

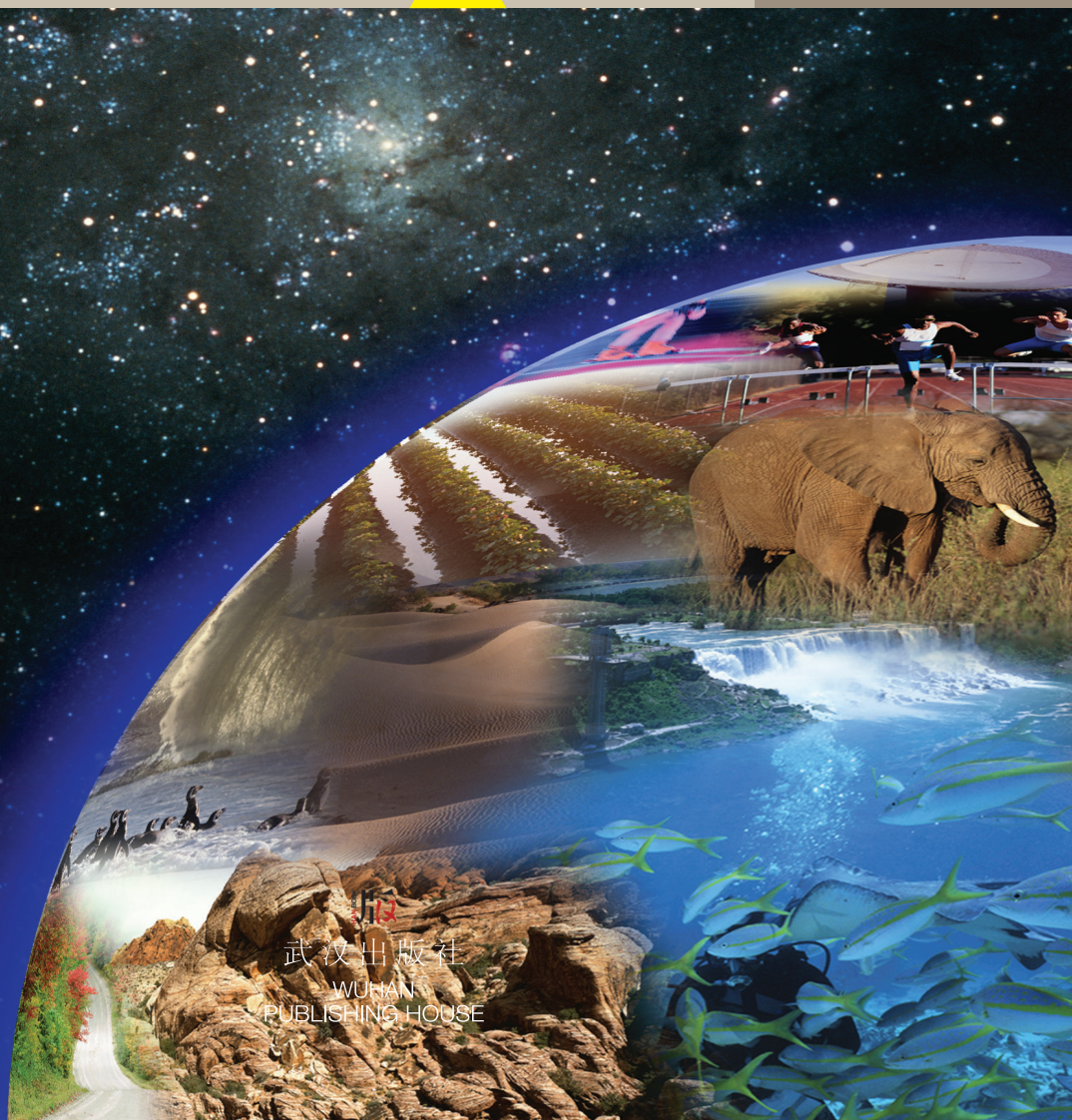


义务教育教科书

科学

Kexue

七年级下册



武汉出版社
WUHAN
PUBLISHING HOUSE

义务教育教科书

科学

kexue

主编 刘胜祥 崔 鸿

七年级下册


武汉出版社
WUHAN
PUBLISHING HOUSE

科 学

主 编：刘胜祥 崔 鸿

教材设计：刘从康

本册主编：陈 实 郭新文

编写人员：（以姓氏笔画为序）

李 娟 张文华 于孝梅

王炳红 姜大华 汪 甜

白 雪

KEXUE

前言

科学
KEXUE

亲爱的同学们：

认识环境和认识生物的学习，使我们从宏观的角度了解了多姿多彩的自然界。这学期我们将接触到不同事物具有的不同运动形式和运动规律、物质的变化和物质的性质等问题。许多以前未解开的谜将会得到解答，如：为什么空中加油机可以给飞机加油？为什么不同的地区有不同的气候？日食和月食是怎样形成的？动物靠什么进行交流？燃烧是如何发生的？二氧化碳为什么可以灭火？铁制的文具盒为什么总是磨掉油漆的地方先生锈？……通过我们的科学探究活动，这些问题都可以得到科学的解释。

和上学期相比，这学期的学习需要我们付出更多的努力，因为越来越多的问题需要我们去寻找答案，并且解决的过程也比以前复杂一些。例如：在探究铁钉生锈原因的过程中，就需要我们先对铁钉生锈的原因进行猜想、假设，然后通过设计实验方案、进行实验来验证假设，并对实验中获得的信息进行处理，从而得出结论。最后，还得自己提出几种防止铁制品生锈的办法呢！

相信通过独立的或小组的科学经历，我们会有许多新的收获，在科学探究的道路上更进一步。

你们的朋友：刘胜祥
崔 鸿
2013年3月

目录

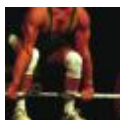
第三单元

运动的世界



1 运动和静止

- 3 1.1 什么是运动
- 6 1.2 动还是静
- 8 1.3 快还是慢



2 力

- 17 2.1 力的作用
- 24 2.2 在重力作用下
- 27 2.3 二力平衡
- 30 2.4 摩擦力与我们
- 34 2.5 浮与沉
- 38 2.6 动不了与停不住



3 阴晴冷暖

- 46 3.1 天气变化
- 53 3.2 天气预测
- 58 3.3 气候
- 63 3.4 我国的气候



4 地月运动

- 74 4.1 昼夜晨昏
- 78 4.2 春去秋来
- 81 4.3 盈亏圆缺

第三单元

运动的世界



5 动物的行为

- 91 5.1 认识动物的行为
- 94 5.2 动物的生存本领
- 100 5.3 动物的交流与合作
- 104 5.4 动物的节律行为
- 106 5.5 动物的行为与人

2



6 物质的变化

- 113 6.1 蜡烛消失了
- 117 6.2 燃烧与灭火
- 129 6.3 化合与分解



7 物质的性质

- 139 7.1 常见的固体物质
- 143 7.2 常见的液体物质
- 147 7.3 常见的气体物质



8 材料天地

- 158 8.1 身边的材料
- 161 8.2 金属材料
- 168 8.3 水泥、陶瓷和玻璃
- 172 8.4 塑料、橡胶与合成纤维

第四单元

物质与物质变化

第三单元

运动的世界

夜幕降临，列车停靠在站台上，四周一片寂静……这时，世界果真平静下来了吗？

不，我们周围的世界每时每刻都在不停地运动。水，空气，生命，地球，宇宙……不同的事物具有不同的运动形式和运动规律。让我们一起来探索这个永恒地运动着的世界吧。



1

运动和静止

什么是运动？运动的形式有哪些？

当你坐在行驶的汽车里时，你是运动的还是静止的？

如何衡量运动的快慢？



- 1.1 什么是运动
- 1.2 动还是静
- 1.3 快还是慢

1.1 什么是运动

我们身边的世界，一切都在变化——天空中飞翔的小鸟，田野里生长的庄稼，冬天暖洋洋的太阳……万物都在运动。

运动的世界

想一想

在发生雷电时，你能观察到哪些运动？

读图

读图 1.1~图 1.4，思考并回答下列问题：图中的这些现象各包含了哪些运动？它们有什么不同？你能否找出完全不运动的事物？



图 1.1 雷电



图 1.2 燃烧



图 1.3 卫星传播



图 1.4 瀑布

宇宙间的万事万物都在变化、发展之中。运动就意味着变化。无论是看得见的还是看不见的，感受得到的还是感受不到的，大到星体、宇宙，小到组成物质的微粒，一切都在运动之中。运动的形式多种多样，例如：光运动、电运动、声运动、热运动、机械运动、化学运动和生命运动等。机械运动是最简单的运动形式。运动（motion）是物质世界的根本属性。

机械运动

想一想

卫星绕地球运行，天空中雄鹰翱翔，森林中树叶飘落，原野上小鹿奔跑，马路上车辆疾驶，江面上巨轮航行……这些都是我们所熟悉的运动。它们有什么共同的特点？

读图

读图 1.5~图 1.10，思考并回答下列问题：图中物体的空间位置是否都发生了变化？它们的运动轨迹是否相同？



图 1.5 轨道上运行的卫星



图 1.6 大街上的车流



图 1.7 飞行的小鸟



图 1.8 滑雪的运动员



图 1.9 直线赛道上的赛车



图 1.10 游乐场的过山车

当一个物体相对于另一个物体的空间位置发生了变化，则称该物体在做机械运动（mechanical motion）。根据物体运动轨迹的不同，可以把机械运动分为直线运动和曲线运动。

运动的转化

想一想

为什么爆炸声能将玻璃震碎？为什么通电可以使电扇转动？它们的运动形式发生了什么变化？

活动

观察运动的转化现象

1. 用轻质塑料袋做一个热气球，设法使气球升起来。

使用酒精灯时要注意安全。

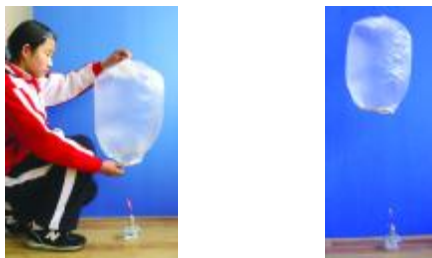


图 1.11 上升的热气球

2. 用轻质纸剪一些纸条，将它们的一端固定在透明塑料盒内。盖上盒盖，在衣服上摩擦。观察发生的现象。



图 1.12 让纸片“站起来”

燃烧加热了气球中的空气，使得空气膨胀，一部分空气排出，气球中空气的密度变小。这时，大气的浮力使得热气球上升。正是由于燃烧，才产生了热气球的机械运动。摩擦起电时，机械运动转变为电运动。在日常生活中，人们利用通电的电阻丝发热，将电运动转化为热运动；电风扇则将电运动转化为机械运动。

自然界中存在着各种不同形式的运动。各种运动不是孤立的，它们能够相互转化。这是运动的普遍规律之一。

1.2 动还是静

世界上的万物都在运动、变化之中。然而，我们常常感到很多物体却是静止不动的。例如路边的房屋和树木、教室里的桌椅等等。

想一想

当你站在路边不动时，站在你身边的同学觉得你是静止的，但从你身边骑自行车路过的人却觉得你是运动的，这是为什么？

读图

读图 1.13，思考并回答：究竟是谁在动？

“是我坐的火车开动了，还是窗外的树在动？”



“是我坐的火车开动了，还是窗外的火车开动了？”



图 1.13 谁在动？

人们判断某个物体是运动还是静止，必须选择另一个物体作为参考。这个被选作参考的物体叫做参照物（reference object）。如果某物体的位置相对于参照物发生了变化，对这个参照物来说，该物体就是运动的，否则就是静止的。

讨论

1. 在接力赛跑中，怎样交接接力棒才能使交接的时间最短？



图 1.14 接力赛



图 1.15 空中加油

2. 空中加油机是一种专门用来在飞行中为其他飞机补充燃油的飞机。在实施空中加油时，两架飞机必须随时调整自己飞行的方向和快慢，以保持完全一致。这是为什么？

对物体运动状态的描述是相对的。选择的参照物不同，描述的结果就可能不同。

如果两个物体向同一个方向运动，且快慢一样，那么它们之间的相对位置就没有发生改变。因此，以其中任意一个物体为参照物，另一个物体则处于静止状态。这就是静止的相对性。

研究地面上物体的运动，常选地面或固定在地面上的物体为参照物，这时参照物可以略去不提。

阅读材料



航天器交会对接技术

茫茫宇宙如此之大，一个刚发射的航天器，怎样才能浩瀚的太空中，准

确地找到另一个在轨道中运行的航天器并与之成功对接呢？这就要依靠航天器的交会对接技术。

所谓交会，即轨道交会，是两个航天器同时到达宇宙空间的同一点，而且在相遇时的相对速度接近于零，即相对静止。交会后，通过专门的对接装置，控制一个航天器

与其对接目标——另一个航天器相互接触，并将两者连接成一个整体，这就叫对接。航天器的交会和对接，一般分为四个阶段，即地面引导、自动寻找目标、接近和停靠、对接合拢。完成交会和对接一般需要3~4小时。

两个航天器在太空交会和对接，不仅可使空间站的宇航员来去自由，而且给后勤补给和设备维修带来方便，使空间站得以维持生产经营。航天器交会对接技术在军事上也有着重大的意义。

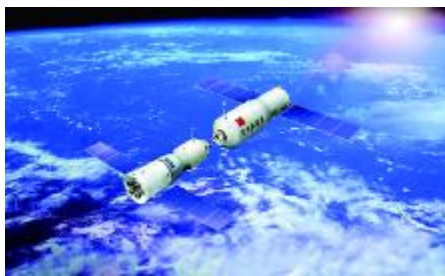


图 1.16 “天宫一号”与“神八”对接模拟图

1.3 快还是慢

猎豹是跑得最快的动物，而蜗牛却爬得很慢。自然界中做机械运动的物体，其运动的快慢是千差万别的。

速 度

想一想

校运动会的百米赛跑通常是如何决定名次的？你还有其他的判断方法吗？

实 验

比较两辆玩具车运动的快慢

材料与仪器

两辆玩具车，钢卷尺，秒表。



图 1.17 实验材料与仪器

步骤

1. 每 4 名同学组成一个小组，做好测量和记录准备。
2. 先规定好玩具车的行驶路程并做记录，再分别测量两辆玩具车通过该路程的行驶时间。多测几次，算出时间平均值。

表 1.1 比较两辆玩具车运动的快慢实验记录表

行驶路程：_____

实验次数	第一次	第二次	第三次	
	时间 / s	时间 / s	时间 / s	时间平均值 / s
甲车				
乙车				

3. 先规定好玩具车的行驶时间并做记录，再分别测量两辆玩具车在相同时间内的行驶路程。多测几次，算出路程平均值。

表 1.2 比较两辆玩具车运动的快慢实验记录表

行驶时间：_____

实验次数	第一次	第二次	第三次	
	路程 / m	路程 / m	路程 / m	路程平均值 / m
甲车				
乙车				

分析与思考

1. 甲、乙两车运动的快慢关系是怎样的？步骤 2 和步骤 3 运用的

比值定义法

物理学中，常用两个基本物理量的比值来定义一个新的物理量，这种方法称为比值定义法，它是建立物理概念的一个重要方法。比值定义法中的两个基本物理量通常是可以直接测量的，称为直接测量量。

