的保持者。



维多利亚瀑布的壮观景色

维多利亚瀑布

维多利亚瀑布是非洲最大的瀑布，位于赞比西河上，赞比亚与津巴布韦之间。高106米，宽1600米。瀑布水雾如云，声鸣如雷，雾气和声浪远达10千米以外。



乞力马扎罗山

乞力马扎罗山

坦桑尼亚东北部的乞力马扎罗山为非洲第一高峰，它是由火山组成的东西延伸80千米的火山群，在不同的高度，山上会呈现出寒、湿、热带迥异的自然景观。在1000～2000米的山麓南坡，有谷物、咖啡和香蕉种植园。为保护野生动物资源和发展旅游业，整个山区已辟为“乞力马扎罗禁猎区”。

鸟兽的乐园

位于东非草原上的肯尼亚，被称作“鸟兽的乐园”。肯尼亚的野生动物资源非常丰富，草原上奔跑着食肉的狮子、猎豹以及食草的斑马、羚羊、长颈鹿、大象等等。肯尼亚为保护野生动物，划出大片地区作为天然野生动物园，并且对外开放。



肯尼亚天然野生动物园里壮观的象群

最高的石碑

位于埃塞俄比亚北部的阿克苏姆考古遗址，是非洲阿克苏姆文明的发源地，遗址上现存的一块方尖碑高达33米，是有史以来人类竖立起来的最高石碑。



阿克苏姆巨型方尖石碑



曾经繁华的大津巴布韦石头城遗址

大津巴布韦石头城

大津巴布韦石头城位于津巴布韦的马斯温戈省，它建于8～10世纪，是非洲王国莫诺莫塔帕的京城所在地。14世纪，这里非常繁荣，如今的遗址只剩下残垣断壁。



金伯利的巨大钻石矿坑



钻石

金伯利的钻石矿坑

金伯利是南非的著名钻石产地，这里有世界上最大的钻石矿坑，这个坑直径500米，平均深为400米。在过去的100年间，人们在这里共挖出钻石2722千克。

阳光之城开普敦

开普敦是南非的首都。非洲给人的印象一直是土著与野生动物活跃的阳光大地，而开普敦在南非可以算得上是非常另类的人文之城。这里是白人进入南非的第一个落脚点，黑人文明与白人文明的交汇融合是这里独特的景观。



西方各式风格的建筑在开普敦几乎到处都可以见到。

祖鲁人的矿舞



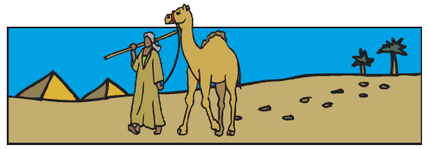
祖鲁人至今仍保留着比较原始的生活方式，他们袒胸露背，部落里仍因循着重男轻女的风俗。



祖鲁人

200年前，祖鲁人只是拥有几百人的小部落，但是他们和同种的小部落交战，兼并成了一个大祖鲁民族。现在祖鲁人成了南非的一支重要政治力量。

非洲中西部和北部



中西部非洲是指非洲西部的大西洋沿岸，以及广大的内陆地区。包括毛里塔尼亚、塞内加尔、冈比亚、马里、布基纳法索、利比里亚、佛得角、几内亚比绍、几内亚、塞拉利昂、科特迪瓦、加纳、多哥、贝宁、尼日利亚、喀麦隆、赤道几内亚、刚果、刚果民主共和国、加蓬、圣多美与普林西比、乍得、中非共和国等国家。北非是指撒哈拉沙漠以北的地区，包括埃及、苏丹、利比亚、突尼斯、阿尔及利亚、摩洛哥等国。北非居民绝大部分为阿拉伯人，信仰伊斯兰教。

撒哈拉沙漠

撒哈拉沙漠位于非洲内陆，是世界上最大的沙漠。这里遍地沙石，植物贫乏，人烟稀少。沙漠中生活着鼠类、羚羊、狐、蜥蜴、驼鸟等野生动物。



撒哈拉沙漠昼夜温差可达 33℃。

戴面纱的人

撒哈拉沙漠虽然是一片不毛之地，这里却有丰富的石油资源。生活在撒哈拉地区的阿哈加尔的图阿雷格人，多数从事开采石油的工作，图阿雷格人身材高大，皮肤较白，引人注目。男人从青春期便开始戴上面纱，据说是防止魔鬼从嘴巴进入人体。



许多年轻的图阿雷格人从事着油井工作。

尼罗河

尼罗河是世界第一长河。自南向北流经非洲东北部，注入地中海。全长 6671 千米，是全世界流经国家最多的国际性河流之一。尼罗河对沿河各国的经济生活具有重要意义。其下游地带和三角洲是世界古文明发祥地之一。



尼罗河的早晨

建造金字塔的古埃及人，将法老当作神一般崇拜，认为法老就是太阳之子，去世之后就升天成为太阳。人们希望法老们的墓愈接近天愈好，于是建造了又高又巨大的金字塔。

吉萨大金字塔

吉萨大金字塔是古埃及法老（即国王）的陵墓，其中最高最大的胡夫金字塔由 230 多万块石头砌成。每块石头平均重 2.5 吨，10 万名工匠用了近 30 年时间才建成。古埃及人相信，人们死后会在另一个世界重生。因此，法老下葬时，他的财宝也随之一起埋在金字塔内。



非斯的老城

非斯的老城位于摩洛哥北部的非斯省。非斯是摩洛哥北部古城和穆斯林宗教文化中心，它是阿拉伯式城市，街道狭窄，主要运输工具是马、驴等。城内最有名的建筑是卡拉奥因大学兼清真寺。



非斯老城的城门

油棕榈树

油棕榈树盛产于非洲西部的尼日利亚。从油棕榈树果实中可提炼出食用油、人造奶油，以及制造肥皂、蜡烛和涂料的原料。



油棕榈是尼日利亚的特产。



热带雨林里拥有丰富的生物资源。

刚果盆地的热带雨林

刚果盆地的热带雨林是世界上面积最大的雨林之一。茂密的热带原始丛林覆盖着刚果的大部分土地。雨林区盛产乌木、檀木等名贵木材，其间栖息着狒狒、黑猩猩、大猩猩及各式各样的鸟类等动物。



身材矮小的俾格米人

柏柏尔人

柏柏尔人几百年以来都过着游牧的生活。在摩洛哥和阿尔及利亚，有 1/5 的人口是柏柏尔人。在柏柏尔人的父系大家族社会中，妇女的地位比阿拉伯妇女的地位要高。她们主持家务，可以不受伊斯兰教习俗的约束，去掉面纱。柏柏尔人具有高超的工艺水平，因此被称为“熟练的手艺人”。



柏柏尔人的耍蛇者

森林里的小人国

俾格米人生活在刚果盆地的热带雨林中，皮肤金褐色，口鼻宽大，身高都在 1.4 米左右，体重 30～40 千克，靠采摘野果和狩猎为生。如果你来到这里，就好像走进了童话里的小人国。

城市发展

大部分非洲人居住在农村，但是许多年轻人陆续离开乡村，源源不断地流入大城市，想在那儿寻找工作。这些青壮人口为城市的发展提供了大量的劳力。非洲的许多城市虽然不如西方国家发达繁荣，但也充满了勃勃的生机。



充满生气的摩洛哥城市马拉喀什

饥荒

非洲人口的增长速度，在世界高居首位。要种出足够的粮食来解决这么多人的温饱问题很困难。即使在一般正常的年头，非洲也有将近 1.5 亿人得不到足够的食物。如果逢上久旱不下雨，田里的庄稼完了，那就免不了要发生灾荒。

非洲有许多儿童时刻被饥饿威胁着。



美洲

美洲是北美洲与南美洲的统称。北美洲全称北阿美利加洲（North America）。阿美利加是由意大利探险家阿美利哥的名字转化来的。北美洲位于地球西半球的北部，包括巴拿马运河以北的大陆和加勒比海上的西印度群岛，面积约为2423万平方千米，是世界第三大洲，有37个国家和地区。南美洲全称南阿美利加洲（South America）。南美洲位于地球西半球的南部，包括巴拿马运河以南的大陆，面积约1797万平方千米，有13个国家和地区。

（左：国旗、右：国徽）



加拿大



美国



墨西哥



危地马拉



伯利兹



萨尔瓦多



洪都拉斯



尼加拉瓜



哥斯达黎加



巴拿马



巴哈马



古巴



圣卢西亚



玻利维亚



牙买加



海地



多米尼加共和国



巴巴多斯



巴西



圣基茨和尼维斯



安提瓜和巴布达



多米尼克国



特立尼达和多巴哥



阿根廷



墨西哥女孩



古巴女孩



加拿大少女



秘鲁女孩



美国少女





阿根廷女郎



智利男孩



格林纳达



圣文森特和格林纳丁斯



巴拉圭



哥伦比亚



厄瓜多尔



智利



委内瑞拉

圭亚那

乌拉圭

苏里南

秘鲁

美洲之最

最大国家：加拿大

最 高 点：阿空加瓜山（6960 米，阿根廷）

最 低 点：死谷（海平面以下86米，美国）

最长河流：亚马逊河（6480 千米）

最大湖泊：苏必利尔湖（8.24 万平方千米，位于美国和加拿大边界）

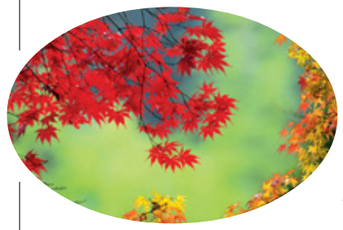
北美洲



北美洲位于西半球的北部，是世界第三大洲。南以巴拿马运河为界与南美洲相连。北美洲除包括巴拿马运河以北的美洲外，还包括加勒比海中的西印度群岛。加拿大、美国、墨西哥是北美洲面积最大的三个国家。格陵兰岛是世界上面积最大的岛。格陵兰、加拿大北部及美国的阿拉斯加州大部分地区都很少有人居住。



用桶接集从树上流出的汁液，然后制成枫糖。



枫叶之国

枫叶是加拿大的象征，加拿大的国旗图案就是一片鲜红的枫叶。加拿大的许多省份如安大略省、魁北克省和新斯科舍省等地都生长着大片大片的枫叶林，枫叶不但是加拿大独特的风景，它还可以制成能够食用的香甜的枫糖浆。

因纽特人

因纽特人在加拿大北部的北极地区已住了好几千年，他们已经完全适应了北极地区的寒冷天气。因纽特人说服加拿大政府，将一大片故土的控制权还给了他们。这块新疆域被称作“努那伏特”，居住了大约 17500 名因纽特人。



现代的因纽特人已经将雪地小型摩托车作为交通工具。

自由女神

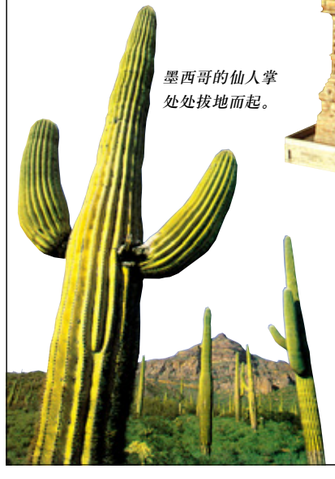
自由女神像是世界最著名的纪念碑之一。它是法国人民在19世纪为纪念美国独立战争时期的美法联盟而送给美国的礼物。100 多年来，这座高 46 米的女神像，一直屹立在纽约港入口处的一个岛屿上，成为纽约的标志。



火炬是自由和希望的象征。

头冠上的七个尖象征着地球上的七大洲。

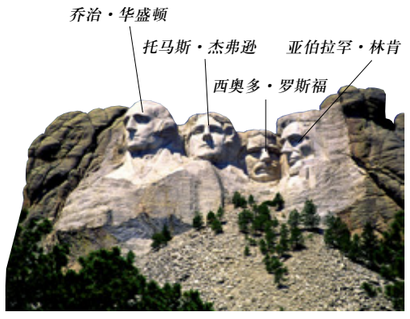
自由女神的嘴约有 1 米宽。



墨西哥的仙人掌处处拔地而起。

仙人掌的国度

仙人掌在墨西哥随处可见，是墨西哥最典型的自然景观之一。墨西哥全国约有 1000 种仙人掌。因此墨西哥素有“仙人掌王国”之称。墨西哥还曾经是玛雅和阿兹特克两个灿烂文明的所在地，世界各地的游客络绎不绝地前来观赏墨西哥与众不同的历史与自然风采。



乔治·华盛顿　托马斯·杰弗逊　亚伯拉罕·林肯　西奥多·罗斯福

拉什莫尔峰因四位总统的头像而闻名于世，被称为“总统山”。

拉什莫尔峰的人头像

在美国南达科他州布莱克山区拉什莫尔山的花岗石上，雕刻着高 18 米的巨型头像群，他们是乔治·华盛顿、托马斯·杰弗逊、西奥多·罗斯福和亚伯拉罕·林肯四位美国总统。



墨西哥阿兹特克文明遗址

南美洲



南美洲在巴拿马运河以南，最南端隔德雷克海峡同南极洲相望。包括阿根廷、巴拉圭、巴西、秘鲁、玻利维亚、哥伦比亚、圭亚那、苏里南、委内瑞拉、乌拉圭、智利、厄瓜多尔等 14 个国家和地区。南美洲的居民，主要由混血种人、印第安人、白种人和黑人构成。原始居民是印第安人。在 16 世纪左右，欧洲殖民者西班牙和葡萄牙人入侵南美大陆，西班牙语和葡萄牙语因而成为今日南美各国的主要语言。

南美洲的足球

足球是南美洲许多国家人民喜爱的一项运动，成为足球选手是孩子们的梦想。在南美洲的许多国家，几乎所有人都踢球或看球，城市内设有体育场。在世界上，南美洲的巴西是赢得世界杯足球赛冠军次数最多的国家。



巴西的足球被誉为足球场上的“桑巴舞”。

巴西狂欢节

巴西狂欢节是巴西人热情爆发的时节。工人扮成 18 世纪的皇族；母亲扮成婴孩；男人扮成女人，载歌载舞，狂欢整整四天四夜。



狂欢节上，游行的队伍令人目不暇接。



充满神秘色彩的亚马逊雨林

阿根廷的高乔人

阿根廷的北部和中部有一大片气候干燥的平原，在平原上生活着养马的高乔人，他们大部分是南美欧洲移民的后代，有着鲜明的服饰风格。



高乔人的穿着和打扮完全是为了养马的需要。



在阿根廷，人们对探戈舞有独特的热情，他们甚至可以在街头上进行即兴表演。

亚马逊雨林和印第安人

亚马逊河丛林交错、浓密阴暗，总是被称为广阔的绿色地狱。亚马逊的一些地区至今仍存在着一些印第安部落，多少个世纪以来，那些印第安人得以幸存，但从未跟雨林外的世界打过交道。



亚马逊雨林里的印第安居民



玻利维亚拉巴斯的音乐家

音乐和舞蹈

在南美大陆上，有神奇的音乐和舞蹈，人们借此来表达欢乐、斗争和对家园的渴望。跳舞在南美洲被看作是一种基本权利，可以在任何场合、任何时间自由地、公开地去跳。

大洋洲

大洋洲（Oceania）的陆地总面积897万平方千米，是世界上陆地总面积最小的一个洲。大洋洲由众多岛屿国家组成，这些岛屿国家分布在广阔的太平洋海面上，所以它又是分布范围最大的一个洲。大洋洲划分为澳大利亚、新西兰、新几内亚、密克罗尼西亚、玻利尼西亚和美拉尼西亚6个区域。除了澳大利亚、新西兰等十四个独立国家以外，许多岛屿至今仍由美国、法国、英国、新西兰等管辖。

（左：国旗、右：国徽）



所罗门群岛




瓦努阿图




澳大利亚




巴布亚新几内亚



密克罗尼西亚联邦




马绍尔群岛




新西兰




帕劳



图瓦卢




斐济群岛




基里巴斯




瑙鲁

汤加

萨摩亚



大洋洲之最

最大的国家：澳大利亚
最　高　点：查玉峰（5029米，新几内亚岛）
最　低　点：北艾尔湖（海平面以下16米，澳大利亚）
最长的河流：墨黑河（3490米，澳大利亚）
最大的湖泊：北艾尔湖（8200平方千米，澳大利亚）