比值定义法的基本特点是：被定义的物理量往往反映物质（或物体）本身的属性和特征，它是客观存在的，不随定义所用的物理量的大小而改变。应用比值定义法定义物理量的条件是：（1）客观需要；（2）间接反映特征属性的两个物理量可测；（3）两个物理量的比值必须是一个定值。

原理有什么区别？

2. 实验过程中为什么要通过多次测量，算出时间和路程的平均值？

3. 在生产和生活中，有很多时候需要定量地确定物体运动的快慢，这时可以采取哪些方法？需要测量哪些数据？

比较物体运动的快慢有两种方法：一是比较通过相同路程所用的时间，耗时越短的，运动得越快；二是比较在相同时间内通过的路程，通过的路程越长的，运动得越快。

物体在单位时间内通过的路程叫做速度（velocity）。它是反映物体运动快慢的物理量，用公式表示为：

$$\text{速度} = \frac{\text{路程}}{\text{时间}}$$

通常用 v 表示速度，用 s 表示路程，用 t 表示时间，则速度公式可以写为：

$$v = \frac{s}{t}$$

在国际单位制中，路程的单位用“米”（meter），时间的单位用“秒”（second），因此速度的单位是“米/秒”，单位符号是“m/s”，读作“米每秒”。在日常生活中，常用的速度单位还有“千米/时”，单位符号是“km/h”，读作“千米每小时”。

$$1 \text{ m/s} = 3.6 \text{ km/h}$$

在日常生活中，我们通常还会使用其他单位。

针对被测物体的大小，我们还可采用更大或更小的长度单位，如千米（km）、分米（dm）、厘米（cm）、毫米（mm）、微米（ μm ）和纳米（nm）等。它们之间的换算关系为：

$$1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m} = 10^3 \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = 10^2 \text{ cm} = 10^3 \text{ mm} = 10^6 \mu\text{m} = 10^9 \text{ nm}$$

宇宙学中要用到更大的长度单位——光年（ly），1 ly 等于光在一年中的行程，约为 $9.46 \times 10^{15} \text{ m}$ 。

其他常见的时间单位有小时（h）、分（min）、毫秒（ms）和微秒（ μs ）等。它们之间的换算关系为：

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3\,600 \text{ s}$$

$$1 \text{ s} = 10^3 \text{ ms} = 10^6 \mu\text{s}$$



表 1.3 常见物体的运动速度

物体	速度 / (m/s)	物体	速度 / (m/s)
	约 240		约 18
	55 ~ 100		0.001 5 ~ 0.005 4
	28 ~ 33		1.2 ~ 1.5
	3 ~ 5		

变速运动与平均速度

想一想

Q97 次列车 13:08 从北京西站出发, 次日 12:56 到达香港九龙, 行程 2 475 km。该列车的速度是多少? 在列车行驶的全程中, 它的运动速度有没有变化?

读图

为了反映两只蜗牛的运动情况, 某人在同一底片上拍摄了一张多次曝光的照片。已知每隔一秒曝光一次 (如图 1.18 所示)。思考并回答: 图中 A , B 两只蜗牛在每一段相等的时间内爬过的路程各有什么特点?

图 1.18 A , B 两只蜗牛的运动情况示意图

如果物体沿直线运动，且在任一段相等的时间内通过的路程都相等，这样的运动称为匀速直线运动；如果在相等的时间内通过的路程不相等，这样的运动就是变速运动。

一般情况下，物体的运动速度是变化的。例如汽车在上坡时速度会减慢，火车进站和出站时的速度小于在两站之间的运动速度。自然界中的大多数物体在做变速运动。

对于做变速运动的物体，用它在某一段时间内通过的路程除以这一段时间，得到的是物体在这段路程上（或在这段时间内）的平均速度（average velocity）。因此，用速度公式（ $v = \frac{s}{t}$ ）算出来的是物体的平均速度。

对于做匀速直线运动的物体来说，速度公式则能准确地计算它在运动过程中任意时刻的速度。



讨论

1. 甲、乙两地间的公路全长 120 km，公路最高限速为 60 km/h。某司机一天 14:00 从甲地出发，当天 16:00 到达乙地，途中被自动测速计记录到超速违章一次。司机申辩，他用了两小时走完全程，时速恰好是 60 km/h，并没有超速违章。你认为司机的话有道理吗？

2. 你知道图 1.19 中的两个交通标志的含义吗？在遵守交通规则的前提下，汽车从标志牌处到下一个出口最快要几分钟？

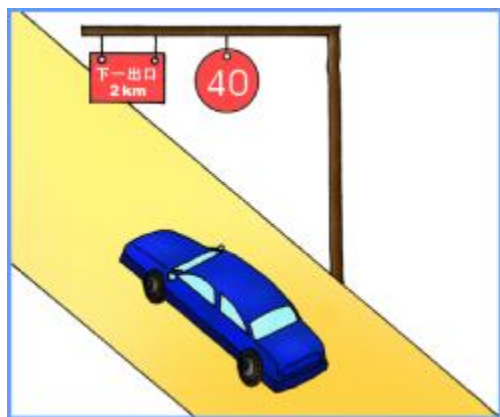


图 1.19 公路交通标志



长度的测量

在长度的测量中，我们常用的工具有刻度尺、卷尺、游标卡尺和螺旋测微器等。下面以刻度尺为例介绍长度的测量方法。

在测量前，首先观察刻度尺的零刻线是否磨损，量程以及分度值是多少。

测量时，零刻线要与被测物体的一端对齐。如果零刻线磨损了，则应将其他未被磨损的刻度线与之对齐，同时刻度尺上有刻度的一边应紧贴并平行于被测物体。末端读数与起点读数之差，就是被测物体的长度。

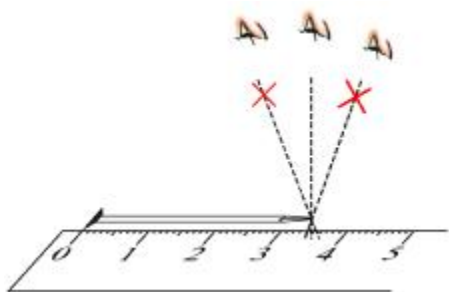


图 1.20 正确读数的方法

读数时，视线应与尺面垂直。在物理实验中，往往要求长度的测量比较精确，此时，就要进行估读，即读到分度值的下一位。米尺或三角板刻度的最小单位是毫米，用它们只能准确地读到毫米，毫米以下为估读单位。例如：图 1.20 中的钉子长 3.49 cm，小数点后的第二位 0.09 cm 即是估读出来的，它表示用这种测量仪器得到的数据从小数点后第二位开始就不精确了。无论用什么测量仪器，只能读得一位估读位。

时间的测量

在时间的测量中，我们常用的工具有秒表、手表和电子表等。



图 1.21 常见的计时仪器

机械秒表有两根针，长的为秒针，短的为分针。表的上端有一个按钮，可用它启动秒表、停止秒表和恢复零点。秒表的使用方法如下：

使用前，检查秒表指针是否在零点。若不在零点，读数时须加上或减去此值。

握住表体，用拇指或食指按一下按钮，表开始走动。按第二下，秒针与分针全部停止，即可读数。按第三下，秒针和分针均返回零点。

反馈与评价



问题反馈

- 下列运动中不属于生命运动的是（ ）。
 - 植物的茎尖向上伸展
 - 夕阳西下
 - 向日葵向着太阳转动
 - 母羊生小羊
- 一首歌中唱道：“小小竹排江中游，巍巍青山两岸走。”前后两句中物体的运动分别是以_____和_____作为参照物的。
- 猎豹奔跑的速度最高可达 40 m/s ，旗鱼的游速最高可达 108 km/h ，褐海燕飞得最快时每分钟能飞 5 km 。如果这三种动物在一起比赛，冠军是_____，亚军是_____。
- 如图 1.22 所示，根据长度的测量方法，读出被测物体的长度是_____ cm ，它精确到_____。
- 运动的形式是多种多样的，日常生活中有很多运动形式发生转化的现象。例如：电饭煲将电运动转化为热运动，电扇将电运动转化为机械运动。观察生活中的运动转化现象，并举几例说明。

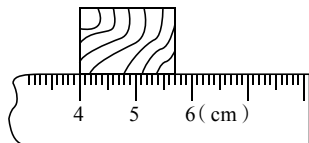


图 1.22 测量长度

科学思考

- 地球同步通信卫星虽然绕地球转动，但地球上的人却看到它在空中静止不动。你能解释这一现象吗？
- 《龟兔赛跑》是一则著名的寓言。请你分析在这段赛程中，乌龟和兔子相比较，谁的平均速度大？为什么？
- 古人和现代的人们是如何测量时间的？测量时间的工具是如何发展变化的？请你说出你所知道的测量时间的工具，并谈谈这些工具的发展对于科技进步有什么重要的意义。

科学探究

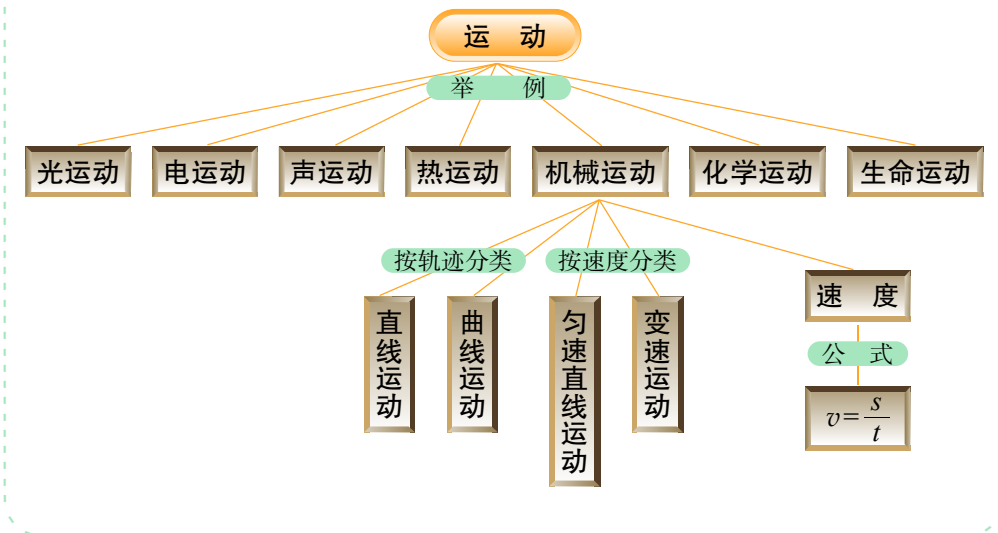
同学们利用假期坐汽车到外地旅游。在汽车上，小明提出一个问题：谁能设法估测出汽车的平均速度？大家积极思考，想出了很多办法。小刚的办法是这样的：

观察高速公路旁的里程碑，通过里程碑上标示的里程数可以知道汽车行驶的里程。利用手表记下时间 t 内汽车通过的路程 $(s_2 - s_1)$ (s_2 为计时结束时的里程数， s_1 为计时开始时的里程数)。则汽车的平均速度为 $v = (s_2 - s_1) / t$ 。

你认为小刚的方法还可以改进吗？如何得出更准确的结果？请谈谈你的看法并提出其他测量方案。

本章要点

概念图



1. 运动是物质世界的根本属性。自然界中物质的运动形式多种多样，有光运动、电运动、声运动、热运动、机械运动、化学运动以及生命运动等。不同形式的运动可以相互转化。

2. 当一个物体相对于另一个物体的空间位置发生了变化，则称该物体在做机械运动。在机械运动中，要判断一个物体是运动还是静止，需要选择参照物。一般来说，选取的参照物不同，对物体运动状态的描述也不同。物体的静止是相对的。

3. 如果物体沿直线运动，且在任一段相等的时间内通过的路程都相等，这样的运动称为匀速直线运动；如果在相等的时间内通过的路程不相等，这样的运动就是变速运动。

4. 反映物体运动快慢的物理量是速度，它表示物体在单位时间内通过的路程。速度的公式是： $v = \frac{s}{t}$ 。在匀速直线运动中，用速度公式算出来的就是物体在运动过程中任一时刻的速度。在变速运动中，用速度公式算出来的是物体的平均速度。

2

力

力是什么？力能做什么？

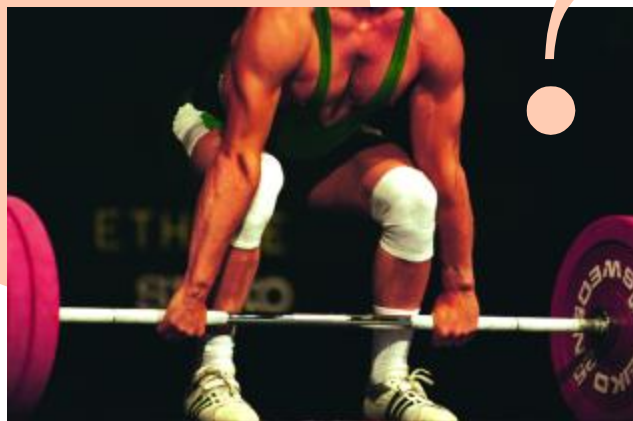
如何描述、测量力？

枝头成熟的苹果为什么会落向地面？

运动着的物体为什么会停下来？摩擦力有哪些作用？

悬挂在空中的物体为什么不会掉下来？

急速行驶的汽车为什么不能在瞬间停下来？



- 2.1 力的作用
- 2.2 在重力作用下
- 2.3 二力平衡
- 2.4 摩擦力与我们
- 2.5 浮与沉
- 2.6 动不了与停不住

2.1 力的作用

你听说过“拔山之力”、“缚鸡之力”的说法吗？这些有关力的描述你也许并不陌生。生活中力的现象无处不在，它对我们的生产和生活都有非常重要的作用。

力是什么

想一想

你看得见力吗？你怎么知道力的存在呢？

读图

读图 2.1 ~ 图 2.6，思考并回答：这些生活中常见的力的现象说明了什么？



图2.1 树根撑破水泥地面



图2.2 电磁起重机



图2.3 拉力器



图2.4 瀑布

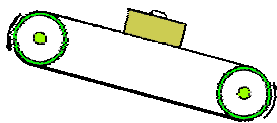


图2.5 物体随着传送带运动



图2.6 举重

植物生长时，树根的力量可以撑破水泥地面；电磁起重机可以自如地吸起或放下钢铁；拉力器使我们感受到弹力；瀑布之所以向下倾泻是因为存在重力；箱包之所以随传送带运动是因为存在摩擦力……力的现象无处不在。这些常见的力的现象中，都存在一个物体对另一个物体的作用。