所罗门群岛人



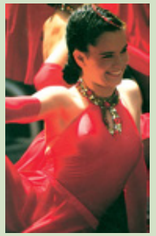
西萨摩亚人



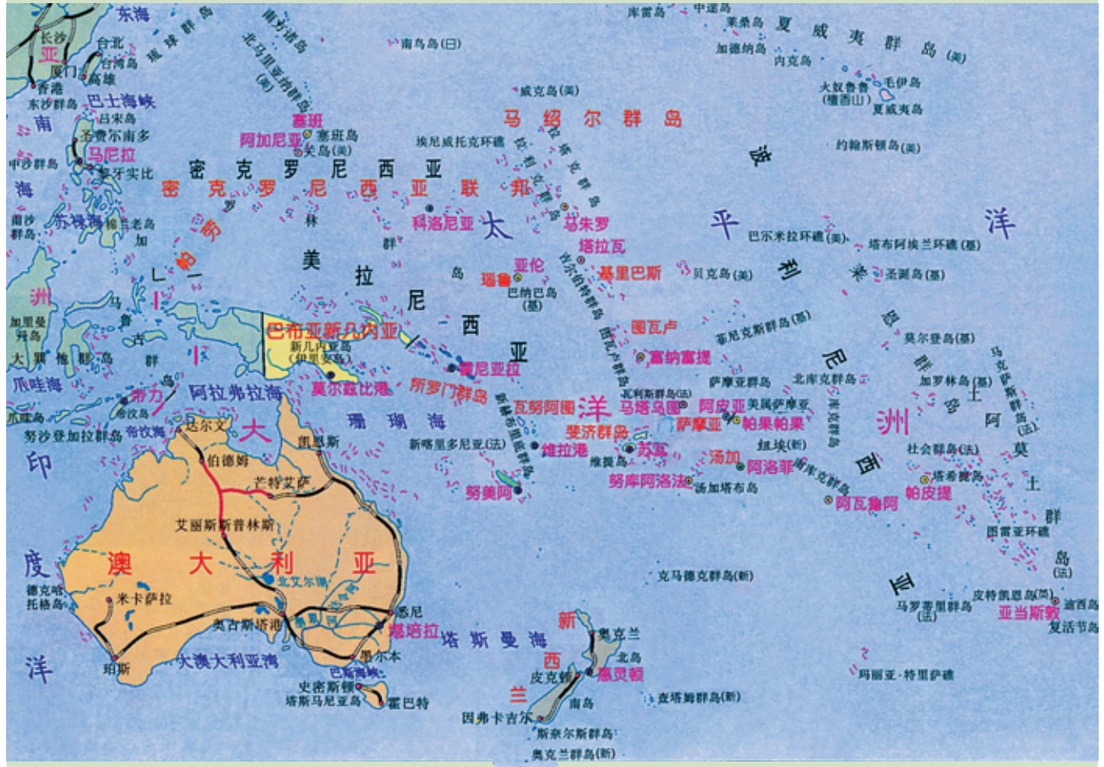
新喀里多尼亚人（法）



斐济人



澳大利亚女孩





库克群岛人（新）



巴布新几内亚人

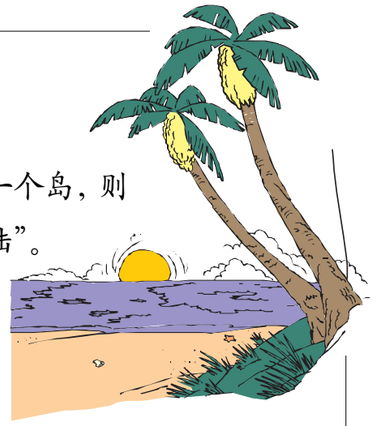


新几内亚岛人



新西兰女孩

澳大利亚和大洋洲



澳大利亚大陆是世界上最小的一块大陆。但如果把它看成一个岛，则该是最大的一个岛了。所以有个很独特的说法，叫作“岛大陆”。这里土地十分辽阔，居民却并不多，来自世界许多国家的移民和当地土著居民和谐共处，使这个国家充满了勃勃生机。新西兰是大洋洲的第二大国家，畜牧业是新西兰经济最重要的部门，草场广阔，牛羊成群。巴布亚新几内亚、所罗门群岛等国是典型的海岛国家，风光美丽，盛产椰子、珍珠等。



悉尼歌剧院

悉尼歌剧院是澳大利亚全国表演艺术中心。外形宛如一组扬帆出海的船队，也似几枚安卧在海滩上的洁白的大贝壳，与海上景色浑然一体，颇赋诗意。悉尼歌剧院里面有一个可容纳 1547 人的歌剧厅，一个可容纳 2690 人的音乐厅和一个容纳 400 人的话剧场，还有酒吧、餐厅、电影院、艺术廊、图书馆等。

悉尼歌剧院可以从多角度观看，每个角度都会有不同的视觉效果。



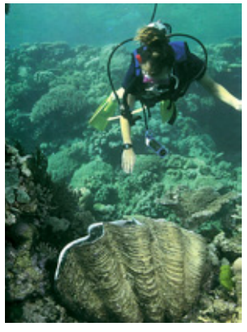
澳大利亚土著人视艾尔斯巨石为圣地。

艾尔斯巨石

艾尔斯巨石矗立于澳大利亚中心平坦而荒凉的北部平原上，它由风沙雕琢而成，是世界最大的裸露在地表的独块石头。艾尔斯巨石颜色独特，早晚可随日光照射强度不同而变化。

大堡礁

大堡礁是世界上最大的珊瑚礁区，位于南太平洋珊瑚海西部，北起托雷斯海峡，南至弗雷泽岛附近，绵延 2012 千米，总面积达 20.7 万平方千米。大堡礁约有 600 个大小岛礁，由 350 多种绚丽多彩的珊瑚组成，造型千姿百态。礁区还栖息着数百种美丽的鱼类和稀奇古怪的海洋生物。



在大堡礁有丰富的海洋生物资源，在这里潜水会给你带来惊喜。

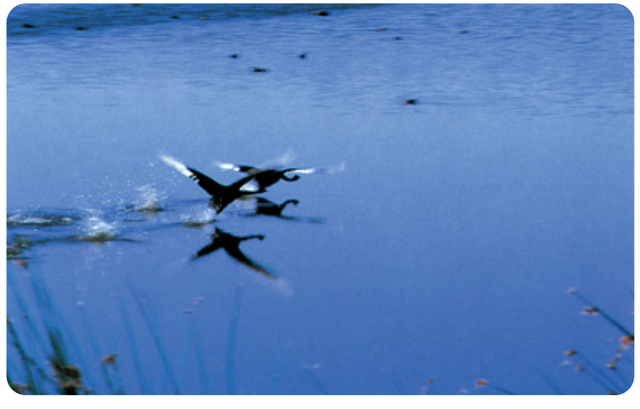


被海水环绕的大堡礁（部分）

天鹅谷

西澳大利亚州首府珀斯东北部，有一个著名的天鹅谷。这里是黑天鹅的故乡，沿着弯弯曲曲的水道前行，你会发现，经常有黑天鹅在水面上嬉戏。天鹅谷是西澳大利亚最早有人居住的地方之一，至今保留着许多历史的遗迹。

黑天鹅是天鹅谷的精彩。



天然动物园

澳大利亚的景色非常优美，环境保护措施得力，这主要得益于澳大利亚人对大自然的热爱。在澳大利亚，人与动物，人与自然合谐相处，各种珍稀动物在这里有了安居之所。



树袋熊摆好姿势让人照相。



海豚在进行表演。



罗托鲁阿的间歇泉正在喷发着热蒸汽。



毛利人利用罗托鲁阿的地热进行烹饪。

罗托鲁阿的“喷泉”

新西兰罗托鲁阿到处弥漫着一股臭鸡蛋味。不论是暴雨后蒸发的蒸汽、道路上的裂缝、高尔夫球场上的泥沟障碍地带，甚至花园里的花圃都会发出这种臭味。这主要是由罗托鲁阿地下巨大的地热资源造成的，地热形成了罗托鲁阿独特的间歇泉景观。

饲养绵羊

澳大利亚和新西兰都是畜牧业非常发达的国家，澳大利亚约有 1 亿 5000 万头绵羊、新西兰约有 6000 万头绵羊，畜牧业不仅促进了两国经济的发展，而且形成了独特的景观。在这里，你可以看到各种各样的有关绵羊的活动。



这种长有斑点的小绵羊是专门饲养的。



澳大利亚和新西兰的牧场工人几乎都有一手剪羊毛的绝技。

身穿毛利人传统服装的少女



毛利人

毛利人是新西兰最早的居民，他们人口很少，只占全国人口的 9%，但他们身体强健，能歌善舞，尤其擅长木雕。



毛利人的木雕工艺

萨摩亚的食品

萨摩亚独立国位于太平洋南部，萨摩亚群岛西部，由萨瓦伊和乌波卢两个主岛及 7 个小岛组成，因属火山岛，所以有“火山群岛”之称。萨摩亚居民吃一种类似芋头的植物，是萨摩亚人的主要食品之一，萨语称之为“塔木”。

“塔木”形状奇特，和孩子一般高大。

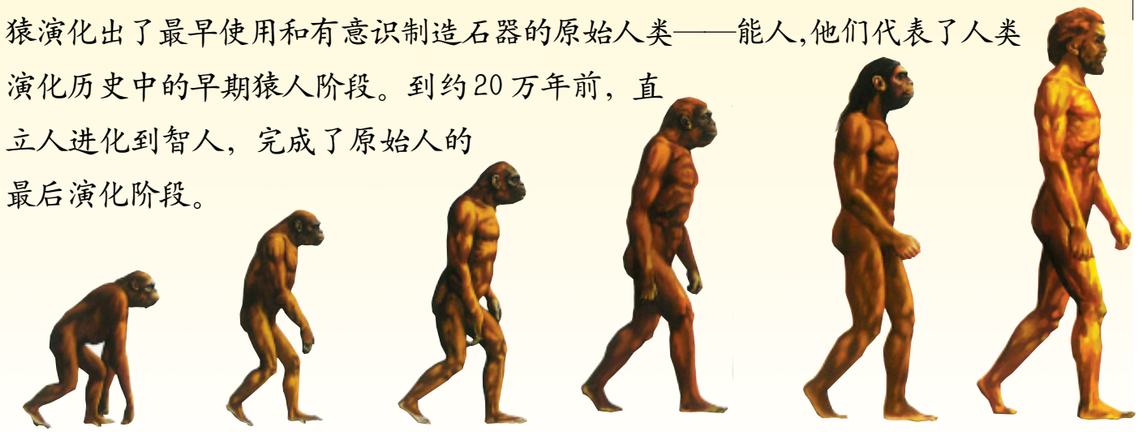


世界历史

世界历史从大约400万年前地球上出现人类开始。经过漫长的进化过程，最早的远古人类进化为现代人，人类社会逐渐由原始社会进入到奴隶社会。公元前3000年左右，埃及出现了奴隶主阶级专政国家。自西罗马帝国的灭亡、西欧奴隶制度崩溃开始，世界各地区封建制度先后形成。1640年，英国资产阶级革命迎来了飞速发展的近代时期。1917年，俄国十月革命成为世界现代史的开端。从此，世界历史在和平与发展两大主题中不断延续。

人类的进化

在大约400万年以前，原始的人类开始出现，南方古猿是由猿分化出来的最原始的人科代表，代表了由猿到人演化过程的过渡阶段。距今约250万年前，由南方古猿演化出了最早使用和有意识制造石器的原始人类——能人，他们代表了人类演化历史中的早期猿人阶段。到约20万年前，直立人进化到智人，完成了原始人的最后演化阶段。



南方古猿

距今约500～300万年前，南方古猿出现。南方古猿的体质特征和人类接近，拇指能和其他四指对握，可以使用天然工具；骨盆比猿类宽，表明能够直立行走；平均脑容量接近500毫升，虽然比人类小得多，但其结构比较复杂，可能已有语言能力。1974年，美国的古人类学家约翰逊发现了一具人科动物化石，称为“露西少女”。约翰逊将其定名为南方古猿阿法种。



手和站姿已体现出人的特征。

“露西少女”大约生活在距今370万～300万年前。



前额低平

鼻骨较宽

吻部前伸

颧骨高突

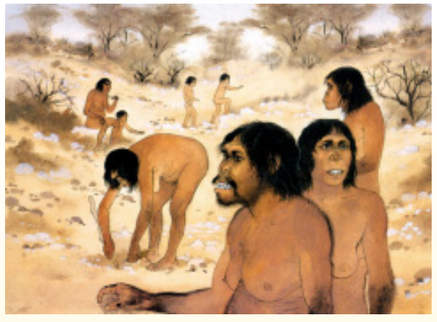
北京人头像

直立人

距今200多万年前，能人开始进化到直立人阶段，而直立人阶段一直延续至20多万年前。直立人的脑子明显增大，脑容量大约从800毫升到1200毫升左右。印度尼西亚的爪哇人、中国的蓝田人、北京人都是比较典型的直立人。

最早的人类——能人

距今约300～270万年前，早期猿人出现。早期猿人也称能人，其脑容量为680毫升，比南方古猿大，手骨及足骨与现代人相似，为完全形成的人阶段。



能人以熟练的工具制作技能，促使人类朝下一阶段顺利地过渡。



旧石器时代的主要工具：大型砍砸器、刮削器和石薄尖状器，显示出早期石器加工较粗糙的特点。

石器时代

石器时代主要分为旧石器和新石器两个时代。早期人类使用加工粗糙、形状简陋的石器，被称为“旧石器时代”。新石器时代开始使用打制精细的石器，并发明了原始农业和畜牧业。



新石器时代出现了原始农业，这是发现于伊拉克的石杵和石臼，用以碾碎谷物。

早期智人



早期智人复原图

人类进化的最后一个阶段是包括现代人在内的智人阶段，可分为早期智人和晚期智人。早期智人生活在距今约25万年前，是旧石器时代中期的古人类。最早发现的早期智人化石是1856年在德国发现的尼安德特人。早期智人的体质特征和现代人已很接近，但还保留一些原始的痕迹，例如前额低而斜，眉脊比现代人突出，颊部不明显，脑容量约为1100～1600毫升，平均为1300毫升，脑组织也比较复杂。早期智人的化石分布很广，欧洲、北非、西南亚、中国等许多地方都有发现。



智人烧汤和盛粥用的陶罐

晚期智人

晚期智人又称新人，最早于1868年在法国的克罗马农洞窟里发现。晚期智人在解剖结构上属于现代人，大约是在距今4万～5万年前开始出现的。晚期智人的体质和现代人类已大体相同，过去遗留的眉脊突出、下颌不明显等原始特征至此已经消失。



克罗马农人的思想语言逐渐丰富，更接近现代人。他们能创造各种艺术品，如洞穴壁画、各种首饰、小塑像等。上图就是克罗马农人创作的洞穴壁画。

氏族公社

人类进入氏族公社是生产力不断进步的结果。氏族公社主要分为两个阶段，即母系氏族公社和父系氏族公社。母系氏族公社是原始社会公社的早期组织形式，父系氏族公社是原始社会晚期出现的基本形式。