力（force）是物体对物体的作用。自然界中最常见的力有重力、摩擦力、弹力和浮力等。

力的作用是相互的



想一想

人为什么能蹦起来？

鱿鱼为什么能在水中快速游动？

火箭为什么能冲上天空？

用力拍一下同学的肩膀，同学会觉得痛，你的手也会感到痛，这是为什么？



活动

制作喷气“飞机”

准备长形气球、细线、橡皮筋、吸管、几根不同粗细的空塑料管、透明胶和剪刀等材料和工具。

如图 2.7 所示，将穿有吸管的细线的两端固定，组装一个喷气“飞机”。选择粗细不同的塑料管作为气球的喷嘴，比较“飞机”飞行的速度有什么不同。

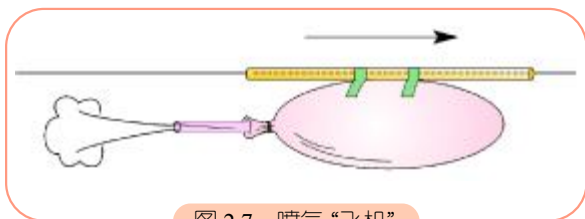


图 2.7 喷气“飞机”

分析与思考

喷气“飞机”为什么能向前冲？不同粗细的喷气管对喷气“飞机”的速度有影响吗？

人能够蹦起来，是因为人使劲向下蹬地时，地给人一个向上的力；鱿鱼之所以能在水中迅速游动，是因为当鱿鱼从腹腔喷出水时，水流会给鱿鱼一个与喷水方向相反的作用力，推动鱿鱼快速游动；火箭能够飞向天空，是因为燃料燃烧向下喷射气体的同时，喷出的气体对火箭产生了向上的推力；你用力拍同学的肩膀时，你的手也会感到痛，是因为同学的肩膀也会给你的手一个反作用力。

实验证明，力的作用是相互的。当一个物体对另一个物体施力时，同时也受到后者对它的反作用力。

力的作用效果



想一想

物体受到力的作用时会发生怎样的改变？



读图

图 2.8 ~ 图 2.12 所示的各种情景中，都存在物体对物体的作用。从中你可以看出力有怎样的作用效果？

足球运动员正在发球，脚对球的作用力使球从静止状态开始运动。



图 2.8 发球

守门员迅速接住飞来的球，手对球的作用力使球从运动到静止。



图 2.9 接球

运动员用头顶球，使球的运动方向发生改变。



图 2.10 头球



图 2.11 雪压弯树枝



图 2.12 书压弯隔板

物体由静止变为运动，由运动变为静止，以及运动快慢或运动方向的变化称为运动状态的变化。力能使物体的运动状态发生改变。力还能使物体的形状发生改变。



讨论

折一个纸飞机，并将它扔向空中。在这个过程中力起了什么作用？两个物体一定要相互接触才能发生力的作用吗？

弹力



想一想

你听说过“百步穿杨”的故事吗？你知道箭是被什么力射出的吗？



读图

读图 2.13 ~ 图 2.15，思考并回答：盒子中的小人为什么会自己跳出来？小朋友为什么能跳得那么高？摩托车减震器是怎么工作的？它们具有什么共同特性？



图 2.13 装有弹簧的玩具



图 2.14 蹦床



减震器

图 2.15 摩托车减震器

物体受到外力的作用后形状发生了改变，而去掉外力后又能恢复原来的形状，物体的这种性质叫做弹性。物体发生弹性形变时，会产生一种企图恢复原来形状的力，这种力就是弹力（elastic force）。

力的大小

想一想

力有大小吗？我们怎样知道力的大小呢？

实验

用弹簧测力计测量力

材料与仪器

一根头发，木块，支架，长木板，弹簧测力计。

步骤

1. 把弹簧测力计挂在支架上。观察每一小格表示多少牛，它的量程是多少。
2. 用手拉挂钩，使指针分别指到 1 N 和 5 N。感受一下，1 N 和 5 N 的力有多大。
3. 在水平放置的长木板上，用弹簧测力计拉木块匀速前进，读出拉力的大小。
4. 在倾斜放置的长木板上，用弹簧测力计拉木块匀速上升，读出拉力的大小。
5. 把一根头发拴在弹簧测力计的挂钩上，用力拉头发，读出头发被拉断时拉力的大小。

分析与思考

1. 使用弹簧测力计时有哪些注意事项？
2. 实验过程中，采用什么方法能使测得的结果更加准确？

为了定量地确定力的大小，必须规定力的单位。在国际单位制中，力的单位是牛顿（newton），简称“牛”，用字母 N 表示。它是为了纪念伟大的科学家牛顿而命名的。用来测量力的工具称为测力计，实验室常用的测力计是弹簧测力计。



用手托起 100 mL 的水，所用的力大约就是 1 N。

图 2.16 1 N 的力有多大

阅读材料



牛 顿

牛顿（Isaac Newton，1643—1727），英国物理学家、天文学家、数学家和自然哲学家。在力学上，他在概括和总结前人研究成果的基础上，通过自己的观察和实验，提出了“三大运动定律”，并发现了“万有引力定律”；在热学上，他系统地表述了冷却定律；在光学上，他发现白光是由各种不同颜色的光构成的，还创立了光的“微粒说”；在天文学上，他发明了反射望远镜；在数学上，他发现了二项式定理，发明了微积分，还从数学上论证了万有引力定律。

作为举世公认的卓越的科学巨匠，牛顿谦逊地说：“如果说我比别人看得远些，那是因为我站在巨人的肩上。”



图 2.17 牛 顿

力的示意图



想一想

力除了有大小外，还有哪些特点？怎样才能形象地描述力？



活动

探究力的大小、方向和作用点

1. 如图 2.18 所示，试着从不同的方向推木箱。从什么方向更容易将木箱推动？

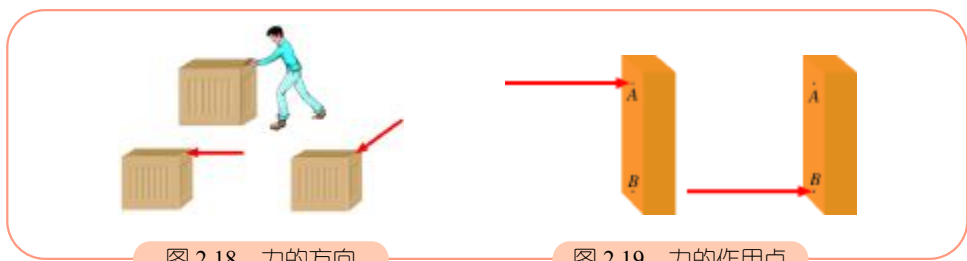


图 2.18 力的方向

图 2.19 力的作用点

2. 如图 2.19 所示，将一块砖直立在桌面上。通过砖的哪一点用力更容易将它推倒？

力的作用效果与力的大小、方向和作用点有关。我们把力的大小、方向和作用点称为力的三要素（力通常用 F 来表示）。

在物理学中，通常用一根带箭头的线段表示力：在受力物体上沿着力的方向画一条线段，在线段的末端画一个箭头表示力的方向，线段的起点或终点表示力的作用点。这样的图叫力的示意图。在同一幅图中，力越大，线段越长。有时还可以在力的示意图旁边用数值和单位标出力的大小。这样，用一根带箭头的线段就把力的大小、方向、作用点都表示出来了。

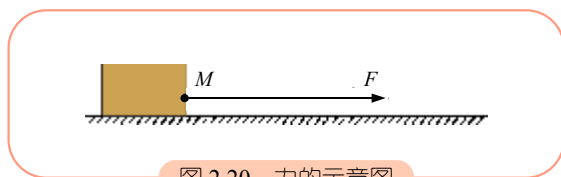


图 2.20 力的示意图



课外活动

用图 2.21 中给出的材料设计制作一个简易测力计。方法如下：

1. 橡皮筋未挂重物时，在木板上标出零刻度线。

2. 将 50 g 的钩码挂在橡皮筋上，在木板上标出 0.5 N 刻度线（一般情况下，在地球上 50 g 的钩码产生的拉力为 0.5 N）；依次再挂上若干个 50 g 的钩码，分别记下 1 N，1.5 N，2 N 等刻度线。



图 2.21 自制测力计的材料(参考)

分析与思考

1. 在制作简易测力计的过程中，钩码能无限地加下去吗？为什么？
2. 在上面的活动中，若想制作一个更精确的测力计，你应该如何改进？
3. 你还知道哪些测力计？

2.2 在重力作用下

成熟的苹果会从树上掉下来，向空中抛出的球总会落回地面……
地球上的所有物体都会受到同一种力的作用。

重 力



想一想

看图 2.22，想一想，人为什么能站在地面上而不是悬浮在空中？



图 2.22 地球上的人



读图

读图 2.23 和图 2.24，思考并回答：生长在地球上的豆苗整整齐齐，而生长在太空中的豆苗却东倒西歪，这是为什么？



图 2.23 生长在地球上的豆苗



图 2.24 生长在太空中的豆苗

地球表面附近的物体由于地球的吸引而受到的力叫做重力（gravity）。重力的方向总是竖直向下的。地球上的物体都会受到重力的作用。重力的大小简称物重，可以用弹簧测力计直接测量，它的单位是牛顿（N）。

地球上的一切生物都受到重力的影响，并且适应了重力环境下的生长和生活。地球上的崇山峻岭、江河湖海，无一不在重力的作用下呈现着它们的面貌。人类的生产和生活同样离不开重力。

重力与质量

想一想

日常生活中人们常说某物体重多少千克，实际上是指该物体的质量是多少千克，并不是它所受重力的大小。那么重力的大小与质量有什么关系呢？

活动

利用弹簧测力计研究重力与质量的关系

准备一只弹簧测力计和若干个质量均为 100 g 的钩码。依次在弹簧测力计下挂钩码 1 个、2 个、3 个……测出它们受到的重力，并计算重力与质量的比值。将测量和计算的结果填在表 2.1 中。

表 2.1 研究重力与质量的关系记录表

钩码质量 / kg	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	...
重力 / N						
$\frac{\text{重力}}{\text{质量}} / (\text{N} / \text{kg})$						

物体的质量越大，所受到的重力也越大，而且重力与质量的比值是一个定值。用 g 表示这个值，则 $g = \frac{\text{重力}}{\text{质量}} = 9.8 \text{ N} / \text{kg}$ ，它表示质量为 1 kg 的物体受到的重力为 9.8 N 。粗略计算时，可取 $g = 10 \text{ N} / \text{kg}$ 。

通常用 G 表示重力， m 表示质量，则重力与质量的关系可写成 $G = mg$ ，这说明物体受到的重力和它的质量成正比。

阅读材料



重 心

地球吸引物体的各个部分。但是，对于整个物体，从效果上看，我们可以认为各个部分受到的重力作用集中于一点，这个点叫做物体的重心。

质地均匀、外形规则的物体的重心在它们的几何中心上。如正方形薄板的重心在两条对角线的交点，球的重心在球心，粗细均匀的棒的重心在它的中心。

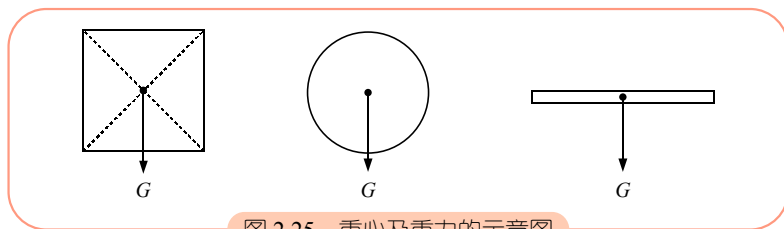


图 2.25 重心及重力的示意图

只有地球上才有重力吗

无论是在地球上，还是在其他星体上，物体都会因星体的吸引而受到重力。物体在某处所受重力的大小是由星体与物体的质量决定的。

如果到月球上去，你受到的重力只有地球上的 $1/6$ 。所以，在月球上，你会觉得轻飘飘的。如果你用在地球上走路时的力向后蹬地，月球表面给你的反作用力会使你很难站稳，所以宇航员在月球上是小心地蹦着“走路”的。



图 2.26 在月球上的宇航员

同一物体在不同星体上所受的重力各不相同。质量为 1 kg 的物体在太阳系中不同星体上所受的重力见表 2.2。

表 2.2 1 kg 物体在太阳系中不同星体上所受的重力

星体	月球	水星	火星	天王星	金星	土星	地球	海王星	木星
重力/N	1.62	3.60	3.76	8.30	8.50	9.05	9.80	11.0	22.9

2.3 二力平衡

我们可以看到许多相对于地面保持静止或者匀速直线运动的物体，如放在教室里的书桌、挂在枝头不动的梨、沿直线匀速行驶的火车、竖直匀速下落的伞兵等等。这些物体都受到了力的作用，却保持着平衡状态。

平衡状态

想一想

天花板上的吊灯受到了重力的作用吗？它为什么不会掉下来？



活动

探究力的平衡

1. 如图 2.27 所示，用手提着挂有 100 g 钩码的弹簧测力计在空中静止不动，记下弹簧测力计的读数 F_1 。
2. 如图 2.28 所示，用手提着挂有 100 g 钩码的弹簧测力计缓慢地匀速上升，记下弹簧测力计的读数 F_2 。

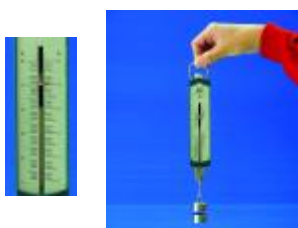


图 2.27 手提弹簧测力计
静止不动

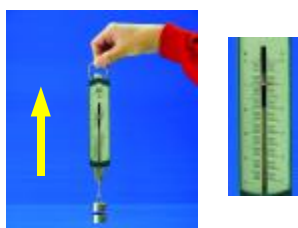


图 2.28 手提弹簧测力计
缓慢地匀速上升

分析与思考

1. 当弹簧测力计和钩码在空中静止不动时，钩码受到哪些力的作用？
2. 当弹簧测力计和钩码缓慢地匀速上升时，钩码受到哪些力的作用？
3. F_1 与 F_2 的大小关系如何？

当物体保持静止或匀速直线运动状态时，我们就说物体处于平衡状态。处于平衡状态的物体所受到的力称为平衡力。如果物体只受到两个力且处于平衡状态，就叫做二力平衡。

二力平衡的条件



想一想

作用在一个物体上的两个力，符合什么条件才能使物体处于平衡状态呢？

实验

研究二力平衡的条件

材料与仪器

一个直径约 5 cm~6 cm 的轻质塑料瓶盖，细线，一块木板，两个滑轮，三个质量相同的钩码。



图 2.29 实验器材与装置

步骤

1. 在瓶盖某一直径的两端各钻一个小孔并系上细线，实验过程中始终保持瓶盖的初始位置在木板的竖直中央线上。
2. 在滑轮两边的细线上挂上不等重的钩码，观察瓶盖的运动状态。然后在滑轮两边的细线上挂上等重的钩码，小心操作，保持瓶盖静止。
3. 在滑轮两边的细线上挂上等重的钩码。将瓶盖竖直向下拉一段距离，然后松开手，观察瓶盖的运动状态。
4. 在滑轮两边的细线上挂上等重的钩码。将瓶盖在竖直平面上扭转一个角度，使两条细线相互平行，然后松开手，观察瓶盖的运动状态。



图 2.30 研究二力平衡的条件

分析与思考

1. 在步骤 2 中，两边挂不等重的钩码时，瓶盖如何运动？这时，作用在瓶盖上的两个力的大小和方向如何？两边挂等重的钩码时，作用在瓶盖上的两个力的大小和方向又是怎样的？
2. 在步骤 3 中，瓶盖的运动状态是怎样的？
3. 在步骤 4 中，刚松手时，作用在瓶盖上的两个力有什么关系？松开手后，瓶盖又是怎样运动的？

由上面的实验可知：仅当作用在瓶盖上的两个力大小相等，方向相反，并且在同一条直线上时，瓶盖才保持静止状态。

作用在同一物体上的两个力，如果大小相等，方向相反，并且在同一条直线上，这两个力就彼此平衡。

如果物体在两个力的作用下做匀速直线运动，那么这两个力也是大小相等，方向相反，且在同一条直线上。可见，静止和做匀速直线运动的物体都受到平衡力的作用。

2.4 摩擦力与我们

当你走路时，鞋底与地面产生了摩擦力；当你吃饭时，手与筷子产生了摩擦力；当你写字时，笔尖与纸产生了摩擦力……摩擦力无处不在，且深深地影响着我们的生活。

摩擦力



想一想

当你走路、骑车、穿衣、吃饭时，如果一切物体表面都是光滑的，你会怎样呢？



读图

读图 2.31 ~ 图 2.33，思考并回答下列问题：

1. 小猴为什么不会掉下来？重力和什么力平衡？
2. 人推桌子，桌子不动，推力和什么力平衡？
3. 汽车匀速前进，牵引力和什么力平衡？



图 2.31 小猴抱住椰树



图 2.32 人推桌子, 桌子不动



图 2.33 汽车匀速行驶

当相互接触的两个物体发生相对运动或具有相对运动趋势时，在接触面上会产生阻碍这种运动或运动趋势的力，这种力叫做摩擦力（friction force）。

在相对运动中产生的摩擦力称为动摩擦力，如运动中的车轮与地面产生的摩擦力；存在相对运动趋势，但相对运动还未发生时产生的摩擦力称为静摩擦力，如站在扶梯上的人与扶梯表面产生的摩擦力。由于两个物体间的相对运动有滑动和滚动，所以动摩擦力可分为滑动摩擦力和滚动摩擦力，如滑行中的滑雪板与雪之间的摩擦力为滑动摩擦力，滚动的足球与地面之间的摩擦力为滚动摩擦力。



图 2.34 行驶的摩托车



图 2.35 扶梯上的乘客



图 2.36 滑雪的运动员



图 2.37 滚动的足球

影响摩擦力大小的因素



想一想

分别在书桌表面和玻璃表面慢慢地推动同一本书，在哪种表面上推书省力？为什么？



实验

研究摩擦力的大小和哪些因素有关

材料与仪器

长木板，砂纸，物理小车，大砝码，弹簧测力计。



图 2.38 实验材料与仪器

步骤

1. 用弹簧测力计拉着物理小车在以下四种情况下（见表 2.3）做匀速直线运动，记录弹簧测力计的示数。
2. 根据二力平衡的条件，计算出物理小车在四种情况下分别受到的摩擦力，并记录在表 2.3 中。

表 2.3 不同条件下物理小车受到的摩擦力记录表

不同的条件	弹簧测力计的示数 / N	物理小车受到的摩擦力 / N
 <p>用弹簧测力计拉着物理小车（倒置）在长木板上匀速前进。</p>		
 <p>用弹簧测力计拉着物理小车（倒置）在砂纸上匀速前进。</p>		
 <p>在物理小车（倒置）上加一个大砝码，用弹簧测力计拉着物理小车在砂纸上匀速前进。</p>		
 <p>在物理小车上加一个大砝码，用弹簧测力计拉着物理小车在砂纸上匀速前进。</p>		

分析与思考

1. 哪种条件下小车受到的力是滑动摩擦力？哪种条件下小车受到的力是滚动摩擦力？
2. 摩擦力的大小和哪些因素有关？

摩擦力的大小与接触面的粗糙程度有关，接触面越粗糙，摩擦力越大。摩擦力的大小还与作用在物体表面的压力有关，表面受到的压力越大，摩擦力就越大。

用滚动代替滑动可以使摩擦力大大减小。

摩擦力的利与弊

想一想

摩擦力有什么作用？在生产和生活中，哪些摩擦力是必需的？哪些摩擦力会造成危害？

读图

读图 2.39，思考并回答：人们分别采取什么措施来增大或减小摩擦力？你能举出其他实例吗？



图 2.39 增大或减小摩擦力的方法

在日常生活中，穿衣、吃饭、走路都离不开摩擦力。用铅笔在纸上写字，就是利用铅笔和纸面之间的摩擦力。但摩擦也会带来危害。例如：摩擦会使工件受损，摩擦造成的高温还有可能带来安全事故。因此，减小有害的摩擦力是非常必要的。

常用的减小摩擦力的方法有：使接触面变光滑；将滑动改为滚动；使两个互相接触的摩擦面彼此分开，如在两个相互接触的物体间加一些润滑油、利用压缩气体形成的气垫将两个物体隔开等等。



课外活动

调查自行车、汽车、火车的哪些部位需要增大摩擦力，哪些部位需要减小摩擦力，增大或减小摩擦力的措施分别有哪些。

表 2.4 改变摩擦力的情况调查表

需要改变摩擦力的部位	增大或减小摩擦力	改变摩擦力的措施
自行车		
汽车		
火车		

调查人：

时间：

2.5 浮与沉

鸭子可以浮在水面，铁钉会沉到水底，而潜水艇却可以自由地上浮或下潜……所有浸在水中的物体，都受到了水给它们的一个向上的力。

想一想

钢铁巨轮能够平稳地行驶在海洋上，可是扔到水中的铁钉却很快沉到水底。是什么力量使巨轮浮在水上呢？沉入水中的铁钉是否也受到这种力量的作用呢？

你一定听说过曹冲称象的故事，曹冲利用什么原理称出了大象的质量？



图 2.40 曹冲称象

实 验

探究浮力的大小与物体排开液体所受重力的关系

材料与仪器

弹簧测力计，溢水杯，小桶，小铁块，小木块。

步骤

1. 用弹簧测力计分别测出小桶和小铁块所受的重力。
2. 将小铁块挂在弹簧测力计上，浸入盛满水的溢水杯中，用小桶接从溢水杯中溢出的水。读出此时弹簧测力计的读数，计算出小铁块所受浮力的大小。

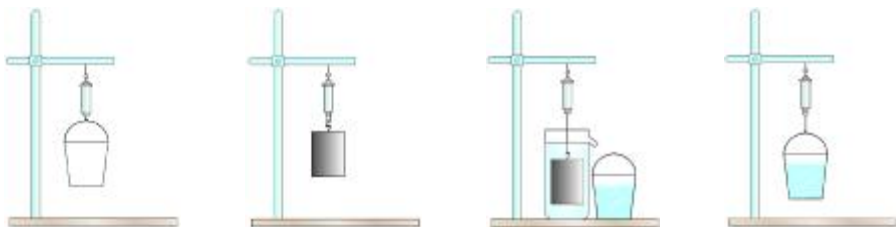


图 2.41 探究物体所受浮力的大小与其排开液体所受重力的关系

3. 用弹簧测力计测量盛了水的小桶所受的重力，并计算出溢入小桶中的水所受的重力。
4. 比较铁块所受的浮力与溢出的水所受的重力的大小关系。
5. 再取一木块，按照以上步骤测量。

6. 比较木块所受的浮力与溢出的水所受的重力的大小关系。

分析与思考

1. 能否用一个能溶于水的小物体来做此实验？
2. 实验显示物体所受的浮力与排开的液体所受的重力有什么关系？

浸入水中的物体变“轻”了，这是因为物体受到水对它向上托的力。同样，放在其他液体中的物体也会受到液体对它向上托的力。这个向上的托力称为浮力（buoyancy）。浮力的方向总是竖直向上的。

实验发现：浸在液体里的物体受到向上的浮力，浮力的大小等于它排开的液体所受到的重力。

这就是著名的阿基米得原理（Archimedes principle），用公式表示为：

$$F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$$

其中， $\rho_{\text{液}}$ 指液体的密度， $V_{\text{排}}$ 指物体排开液体的体积。

阿基米得原理不仅适用于液体浮力的计算，也适用于气体浮力的计算。浸入气体里的物体受到向上的浮力，浮力的大小等于物体排开的气体所受到的重力。



讨论

吃水线又称船舶载重线，它的含意是什么？



图 2.42 船与吃水线

物体的浮沉



想一想

潜水艇能够潜入水底，也能够浮出水面。影响物体浮沉的因素有哪些？

活动

下沉的塑料瓶

材料

盛水的桶，空塑料瓶，细沙。

步骤

1. 往塑料瓶中装入少量细沙，然后将塑料瓶放入水桶，使它竖直浮在水中。观察它浮在水面的位置，并在瓶外壁做上记号。
2. 再往塑料瓶中装入少量细沙，然后将塑料瓶放入水桶，观察它浮在水面的位置，并在瓶外壁做上记号。
3. 重复步骤 2，直到塑料瓶沉到水底。

漂浮的橡皮泥

材料

盛水的盆，两块相同的橡皮泥。

步骤

1. 将一块橡皮泥揉成团，放入水中，观察它的浮沉情况，并记录观察结果。
2. 将另一块橡皮泥捏成碗状，碗口向上放入水中，观察它的浮沉情况，并记录观察结果。

分析与思考

比较两个活动，分析物体的浮沉与哪些因素有关。



图 2.43 物体的浮沉

浸在液体中的物体，既受到浮力的作用，又受到重力的作用。

当浮力小于重力时，物体就会下沉；

当浮力大于重力时，物体就会上浮；

当浮力等于重力时，物体静止不动，处于悬浮或漂浮状态。



讨论

死海位于约旦西部的西亚裂谷中，是一个内陆盐湖。因死海中含有大量的盐类，除某些耐盐细菌及藻类外，水生植物和鱼类等生物不能生存，故得名“死海”。奇怪的是，游客能仰卧在海面上而不会下沉，试解释其原因。



图 2.44 仰卧在水面的游客



课外活动

通过查阅书籍或上网，了解阿基米得是如何发现浮力原理的。把你查到的故事讲给班上的同学听，并谈谈你从这个故事中得到了什么启发。

2.6 动不了与停不住

力能使一个静止的足球运动起来，也能使一个飞行的羽毛球改变方向。但是，如果静止的足球不被踢动，就继续保持静止；飞行的羽毛球不受拍打，就会继续朝前方飞行一段距离。

牛顿第一定律



想一想

如果不受外力的作用，静止的物体会运动起来吗？

如果不受外力的作用，运动的物体会一直运动下去吗？

实验

研究物理小车在平面上的运动

材料与仪器

斜面，木板，毛巾，玻璃板，物理小车，卷尺。

步骤

1. 让物理小车从斜面顶端自由滑下，在木板表面运动一段距离后停下来。测量物理小车在木板上运动的距离并做记录。
2. 在木板表面垫上一条毛巾。让物理小车从斜面顶端自由滑下，测量物理小车在毛巾上运动的距离并做记录。
3. 将毛巾换成玻璃板，让物理小车从斜面顶端自由滑下，测量物理小车在玻璃板上运动的距离并做记录。
4. 比较物理小车在木板、毛巾和玻璃板上运动的距离长短。



图 2.45 实验材料与仪器

表 2.5 物理小车在不同表面上运动的距离

表面类型	木板表面	毛巾表面	玻璃表面
运动距离 / cm			

分析与思考

1. 在实验中，无论水平表面是何种材料，物理小车的速度都会越来越小，直至停下来。这是为什么？水平表面变得粗糙或光滑时，物理小车运动时受到的阻力、行驶的距离和速度减小的快慢分别会有怎样的变化？

2. 假设物理小车在运动过程中

思想实验

思想实验又叫做理想实验、假想实验、思维实验，是指在特定的条件下，依靠科学原理，通过逻辑推理在头脑中实施的实验活动。它按物理、化学实验的格式展开，主要过程和结果均以逻辑的形式表述。它是在物理、化学实验无法进行的情况下，采用的一种特定的科学研究方法。

不受任何阻力，它的运动状态怎样？

3. 运用本实验中的原理，我们可以采取哪些措施提高火车的速度？

思想实验有很多，如伽利略的思想实验，爱因斯坦的有关相对论的思想实验。思想实验对于科学的发展和进步具有举足轻重的作用。

尽管实验中不可能做到小车在水平方向上不受摩擦力，但是我们可以推测：如果物体与水平面之间十分光滑，以至于物体受到的阻力为零，那么它的运动速度就不会减小，而是保持恒定不变的速度永远运动下去。

牛顿在总结伽利略等人研究成果的基础上，认为一切物体在没有受到外力作用时，总是保持静止或匀速直线运动状态。这就是著名的牛顿第一定律。

阅读材料



伽利略的思想实验

伽利略（Galileo Galilei，1564—1642）是意大利物理学家和天文学家，近代科学研究方法的先驱。他自幼对音乐、诗歌、绘画以及机械有浓厚的兴趣。他注重观察，善于思考，不迷信权威，敢于向传统思想挑战。

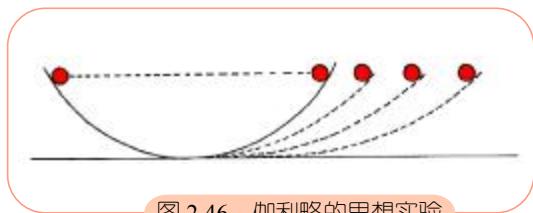


图 2.46 伽利略的思想实验

300 多年前，伽利略为了探讨力和运动的关系，设计了如图 2.46 所示的著名的思想实验。他认为让小球从同一高度沿光滑轨道下滑，到达最低点后，再沿着不同坡度的斜面上升，小球总能上升到原来的高度。当右边轨道的坡度逐渐减小时，要达到相同的高度，轨道将越来越长；如果它完全降到水平，小球将沿着水平方向永远运动下去。

由于不可能获得绝对光滑的轨道，上述结论是通过推测得到的，所以上述实验称为思想实验。根据伽利略的实验和结论，法国科学家笛卡儿（René Descartes，1596—1650）进一步指出：如果物体不受任何力的作用，不仅其速度大小不变，而且运动方向也不变。英国科学家牛顿在前人研究的基础上，对自然界中物体的这一特性做了概括，得到了力学的基本定律之一——牛顿第一定律。