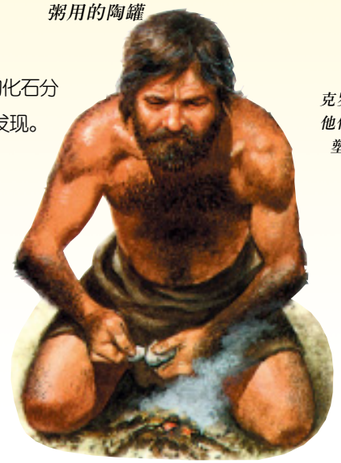


母系氏族公社

在母系氏族时期，妇女受到普遍的尊重，每个氏族都由一位具有亲和力的年长女人担任首领，主持日常事务。这时期的陶制艺术，也多以女性为主，表达了对女性的崇拜。

父系氏族公社

随着农业和畜牧业的发展，繁重的劳动需要由男子来承担了。男子的劳动地位的改变，使他们逐渐取代了妇女在生产和生活中的支配地位，母系氏族公社逐渐变成父系氏族公社。



晚期智人已懂得人工取火。

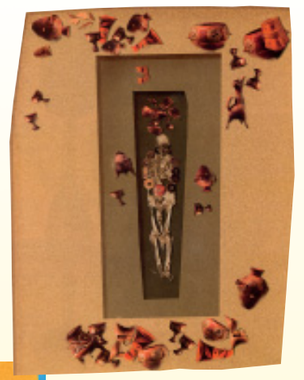


镶松石骨雕筒

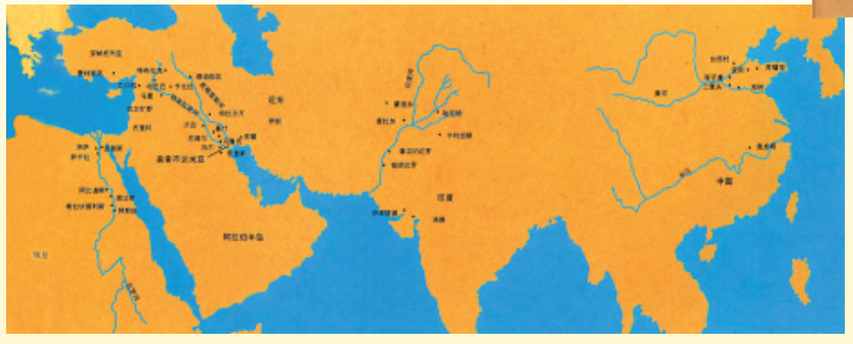
这可能是象征父系氏族社会里首领权力的麾的柄部。

国家的产生

国家的产生有一个很重要的前提，那就是私有制和阶级的出现。到原始社会晚期，随着生产力的发展和社会分工的出现，集体劳动逐渐被个体劳动所取代，原始公有制逐渐被私有制所取代，终于产生了以阶级统治为基础的奴隶制国家。国家的出现致使人类历史从原始社会开始向文明社会过渡。

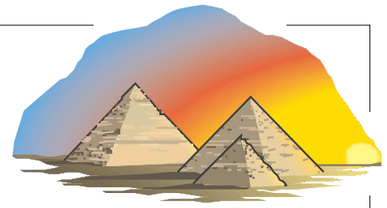


氏族社会晚期，氏族首领死后，墓葬中随葬有大量精美的陶器、玉器、象牙制品，这与穷人的墓葬有天壤之别，表明私有制已经产生。



公元前10000～前2500年间，两河流域、尼罗河谷、印度河谷、中国北部平原四个地区形成了以巴比伦、古埃及、古印度和中国为代表的“四大文明古国”。

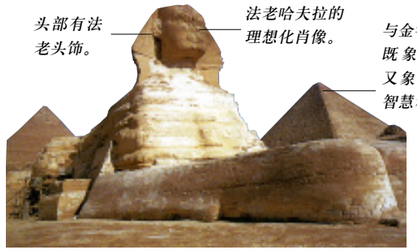
古埃及



古埃及建立于公元前3100年，当时两个小王国合并起来，由一个君主统治。人们称君主为法老，并认为法老是神。法老们统治埃及长达3000年之久，埃及变得十分富强。它有完整的国家体制，有相当发达的农业和手工业。古埃及人创造了埃及象形文字，并且掌握了丰富的天文学和几何学知识。

狮身人面像

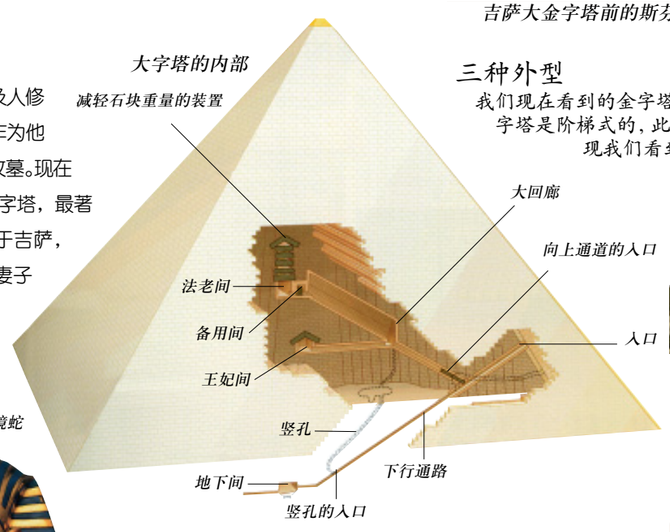
狮身人面像是第四王朝国王哈夫拉金字塔群建筑中的重要遗迹，通常称为斯芬克斯，坐落在哈夫拉金字塔的东侧。斯芬克斯是一种想像中的动物，具有国王的脸和狮子的身体。它是为了守卫金字塔而造的，因为信仰太阳神，所以脸朝东方。千百年来，这半人半兽的怪物不断引起人们的遐想。



吉萨大金字塔前的斯芬克斯卧像

金字塔

在古埃及时期，埃及人修建了巨大的金字塔作为他们的国王即法老的坟墓。现在在埃及约有80座金字塔，最著名的几座金字塔位于吉萨，三个法老和他们的妻子就葬在那儿。



三种外型

我们现在看到的金字塔并不是最初的模样，最早的金字塔是阶梯式的，此后发展出弯金字塔，最后才出现我们看到的金字塔。



阶梯金字塔



弯曲金字塔



真正金字塔

法老

法老是对古埃及国王的尊称。新王国第18王朝开始把国王称为法老，第22王朝以后，成为国王的正式头衔。现在习惯上把古埃及国王称为法老。法老自称是太阳神之子，让臣民把自己当作神一样崇拜。



埃及国王图坦卡蒙的黄金面具



农夫用木犁和牛耕作自己的田地。4000年以后，在今天的埃及还可以看到几乎完全一样的场面。

古埃及的经济

埃及的经济主要以农业为基础。农业种类繁多，高度发达，田地生产优良的小麦、大麦、稷、蔬菜、水果、亚麻和棉花。从理论上讲，土地属于法老所有，但在较早的时期他就把大部分土地授给了臣民，这样，田地实际在很大程度上为私人所有。

巴比伦



两河流域是迄今为止所知道的人类文明的最早诞生地。两河流域即底格里斯河和幼发拉底河，它们都发源于土耳其境内，流经伊拉克后进入波斯湾。大约在1万年以前，在这片土地上就出现了农业社会。人们在这里开垦土地，建立村庄。后来，外来的萨比特人在两河流域建立起强盛的古巴比伦王国，使两河流域成为人类文明的发祥地，创造了丰富而灿烂的文化遗产。



《汉谟拉比法典》

古巴比伦国王汉谟拉比（公元前1792～前1750）登上王位后，统一了两河流域，建立了中央集权专制制度。为了维护私有制和奴隶主阶级的利益，汉谟拉比吸收以前各邦的立法成果制定了《汉谟拉比法典》。这是一部全面完整的古巴比伦法律汇编。

这根刻写着《汉谟拉比法典》内容的石柱，现保存在法国巴黎的卢浮宫博物馆里。



尼布甲尼撒在位43年，多次发动战争，曾两次镇压犹太国的反叛。腓尼基人反叛时，他包围腓尼基主要港口蒂尔达13年之久。

尼布甲尼撒

自汉谟拉比之后，巴比伦城几次遭到抢掠和洗劫。公元前605年，尼布甲尼撒继位以后重建了巴比伦城，使之比以前更壮丽。他带兵入侵亚述国早先的很多领地及巴比伦西部的沙漠。还征服了耶路撒冷，把几千反抗的犹太人当作俘虏掳至巴比伦，确立了巴比伦在新月形沃地的霸主地位。



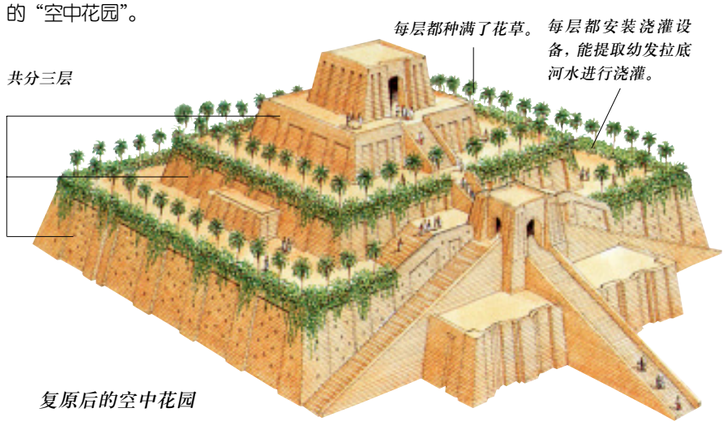
新巴比伦城的“伊什塔尔门”全部用彩色釉砖建成，豪华壮观。

“空中花园”

新巴比伦国王尼布甲尼撒统治时期，他的皇后是米底王国的公主。她虽住在富丽的皇宫之中，但时常怀念家乡，尼布甲尼撒为了取悦于他的米底籍皇后，不惜花费大量的人力物力和财力，在皇宫中筑起一座高达25米的玲珑别致的“空中花园”。



这块浮雕展现了巴比伦最后一位本土国王——拿波尼度挥动权杖的形象。



复原后的空中花园

衰落与灭亡

尼布甲尼撒死后6年，盛极一时的巴比伦帝国就灭亡了。公元前539年，年轻的波斯国王居鲁士攻占了巴比伦城。波斯人统治巴比伦达两个多世纪，此时期相对稳定太平。公元前331年，另一位年轻的国王亚历山大大帝打败波斯人，攻占巴比伦，将巴比伦作为自己的都城，巴比伦至此灭亡了。

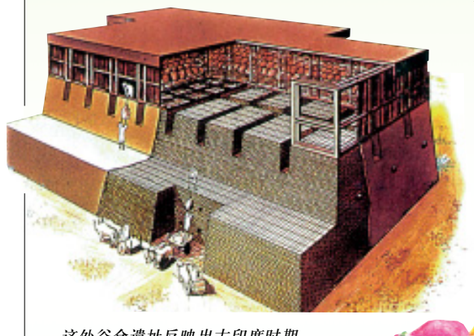
古印度



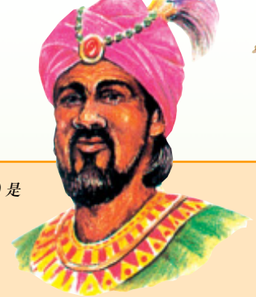
印度次大陆的早期居民生活在恒河和印度河河畔。文明最早在印度河流域兴起，即现在的巴基斯坦。古代印度是人类文明的发祥地之一，它和中国、古埃及、巴比伦并列为世界文明四大古国。古印度创作了精美的绘画与雕塑；建造了大量的佛寺和神庙。也就是在这块土地上，产生了佛教和印度教。

富庶的文明

印度次大陆的中部，就是印度河和恒河冲积而成的广阔平原。它是南亚次大陆最富庶、人口最稠密的地区。辉煌的古印度文明就是从这里孕育的。



这处谷仓遗址反映出古印度时期，印度河流域地产富饶的经济状况。



阿育王（公元前268～前233）是孔雀王朝最伟大的统治者。

孔雀王朝

孔雀王朝的创建者是旃陀罗笈多，也是古印度著名帝王阿育王的祖父。传说他出身于一个饲养孔雀的家庭。公元前324年，旃陀罗笈多将当时古印度最大的王国难陀王朝推翻，建立了一个根据其家庭名称而命名的新王朝——孔雀王朝（约公元前324～前187年），定都华氏城。

三大主神

公元4世纪前后，印度古老神秘的婆罗门教吸收了佛教、耆那教等教义和民间信仰，演化成一种新的宗教即印度教，又称新婆罗门教。印度教有三大主神，即梵天、毗湿努和湿婆，他们都是形象变幻多端的人格神。



湿婆

湿婆是毁灭之神、酷刑之神和舞蹈之神。



毗湿努

毗湿努是保护之神。他有保护万物的能力，还能够创造和降魔。

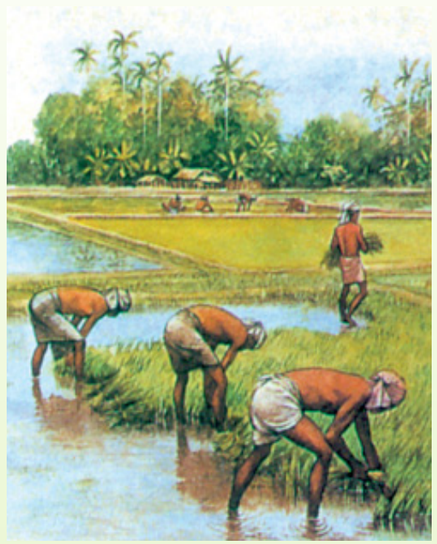


梵天

梵天传说是创造之神。天地万物都是由他创造的，魔鬼和灾难也是他创造的。

农业和手工业

印度河流域主要种植大麦、小麦、玉米、甜瓜和枣。他们驯养大象、水牛耕田种地。当地制陶工艺发达，能在拉坯轮车上制作陶器，这在当时算是一项新兴技术。哈拉帕人使用石制工具，打造青铜刀具、武器、碗钵和人像。他们建造封闭的排水系统，安装倾倒垃圾的滑槽，拥有十分先进的垃圾处理系统。



古玛雅



在今天墨西哥的尤卡坦半岛、伯利兹、危地马拉、洪都拉斯等地曾经出现了神秘的玛雅文明。玛雅人在这里生息繁衍了至少4000年之久，创造了独特而神奇的历史。玛雅人建造出了宏伟的神殿，创造出了精美的雕像，发明了神秘的象形文字，还建立了等级制国家。17世纪西班牙殖民者进入美洲大陆之后，玛雅文明就慢慢消失在热带丛林中了。



玛雅文明在茂密的丛林中发展起来。

寻找玛雅文明

在美洲中部，有一条狭长的陆地，它连接着南美洲和北美洲两块大陆，玛雅文明最初出现在中部低地区域，后来渐渐扩散到周围的沿海平原。由于四周几乎都是海洋，在殖民者来到之前，玛雅文明一直是封闭的、完整的，与世界上其他古老文明有明显的区别。

玛雅人的金字塔

古代玛雅人的金字塔和古代埃及人的金字塔有着明显的不同。玛雅人的金字塔为平顶，塔体呈方形，底大顶小，层层叠起，多为四五层，也有十多层的。塔顶的平台上还建有庙宇，玛雅人在这里举行祭祀仪式，向神灵祈祷，有的庙宇则用来观察天体的运行。



玛雅人的金字塔是玛雅文化的象征性建筑。

精确的天文历法

玛雅人在纪元前就能熟练运用天文历法，其精密程度远远超过同时代的古希腊或古罗马。他们使用的太阳历将一年划分为18个月，每月20天，另加5天是禁忌日，即全年共365天，每4年加闰一天。令人惊奇的是，玛雅人还计算出金星历年为584天，而今天我们测算的金星历年为584.92天。



古玛雅人创造的灿烂的艺术珍品

玛雅文明的消失

公元830年，科班城浩大的工程突然宣告停工。公元835年，帕伦克的金字塔神庙也停止了施工。公元889年，蒂卡尔正在建设的寺庙群工程中断了。公元909年，玛雅人最后一个城堡，也停下了已修建过半的石柱。玛雅人抛弃自己用双手建造起来的繁荣城市，而转向荒凉的深山老林，这种背弃文明，回归蒙昧的现象是出自何种原因？它使后人陷入深深的困惑之中，成为不解之谜。



奇钦伊察遗址的“螺旋塔”圆角状的塔楼，上有3个窗口，透过它们，玛雅人可以看到天体的运转情况。

古希腊



古希腊是西方文化的源头，在这块土地上，出现了欧洲最早的国家。公元前6世纪末，希腊开始形成众多以公民集体为主导的城邦国家。希腊各城邦国家中，最有名的当属雅典和斯巴达。它们分别代表着奴隶民主专制和奴隶军事专制两种不同的国家制度，相互争霸。希腊文明对后来的欧洲文明影响巨大，希腊文明以哲学、诗歌、戏剧、建筑、绘画等为主要代表，其中哲学对欧洲乃至世界的哲学发展产生了深远的影响。

斯巴达国家的形成

公元前1100年左右，多利亚人侵入伯罗奔尼撒半岛，建起了新的斯巴达城。在公元前9世纪左右，出现了多利亚人的斯巴达城邦国家。此后，斯巴达人经过不断地吞并，征服了拉哥尼亚和美塞尼亚地区。到公元前7世纪，斯巴达国家的基本体制大致上已经形成。