惯 性

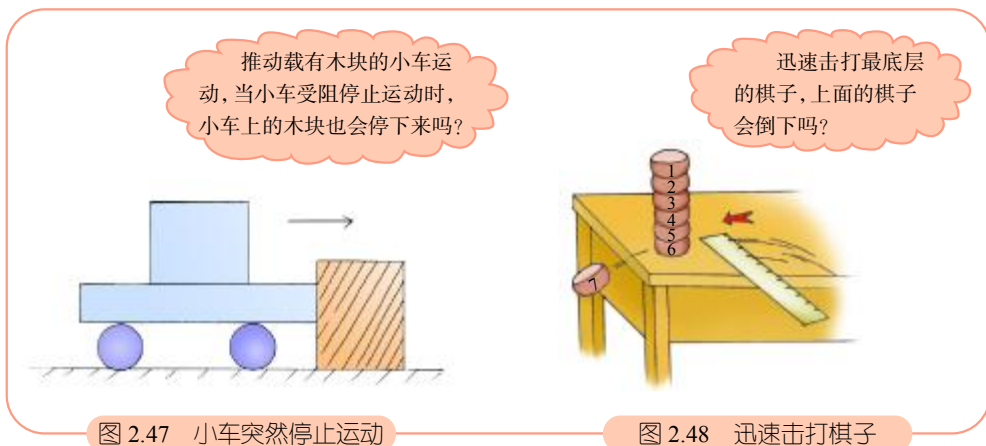
想一想

当你快速骑自行车时，紧急之中捏了前刹，会发生什么情况？
在高速公路上行驶的汽车为什么必须和前面的车辆保持一定的距离？
为什么公共汽车未停稳时不能下车？
汽车突然开动时，车里的乘客为什么身体会向后仰？

活 动

观察物体的惯性现象

做下面的活动并解释你所看到的现象。



牛顿第一定律告诉我们：一切物体都有保持静止或匀速直线运动状态不变的性质，我们把物体的这种性质叫做惯性（inertia）。因此，牛顿第一定律也叫做惯性定律。

惯性是一切物体的固有属性。



技能

弹簧测力计及其使用

实验室常用的弹簧测力计和它的内部构造如图 2.49 和图 2.50 所示。

图 2.50 所示的弹簧测力计的量程最大值是 5 N，分度值是 0.2 N。

正确使用弹簧测力计的步骤：

1. 首先观察弹簧测力计的量程和分度值。加在弹簧测力计上的力不能超过它的量程，否则会损坏弹簧测力计。

2. 将食指套在弹簧测力计的提环内。使用前竖直提起弹簧测力计，检查指针是否对准了零刻线。如果没有对准，将指针调节到指“0”的位置。

3. 用弹簧测力计的挂钩提起物体，读数时视线与指针在同一水平线上。



图 2.49 实验室常用的弹簧测力计



图 2.50 弹簧测力计的外观和内部构造

反馈与评价



问题反馈

1. 在跳板跳水比赛中，运动员对跳板施力的同时，也受到跳板对他的反作用力。但这两个力的作用效果却不同，前者主要改变了跳板的_____，后者主要改变了运动员的_____。
2. 根据表 2.2 提供的数据，算一算你在月球上受到的重力是多少。
3. 根据二力平衡条件，桌上装有 500 mL 水的瓶子受到的桌面的支持力是_____ N（不计瓶子的质量），方向_____。画出支持力的示意图。
4. 冬天，汽车在松花江的冰面上行驶时，轮胎上经常缠着防滑链，这是采用_____的办法来_____摩擦力的。
5. 下面的现象中，（ ）现象的产生不是由于惯性。
 - A. 放在教室里的课桌，只要没人搬动就总是留在原处
 - B. 运动员跑到终点时不能立即停下来
 - C. 自行车从斜坡顶端沿斜坡向下运动，速度不断增大
 - D. 站在行驶的公共汽车上的人，在汽车紧急刹车时身体会向前倾

科学思考

1. 我们已经知道, 在一般情况下 g 为定值。但经过科学家的精确测量, 发现不同地方的 g 值仍有差异。表 2.6 为地球上各个不同地点的 g 值。观察、分析表中的数据, 回答下列问题:

表 2.6 地球上不同地点的 g 值

地 点	纬 度	g 值	地 点	纬 度	g 值
北 极	90°N	9.832	广 州	23°00' N	9.788
北 京	39°56' N	9.801	赤 道	0°	9.780
上 海	31°12' N	9.794	墨 尔 本	37°50' S	9.800
武 汉	30°33' N	9.794	南 极	90°S	9.832

g 值相同的城市是_____， g 值相差最大的两地是_____， g 值变化的原因可能是_____。

2. 两位同学做如图 2.51 所示的“拔河”游戏。站在滑板上的甲、乙两位同学, 分别拉住绳子的两端。如果甲用力拉绳, 乙会向甲靠近。那么, 甲也会向乙靠近吗? 为什么要站在滑板上玩这个游戏? 请说明理由。



图 2.51 滑板“拔河”

科学探究

如图 2.52 所示, 石块系在线的中间, 线的一端系在支撑装置上。当你慢慢向下拉线的下端, 线会在哪里断开? 当你猛地向下拉时, 线断开的位置相同吗? 如果石块是系在线的下端而不是线的中间, 结果又如何呢? 请你动手做一做并解释原因。

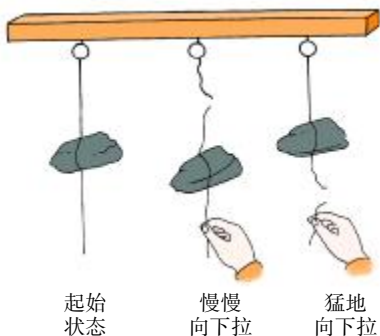
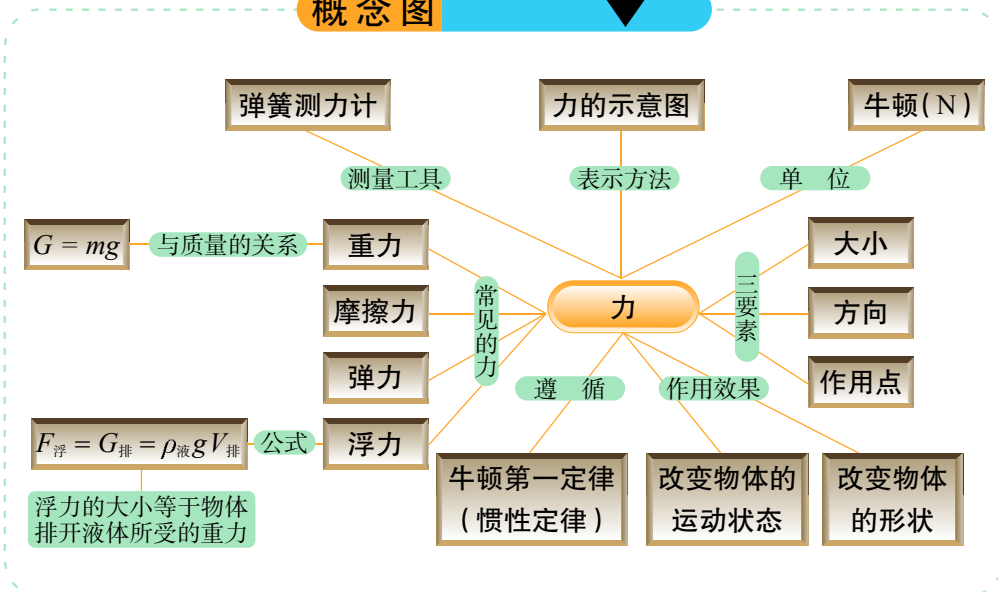


图 2.52 线从哪里断开?

本章要点

概念图

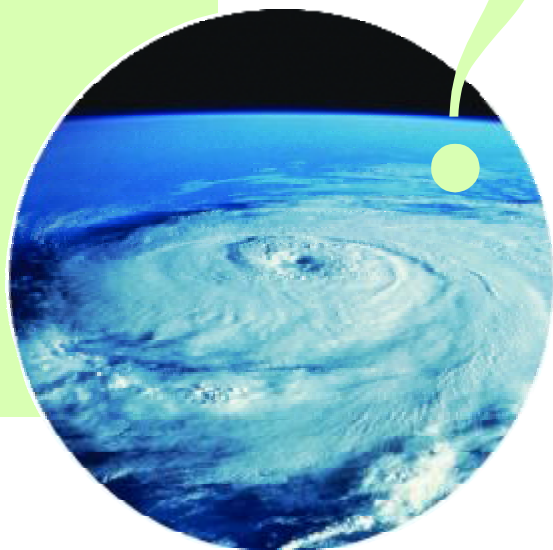


1. 力是物体对物体的作用。力的作用是相互的。力能改变物体的运动状态，也能改变物体的形状。
2. 力的大小、方向和作用点是力的三要素，它决定力的作用效果。用带箭头的线段把力表示出来的方法叫做力的示意图。
3. 地球表面附近的物体由于地球的吸引而受到的力叫做重力。重力的方向总是竖直向下的。物体受到的重力和它的质量成正比，即 $G = mg$ 。
4. 二力平衡的条件是：一个物体受到的两个力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上。物体受到平衡力的作用时，保持静止或匀速直线运动状态。
5. 摩擦力的作用是阻碍物体的相对运动或相对运动趋势。摩擦力的大小与接触面的粗糙程度和作用在物体表面的压力有关。用滚动代替滑动可大大减小摩擦力。
6. 阿基米得原理说明浸在液体里的物体受到向上的浮力，浮力的大小等于它排开的液体所受到的重力。物体所受浮力与重力的大小决定了物体的浮沉。
7. 在没有受到外力作用时，物体将保持静止或匀速直线运动状态不变，这就是牛顿第一定律。牛顿第一定律说明一切物体都具有惯性。

3

阴 晴 冷 暖

天气和气候变化是怎样形成的？
天气和气候变化给人类的生活带来了哪些影响？
你能看懂天气预报和空气质量报告吗？
造成气候差异的主要因素是什么？
我国的主要气候类型有哪些？



- 3.1 天气变化
- 3.2 天气预测
- 3.3 气 候
- 3.4 我国的气候

3.1 天气变化

“东边日出西边雨，道是无晴却有晴。”天气现象变幻多姿，并与人类生活息息相关。因此，千百年来，人们一直留心观察天气现象，以期掌握规律，为人类服务。

天气变化与人类生活



想一想

你注意到了今天的天气吗？是晴天、阴天，还是雨雪天？刮什么方向的风？风的大小如何？该怎样向班上的同学描述？



读图

读图 3.1，思考并回答下列问题：

1. 图中描述了哪些天气现象？
2. 这些天气现象对人类生活有什么影响？
3. 雷暴、沙尘暴、浓雾等灾害性天气发生时，应该采取哪些措施以避免危害？

天气是经常变化的，可以在几分钟内由烈日当空变为雷电交加，也可以在两三天内使气温骤降 $10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。同一时刻，不同地方的天气可能差别很大，甚至相隔百米，也会这边下雨，那边天晴。

天气（weather）是指一定区域短时间内的天气状况（如干湿、阴晴、风雨、冷暖等）。天气既可以造福人类，也可能给人类的活动的安全带来酷热、霜冻、旱涝、风暴和冰雹等灾害。

云是由大气中的一些小的水滴或冰晶组成的。



在雨后或下雨时，阳光照射到天空中的水滴上，形成了美丽的彩虹。



雪是固态降水，大多是白色不透明的六出分枝的星状或六角形片状结晶。温度较高时多成团降落。



冰雹是对流特别旺盛的积雨云中的一种固态降水物，直径一般为 5 mm ~ 50 mm，大的有时可达 10 cm 以上。



雷暴为积雨云中、积雨云间或积雨云和地面之间产生的放电现象。表现为闪电兼有雷声，有时只闻雷声而不见闪电。



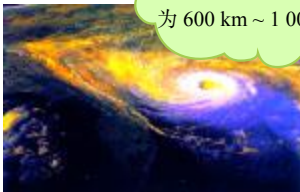
雾是悬浮在贴近地面的大气中的大量微细水滴（或冰晶）的可见集合体，可使地面水平能见度降低到 1 km 以下。



沙尘暴是指强风把地面的大量沙尘卷入空中，使空气相当浑浊，水平能见度低于 1 km 的天气现象。沙尘暴是干旱和荒漠地区特有的灾害性天气。



台风是发生在热带或亚热带海洋上的一种风力为 12 级或 12 级以上的风，由风眼、涡旋区和大风区组成。其水平分布近似圆形，直径一般为 600 km ~ 1 000 km。



当地面温度很高，空气受热时，暖气流从近地面迅速上升，进入雷雨云中，形成龙卷风。



图 3.1 变幻的天气

阅读材料



风景名胜中的天气现象

许多风景名胜因与云雾、晴雨或霜雪等天气现象相关而闻名遐迩，如黄山四绝之一的“黄山云海”和杭州西湖的“断桥残雪”。还有一些风景名胜，如吉林雾凇，本身就是特殊的天气现象。

“黄山云海”的形成是由于黄山地区林密谷深，水分不易蒸发，因此湿度大，云雾多。至于黄山云雾的千变万化，则是由黄山峰峦重叠、沟壑交错的复杂地形造成的。

“断桥残雪”是西湖冬季的独特景观之一。每当大雪初晴，石桥中部的拱面积雪融化，露出灰褐色的桥面，而桥的两端还在皑皑白雪的覆盖下。登山眺望，桥身似断非断，故称为“断桥残雪”。

雾凇是由雾珠或水汽遇到寒冷的物体直接凝结而成。吉林市冬季气候严寒，尽管松花江面结了厚厚的冰，但是，从上游丰满水电站大坝泄出的水却依然在 0°C 以上。严寒的天气使得大坝下游的一段江面腾起了浓雾。雾遇冷凝于江堤的树枝上，形成雾凇。



图 3.2 黄山云海



图 3.3 断桥残雪



图 3.4 吉林雾凇

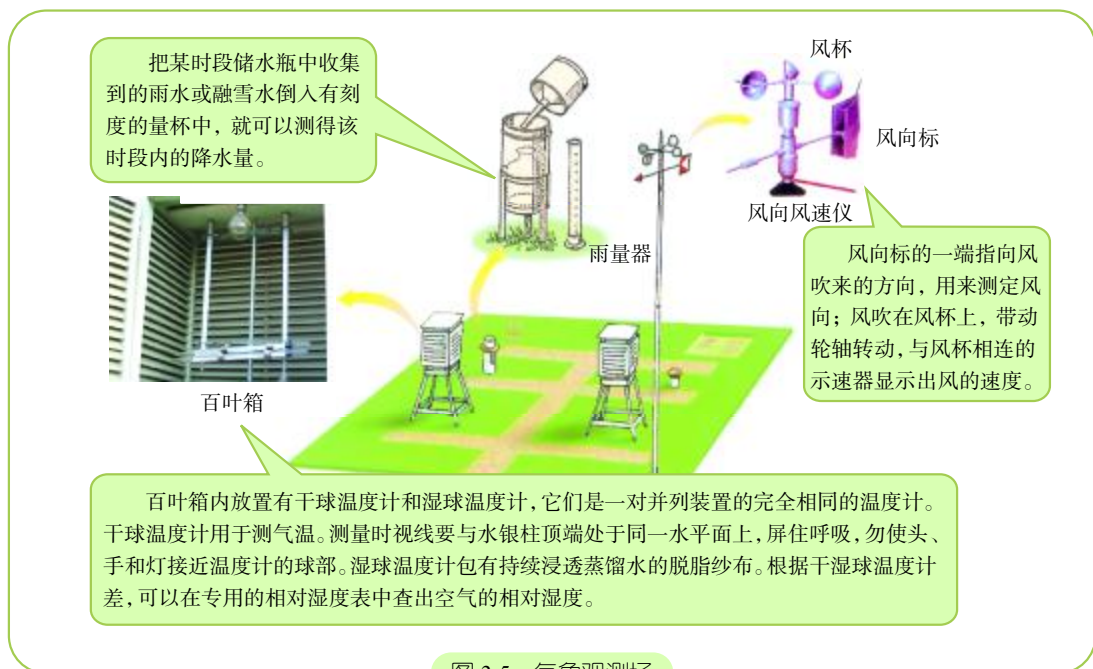
学做气象观测员

想一想

准确描述天气及其变化需要哪些方面的数据？如何搜集这些数据？准确描述和记录天气变化有什么意义？

读图

读图 3.5，了解气象观测场内各种仪器的名称和布局。



气象观测是对变化着的各种气象要素进行的观察和测量，通常可分为高空观测和地面观测。地面的气象观测的内容主要包括气温（air temperature）、湿度（humidity）、降水（precipitation）、云、气压、风向和风速等。这些气象观测资料是进行天气预报和气候特征分析的基础资料。



活动

模拟大气降水

材料与仪器

冰块，电热壶或电热杯，金属器皿（金属托盘或不锈钢水杯），固定金属器皿的铁架台或铁钳。

步骤

选出 3 个小组分工合作进行实验活动：一组负责材料与仪器的准备工作；一组负责上台操作实验，演示降水现象；一组负责记录实验操作步骤和现象。其他同学观察台上同学演示的降水现象。



图 3.6 模拟大气降水实验装置

分析与思考

1. 为什么水壶和盛满冰块金属器皿之间要有适当的高度？
2. 通过实验，你认为降水需要哪些条件？
3. 除此实验外，你还能想到什么方法来模拟大气降水过程？
4. 在日常生活中，你怎样根据天气状况预测降雨？

空气中含有气态的水汽。在一定的温度条件下，其含量是有限的。如果水汽含量过高或温度下降，多余的水汽就会以空气中的微粒物质为凝结核，形成细小的水滴或冰晶飘浮在空中，这就是云，它是形成降水的物质条件。

当天空中的云层逐渐增厚，或者空气上升、云内温度下降时，云中的细小水滴就越聚越大。在空气托不住水滴时，它就会以雨的形式落到地面。当气温较低的时候，还会以雪或冰雹等其他形式降落下来。



讨论

1. 刮东风的时候，落叶飘向何方？为什么？
2. 高空中云的移动方向与地面的风向一样吗？地面的风向可能受到哪些因素的影响？
3. 在日常生活中，不用风向风速仪，你能否描述风速的大小和风的方向？
4. 从天气预报中你知道的最大的风力是几级？

风力 (wind power) 表示风的大小，一般按风速可将风力划分为 0 ~ 12 级。然而在自然界中，风力有时会超过 12 级，如台风中心或龙卷风中心附近的风力。只是 12 级以上的大风比较少见，一般不具体规定级数。

风速就是风的前进速度，单位为“米/秒”或“千米/时”。风速越大，风的力量越大。通常用风力来表示风的大小。发布天气预报时，大都用风力等级。

观测风力可用风速仪，也可以参考表 3.1，根据地表的景象进行判断。

表 3.1 地表景象与风力等级对照表

风力等级	名称	风速 / $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	地表景象	歌诀	风力等级	名称	风速 / $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	地表景象	歌诀
0	无风	0~0.2		无风烟直上	7	疾风	13.9~17.1		树摇步行难
1	软风	0.3~1.5		看烟辨风向	8	大风	17.2~20.7		大风树枝断
2	轻风	1.6~3.3		轻风树叶响	9	烈风	20.8~24.4		越屋瓦片飞
3	微风	3.4~5.4		枝摇红旗扬	10	狂风	24.5~28.4		狂风能拔树
4	和风	5.5~7.9		灰飞纸张舞	11	暴风	28.5~32.6		暴风扫过 铁塔毁
5	清风	8.0~10.7		水面起波浪	12 及 12 以 上	台风	≥ 32.7		台风狂暴 陆上稀
6	强风	10.8~13.8		强风难撑伞					



活动

目测风力和风向

1. 目测风力。

结合你身边的事物，根据风对当地地面物体的影响而呈现出的地表景象，查阅表 3.1，确定当时当地风力的大小。

2. 目测风向。

根据你身边的事物，如炊烟、树枝倾斜的方向，旗帜、布条展开的方向以及人体的感觉，参看图 3.7，估计当时当地的风向。

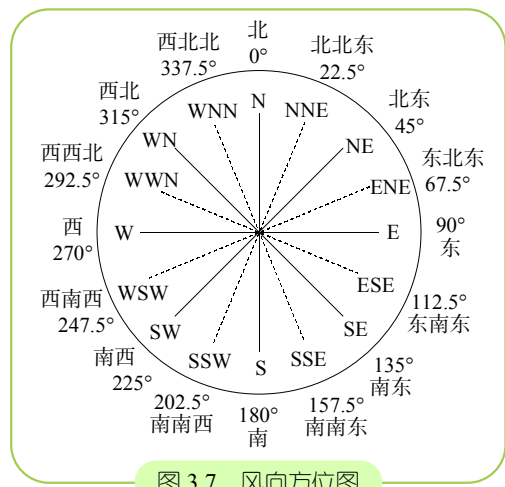


图 3.7 风向方位图

阅读材料



中国现代气象事业的奠基人——竺可桢

一位84岁的老人，用颤抖的手写下了这页日记：“气温，最高零下1℃，最低零下7℃，东风1~2级，晴转多云。”那一天是1974年2月6日。第二天，这位老人就与世长辞了。他就是我国杰出的科学家、教育家，中国近代地理学和现代气象学的奠基人竺可桢。



图 3.8 竺可桢



图 3.9 竺可桢创办的南京气象台

竺可桢几十年如一日，坚持观察记录当地气象和植物、候鸟等物候现象。他的《竺可桢日记》共记录了38年37天（1936年1月1日—1974年2月6日），总计800万字。正是这些记录，为他进行大气科学研究提供了宝贵的资料。



课外活动

1. 天气与人类健康、交通、农业生产甚至战争等都密切相关。请通过查阅报刊、书籍和上网等方式，搜集与天气有关的图片和资料，举办一次主题为“天气与人类”的展览。

2. 气温的观测与计算。

(1) 根据图3.10，读出某地8时、14时、20时、2时的气温值，计算平均值，得出该地的日平均气温。

(2) 以小组为单位，测出当地某一天8时、14时、20时、2时的气温。其中一人负责读数，一人负责复核，一人负责记录。（注意：夜晚观测要在教师的指导或家长的陪同下进行。）

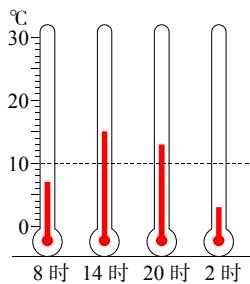


图 3.10 某地一天中的4次气温观测

3.2 天气预测

如果我们能预知近期的天气，就可以合理安排日常生活和学习，预防和避免不利天气带来的危害。

天气预报

想一想



电视、报纸和因特网上每天都会发布各地的天气预报，你知道其中的文字和符号表示的含义吗？

读图



1. 在电视播放的天气预报中，常常可以看到如图 3.11 所示的卫星云图，它是气象卫星从高空拍摄的地球大气的图像。读图，分析图中哪些地方可能有雨，哪些地方是晴天。

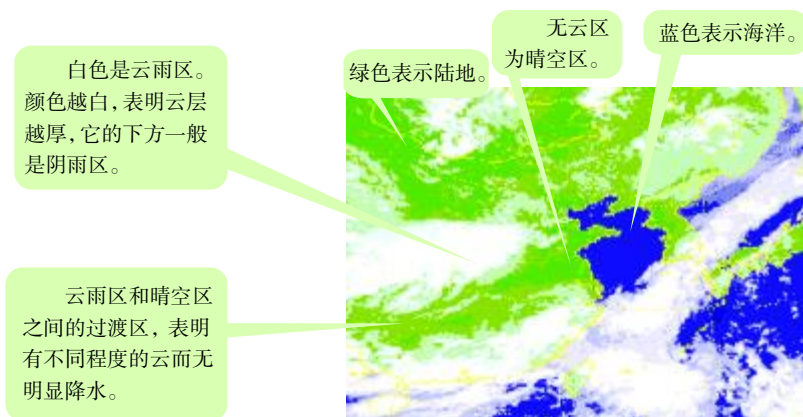




图 3.11 卫星云图

2. 读图 3.12, 了解如何用图示表示天气状况。同一地区夜间的天气状况和白天相比有什么不同?

	今天白天	今天夜间
天气情况		
降水概率	10%	40%
气温	18℃ ~ 24℃	
风向	北	东北
风力	5~6级	5~6级

常用天气符号。

指降水可能性的大小。0 表示肯定无雨, 100% 表示肯定有雨。

当风力小于或等于 3 级时, 不发布风向预报。

表示最低气温和最高气温。

图 3.12 某市天气预报图



讨论

1. 连续数日观察卫星云图, 你能从云雨区移动的方向推断天气变化的趋势吗?
2. 古人说: “天有不测风云。” 你如何理解这句话的含义?

天气预报就是对未来某时段内某地区、海区或部分空域可能出现的天气和气象状况所做的估计和预告, 通常要说明一日或某段时间内阴晴、风、气温和降水等情况。它是气象专家根据气象观测资料和卫星云图进行分析和判断而得出的。

天气预报中常用以下符号表示某地的天气状况:



图 3.13 常用天气符号

阅读材料



气象卫星作用大

太空中的气象卫星主要有太阳同步轨道气象卫星（卫星的轨道平面与太阳保持固定的相对方向）和地球同步轨道气象卫星（卫星相对静止于地球赤道上空的某一点，和地球的自转同步）。前者提供全球中长期天气预报资料，后者适用于短期天气预报。我国于1988年9月首次发射了一颗太阳同步轨道气象卫星，成为继美国和苏联之后第三个具有研制和发射太阳同步轨道气象卫星的国家。

近年来，我国利用气象卫星资料，显著提高了天气预报的准确率，取得了巨大的经济效益和社会效益。1998年，在长江流域发生特大洪水期间，气象部门利用气象卫星资料准确预报了长江上游的天气，为国家作出正确决策提供了科学依据。

气象卫星除了预报天气外，还在监视森林火灾、评估农作物长势和产量、预报鱼汛、环境监测、海洋遥感和导航等方面发挥着重要作用。气象卫星资料还是军事和航天领域的重要信息来源。

空气质量报告

想一想



你注意过电扇扇叶或空调的过滤网上面有些什么吗？这些东西是从哪里来的？在我们身边的空气中有哪些肉眼看不见的污染物质？

实验



汽车尾气对牵牛花生长状况的影响

材料与仪器

两盆生长状况良好且相同的牵牛花，一个喷水壶。

步骤

1. 将两盆牵牛花中的一盆置于教室的窗台上，另一盆置于马路的交通岗处，定期给两盆牵牛花浇水。

2. 几天后观察、比较两盆牵牛花，看它们的生长状况有什么不同，并记录在表 3.2 中。

表 3.2 汽车尾气对牵牛花生长状况的影响实验记录表

	教室窗台上的牵牛花	交通岗处的牵牛花
现 象		

分析与思考

1. 与教室窗台上的牵牛花相比，放置在交通岗处的牵牛花的叶子有什么变化？
2. 目前，我国的汽车拥有量越来越大，为减少汽车尾气对空气的污染，应采取哪些措施？



讨 论

1. 城市空气中污染物的主要来源有哪些？
2. 乡村空气中污染物的主要来源有哪些？

大气是一种包括固体尘埃在内的混合气体。随着人类大量使用煤和石油等燃料，含有二氧化硫、二氧化碳、一氧化氮、二氧化氮等污染物（pollutant）的工业废气和汽车尾气被源源不断地排入大气之中，导致可吸入颗粒物的增加。这些颗粒物会危害人体健康，引发多种疾病。

空气质量的好坏与空气中所含污染物的种类、数量、浓度以及持续的时间有关，可用空气污染指数来表示。人们可以通过空气质量日报及时了解空气质量状况。空气质量日报是通过各种媒体（报纸、电视台和因特网等）向社会发布的环境信息，其内容包括污染指数、首要污染物和空气质量等级。

表 3.3 是某日我国部分城市的空气质量日报。

表 3.3 全国部分城市空气质量日报

城市	污染指数	首要污染物	空气质量级别
桂林	29	—	I
长沙	55	二氧化硫	II
呼和浩特	101	可吸入颗粒物	III
天津	202	可吸入颗粒物	IV
石家庄	383	可吸入颗粒物	V

空气污染指数是根据气象条件与污染物的稀释和扩散之间的关系来划分的，通常分为 5 个等级。污染指数越小，空气质量越好。

污染物主要有三类：氮氧化物、二氧化硫和可吸入颗粒物。

按国家规范要求，当污染指数小于 50 时，不报告首要污染物。

非常不利于污染物的稀释和扩散。

利于污染物的稀释和扩散。

中等水平。

不利于污染物的稀释和扩散。

非常不利于污染物的稀释和扩散。

小资料



空气中可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮等大气污染物对人体健康危害很大。长期接触被污染的空气，会降低人体呼吸系统的免疫力，使咽喉炎、支气管炎、心肺病等疾病的发病率上升。不同级别的空气质量状况对人体健康的影响不同，因而建议人们采取不同的活动方式（见表 3.4）。

表 3.4 空气质量状况及对人的活动的建议

空气污染指数	空气质量级别	空气质量状况	建 议
0 ~ 50	一级 (I)	优	正常活动。
51 ~ 100	二级 (II)	良	正常活动。
101 ~ 200	三级 (III)	轻度污染	心脏病和呼吸系统疾病患者应减少体力消耗和户外活动。
201 ~ 300	四级 (IV)	中度污染	老年人和心脏病、肺病患者应留在室内，并减少体力活动。
> 300	五级 (V)	重度污染	老年人和病人应留在室内，避免体力消耗；一般人群应避免户外活动。



课外活动

1. 看图 3.14, 模拟天气预报节目主持人播报天气。

北京 _____, _____;

郑州 _____, _____;

上海 _____, _____;

武汉 _____, _____;

广州 _____, _____;

……

2. 搜集当地天气谚语。

天气谚语是我国劳动人民长期观察天气所积累的经验的一种表达形式, 其依据非常广泛, 包括日、月、星、风、雷、云等天象及多种动植物所出现的某些现象。天气谚语一般由天气征兆和结果组成。

探访当地老人或气象专家, 查阅当地历史文献和地方志, 搜集天气谚语, 并对这些谚语进行解释。

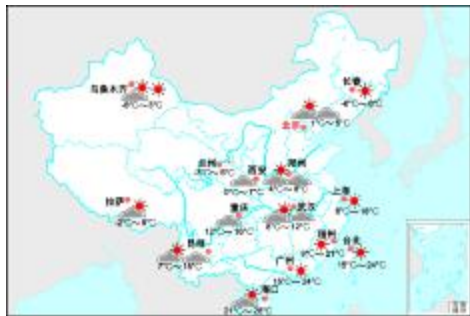


图 3.14 中国部分城市天气预报

3.3 气候

隆冬的北国, 长城内外已是一片银装素裹的雪域风光, 而地处祖国南疆的海南岛却仍然鸟语花香。不同的地区, 气候存在差异。

气候与生活



想一想

一天有阴晴冷暖、雨雪风云的天气变化, 一年有春、夏、秋、冬的四季更替。一年四季中, 你所在地区的阴晴、风、气温和降水等状况是怎样的? 其他年份也是如此吗?