斯巴达国家追求武力和霸权，因此战争频繁，许多艺术绘画取材于战争。



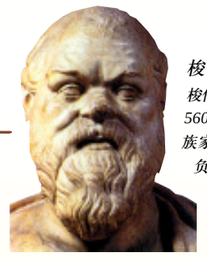
雅典人大战斯巴达军队。

伯罗奔尼撒战争

公元前 431 年～前 404 年，古希腊的两个强大城邦斯巴达和雅典为争夺霸权发动了长达 20 多年的战争，这场战争因以斯巴达为首的伯罗奔尼撒同盟而得名。斯巴达在波斯的支持下彻底击败雅典，雅典人无条件地投降并加入了伯罗奔尼撒同盟，服从斯巴达的号令。伯罗奔尼撒战争使整个希腊民穷财尽，政治走向无序，文化遭到破坏，希腊文明从全盛走向了衰落。

雅典的改革

雅典位于阿提卡半岛，有港湾、平原和山地，矿藏丰富，工商业、农业都较为发达。相传在荷马时代，提修斯就对氏族部落进行改革，以雅典为中心建立起城邦机构。提修斯建立的雅典城邦长期掌握在贵族手中。公元前6世纪初期，雅典的阶级关系十分紧张，平民在忍无可忍的情况下发动了武装起义。公元前 594 年，在平民的积极支持下，梭伦当选为执政官，并被指定为“调停人”。梭伦担任执政官后进行了一系列改革。



梭伦

梭伦（约公元前630～前560 年）出身于破落贵族家庭。他颁布的“解负令”调解了平民与贵族的激烈对抗，促进了雅典的经济繁荣。



约公元前500 年，古希腊人通过开拓殖民地，把希腊的房屋、作坊、集市、庙宇、法庭、议事厅及先进的文化带到了这些地方。

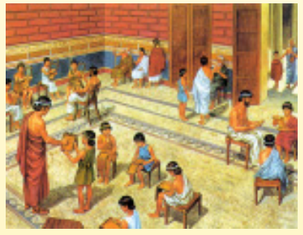
古希腊文化

希腊人创建了一个有着新思想的社会。希腊人作为商人、水手和冒险家把希腊文化传播到遥远的地区。哲学家、医生和科学家教给人们建立在观察和讨论基础上的全新的思维方式。城邦不断扩展，乡村变成了城市，旧的乡村传统随之消亡，新的艺术、建筑学和科学孕育而生。

古希腊教育

古希腊自由民的男孩可送往学校念书，女孩则在家跟母亲学编织和做家务。男孩从六七岁起，开始学习读、写、舞蹈、音乐和体育。他们用一种称作“尖笔”的小棍子在蜡板上写字。

一个班级可以学习不同教师讲授的多门课程。



古罗马



约公元前 8 世纪，罗马人开始在意大利中部台伯河地区建立了自己的城市。经过不断地吞并，到公元前 1 世纪，罗马已经成为一个横跨三大洲的庞大帝国。一直到公元前 27 年，罗马帝国都是奴隶制共和国，在元老院授予屋大维“奥古斯都”的尊称后，罗马变为君主制度。罗马帝国时期政治斗争十分激烈和残酷，内部争夺皇帝的独裁地位，外部不断地进行掠夺战争。在这个过程中，罗马帝国达到了强盛的顶峰。古罗马人在吸收其他文化成就的基础上，发展了自己的文化，并把希腊文明传送到了欧洲西部。



这尊古代青铜像表现了罗慕洛和雷莫两人吸母狼奶的情形，并成为罗马城市的象征。

母狼哺婴的传说

据传说，公元前七八世纪，罗马国王努米托雷被弟弟阿姆利奥纂位驱逐，其子被杀死，女儿西尔维亚与战神马尔斯生下孪生兄弟罗慕洛和雷莫。阿姆利奥把这两个孪生婴儿抛入台伯河。但两兄弟被浪花冲到岸边，一只母狼用乳汁哺育了他们，后来又被一对牧人夫妻收养，得以长大成人。兄弟俩报仇杀死了阿姆利奥，夺回王位并在他们被弃和得救的地方着手建一新城。罗慕洛以自己的名字命名新城为罗马。

罗马共和国

公元前 509 年，罗马人不满于王政时代第七王塔克文·苏佩布的残暴统治，起来暴动驱逐了塔克文，从此，罗马进入了新的历史时期——罗马共和国时期。罗马共和国是奴隶主贵族的专政。所以，共和国初期，平民同贵族矛盾十分尖锐，平民争取政治权利的斗争持续不断。



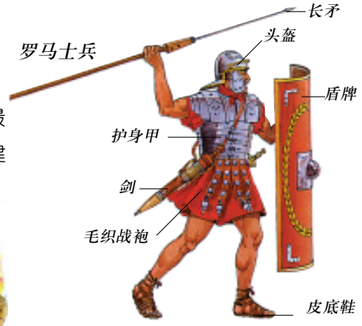
罗马城中心广场是人们经常聚集之处，也是发布通告和赶集的地方。市政厅、国库和法庭也都坐落于此。



被授予“奥古斯都”称号的屋大维

罗马军队

在当时，罗马的军队算得上是一支最为训练有素、武器装备最精良的部队。他们为了征战，铺建了许多又长又直的道路，还建造了城墙和城堡来抵御外敌。



4 世纪末，各蛮族人为了寻找财富和新的居住地，趁罗马帝国衰微之际大举进攻并多次洗劫罗马城。



古罗马帝国

公元前44年，尤利乌斯·恺撒死后，恺撒的继承人屋大维掌握大权，成为罗马帝国第一位皇帝。元老院奉其为奥古斯都（意为至圣至尊）。屋大维统治罗马 43 年，使罗马的经济文化得到迅速发展。他统治的年代，是罗马经济上最富庶的时期，也是古罗马文学的“黄金时代”。

帝国的分裂

公元 395 年，罗马皇帝提奥多西死后，帝国被一分为二，其长子阿尔凯迪厄斯和次子霍诺里厄斯分领东西两部分，分称东罗马帝国和西罗马帝国。西罗马首都仍在罗马；东罗马则以君士坦丁堡为其首都。至此，统一的罗马帝国已不复存在，这次瓜分成为永远的分裂。



屋大维统治时期，各国商人都到罗马做生意。一些著名的学者、诗人和艺术家都云集罗马，所以有“条条道路通罗马”的谚语产生。

黑暗的中世纪

中世纪是指欧洲从5世纪到17世纪这段时期的历史，即从古罗马帝国衰落以后到文艺复兴之前。这时的欧洲是在黑暗中前进的欧洲，整个欧洲不断分裂，形成了许多贵族地主统治的封建专制国家，思想领域被基督教会所控制。直到文艺复兴运动出现以后，漫长而黑暗的中世纪终于走到了尽头。就在欧洲社会笼罩在黑暗的中世纪的阴霾之下时，亚洲、非洲及美洲的一些国家也纷纷进入封建社会。16世纪以后，由于西欧国家的殖民掠夺，这些国家逐步转变为殖民地半殖民地社会。



查理大帝

法兰克王国

法兰克王国是日耳曼人法兰克部落建立的国家。公元486年，撒利克法兰克人建立王国。6世纪下半叶开始，王权逐渐衰落，宫相丕平见机篡位自立为王，开创加洛林王朝。公元800年，查理加冕称帝，法兰克王国于是成为查理帝国。公元843年《凡尔登条约》签订后，分帝国为东法兰克王国、西法兰克王国和中法兰克王国，从而形成了近代德、法、意三国的雏形。



斯堪的纳维亚是维京人的发祥地。

北欧海盗

生活在斯堪的纳维亚的维京人被称为“北欧海盗”。北欧海盗活动频繁，他们的海盗船队光顾了欧洲所有的滨海国家。他们的水手沿荷兰、法兰西、英格兰及德国的海岸，建立起一系列独立小国。他们甚至远航到意大利碰运气。



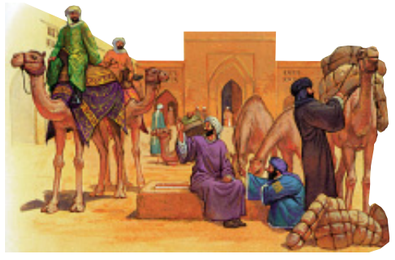
维京人勇猛好战，靠掠夺起家，因此被冠以“北欧海盗”的称号。

英国封建王权

英国在5世纪前称“不列颠”，到7世纪初，不列颠大体上形成了由北到南7个主要国家，这便是英国历史上著名的七国时代。七国间的相互兼并，使英国先后形成了三大权力中心，即7世纪的诺森伯利亚、8世纪的麦西亚和9世纪的威塞克斯。威塞克斯国王在与丹麦人的战斗胜利后开始自称“全不列颠之王”。随着王权不断得到加强，到1200年，英格兰的封建化过程便宣告完成。



刻有英格兰国王头像的盎格鲁——撒克逊便士



阿拉伯帝国曾经繁荣一时。



阿拉伯帝国的君主哈里发

阿拉伯帝国

阿拉伯人建立的伊斯兰教帝国，经过100多年的征战，到8世纪中期，建立起横跨亚、非、欧三洲的大帝国。帝国的君主称为哈里发，伊斯兰教也随之传布各地。1258年，蒙古人入侵，废黜哈里发，阿拉伯帝国最终灭亡。

十字军东征

1096～1291年，西欧封建主、大商人和罗马天主教会对地中海东岸的伊斯兰国家发动了8次侵略性远征。因东侵者都佩戴十字标记，所以叫“十字军”。但是，这8次侵略都以失败而告终。十字军东征给西亚各国的社会生产带来巨大破坏，使西欧人民蒙受巨大损失。但十字军东征在另一方面又密切了东西方之间的交流，促进了西欧手工业和商品经济的进一步发展。



从国王到骑士，从贵族到农民，人们纷纷参加十字军进行东征。



奥斯曼帝国挺进东欧，欧洲的骑士很快被击溃。这是奥斯曼军队在多瑙河与匈牙利军队展开战斗的情景。

英法百年战争

1337～1453年，英法两国为争夺领地而进行了延续100多年的战争，所以称作“百年战争”。战场主要在法国，双方时打时停。战争初期，英军不断打败法军。但是法国人民继续不断地夺回土地。1453年，百年战争以法国胜利夺取波尔多而结束。



百年战争中，英国射手箭射法国骑士。

奥斯曼帝国

1301年，一位名叫奥斯曼的土耳其王子宣告自己成为苏丹（土耳其的国王名称）。他组建军队开始四处侵略。奥斯曼及其子孙所征服的领土被称为奥斯曼帝国。这个世界性帝国一直存在到第一次世界大战结束之时。



染上黑死病的水手被抬上岸。



圣女贞德

1428年，英军重兵云集，倾力围攻奥尔良城。年少的贞德带领广大的爱国人士，英勇奋战，终将奥尔良城解围。1430年，贞德在康德附近的战役中被俘。1431年5月24日，贞德以“女巫”罪名被押赴法国卢昂广场执行火刑，年仅20岁。500年后，她被命名为“圣女”。

黑死病

黑死病是人类历史上最可怕的灾难之一。1347年，一艘从亚洲返回意大利的船只带来了一种可怕的瘟疫，因为它能引起人全身肿胀发黑致死，人们称这种瘟疫为黑死病。在紧接着的6年里，黑死病传遍了整个欧洲，几乎每三个人当中就有一个死于这种疾病。许多人都认为黑死病是上帝对他们罪恶的惩罚，因此坚持苦修。其实这种病是靠寄生在黑鼠身上的一种吸血跳蚤传染的。

瘟疫漫延的城市





这个栩栩如生的象牙面具是贝宁奥巴（国王）的像，奥巴在重大仪式时会把它挂在腰间。

最久的森林国家

贝宁位于现在尼日利亚的东南部，是西非雨林地区存在时间最长的森林国家。首都贝宁城约建于公元900年，城里有宽阔的街道，街道两旁是大木屋。城周围是绵延40千米的城墙。忙碌的商人进行布匹、象牙、金属（特别是青铜）、棕榈油和胡椒贸易。贝宁以艺术闻名，特别是陶器、象牙和青铜雕刻。

第一个非洲国家

加纳是第一个真正的非洲国家。起源于4世纪，当时非洲索宁克人部落被马加人统治。公元770年，索宁克人赶走了马加人，在卡亚·马加·西萨的领导下建立了一个国家。加纳的都城设在昆比萨利赫，非洲人和柏柏尔人都在这儿做生意。9世纪时，阿拉伯商人把加纳描绘成“黄金之国”。



继加纳之后，称霸西非的是马里，在这块西非地图上，马里国王手拿金块坐在那里。

日本国



日本武士的主要兵器是一把用黄杨木或竹子制成的弓和一柄或一对单刃剑。武士从小按照“武士道”规定，接受严格训练。

至3世纪时，日本进入小国并立的割据时代。这时，奴隶制国家大和于本州中部兴起。至5世纪时，大和统一了日本。大和君主号称“天皇”，日本居民以大和贵族为中心，逐渐形成大和民族。公元645年孝德天皇即位，年号大化，颁发革新诏书，在全国贯彻新法，史称“大化革新”。此后，日本相对稳定并持续发展了一段时间。



右图中印加人用天然巨石修筑的太阳神庙坚固而紧密，就连一把剃刀刀片都无法插进石间的缝隙。



印加帝国

印加人住在安第斯山脉高高的谷地上，即今天的秘鲁所在地。在那里，他们兴建起库斯克城以及马丘比丘等其他一些城市。1438～1471年，印加人在杰出的统帅和国王帕查库提的领导下开始了征服时代。到1500年，印加人已建立起一个大帝国。

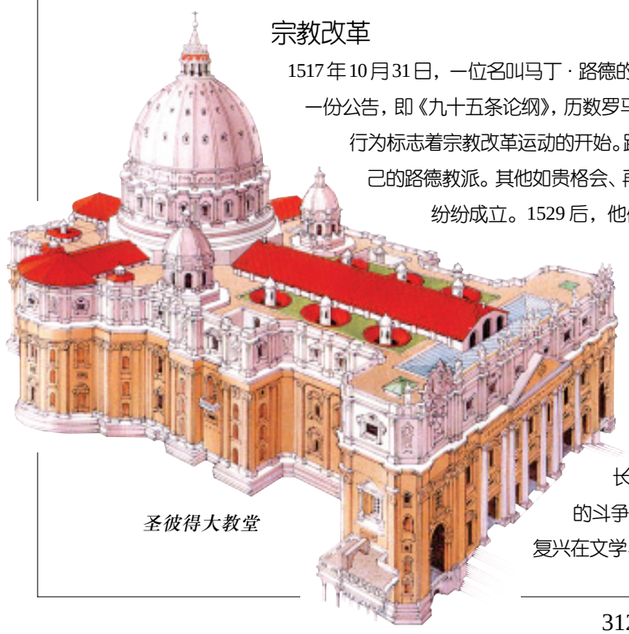


由于欧洲天主教和新教分离，宗教迫害和宗教冲突时有发生。1527年，数千名胡格诺派教徒在圣巴托罗缪被法国天主教徒杀害。这次惨祸在历史上称为“圣巴托罗缪之夜”。

马丁·路德是宗教改革首发者。

宗教改革

1517年10月31日，一位名叫马丁·路德的德国教士在维滕堡教堂的大门上钉上了一份公告，即《九十五条论纲》，历数罗马天主教会的种种腐败行为。路德的抗议行为标志着宗教改革运动的开始。路德在德国和瑞典赢得了支持，建立起自己的路德教派。其他如贵格会、再洗礼派、门诺派、胡斯派等宗教团体也纷纷成立。1529后，他们被统称为“新教”。



圣彼得大教堂

文艺复兴时期一些著名的建筑师参与了圣彼得大教堂的设计，其中包括布拉曼特、米开朗基罗和贝尔尼尼。贝尔尼尼设计了主圣坛上方华丽的华盖，米开朗基罗设计了高达132米的巨大穹顶。

文艺复兴

文艺复兴起源于14世纪的意大利。14和15世纪时，意大利的佛罗伦萨、威尼斯、热那亚等城市出现了经济上的高度繁荣，成长起来的新兴资产阶级在思想上展开了反封建主义和天主教神学统治的斗争。文艺复兴在15世纪扩展到整个欧洲，到16世纪达到高潮。文艺复兴在文学、艺术、政治思想方面取得了辉煌成就。