读 图

读图 3.15，思考并回答下列问题：



图 3.15 气候与人类

1. “陕北的窑洞”和“西南的吊脚楼”分别反映了当地的气候与建筑的关系。人们是如何建造房屋以适应当地的气候条件的？

2. “北方的高粱地”和“南方的稻田”分别反映了南北方农作物生长所需要的气候条件。南北方的人们是如何利用当地的气候资源种植农作物的？

3. 在不同的季节，你所在的地区人们的服装有什么变化？这与当地的气候有什么关系？

4. “太阳能热水器的使用”是人类利用气候资源的一种方式。目前人类可利用的能源中有哪些和气候资源有关？

5. “林海雪原”是东北地区的旅游景观之一，是人们利用气候资源的一种方式。结合你的所见所闻，说说人们利用气候资源开发的旅游景观还有哪些。

我们把某一地区多年的天气平均状况称为气候（climate）。与天气相比，它具有时间长和相对稳定的特点。

气候是影响人类生产和生活的重要因素之一，对农业生产的影响尤为明显。不同的农作物对温度和水分的不同要求不一样。在我国，耐旱的小麦主要生长在北方，需水量大的水稻则主要分布在南方。

天气或气候的异常变化会给我们的生产和生活带来危害，对农业生产更会造成损失。例如：气温和降水的异常变化会造成冻害或旱涝灾害，导致农作物减产甚至绝收。

人类的生产活动对气候也产生了深刻的影响。一方面，人类活动可以改善局部地区的气候条件，如植树造林和修建水库。另一方面，人类的一些不合理的生产活动导致了气候的恶化，从而影响人类自身的生产生活。如人类大量燃烧煤炭、石油，乱砍滥伐森林等行为，使大气中的二氧化碳含量增加，导致全球气候变暖，这已成为当今世界共同关注的问题。

气候差异从哪里来

想一想

春节期间，北国的哈尔滨，人们在参加冰灯游园会；南国的广州，人们在迎春花市上流连忘返。

同是春节期间，我国南北方的气候和景观却相差很大，这是为什么呢？



哈尔滨冰灯游园会

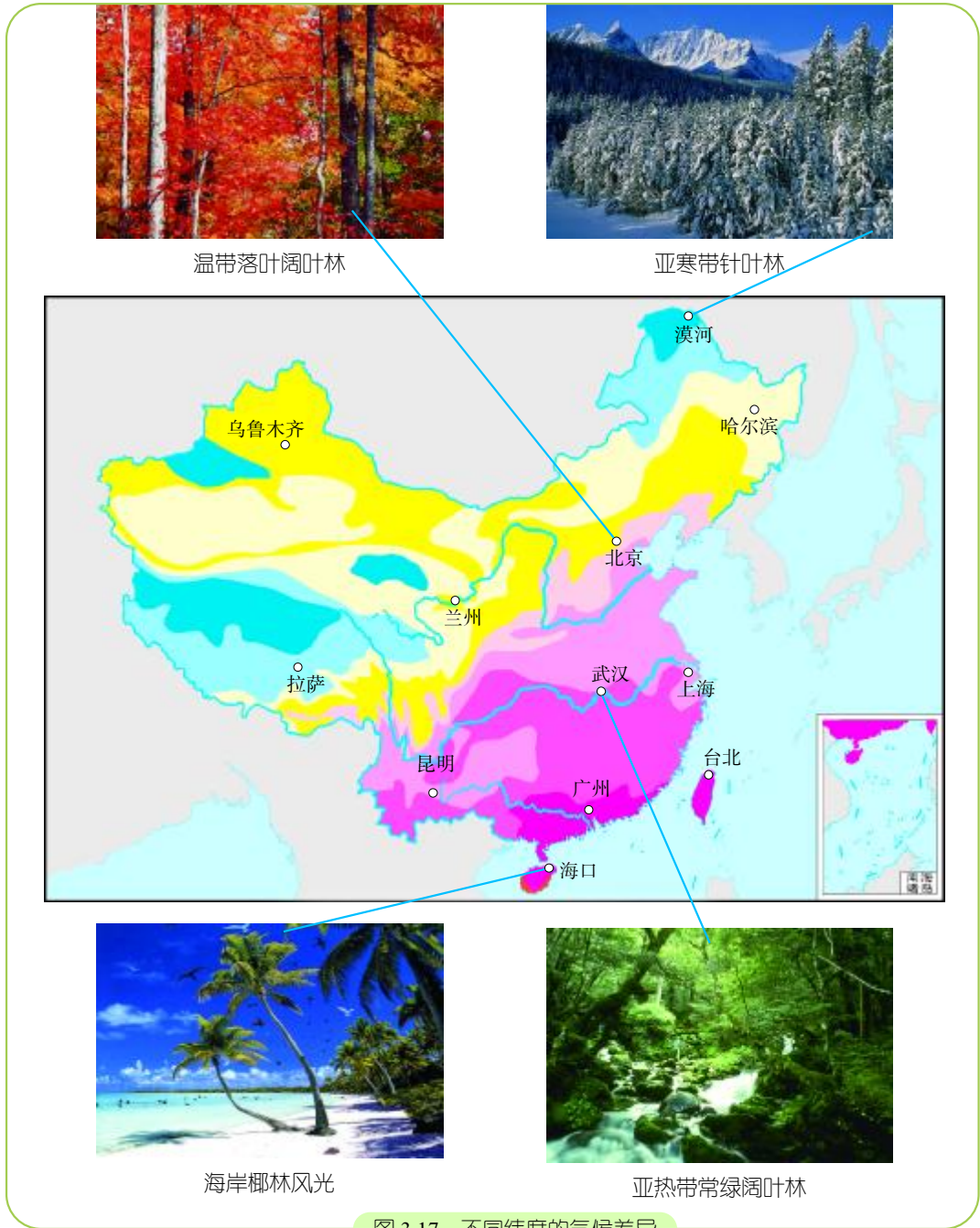


广州迎春花市

图 3.16 春节期间的南北景象



读图 3.17，思考并回答下列问题。



1. 结合图片说说漠河、北京、武汉和海口四地自然景观存在的差异。
2. 造成四地景观差异的主要因素是什么？
3. 在我国的春节期间，生活在南北方不同城市（如广州和哈尔滨）的人们，为什么会举行不同的活动庆祝春节？这与当地的气候条件有什么关系？

受地球形状及地球运动的影响，不同纬度地区接受太阳辐射量的多少不同，导致高低纬度之间气温和降水存在明显的差异。纬度因素成为造成气候差异的主要原因。同时，在纬度因素的基础上，受海陆位置、地形等因素的影响，全球呈现出多样的气候类型。

小资料



地球上的五带（热带、北温带、南温带、北寒带、南寒带）是根据太阳辐射在地表的分布状况而划分的。由于太阳辐射在地球表面不同纬度上分布不均匀，地球上的热量随纬度的增加而减少，因而纬度的影响主要表现在对气温的影响上，从而形成了热带的气候类型、温带的气候类型、寒带的气候类型。

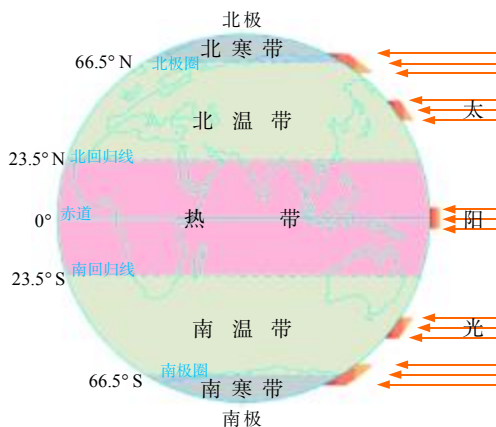


图 3.18 地球上的五带



课外活动

人们常说，气候好像越来越暖了，冬天不像以前那么冷。气象观测表明，全球气候确有变暖的趋势。近百年来，全球平均气温上升了 $0.4^{\circ}\text{C} \sim 0.8^{\circ}\text{C}$ 。气候为什么会变暖？它将给地球和人类带来怎样的影响？面对全球变暖的趋势，人类应该怎样做？利用网络查找资料，为以上问题寻找答案。

3.4 我国的气候

我们的祖国幅员辽阔，地形复杂，高差悬殊，因而具有多种多样的气候类型。气候差异又是造成各地自然环境、农牧业生产方式和人民生活习惯不同的主要原因。

季风区和非季风区

想一想

我国东部地区冬季寒风刺骨，夏季热风扑面。这两个季节的风向是怎样的？又是如何形成的呢？

实验

比较海陆吸热与放热差异

材料与仪器

水，干泥土，两个相同的罐头瓶，勺子，两支温度计。

步骤

1. 在一个罐头瓶里倒入 $\frac{3}{4}$ 体积的水，而在另一个罐头瓶里倒入 $\frac{3}{4}$ 体积的泥土。
2. 将一支温度计放入装水的瓶中，另一支放入装泥土的瓶中，然后将两个瓶放到外面的阴凉处，等 10 分钟后，观察并记录水和泥土的温度。
3. 将两个瓶移到阳光下，先预测一下哪个瓶的温度升高得快，然后在半小时内每 10 分钟记录一次这两个瓶的温度。
4. 将两个瓶重新放回阴凉处，首先预测一下哪个瓶的温度下降得快，同样在半小时内每 10 分钟记录一次两个瓶的温度。
5. 将记录下来的温度数据绘制成曲线图来显示两种材料受热和散热过程中的温度变化。

分析与思考

1. 在步骤 3 中，哪个瓶的温度升高得快？哪种材料吸热快，泥土还是水？
2. 在步骤 4 中，哪个瓶的温度下降得快？哪种材料散热快，泥土还是水？
3. 你从绘制出的曲线图中能得出什么结论？
4. 如果水代表海洋，泥土代表陆地，你认为海洋与陆地哪个吸热快？哪个散热快？

由于海陆热力性质的差异，导致冬季和夏季海陆之间气温差异显著，从而引起海陆气压高低随季节变化而变化，造成冬、夏季节海洋与陆地之间盛行风向的变化。这种在一年里随季节变化而风向有规律转换的大范围地区的盛行风叫做季风（monsoon）。



读图

读图 3.19 和图 3.20，思考并回答下列问题：

1. 我国所在的地理位置有何特点？
2. 同一纬度的中国大陆和太平洋，夏季、冬季的气温分别是哪个高？风向怎样变化？

我国地处世界最大的大陆——亚欧大陆的东部，东临世界最大的大洋——太平洋。这种地理位置使我国形成了世界上最典型的季风气候。

冬季，大陆降温快，气温低，空气收缩下沉，气压高。海洋上则较温暖，空气膨胀上升，气压低。近地面的空气从大陆流向海洋，形成从亚洲内陆吹向海洋的偏北风，这就是冬季风。受其影响，我国大部分地区冬季普遍少雨、气温低，北方更为突出。有时还会形成寒潮、霜冻或沙尘暴等灾害性天气，对生产和生活产生不利影响。

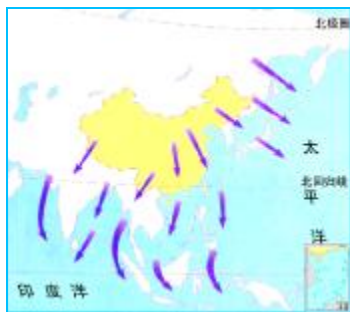


图 3.19 我国冬季风分布图

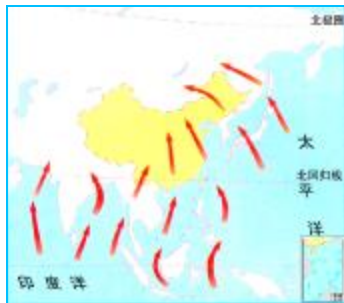


图 3.20 我国夏季风分布图

夏季，大陆受热快，气温高，热空气膨胀上升，形成低气压，海洋上则形成高气压。近地面的空气从海洋流向大陆，即为夏季风。影响我国的夏季风包括从太平洋来的东南季风和从印度洋来的西南季风。东南季风主要影响我国东部地区，西南季风主要影响我国西南、华南以及长江中下游地区。

习惯上，把我国境内受夏季风影响明显的地区称为季风区。我国的季风区大致位于大兴安岭—阴山—贺兰山—巴颜喀拉山—冈底斯山一线以东及以南。此线以西及以北地区很少受到夏季风的影响，称为非季风区。



图 3.21 我国季风区与非季风区分界图

阅读材料



夏季风与雨带推移

在我国，雨带的南北推移与夏季风的进退相一致，有明显的规律性。在正常年份，春末，夏季风在我国东南沿海登陆，雨带位于华南。6月中旬，夏季风势力增强，北跃至长江流域，使长江中下游地区阴雨连绵，时间可达一个月左右，这就是梅雨。7月中旬到8月，夏季风再次北进，在我国北方，华北、东北进入雨季，长江中下游地区则出现伏旱。9月，随着冬季风势力增强南下，夏季风快速南撤，雨带随之南移。10月，夏季风退出大陆，我国各地雨季也随之结束。

我国的气候类型

想一想

你所在的地区一年四季的气温和降水状况是怎样的？与你知道的其他地区是否相同？



1. 读图 3.22，思考并回答下列问题：

- (1) 图中不同的颜色代表什么？在图中找出年平均气温低于 0°C 的地区。
- (2) 海口和漠河的年平均气温相差大约多少摄氏度？主要原因是什么？
- (3) 青藏高原年平均气温和同纬度地区相比有什么特点？为什么？