探寻新航线

《马可·波罗游记》在欧洲广泛传阅，欧洲人深信中国和印度“黄金遍地，香料盈野”，他们天天梦想去东方掠夺金银财富。可是，从欧洲途经地中海到东方的传统商路已被土耳其人控制。因此，他们决定寻找一条通往东方的新航路。在指南针的广泛应用和造船技术大大进步的有利条件下，葡萄牙的航海家们先后远航至南非，横渡太平洋直至环球航行，哥伦布则在西班牙政府的支持下开辟了去美洲的新航线。



迪亚士

巴塞洛缪·迪亚士（1450～1500）1486年远航至非洲西海岸，并到达了现在的“好望角”。



达·伽马

瓦斯科·达·伽马（1469～1525）1492年横渡印度洋，到达印度卡利卡特。



麦哲伦

斐迪南·麦哲伦（1480～1521）在1519年领导了人类历史上首次环球航行。整个航程历时3年，“太平洋”这一名称就是由他命名的。



哥伦布

克里斯托弗·哥伦布（1451～1506），美洲的发现者。1492～1504年，他开辟了从欧洲横渡大西洋去美洲的航线。

殖民掠夺

16世纪进行的航海探险为欧洲各国提供了很多新机遇。西班牙、葡萄牙、英国、法国、荷兰等国在非洲、中美洲和南美洲的许多地方建立殖民地，并纷纷宣布对通商口岸和海外领地上的其他财产拥有所有权。殖民者聚敛财富的另一个途径是贩卖黑奴。殖民者用枪、酒等商品来交换黑人，然后他们横渡大西洋，把劫掠来的黑人卖到西印度群岛，最后再用贩卖黑奴的钱购买糖、朗姆酒和烟草，运回欧洲。



奴隶贩子把黑人抓起来，用链子锁在一起，把他们赶到西非沿海各个贩运奴隶的港口。

贸易发展新格局

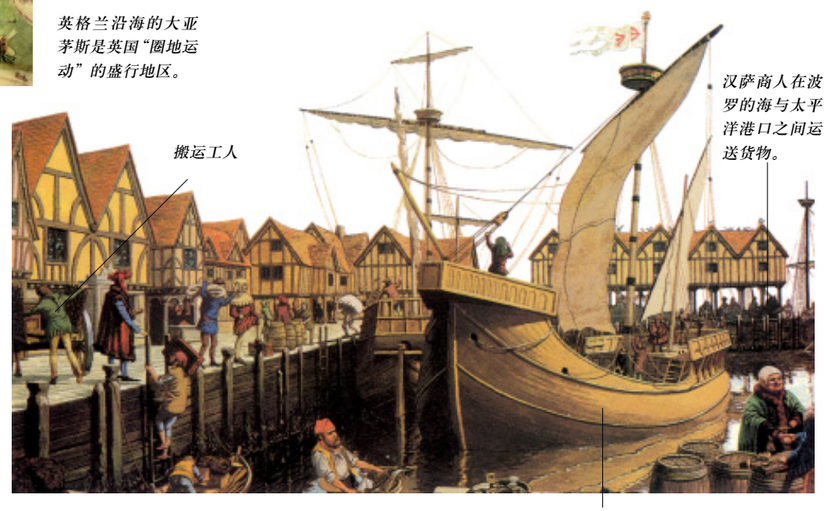
中世纪的欧洲，贸易得到了很大发展。城市向外扩大，河道和运输航线忙碌起来。出现了可代替现金的汇票和期票。在莱茵兰（德国）、法国北部、佛兰德斯和英国，早期工业形成，它们进口铜、铝、木材、木炭等原材料，出口服装等商品。拜占庭、埃及和叙利亚是亚洲货物的中转站，在这些地方，进行着布匹、毛皮、亚麻、木材、铁、银和奴隶等交易。



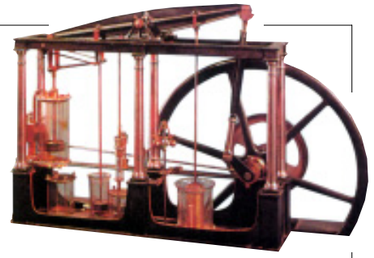
英格兰沿海的大亚茅斯是英国“圈地运动”的盛行地区。

圈地运动

圈地运动发生在18～19世纪，以英国最为有名。15世纪末，英国毛纺织业迅速兴起，羊毛价格不断上涨。见养羊有利可图，于是资产阶级和新贵族大规模圈占公地和农民的土地，赶走农民，把圈占土地改为牧场。到19世纪上半叶，英国的圈地运动扩及苏格兰和爱尔兰。历时300余年的掠夺，使大批农民被剥夺了生产资料，沦为流浪者。



汉萨商人用坚固的大船运送货物。



革命与改革的近代

从1640年英国资产阶级革命开始，到第一次世界大战爆发之前，是世界近代历史时期。这段时期，除了英国外，世界上爆发了两次大革命：第一场是发生在北美洲的美国独立战争，这场战争导致了美利坚合众国的诞生；另一场是法国大革命，以1789年巴黎人民攻战巴士底狱为起点。在这段时期，世界弱小民族与外来侵略和封建专制斗争，要求独立、科学和民主。这段时期的科技得到迅猛发展，导致了17世纪后期到18世纪中叶以蒸汽动力技术为代表的第一次工业革命和19世纪末以电力技术为代表的第二次工业革命，促进了生产力的迅速发展。

资产阶级革命

从17世纪中叶到18世纪末，资产阶级民主运动、民族运动和人民群众反封建制度的斗争如火如荼。首先是英国资产阶级革命的风暴导致产生了欧洲第一个资本主义制度国家，同时，它推动了美国、法国等国家资产阶级运动的爆发。这场席卷欧洲大陆的革命风暴给封建专制统治和传统社会制度以致命的打击，为资本主义发展扫清了道路，为工业革命的发生准备了条件。



英国国王查理一世在资产阶级革命中被执行死刑。



法国启蒙思想家伏尔泰

启蒙运动

启蒙运动发源于英国。18世纪，启蒙运动在法国达到高潮，涌现出一大批著名的启蒙思想家。启蒙运动在破除迷信、消除愚昧、弘扬理性等方面起了巨大作用，为欧美兴起的资产阶级革命高潮提供了充分的舆论准备。



1775年，在法国一贵妇人的沙龙上，客人正在宣读伏尔泰的作品，启蒙思想已深入人心。



华盛顿领导美国人民取得了独立战争的胜利，战后被选为美国总统。

美国独立战争

17世纪初至18世纪中叶，英国在北美大西洋沿岸先后建立起13个殖民地，并对其进行疯狂的剥削和压迫。北美人民忍无可忍。1755年4月18日，莱克星顿的民兵打响了独立战争的第一枪，拉开了北美独立战争的序幕。经过20多年的艰苦战斗，美国赢得了法国、西班牙、荷兰等多国的支持，1781年10月，最后一支英军在约克镇投降，北美独立战争胜利结束。



英国工业革命中发明的蒸汽机被应用于工厂或矿山中的动力发动机械。

工业革命

工业革命首先开始于18世纪60年代的英国，之后又发展到欧亚其他地区，从而引起一场深刻的社会变革，对人类社会产生了极其深远的影响。英国在工业革命中实力迅速增长，到19世纪50年代取得了世界工业和世界贸易的垄断地位。

法国大革命

1787～1799年，法国发生了资产阶级革命运动，这次革命于1789年达到高潮。革命后，拿破仑上台，建立了法兰西帝国。拿破仑的法兰西帝国通过不断向外扩张，沉重地打击了欧洲各国的封建势力。19世纪70年代，法国的资产阶级共和制得以确立。



断头台用十分锋利的铡刀片将人的头切下来。

革命的支持者在帽子上戴红、白、蓝三色徽章。

反对大革命的人被敞篷车送上断头台。

法国大革命中用断头台处决犯人。

攻陷巴士底狱

1789年7月13～14日，法国国王路易十六出动军队镇压民主制宪会人士，激起巴黎市民的反抗。7月14日，巴黎人民攻占了象征封建统治堡垒的巴士底狱，成为法国大革命的高潮。





拿破仑

拿破仑·波拿巴（1769～1821）是法国大革命中杰出的将领。他通过政变建立了法兰西帝国，他用武力向外扩张，并在国内实行了多项改革。拿破仑的变革对欧洲国家的政治制度产生了重要影响。1815年拿破仑兵败滑铁卢被迫退位，后囚禁于大西洋中的圣赫勒拿岛上。



法国国王路易十六生活极尽奢靡，这是他衣着华丽的形象。

国王的生活

欧洲的国王认为是神赋予了他们统治的权利，拒绝普通百姓参政。他们生活在与外界隔绝的富丽堂皇的宫殿里，身穿华丽的服装，佩戴贵重的首饰。欧洲的许多国家经过革命和暴动之后，统治者才开始进行一些改善人民生活的变革。



各国争霸导致战争频繁发生。

反殖民主义斗争

1791年8月，加勒比海地区的海地革命爆发，揭开了拉丁美洲独立运动的序幕。1822年拉丁美洲绝大部分地区摆脱了西班牙和葡萄牙的殖民统治，建立起17个独立国家。19世纪，亚洲各国由资产阶级领导的反抗殖民主义统治的斗争日益高涨。在非洲，由资产阶级民主派领导的民族解放运动此起彼伏，主要的有埃及阿拉比抗英斗争和苏丹的马赫迪起义等。

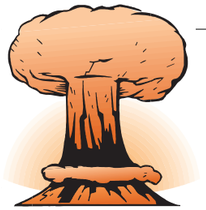
1824年，西蒙·玻利瓦尔率领的革命军在阿亚库乔与西班牙殖民政府军作战，取得了一次重要的胜利，这是拉丁美洲独立战争中最后决定性的战役。



大战前夕

19世纪末20世纪初，新的工业革命使欧美各国实力迅速增长，老牌强国——英国很快被别的国家赶上，国家之间的实力对比导致激烈的竞争。20世纪初，欧洲各国之间的竞争越来越激烈。某些国家联合在一起，结成同盟，并互相约定如果遭到攻击就彼此援助。德国、奥匈帝国和意大利结成三国同盟（后来称为“同盟国”）。英国、法国和俄国结成三国协约（后来称为“协约国”）。这种对立的两大利益集团的出现必然导致世界大战的爆发。

飞速发展的现代



第一次世界大战的爆发标志着世界进入了现代历史时期，一战最直接的后果是导致了第一个社会主义国家苏联的诞生。第二次世界大战开始于1939年，结束于1945年。二战后，欧美资本主义国家的殖民地纷纷取得独立，以美国为首的资本主义阵营和以苏联为首的东欧社会主义国家相互对峙，世界进入冷战时期。1989年，东欧剧变然后苏联解体，世界开始由两极向多极化发展。20世纪40～50年代产生了第三次科技革命，以信息技术为首的新兴技术群把人类带入了信息时代。

第一次世界大战

20世纪初，协约国和同盟国这两大军事集团在欧洲对峙。为了争夺欧洲和世界霸权，两大集团相互争斗，危机和战争不断。不久，爆发了第一次世界大战。战场上，双方长期僵持不下。直到1917年俄国革命发生和美国参战，一战才以同盟国的失败而告终。



革命者冲向冬宫。



血肉横飞的一战战场

第一个社会主义国家

1917年3月，彼得格勒工人和士兵发动起义，推翻了沙皇政府。随后，建立起临时政府，资产阶级掌握了政权。11月7日，在列宁的领导下，布尔什维克发动了彼得格勒人民起义。11月8日凌晨，起义者攻下冬宫，夺取了国家政权。至此，世界上第一个社会主义国家诞生了。



墨索里尼培养的意大利法西斯主义小海军。

第二次世界大战

1933年，希特勒领导的纳粹党在德国执政。在1945年被打败之前，纳粹屠杀了无数的犹太人和其他欧洲人。英国、法国、苏联、加拿大、澳大利亚、新西兰、南非和美国联合起来，与德国、日本和意大利结成的法西斯同盟作战，并最终取得了胜利。中国和英、美合作阻止了日本征服东南亚大部分地区的企图。尤其是中国在1937年至1945年之间延续8年的抗日战争中，坚决抵抗了日本的侵略，为世界反法西斯战争胜利做出了巨大牺牲和贡献。



1914年奥匈帝国皇储斐迪南大公夫妇在萨拉热窝被刺，此次事件成为第一次世界大战的导火索。



二战中，各国动用了大量的飞机参加战争。

攻克柏林



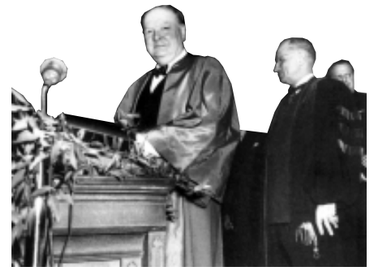
1945年5月初，美军和英军到达了易北河，在那里，他们与苏联红军胜利会师。5月2日，柏林被彻底攻陷，德国最终于5月8日正式投降。图为德军代表签署投降书。



1961年，东德与西德之间修筑了柏林墙，成为冷战时期重要标志。1989年11月9日，东欧剧变导致冷战开始走向瓦解，柏林墙被拆除。

冷战

“冷战”是指两个国家或者两个集团之间除了直接军事交战以外的一切敌对行为。因此，“冷战”也被称为“没有硝烟的战争”。“冷战”一词首先由美国政治家于1946年提出。从1945年开始，苏联和美国相互敌视。其主要表现是以美国为首的北大西洋公约组织和以苏联为首的华沙条约组织之间的意识形态上的对抗。冷战于1989年结束。



1946年3月，丘吉尔在美国富尔敦的威斯敏斯特学院发表了著名的“铁幕”演说，它和1947年3月宣布的“杜鲁门主义”标志着西方国家已开始执行“冷战”政策。

新兴国家

1948年，地处东南亚的缅甸从英国的统治下取得独立。1957年，马来西亚赢得独立。在南亚，自1947年起，印度和巴基斯坦摆脱英国的统治宣告独立，此后，许多英联邦国家相继独立和自治。一批新兴的国家在世界上出现了。

印度首任总理尼赫鲁举着国民大会批准的新印度国旗。



维护和平

1945年，作为世界上最广泛的国际组织的联合国成立，其目的是维护国际和平，以非武力的方式处理争端。到目前为止，共有191个会员国，全世界绝大多数的独立国家都是联合国的成员国。



联合国总部大楼设在纽约，联合国的各种专门会议都在这里举行。

“9 · 11”事件

2001年9月11日上午10点29分（美国当地时间），纽约市世贸中心双塔被恐怖分子劫机撞毁，共有2823人遇难，另外还有105人失踪，直接经济损失高达1000亿美元。这就是人们常说的“9 · 11”事件。美国政府全力侦破并搜捕直接策划“9 · 11”恐怖事件的领导者本 · 拉登，但至今未果。



“9 • 11”事件中恐怖分子袭击美国世贸大厦的全过程

海湾战争

1990年8月2日，伊拉克军队占领了科威特，并宣布将其作为一个“省”并入版图，从而引发了以美国为首的西方国家与伊拉克之间的战争。历时7周的海湾战争结束后，海湾危机并未就此结束。自1991年起，围绕核查与反核查、制裁与反制裁等问题，伊拉克与以美国为首的西方国家多次争吵并不时发生冲突。最终导致2003年3月20日美英盟军向伊拉克发起全面进攻。美军于4月9日突入伊拉克首都巴格达，将萨达姆政权推翻。



美国“独立号”航空母舰在海湾战争中大出风头。



中国历史

四大文明发源地之一的中国，是一个拥有上下五千年灿烂文明的古国。古中国文明是最早进入封建社会的文明，而且是比其他地区和国家先进的农业文明。在公元前221年进入封建社会以后，中国在世界的政治、经济和文化方面一直处于较先进的地位。封建的社会制度从秦确立以后，逐渐发展成为鼎盛时期，农业文明达到了世界的顶峰。中国的文明和进步，为世界的进步和人类的文明增添了耀眼夺目的光辉。

先秦时代



公元前21世纪，大禹的儿子启建立了中国历史上第一个朝代——夏朝。从夏朝开始，中国就以统一的国家为主流形态，屹立于世界的东方。夏、商、周三代，都是统一的奴隶制国家。周王朝的后半部历史，又大致可分两个阶段，前段史称春秋（公元前770～前476年），后段称战国（公元前475～前221年）。春秋战国时期，是中国历史上新旧社会制度交替的时代。公元前221年，秦始皇统一了中国，建立了中国历史上第一个封建王朝——秦朝。从公元前21世纪到公元前221年的这一段时期，被称为中国历史上的先秦时代。

三皇五帝

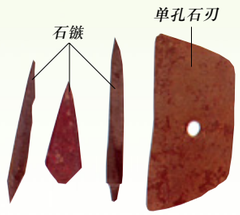
三皇五帝是中国传说中的古先王。三皇是天皇、地皇、人皇。五帝为黄帝、颛顼、帝喾、唐尧、虞舜。这些古先王代表着蒙昧时代的早期文明。黄帝以后，出现了有名的尧、舜、禹，他们都是黄帝的共同子孙。



禹　舜　尧　帝喾　颛顼　黄帝

夏朝建立

禹在晚年曾推选夷人首领皋陶为继承人。皋陶先死，又推举伯益。但当禹死后，部落联盟中一些有权势的贵族，却起来反对伯益，拥立禹的儿子启即位。启趁势杀了伯益，夺得了王位（约公元前1988～前1979在位）。传统的“禅让”选举制度从此被破坏，代之以父传子的王位世袭制。这是中国历史上的第一个王朝时代。夏朝的建立，标志着漫长的原始社会被私有制社会所替代，这是一个历史的进步。



这是在夏朝遗址中发现的石制兵器。

大禹治水

大禹治水是古代人们战胜洪水的传说。在尧舜时期，大水泛滥，水灾严重。统治者尧命鲧前往治理，鲧用了9年时间没有治理成功。到舜为天子时，杀了鲧起用鲧的儿子禹继续治理洪水。禹采用堵水和疏通相结合的方法把水引入江河里再流往大海。经过10年的工夫，把洪水控制住了。



禹还有很多治水的传说，传说他得到了许多神灵的帮助，如黄龙替他曳尾疏导河川，鱼身人脸的河精送给他河力帮助他治水，又有蛇身人面的神送给他长1尺2寸的玉简来量度天地、平定水土等等。



商朝时制造的青铜器——人面纹方鼎

成汤建商

约公元前1551年，汤的军队占领了夏朝的首都斟鄩（今伊洛地区），这时候夏王朝灭亡，汤建立了商王朝。汤，又叫成汤或成唐，有时候，后人们也叫他商汤。甲骨文记载他名叫大乙，就是这个人把夏桀消灭掉的。灭夏的战斗胜利后，成汤在3000诸侯的拥立下称帝，宣告商王朝的成立。

武王伐纣

商朝末期，纣王骄横跋扈，社会矛盾日益激化。正当殷商日趋没落之时，商的属国周在渭水流域迅速崛起。公元前1046年，周武王率兵车300乘，虎贲3000人，甲士4.5万人。联合西方和南方众多方国部落，向商都朝歌（今河南淇县）进军，双方在商都郊外牧野（今河南新乡牧野村）会战，商军“前徒倒戈”，迅速瓦解，纣王见大势已去，登鹿台自焚而死。至此商朝灭亡。



牧野之战是中国历史上以少胜多、以弱胜强先发制人的著名战例。



这件容酒器是在西周时期的陪都洛邑遗址中出土的，证实了洛邑作为陪都，是周王及其贵族聚居之地。

周武王封邦建国

公元前1046年，武王灭商之后，在都邑镐京举行大典，宣告周朝正式成立。为了巩固政权，适应新形势的需要，武王决定按功行赏，调整统治集团内部的关系，实行以周王室为中心的分封制度，所封诸侯都在王畿以外，各建邦国。先后分封的有鲁、齐、燕、卫、宋、晋等71个诸侯国。



春秋战国

公元前771年，周平王迁都洛邑，东周正式开始。东周的历史大致可分两个阶段，前段史称春秋，是中国奴隶制走向崩溃的阶段。后段称战国，是中国封建社会取代奴隶制而确立自身地位的时期。先秦的春秋战国时期，是中国历史上新旧社会制度交替的时代，是当时生活在中国大地上的各民族交往、纷争、沟通、融合的时代，是文化学术上“百家争鸣，百花齐放”而异彩纷呈的时代。



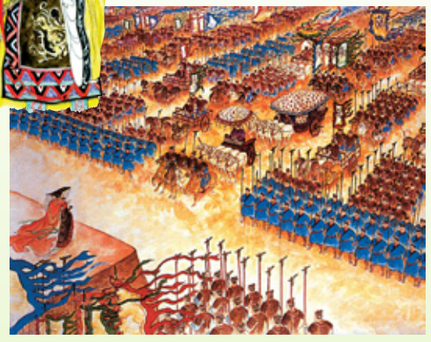
春秋时期，孔子、墨子等人创办私学，传播各自的思想观点。这是一幅春秋时期孔子讲学图。

千古第一帝

秦始皇二十六年（公元前221年），秦将王贲攻下齐国，至此，秦统一了六国，建立了中国第一个统一的封建王朝。同年，嬴政改名号，称始皇帝，开创了帝制。秦王朝建立以后，秦始皇采取了统一法律、统一度量衡、统一货币、设立郡县制等措施。这些举措大大推动了社会经济、文化的发展。秦始皇的许多作为都是前无古人的，因此，后人称他为“千古一帝”。



军队是秦国称霸的基础。秦王嬴政训练出一支战无不胜的精锐部队，终于统一了六国。



“皇帝”的由来

秦国建立以后，嬴政认为自己德迈三皇，功过五帝，继续称“王”不足以证明自己的丰功伟绩，所以在“三皇”“五帝”中各取一字，称“皇帝”。又下令取消谥法，自称“始皇帝”。

秦代的竹简书籍



焚书坑儒

秦始皇三十四年（公元前213年），秦始皇根据丞相李斯的建议，下令禁止私学，并焚毁《秦记》以外所有史书和诸子百家著作及《诗》、《书》；第二年，秦始皇以方士卢生、侯生妖言惑众、诽谤皇帝为由，牵连坑杀儒生460多人，史称“焚书坑儒”。秦始皇这种残暴手段，不但造成古代文化典籍的巨大损失，严重摧毁了古代文明，同时也开了中国古代封建君主专制制度下专制主义最恶劣的先河。

汉、晋、南北朝



历史上的汉朝分西汉和东汉两个时期，定都在西部长安的称为西汉；定都在东部洛阳的称为东汉。经过汉朝的稳定统一的发展之后，在东汉末年出现了三国鼎立的局面，这是中国历史上一个既动荡又发展的时期。公元265年，晋王司马炎代魏自立，立国号为晋，史称西晋。公元308年，匈奴贵族刘渊称帝，攻陷洛阳、长安。316年西晋灭亡后，司马睿于317年在建康定都，史称东晋，公元420年为刘裕所灭。5世纪初至6世纪末时，中国处于南北朝时期，南朝与北朝相峙并存，是中国古代历史上的大分裂时期。

刘邦创汉

刘邦，沛县（今属江苏）人，早年任泗水亭长。公元前209年，刘邦起兵响应陈胜起义。公元前202年，刘邦在垓下战胜项羽，定都长安，建立了西汉王朝。汉朝继承秦朝的制度，实行中央集权。在经济上实行重农抑商的政策，减轻租税徭役，与民休息，使社会经济得以迅速恢复，从而奠定了西汉强盛的基础。



汉朝开国皇帝刘邦



西汉时放粮食的陶仓模型



中山王金镂玉衣

西汉诸侯王大多使用金镂玉衣，说明他们无视朝廷，显示了西汉强盛背后隐藏的祸端。

垓下之战

秦朝末年，刘邦与项羽争夺统治权，刘邦善于用人，项羽刚愎自负。公元前202年，双方在垓下（今安徽灵壁东南）决战，项羽兵败自刎于乌江。刘邦顺利地得到了天下。



项羽

丝绸之路

公元前139年，汉武帝派特使张骞出使西域，以求购马匹。但他在半道上被匈奴俘获。13年后，张骞回到中国，带回了有关西部国家的重要信息。中国的第一位商人前往中亚是在公元前114年。这条往西的陆路商道就成了著名的“丝绸之路”。在相当长的一段时间内，骆驼商队在商道上川流不息。



骆驼是丝绸之路上重要的交通工具。



王莽善用权术，沽名钓誉。等他登上王位后，便露出了自己的真面目。

富庶的王朝

西汉文帝景帝统治时期，国家的政治中心基本上转向了经济建设。在这两位皇帝统治的40年的时间里，府库充盈，吏治严肃，人民安居乐业，国库里的钱多到穿钱的线都烂了，粮食因为一年一年相积太多，以致腐败不能食用。一个强盛而富庶的西汉封建王朝在亚洲大陆上出现了。

王莽篡位

西汉末年的上层统治越来越腐朽，土地兼并严重，阶级矛盾日趋尖锐。公元8年，外戚王莽夺取政权，改国号为新。王莽篡位以后，对当时的弊政进行了一系列改革，这些改革不仅没有解决社会问题，缓和阶级矛盾，反而使政局更加动荡。

刘秀称帝

公元22年，刘秀在春陵起事，明确提出要恢复刘氏的天下，经过4年争战，刘秀于公元25年在鄗（今河北柏乡）南千秋亭称帝，不久定都洛阳，建立了东汉政权。



刘秀与部下商谈战事。

三足鼎立

东汉末年爆发了黄巾起义。在镇压黄巾起义的过程中出现了不少军阀，他们割据一方，互相争斗。公元220年，挟天子以令诸侯中的曹操病死，他的儿子曹丕废除汉献帝，建立魏国，定都洛阳，史称曹魏，221年，汉室成员刘备在成都称帝，国号汉，史称蜀汉。229年孙权称帝，定都建业，史称孙吴。三足鼎立局面最终形成。



三国时期蜀国开国君主刘备



三国时期吴国建立者孙权

挟天子以令诸侯的曹操



唐朝阎立本绘晋武帝司马炎像

西晋短期统一

司马炎从曹魏手中取得政权，建立西晋，定都洛阳，结束了纷争割据的分裂局面，完成了统一大业。但这种稳定与统一却没有持续多长时间，先是“八王之乱”使西晋元气大伤，后来北方内迁各少数民族也掀起了反西晋的斗争。公元310年刘聪派兵攻占洛阳，俘晋怀帝，后西晋大臣立秦王司马邺为愍帝，改都长安。316年刘曜攻破长安，俘愍帝，西晋灭亡。

公元323年，东晋军队在谢石和谢玄的率领下，在淝水战败前秦苻坚，使南方免于战祸，江南经济得以持续发展。



南北朝时市场的一角



东晋割据政权

西晋灭亡后，皇室成员司马睿于317年在南方称帝，定都建康，史称东晋。当时，居住在北方的5个少数民族先后迁入中原，建立了16个割据政权，战乱不休。公元420年，刘裕灭后秦之后取代了东晋，东晋灭亡。

南北朝并存

南北朝是自东晋灭亡到公元589年隋统一的170年间，我国南方和北方相继建立的诸王朝的总称。南方的宋、齐、梁、陈4个朝代与北方的北魏、东魏、西魏、北齐、北周5个王朝对峙而立。北方诸少数民族于这一时期进入中原地区，促进了民族间的融合。南方因少战乱，经济得到了较快发展。

隋、唐、五代



隋朝、唐朝、五代十国，共历时380年，隋代总共只38年历史，从文帝开国到炀帝亡国，一治一乱，却提供了足以警世的历史经验和教训。唐代，是全世界都不能不尊重的中国王朝，至今各大洲处处皆有“唐人”的称呼。从唐太宗、武则天到唐玄宗开元期间的唐朝前期，全国统一、疆域广阔、政权巩固，经济、文化都出现了繁荣昌盛的景象。历经隋、唐全国统一后，五代十国陷入一个短暂的分裂时期。但在中国漫长的封建历史上，此一阶段总的趋势还是属于封建制度进一步发展的时期。

隋灭陈南北统一

公元581年，北周贵族杨坚建立隋朝。公元589年灭陈后，统一全国，结束了270余年南北分裂局面。隋的建立为唐朝盛世准备了条件。隋朝建立后，在中央实行三省六部制，地方为州、县两级制，地方官吏由中央任免，始行科举制。减轻赋役，农业、手工业和商业都获得了较为迅速的发展。公元604年，杨坚被其子杨广所杀，杨广即隋炀帝。隋炀帝统治时期，大兴土木，穷兵黩武，其政权最终被农民起义推翻。隋自公元581年建立到618年灭亡，虽然只有38年的时间，但在政治、经济等制度方面，却是一个承前启后的重要时期。



隋文帝杨坚



勇猛的唐朝武士

大运河

隋炀帝在位期间，修建了一条贯穿南北的运河，全长约2000千米。这就是后世闻名的京杭大运河。修凿大运河花了30多年时间，当时所有15岁到50岁的男子都参加了这一工程。



李渊建唐

唐朝的建立者李渊出身于贵族，是隋炀帝的表兄。公元617年在次子李世民的劝说下，在太原起兵，乘虚攻入长安。公元618年李渊称帝，定国号唐，都城长安，李渊就是唐高祖。李渊、李世民父子依靠自己的政治军事经验，抓住有利时机，完成了统一全国的宏伟事业。一个统一强大的唐帝国，屹立于世界的东方。



通过发动“玄武门之变”，李世民登上了皇帝宝座。

玄武门之变

唐高祖李渊建立唐朝，次子李世民出力不少，但长子李建成被立为太子，是帝位的合法继承者。李建成为了巩固自己的地位，拉拢四弟李元吉共同对付李世民。双方的矛盾愈演愈烈。公元626年李世民先发制人，在皇宫的玄武门设下埋伏，射杀李建成和李元吉，消灭了自己的对手，史称“玄武门之变”。此后不久，李渊就把帝位让给了李世民。李世民就是历史上著名的唐太宗。

贞观之治

唐太宗李世民在位期间，吸取了隋朝二世而亡的教训，励精图治，开创了比较清明的政治局面。其最被称道的是：用人唯才是举，听政从谏如流。唐太宗用人不嫌出身贫寒，不计宿怨旧仇，致使贞观朝政人才济济，天下英雄尽为所用。他采用了一系列的措施促使了唐初的社会经济与社会秩序的恢复，一时天下号称太平，史称“贞观之治”。



陶乐舞俑

这群陶乐舞俑表现了贞观时社会稳定、经济繁荣的景象。



武则天

女皇武则天

武则天是中国历史上惟一的女皇帝。武则天是唐高宗的皇后。唐高宗因患风眩，目不能视，就让武则天协助裁决政事。公元683年，唐高宗病死，太子李显即位，这就是唐中宗，后被废。690年，武则天宣布改唐为周，以洛阳为神都，自立为皇帝，武则天在位期间打击门阀贵族，破格选拔人才，并注意发展生产。但她任用酷吏，打击异己，奢侈专断，弊政很多。公元705年患重病时，大臣张柬之等乘机拥中宗即位，复国号唐。武则天不久病逝。

文成公主入藏

为加强和唐王朝的关系，从公元634年开始，吐蕃王松赞干布就不断派遣使臣向唐朝进贡，请求通婚。到公元640年，松赞干布派遣亲信重臣进献珍贵聘礼，唐太宗亲自接见并答应将宗室女文成公主嫁给松赞干布。松赞干布亲自到吐蕃东部边境的柏海迎接公主，并陪同公主在逻些举行盛大的庆典。文成公主入藏促进了两地的文化交流。



文成公主来到吐蕃后，带来了唐朝先进的文化和技术，上图为后人想象中的美丽的文成公主和她的侍女。

开元盛世

唐玄宗李隆基前期年号“开元”，这段时期玄宗励精图治，重视官员的人选，亲自考核新任命的县令，斥退不合格人员。他任用了有才干的姚崇、宋璟做宰相，形成了唐朝全盛时期。开元期间，政治安定，经济继续发展，中国封建社会呈现出前所未有的盛世景象，历史上称为“开元盛世”。



敦煌壁画中的四人合舞图，反映了盛唐时天下太平、经济繁荣的景象。

公元756年，潼关失守，唐玄宗连夜仓皇出逃。在逃至马嵬坡时，发生了兵变，杨国忠被杀。在兵变的威胁下，唐玄宗不得不狠心下令，命高力士缢杀了杨贵妃。



安史之乱

公元755年11月，唐三镇节度使安禄山与另一叛将史思明发兵15万，号称20万，以诛杨国忠为名，在范阳起兵叛唐。唐朝新招来的士兵抵挡不住安禄山的劲旅，安禄山军渡过黄河后，6月长驱直入，攻陷唐都长安。757年初安禄山被其子安庆绪杀死，安庆绪即帝位，761年，史思明也被其子史朝义所杀。到762年史朝义兵败自杀，安史之乱至此结束。这场战乱严重破坏了社会经济，成为唐由盛而衰的转折点。

诗歌的黄金时代

唐朝诗歌创作非常繁荣，唐朝有姓名可考的诗人达2200多人，名家辈出。诗作的题材广泛，风格多变，名作如林。图为杜牧张好好诗卷。





五代时的钱币

五代十国

公元907年，唐王朝瓦解，朱温废唐称帝，建立后梁，中国历史再度进入分裂割据的五代十国时期，历时50余年中，统治黄河流域的五个朝代是后梁、后唐、后晋、后汉、后周，史称五代。在南方和山西先后建立的前蜀、吴、闽、吴越等10余个地方政权，史称十国。当时北方战乱频繁，政局动荡；南方相对稳定，经济得以发展。



货郎的出现说明了五代时期商品经济的发达。

宋、辽、金



公元960年，五代后周的禁军将领赵匡胤发动了“陈桥兵变”，夺取皇位，建立了大宋王朝。它标志着隋唐五代历史阶段的结束，中国历史从此进入了两宋与辽、金、西夏并立的分裂时期，这段时期中国封建社会继续发展，步入成熟。赵宋前期都城在汴京（今河南开封），历时167年，史称北宋，灭于金；后期只有东南半壁江山，建都临安（今浙江杭州），历时153年，史称南宋。在当时中国境内，与两宋对峙的先后有契丹、党项、女真人建立的辽、西夏、金等政权。赵宋王朝最终被蒙古族建立的元朝所灭亡。



赵匡胤建宋

公元960年，后周禁军统帅赵匡胤率兵北上抗击契丹和北汉的进攻时，于陈桥发动兵变，率部回师开封，强迫周恭帝禅位。轻易地夺取了后周政权，改国号为“宋”，史称北宋。

宋朝开国皇帝宋太祖赵匡胤

杯酒释兵权

宋太祖为了防止五代十国割据混乱局面的再现。采取了一系列措施，加强封建专制主义中央集权，建立由皇帝直接控制的庞大军队和官僚机构。这些措施中最有名的是宋太祖宴请禁军宿将，以温和的方式解除了他们的兵权，即“杯酒释兵权”。



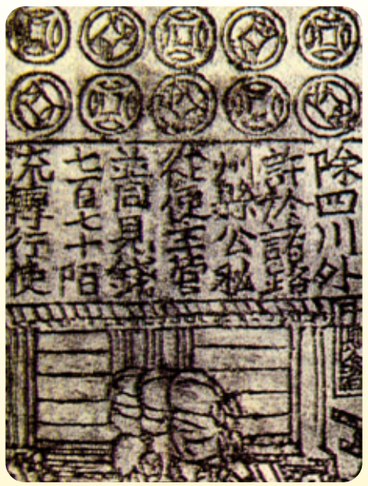
宋太祖杯酒释兵权

纸币的出现

北宋时出现的交子是世界上最早的纸币。“交子”是北宋商业繁荣的产物，由于银钱携带极为不便，客观上需要一种容易携带的、轻便的货币。宋真宗时，成都十六户富商首先私造钱券，这就是“交子”。

靖康之变

公元1125年，金军分两路攻打宋，宋徽宗惶恐之下，传位给太子赵桓（即钦宗），自为太上皇，改元靖康。靖康元年（1126）金军围攻开封，宋钦宗求和，金军退兵。11月，金兵又至，开封失守，钦宗请降。靖康二年（1127），金军将宋徽宗、宋钦宗及大量金银财宝押回金朝，北宋灭亡，这就是历史上有名的“靖康之变”。



1127年3月29日，宋徽守赵佶和他的郑皇后及一班皇子、皇女在金兵的监押下，踏上了俘囚的旅途。





毕昇



泥活字版

活字印刷术的发明

北宋庆历年间，毕昇发明活字印刷术。他用胶泥刻字，每字一印，用火焙烧使之坚硬而成活字。排版时，先在铁板上放置松脂、蜡和纸灰，铁框排满活字后，再在火上加热至药熔掉，用一块平板按压字的表面，使整版字平如砥，即可印刷。

宋廷南迁

北宋灭亡后，宋徽宗第九子康王赵构于靖康二年（1127）在南京应天府即位，重建宋政权。后国都南迁至临安（今杭州），史称南宋。



南宋朝廷偏安之处——杭州



宋高宗赵构

耶律阿保机建辽

辽国为契丹族创建，所以辽国在很长时期内也称契丹国。契丹族源于东胡，活动于辽河上游一带，唐末五代时实力得到发展，其中迭剌部耶律氏迅速崛起。公元916年，契丹王耶律阿保机自称皇帝，国号契丹（公元947年国号改为辽）。辽国的建立第一次使北部中国大部分地区得到统一，中国北部地区的开发和社会经济都取得了较大的发展。



辽国时龙诛纹鎏金银王冠



辽国时鎏金花鸟镂空银冠

岳飞抗金

民族英雄岳飞是南宋初期抗金的一面旗帜，面对金朝的入侵，他一直活跃在抗金的最前线。1140年，岳飞在郾城以少胜多，大败金兵，引起了金朝和南宋投降派的恐慌。1141年，宋高宗和秦桧以“莫须有”的罪名将岳飞杀害，岳飞的抗金斗争最后在投降派的压制下失败了。



岳飞

爱好射猎的契丹人

契丹人酷爱射猎，居无常所。连契丹妇女，自后妃以下，都长于骑射，和男子一起田猎，所以在辽代的陶器中，陶马很多，栩栩如生。



李元昊称帝

西夏是党项族建立的国家，公元1038年，党项首领元昊称帝，为西夏景宗李元昊，建都兴庆府，国号大夏，史称西夏。西夏与北宋、辽三国并立87年，至1227年被蒙古所灭。

李元昊称帝，接受百官跪拜。



金太祖开国

公元1115年，女真部阿骨打在其居地安出虎水（今黑龙江阿代河流域）地区建国称帝，国号大金，阿骨打即为金太祖完颜旻。金朝前期先后灭了辽和北宋，国力强盛一时。至金朝后期，统治出现危机，1234年被南宋和蒙古所灭。



1185年，金世宗为了追述金太祖等先帝的创业功绩，建筑了大金得胜陀颂牌。

元、明



1271年，忽必烈建立元朝。元朝是中国历史上第一个由少数民族建立的统一的多民族的全国性政权。元朝时期，中国封建社会发展成熟。1368年，朱元璋推翻元朝，建立明朝。从明朝开始，中国封建社会进入衰老时期。社会发展滞涩而缓慢。与此同时，在许多地区都不可避免地出现了资本主义生产方式的萌芽。明代中叶以后倭寇对东南沿海的骚扰，已是防不胜防，造成了极大的破坏。

蒙古汗国的建立



成吉思汗

12世纪至13世纪初，蒙古部落在蒙古草原上逐渐兴起。其首领铁木真于1189年称汗后，通过向周围邻近部落进行一系列战争，使本部逐渐壮大强盛。1203年和1204年，铁木真扫平漠北，实现了全蒙古的统一。1206年，铁木真在斡难河的源头召集部落首领举行忽里勒合（选汗会议）。铁木真被推举为大汗，尊称“成吉思汗”，大蒙古国正式建立。

蒙古西征

从1219年到1260年，成吉思汗、窝阔台和蒙哥曾先后三次大规模西征，即成吉思汗西征、长子西征、旭烈兀西征。西征军曾占领中亚、俄罗斯大部，直到孛烈儿（波兰）、马扎儿（匈牙利），并攻陷波斯、巴格达、大马士革等地。蒙古的西征使这些地区人民经历了一场浩劫，但西征在客观上对沟通中西交通，促进欧亚经济文化交流也起了积极的作用，对世界史影响是十分巨大的。



蒙古金帐汗国的蒙古大军发起的西征

忽必烈建元

1259年7月，蒙古大汗蒙哥在钓鱼山死去，正在围攻鄂州的忽必烈为了与幼弟阿里不哥争夺汗位，回师北归。1260年3月，忽必烈在开平（今内蒙古多伦西北）即汗位。4月，阿里不哥在漠北和林称汗。双方经过4年争战，忽必烈获得胜利。1271年11月，忽必烈正式建国，国号为大元，他就是元世祖；次年，升中都燕京为大都，作为都城。忽必烈在位期间，建立了一套行政、军事、赋税等制度，使元初社会得到稳定的发展。



元世祖忽必烈



这幅画画的是马可·波罗一家到忽必烈朝廷时的情景。

元曲

元曲是元代文学艺术的代表。为杂剧和散曲的合称。它将歌曲、宾白、舞蹈结合在一起，是一种综合艺术。杂剧的题材十分广泛，有反对封建官府、追求爱情的婚姻自由的内容，也有历史故事，还反映了少数民族的生活。著名的元曲作家有：关汉卿、马致远、张养浩等。



杂剧《窦娥冤》书影



关汉卿

马可·波罗到达上都

1275年5月，意大利威尼斯人马可·波罗到达元朝上都，受到忽必烈的接待和信任。他在元任官17年，曾奉命出使云南、江南及印度等地，并在扬州为官3年。1291年，思乡心切的马可·波罗得到忽必烈的许可后返国。他回国后口述在中国的所见所闻，被笔录成《马可·波罗游记》，对西方人了解中国产生了很大的作用。他也因此名声大噪，成为百万富豪。

朱元璋建明

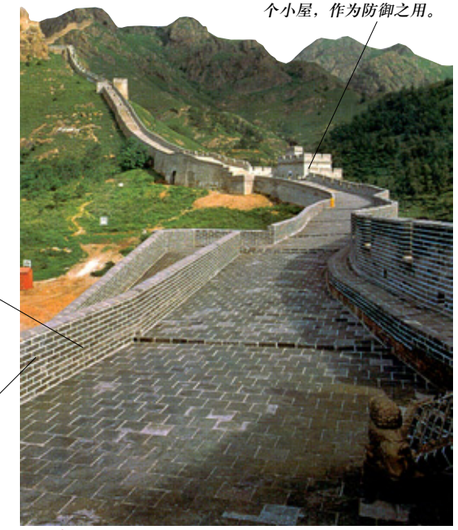
1352年朱元璋率众投奔红巾军，参加元末农民起义。朱元璋人才出众，格外受到郭子兴的器重，成为军中的重要将领。1355年3月，郭子兴死去，朱元璋取得了这支起义军的领导权。1368年元月初四朱元璋建立明朝，定都南京，建元“洪武”。朱元璋在位期间，采取了许多经济政策，促进了农业和商业的发展。同时，他也大兴冤狱、诛杀功臣、设立锦衣卫，对官民实行残暴的专制统治，导致明末宦官专政，民乱纷起。



明太祖朱元璋

明长城

明朝时利用北魏、北齐、秦、隋长城的旧建筑，先后加修多次而形成明长城。西起嘉峪关，东达鸭绿江，全长12700多华里（合6350多千米）。故又名万里长城。是中国历史上规模最大的长城。



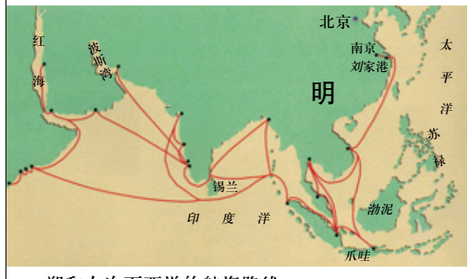
角山长城

郑和下西洋

明成祖即位后，为了宣扬国威、扩展贸易，派三保太监郑和率庞大的船队屡下西洋。自1405年到1433年，郑和前后下西洋达七次，最远曾抵达非洲东南岸。郑和的远航，促进了中外经济文化交流，增进了中国同亚非各国的交往。



郑和宝船复原图



郑和七次下西洋的航海路线

李自成进京

明末政治黑暗，土地兼并激烈，赋税剥削严重，大批农民破产流亡，由此激起农民起义的爆发。1644年，李自成正式宣布建国，国号大顺。1644年3月，大顺军会师北京城下。3月19日，李自成军攻破内城，崇祯帝自缢而亡，农民军占领了北京城。为了巩固政权，李自成颁行了一系列重大政治措施，如加强军纪、完善职官制度、委派地方官、开科取士、延揽英才等。



闯王李自成

郑成功收复台湾

郑成功，福建南安人。1604年，荷兰殖民者入侵了台湾，将之据为己有。清朝统一全国后，郑成功决定收复台湾，作为长期抗清基地。顺治十八年（1661）三月，郑成功率领2.5万官兵，大小战船数百艘，从福建金门料罗湾出发，经澎湖，到达台湾西南沿海。在赤嵌（今台湾台南）附近登陆。顺治十八年12月13日，大败荷兰殖民者，将荷兰殖民者占据近40年的台湾岛收复。



面对中国军队的强大攻势，荷军统帅终于在投降书上签字。

清



清朝是中国历史上最后一个封建王朝。16世纪末，女真族首领努尔哈赤称汗，建立后金政权，皇太极继位后改金为清。1644年，清军入关，定都北京，逐步统一全国。经过强大的康乾盛世之后，因清王朝统治者固步自封，闭关锁国，导致1840年爆发了外国列强侵略中国的鸦片战争，强迫清政府签订了一系列不平等条约，从此中国逐步沦为半殖民地半封建社会。1911年的“辛亥革命”，推翻了清王朝的统治。

八旗制度

明万历二十九年（1601），努尔哈赤以300人为单位分编牛录，建黄、白、红、蓝四牛录，这是编组八旗的开始。在此基础上努尔哈赤正式创建八旗制度。分为正黄、镶黄、正白、镶白、正红、镶红、正蓝、镶蓝共八旗。八旗制度把涣散的女真各部联合了起来，消除了各部间的差异，广大女真人统一在八旗之下进行生产和战事。八旗制为女真族的统一、建立政权及以后的入主中原奠定了社会及军事基础。

满洲八旗旗帜



正黄旗军旗



镶黄旗军旗



正白旗军旗



镶白旗军旗



正红旗军旗



镶红旗军旗



正蓝旗军旗



镶蓝旗军旗



清太祖努尔哈赤



努尔哈赤用过的剑

大清初建

1616年，女真族首领努尔哈赤在赫图阿拉（今辽宁新宾西老城）称汗，国号金，史称后金。努尔哈赤死后，其子皇太极于1636年在沈阳宣布称帝，改国号为“大清”，改族名为“满洲”。皇太极于1643年死后，硕睿亲王多尔袞拥立皇太极第九子福临为帝，即顺治帝。1644年，多尔袞攻陷北京，在关内确立了清政权，正式开始了满族对中国的统治。



康乾盛世时期的繁荣景象

康乾盛世

清朝前期出现了近一个半世纪，历康熙、雍正、乾隆三帝的繁盛局面。在康熙、雍正、乾隆三帝的百余年间，国力强盛，国内局势相对稳定，社会经济持续发展，国家的统一得到极大的巩固，而被史家誉为“康乾盛世”。



康熙帝在位时，对内平息叛乱，对外抗拒沙俄，维护了国家的统一和安宁。此图为平定噶尔丹的画卷。

鸦片战争

康乾盛世之后，清朝的国力开始由强盛走向衰弱，18世纪末期，英国为改变在中英贸易中的不利地位，把鸦片大量走私到中国。清政府为维护其统治利益，派林则徐赴广东查禁鸦片，1839年6月3日至25日，林则徐在虎门海滩销毁收缴的全部鸦片。英国以“保护通商”为借口，于1940年6月进犯广东，掀起了第一次鸦片战争。这次战争于1842年以不平等的中英《南京条约》的签订为结束。1856年，英、法、美诸国以“修改”中英《南京条约》为借口发动了第二次鸦片战争。这次战争又以中国失败而告终，中国与英法分别签订不平等的《北京条约》。鸦片战争是中国历史的一个转折点。从此，中国由封建社会逐步沦为半殖民地半封建社会。



1842年，中国在第一次鸦片战争中败阵，清廷命钦差大臣耆英（桌前居左者）赴南京议和，8月29日中英在英舰康沃利斯号上正式签署《南京条约》。

义和团

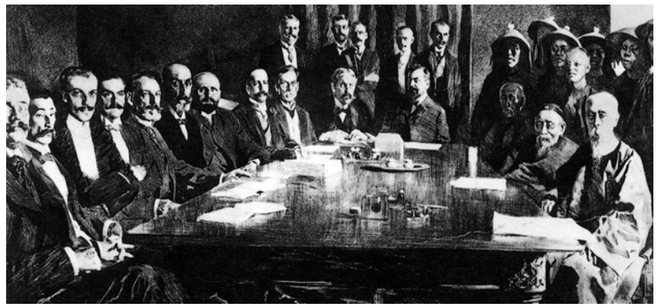
义和团源于义和拳，是民间爱国反帝的社团。19世纪末爆发的义和团运动，是帝国主义扩大侵略、民族矛盾空前激化的产物，也是甲午中日战争后，中国人民反抗侵略、反抗压迫的又一次伟大的农民运动。虽然义和团运动在中外反动势力的打击下失败了，但是这个运动的主流显示出中国人民的巨大力量。



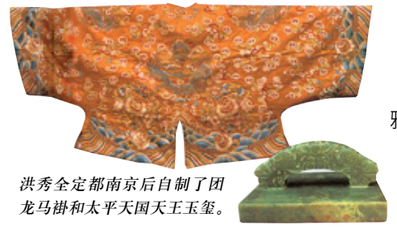
直隶长新镇的“坎”字义和团牌

庚子赔款

1900年（农历“庚子年”），八国联军攻占北京，强迫清政府签订《辛丑条约》。《辛丑条约》中规定的赔款原因是1900年义和团运动所致，史称“庚子赔款”。



1900年，清政府代表与英、美、德、法、俄、日、意、奥、荷、比、西11国驻华使节签订丧权辱国的《辛丑条约》。



洪秀全定都南京后自制了团龙马褂和太平天国天王玉玺。

太平天国运动

鸦片战争后，国内各阶级矛盾加剧，1851年1月11日，洪秀全率拜上帝会在广西桂平县金田村发动起义，自称“天王”，建号“太平天国”。1853年起义军定都天京（今南京），建立起与清廷对峙的农民政权。1864年，太平天国革命运动在中外反动势力的联合镇压下失败。这场起义是中国农民战争史上规模最大、历时最长的震惊中外的一次农民革命运动。太平天国革命运动虽然失败了，但对腐败的封建统治是一次沉重的打击，具有重要的历史意义。





戊戌变法的重要人物康有为和他为宣传变法而编著的《日本变政考》。

戊戌变法

1895年中日甲午战争后，列强纷纷划分在华势力范围。一些仁人志士希望通过改革腐败的政治来寻求救亡图存的新途径。当时，康有为、梁启超等人宣传维新思想最为积极。他们屡次向光绪帝上书，请求变法，同时大力宣扬西方先进的文化思想。光绪帝想有一番作为，便毅然接纳康有为等人的建议，于1898年下诏变法维新，史称“戊戌变法”。这次变法共历时103天，故又称“百日维新”。

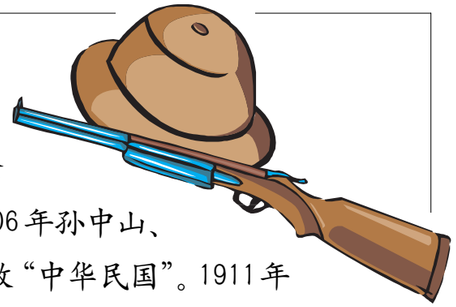
末代皇帝溥仪



末代皇帝

1908年10月，被囚禁在中南海瀛台的光绪皇帝因病身亡，慈禧太后便立载沣之子溥仪为帝，即宣统皇帝，溥仪是清王朝末代皇帝，也是中国封建王朝最后一个皇帝。1911年辛亥革命爆发后，隆裕太后于1912年2月12日代表宣统皇帝，正式公布退位诏书，统治中国267年的清王朝宣告结束。

中华民国



1905年中国同盟会成立，确立了孙中山提出的“驱除鞑虏，恢复中华，建立民国，平均地权”的纲领。1906年孙中山、黄兴等制订《中国同盟会革命方略》，把未来国家称做“中华民国”。1911年武昌起义第二天，即10月11日，正式成立“中华民国军政府”。12月29日，代表们选举孙中山为临时大总统，决定改国号为“中华民国”，定1912年为民国元年。1912年3月10日，袁世凯窃取了中华民国政权，在北京就任临时大总统。1927年后，蒋介石取得政权，定都南京，建立起国民党新军阀统治，一直用“中华民国”的招牌。至1949年，由中华人民共和国取代。



中华民国临时大总统孙中山

中华民国成立

1894年，孙中山建立了中国第一个资产阶级革命团体——兴中会，标志着民主革命的开始。1911年8月19日，湖北的革命者发动武昌起义，取得胜利。到11月下旬全国有14个省区宣布脱离清廷而独立，清统治土崩瓦解。1912年1月1日，中华民国临时政府在南京成立，孙中山就任临时大总统。



孙中山临时大总统办公室旧址

中国共产党成立

五四运动后，各种新思潮如雨后春笋一样涌现，中国工人运动迅速发展，建立工人阶级政党的问题提到历史的日程。1920年8月，首先在上海成立中国共产主义小组，陈独秀被推为书记。接着，共产党组织在北京、武汉、长沙、广州、济南相继成立。在国外，也建立了旅欧共产党巴黎小组、日本小组。1921年7月，各地共产党组织选派代表在上海举行中国共产党第一次全国代表大会，宣告中国共产党成立。



中国共产党第一次全国人民代表大会旧址



黄埔军校军旗

五四运动

1919年5月4日，北京爆发了学生群众的反帝爱国运动。13所大专学校3000余人在天安门前集会游行，要求“外争国权，内惩国贼”。北洋政府出面逮捕大批学生，示威的学生遭到镇压，激起全国人民的愤怒。上海、天津、南京等地工人也开始了我国历史上空前规模的政治罢工和游行示威，形成全国规模的爱国运动。北洋军阀政府被迫释放了被捕学生，并答应学生请求，拒绝在巴黎和约上签字。五四运动取得了胜利。



在巴黎和会上，各帝国主义国家决定把战前德国在山东的权益交给日本，这一消息激起中国人民的强烈愤慨，从而爆发了中国人民反帝反封建的五四爱国运动。

黄埔军校

黄埔军校是大革命时期孙中山在中国共产党和苏联的帮助下建立的一所新型军事学校。由孙中山兼任校总理，蒋介石任校长，廖仲恺任国民党代表。中国共产党人周恩来、熊雄先后任政治部主任。军校群英荟萃，名将辈出，在中国近代史和军事史上具有重要意义。



黄埔军校旧址

北伐战争

黄埔军校创办后，培养出一支进行北伐战争的骨干力量——国民革命军。国民革命军于1926年7月9日在广州举行北伐誓师典礼。国民革命军北伐开始后，很快控制了长江以南广大地区，但以国民革命军总司令蒋介石为首的右翼集团在占领南京、上海后，和江浙财团相结合，进行所谓“清党”，公开屠杀共产党人，第一次国共合作破裂。



北伐军的军服、军帽、草鞋和绑腿



北伐军先遣队

抗日战争

在近代史上，抗日战争是中国人民第一次对外取得彻底胜利的战争。为了抗战，中国共产党和国民党第二次合作，并领导中国人民进行了整整8年的艰苦抗战。直到1945年8月，日本被迫无条件投降，中国人民终于赢得了最后胜利。



1931年9月18日，日本关东军发动“九一八”事变，抗日战争由此开始，图为“九一八”事变纪念碑。



平型关大捷

1937年9月，八路军第一一五师在山西东北部平型关伏击日本侵入山西北部的日军，歼敌500余人，取得抗日战争以来第一次大胜利，打破日军“不可战胜”的神话。

台儿庄战役

台儿庄战役是1938年3～4月，中国国民党军队在徐州台儿庄击败侵华日军进攻的一次较大规模的战役，消灭日军近2万人，取得了抗战以来国民党正面战场的第一次重大胜利。





红军长征中的艰苦历程——爬雪山

红军长征中的艰苦历程——过草地

万里长征

蒋介石叛变革命后，共产党发动了反对国民党反动派的南昌起义。南昌起义后，中国共产党创立了中国工农红军和瑞金等革命根据地。国民党集结大量军队对红军进行了5次围剿。1934年10月，红军主力被迫退出南方各根据地，向陕北转移，这就是闻名中外的“万里长征”。红军在长征中转战14个省，历时2年，行程25000里。



1949年4月23日，中国人民解放军解放南京。图为人民解放军占领南京总统府。

解放战争

1945年至1949年，中国共产党领导中国人民进行争取和平民主、推翻国民党政府统治的伟大革命战争。1946年1月10日，国共两党达成《停战协定》，并和各民主党派举行政治协商会议，通过和平解决国内问题的决议。但国民党背信弃义，单方面撕毁协议，于1946年6月底向解放区发动全面进攻。中国共产党领导解放区军民，粉碎国民党军的全面进攻和对陕北和山东解放区的重点进攻。1947年6月30日，人民解放军主力一部强渡黄河，挺进大别山，揭开由战略防御转入战略进攻的序幕。1948年9月到1949年1月，中国人民解放军连续进行辽沈、淮海、平津三大战役，基本上歼灭了国民党军主力，解放了长江中下游以北的地区。在不到半年的时间里，中国人民解放军就占领了南京以及江南、西南的各大城市。宣告国民党统治在中国大陆的崩溃。

新中国



1949年10月1日，毛泽东主席在北京天安门广场上升起了第一面五星红旗，并向全世界庄严宣告中华人民共和国中央人民政府成立了。中国从此结束了100多年来的屈辱历史。中国共产党作为执政党，团结各民主党派共同建设我们的社会主义新国家。在短短的50多年时间里，我国在政治、经济、军事、科技和文化等各个领域里，都取得了巨大的成就。

开国大典

在中国共产党领导下，中国人民推翻了帝国主义、封建主义及官僚资本主义的统治，一个新生的共和国即将建立。1949年10月1日，中国共产党领导人毛泽东在天安门城楼上向全世界庄严宣告：中华人民共和国中央人民政府成立了！在21响礼炮声中，天安门广场上举行了隆重的开国大典。毛泽东担任新中国的第一任国家主席，领导全国各族人民开始了伟大的社会主义建设。



中国革命领袖毛泽东主席宣读中央人民政府公告，向全世界庄严宣告中华人民共和国成立。



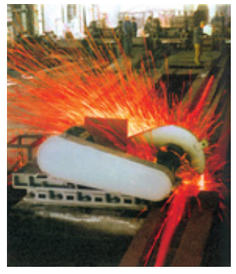
在历时两年零九个月的抗美援朝战争中，中国人民志愿军同朝鲜人民军一起共同抗击以美国为首的“联合国军”的侵略。

抗美援朝

抗美援朝是新中国成立后中国人民支援朝鲜人民抵抗美帝国主义侵略的战争。1950年6月25日，朝鲜战争爆发。美国纠集所谓“联合国军”，出兵侵入朝鲜。美国的第7舰队也开到台湾海峡，严重威胁中国安全。为了抗美援朝，保家卫国，1950年10月，以彭德怀为司令员的中国人民志愿军在朝鲜人民的配合下，五战五捷，把美国侵略军赶回到“三八线”以南，朝鲜局势得到好转。在中朝军的沉重打击下，1953年夏，美国不得不在停战协议上签字。中国的国际威望空前提高。这一胜利，为我国的经济建设和社会改革赢得了一个相对稳定的和平环境。

社会主义初期建设

新中国成立后，首先统一国家的财政经济，结束了旧中国千疮百孔的经济局面。在中国共产党的领导下，全国人民开始进行大规模的社会主义初期建设，在完成了农业、手工业和工商业的社会主义改造之后，新中国的经济体系逐步建立起来。以煤炭、钢铁、石油等为代表的重工行业得到了迅速发展，上海、沈阳和武汉等一批重工业基地形成并不断成长壮大。



在初期的社会主义建设中，中国的各大钢铁厂，热烈响应党的号召，开展生产竞赛运动。

中国第一颗原子弹成功爆炸的场面



第一颗原子弹爆炸成功

为了打破世界有核国的核垄断，1955年1月5日，毛泽东主席主持中共中央书记处扩大会议，做出了发展原子能、研制原子弹的决策。1964年10月16日，在中国西北罗布泊地区的荒漠上，一颗重1550公斤的原子弹被置放在一座102米高的铁塔顶部。15时，伴随着惊天动地的巨响，一个硕大的火球转化为蘑菇云冲天而起，宣告了中国已成为原子弹的主人。

“文化大革命”

“文化大革命”是指由毛泽东错误发动和领导的，被林彪反革命集团、江青反革命集团利用，给党、国家和各族人民带来严重灾难的政治运动。这场运动从1966年5月开始，到1976年10月结束。在文化大革命中，国家的政治、经济、文化等各领域遭到巨大破坏，国民收入损失约5000亿元人民币。1978年12月中国共产党十一届三中全会开始全面地、认真地纠正“文化大革命”的错误。1981年6月的十一届六中全会，对“文化大革命”做出了正确的总结。



“文化大革命”中，人们进行狂热的个人崇拜。

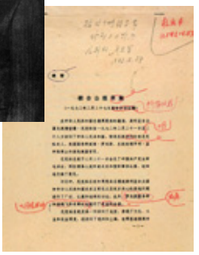


“九一三事件”

1971年9月13日凌晨，林彪反革命集团武装政变败露后，林彪、叶群、林立果等乘飞机仓皇外逃，坠落于蒙古温都尔汗，机毁人亡。史称“九一三事件”。“九一三事件”使国家主要领导人对“文化大革命”进行反思，开始实行了一些恢复经济发展的政策，出现了“文革”期间少有的发展景象。



毛泽东会见美国总统尼克松。



中美两国联合公报标准本底稿

改革开放

1978年12月，十一届三中全会在北京召开，会议确立了以经济建设为中心，坚持四项基本原则，坚持改革开放的基本路线。改革开放，就是要改革不适应生产力发展的生产关系和上层建筑，面向世界，引进国外先进的技术和文明成果，达到解放生产力，实现社会主义现代化的目的。1992年，邓小平南巡发表讲话以后，中国的改革开放和现代化建设进入了新的阶段。国民经济得到迅速发展，农村和城镇人民生活水平得到了很大提高，中国发生了翻天覆地的变化。



中国改革开放总设计师——邓小平



改革开放以后，上海浦东新区经过数年的开发建设，投资环境日臻完善，经济建设蒸蒸日上，图为浦东陆家嘴金融贸易区一角。



深圳是中国改革开放的窗口，深圳人以“孺子牛”般的“实干、开拓、创新、献身”精神建设了繁荣的深圳。

中美建交

20世纪60年代末期，美国的霸权地位日趋衰落，并希望改善中美两国关系，中国政府也希望解决中美问题。在经过民间的初步接触后，1972年2月21日美国总统尼克松访华，28日中美在上海发表《联合公报》。1978年12月16日，中美两国发表《联合公报》，决定自1979年1月1日起建立外交关系。在中美建交的同时，美国宣布断绝同台湾的外交关系。中美建交是两国关系史上的重大事件，是中华人民共和国外交史上取得的重要成就之一。

香港澳门回归

香港和澳门是中国的神圣领土，在鸦片战争时期，香港和澳门相继被英国和葡萄牙殖民者霸占。新中国成立后，中国政府对收回香港和澳门做出了不懈的努力。20世纪80年代，邓小平提出“一个国家，两种制度”的科学构想，极大地推动了香港和澳门回归祖国的进程。1997年7月1日，香港回归祖国。1999年12月20日，澳门也顺利回归中国。香港和澳门的相继回归，结束了中国近代历史上屈辱的一页，标志着中国统一事业的巨大进展。





香港政权交接仪式上，中华人民共和国国旗和香港特别行政区区旗同时升起。

1999年5月24日，江泽民主席在钓鱼台国宾馆会见来京接受中央政府任命的澳门特别行政区第一任行政长官何厚铧。