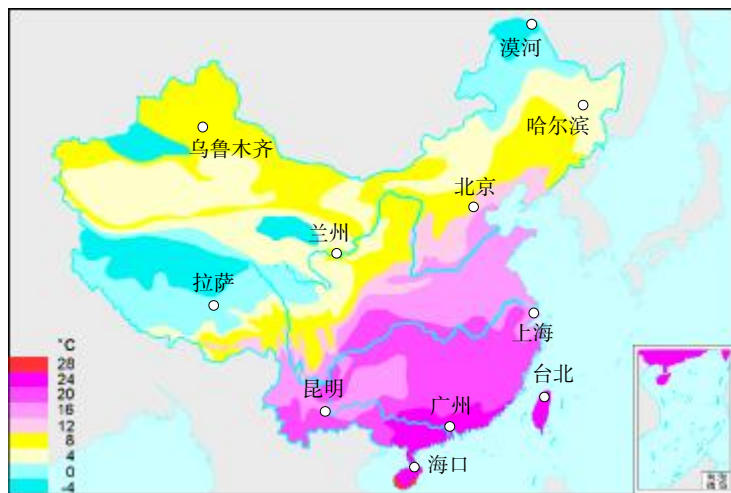


图 3.22 我国年平均气温分布图

2. 读图 3.23，思考并回答下列问题：

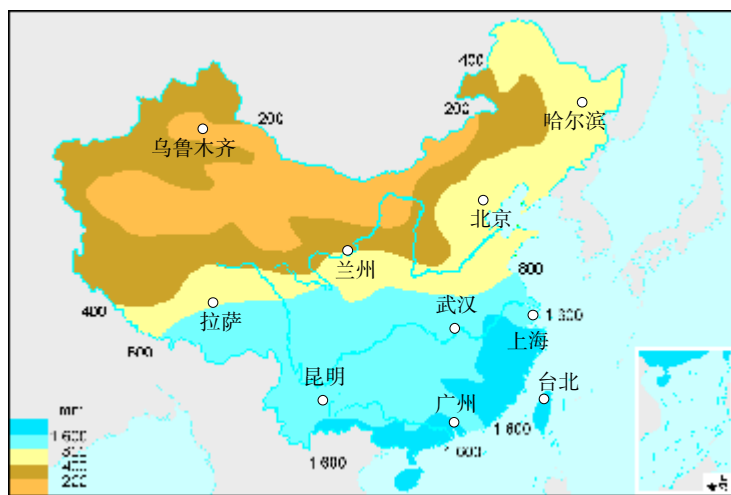


图 3.23 我国年降水量分布图

(1) 我国哪些地区年降水量超过 1 600 mm?

(2) 我国的年降水量分布有什么规律? 为什么?

3. 读图 3.24, 思考并回答下列问题:

(1) 我国可分为哪三类气候区?

(2) 以哈尔滨、拉萨和乌鲁木齐三个城市为例, 说明我国三类气候区在气温和降水上各有什么特征。

(3) 武汉和哈尔滨同样位于东部季风气候区, 它们的气候特征有什么不同? 为什么?

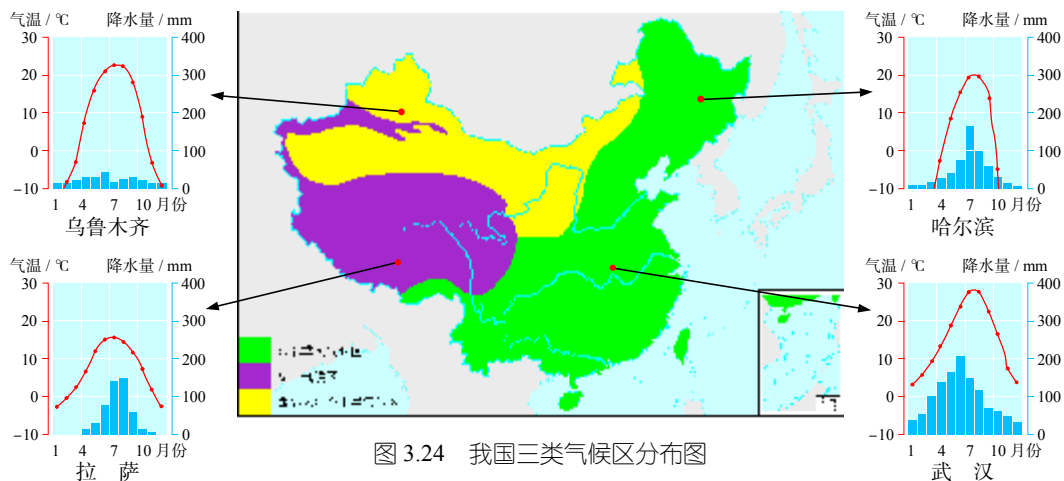
(4) 高山气候区主要分布在哪里? 为什么?

等值线图

等值线是指将表示某地理事物或现象的相同数值的各点连接成线。用布满一定区域内的若干条等值线表示某地理事物或现象分布状况的图形是等值线图。

常用的等值线图包括等高线地形图、等温线图、等降水量线图、等压线图等。等值线上标有数值, 且数值间隔(等值距)是相等的, 可以根据等值线的数值大小、疏密程度、排列和延伸方向、弯曲状况、闭合状况等, 判断出该地理事物或现象变化的急缓、递变的方向及分布特点。

图 3.22 和图 3.23 分别使用等温线和等降水量线表示我国气温和降水的空间分布规律。



我国东部广大地区受夏季风和冬季风的影响, 自南向北分别形成热带季风气候、亚热带季风气候和温带季风气候。西部地区因为距海洋遥远并受高原和山地等地形阻挡, 来自海洋的湿润水汽难以到达, 形成冬冷夏热、全年干旱少雨的温带大陆性气候。有“世界屋脊”之称的青藏高原海拔高、气温低, 是特殊的高山气候区。

讨论

对比我国东、西部地区的气候特点，你认为哪里适合发展种植业，哪里适合发展畜牧业？不同的气候条件有没有优劣之分？



图 3.25 气候与环境

气候的差异，形成了我国东、西部地区截然不同的自然环境。

光热、水分等气候条件在不同气候区的分布差异，导致我国东、西部地区在农业类型、农业生产方式和农畜产品种类等方面也各不相同。东部地区气候温暖湿润，物产丰富；西部地区昼夜温差大，气候干燥，出产含糖量高、品质优良的水果和优质的棉花。

阅读材料



我国气候之最

我国冬季最冷的地方在黑龙江省漠河镇，一月份平均气温为 -30.6°C ，曾出现 -52.3°C 的极端最低气温（1969年）。

我国夏季平均气温最低的地方在青藏高原，七月份大部分地区平均气温在 16°C 以下，部分地区在 8°C 以下。

我国夏季最热、年降水量最少的地方在新疆的吐鲁番地区，七月份平均气温为 33°C ，曾出现 49.6°C 的极端最高气温（1975年），人称“火洲”。吐鲁番盆地中的托克逊地区是我国年降水量最少的地方，年均降水量仅 5.9mm 。

我国年降水量最多的地方在台湾的火烧寮，年平均降水量达 6558mm ，最大年降水量高达 8408mm （1912年）。

我国气象灾害与防灾减灾

想一想

我国是世界上气象灾害发生十分频繁、灾害种类甚多、造成的损失十分严重的国家之一。

在你的家乡有没有发生过台风、洪水、干旱、寒潮等灾害？造成了哪些影响？

读图

读图 3.26，思考并回答下列问题：

1. 影响我国的气象灾害主要有哪些？这些气象灾害的危害主要表现在哪些方面？
2. 人类可采取哪些办法来防御台风和寒潮？
3. 为什么我国经常发生水、旱灾害？有哪些减灾措施可以减少这些灾害造成的损失？

旱灾是因土壤水分不足，造成农作物较大的减产或绝收的灾害。它不仅危害农业，还影响到工业生产、城市供水等。



暴雨引发的洪水常冲毁堤坝、房屋、道路、桥梁，淹没农田，还可引起泥石流和山体滑坡等灾害。



台风常造成狂风、暴雨、巨浪和风暴潮等灾害。



寒潮是大范围的强冷空气活动。它带来剧烈的降温、霜冻、大风和扬沙天气。



图 3.26 我国常见的气象灾害

影响我国的气象灾害主要有干旱、暴雨、台风、冰雹、低温冷冻和雪灾等。为减轻这些气象灾害可能带来的损失，可以采取修建水库和分洪工程、建立灾情监测预报系统、建立健全保险救灾体系等措施。



课外活动

1. 蒙绘一张中国轮廓图，在上面找出大兴安岭、阴山、贺兰山、巴颜喀拉山和冈底斯山的位置，并将它们连成线。
2. 到当地农村了解农田里种植了哪些农作物，当地的农耕方式如何。结合当地气候条件作出简单评价和建议，并撰写一份调查报告。

反馈与评价



问题反馈

1. 填写下列符号所表示的天气状况。



2. “风调雨顺，五谷丰登”说明受降水影响较大的是（ ）。
A. 日常生活 B. 交通出行 C. 工业生产 D. 农业生产
3. 判断下列句子哪些是描写天气的，哪些是描写气候的。
东边日出西边雨（ ） 昆明四季如春（ ）
夜来风雨声，花落知多少（ ） 春风不度玉门关（ ）
4. 形成降水的主要条件是_____、_____、_____。
5. 造成武汉与漠河气候差异的主要因素是（ ）。
A. 纬度因素 B. 海陆因素 C. 地形因素 D. 季风因素
6. 读图 3.19 和图 3.20 并填空。
(1) 我国东部地区冬季风的风向是_____，夏季风的风向是_____。
(2) 在我国，不受冬季风影响的地区有台湾岛、海南岛、云贵高原和_____，原因是_____。
(3) 从图 3.20 可以看出，影响我国的夏季风，既有来自太平洋的_____季风，也有

来自印度洋的_____季风。前者主要影响我国的_____地区，后者主要影响我国的_____地区、_____地区和长江中下游地区。

7. 读下面材料，回答问题。

材料A：每年秋收以后，许多机场的飞机因为附近农村的农民焚烧秸秆导致空气能见度低而被迫停航。

材料B：1952年12月5日—8日，英国伦敦因一场大雾使家庭和工厂排出的烟气无法扩散，地面中的空气污染物浓度不断增加，致使4天中死亡4000人。

材料C：美国阿那空大铜矿的冶炼厂排出的含砷废气，使周围牧草受到污染，方圆24千米内的牛、羊、马等家畜中毒，其中中毒的羊多达3000多只。

(1) 材料A说明，污浊的空气严重影响了()。

(2) 材料B说明，空气质量严重威胁着人类的()。

(3) 材料C说明，有毒气体对()和()也有危害。

(4) 由此看出：空气质量一方面受()的影响，另一方面也受()的影响。在某种程度上说，后者的影响尤为重要。

科学思考

1. 住在城市的人们发现，在白天，繁华地区的大气污染会加剧，夜晚则减轻。试分析、回答下面的问题。

(1) 白天城市繁华地区大气污染加剧的原因是什么？

(2) 怎样才能减轻城市繁华地区的大气污染？

2. 你所在的地区主要有哪些气象灾害？它给当地人们的生产和生活带来了什么影响？人们采取了哪些措施防治这些气象灾害？

3. 我国著名的航海家郑和曾经七下西洋，访问了东南亚和非洲的30多个国家和地区，建立了与亚非国家间的和平友好关系，促进了当时我国和亚非国家间的经济文化交流，提高了当时我国在国际上的威望。郑和下西洋时，他所率领的船队一般在11月至第二年2月从国内启程，5月至7月从印度洋、南洋动身回国。试参照图3.19和图3.20分析：郑和选择这样的时间出发和返回有什么意义？

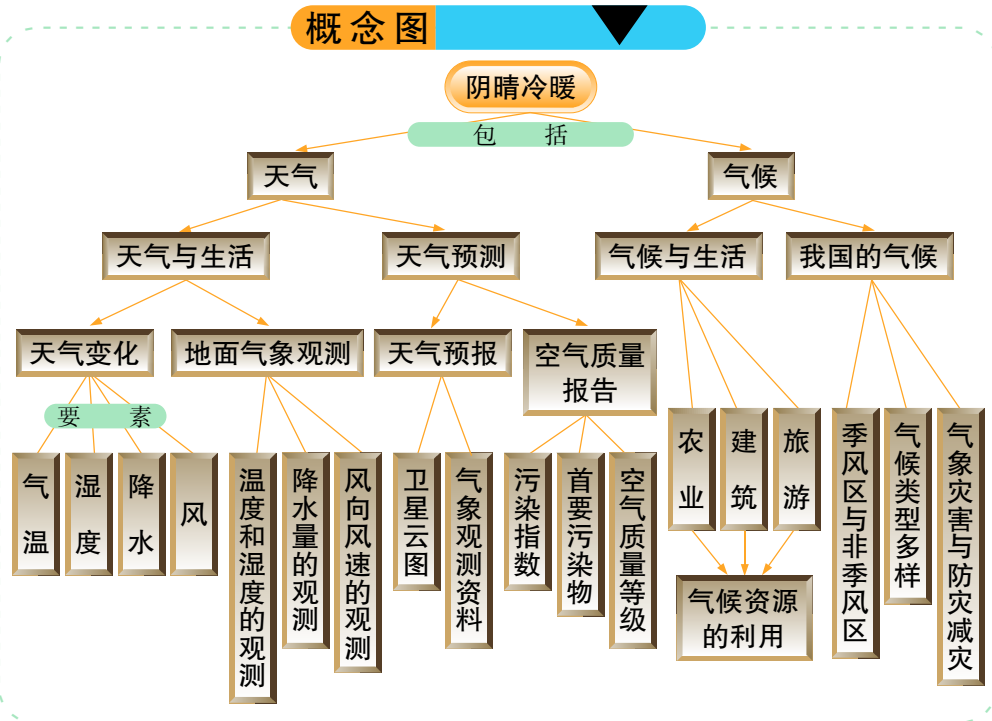
科学探究

假设你下个月要到南京、乌鲁木齐和拉萨三地进行一次旅游，现在开始为这次旅游做准备，你需要了解：这三地的气候有何特征？近期的天气怎样？需要带什么服装和装备？这三地有哪些风俗习惯？如果打算给家人和朋友带回一些小礼品，你还需要了解哪些信息？

你打算从哪些渠道了解这些情况？写一篇短文进行说明，并注明文中信息的确切来源。

本章要点

概念图



1. 天气是指一定区域短时间内的天气状况。一个地方多年的天气平均状况称为气候。与天气相比，气候具有时间长和相对稳定的特点。

2. 天气是经常变化的。通过气象观测和运用卫星云图等现代科学技术手段，并结合天气谚语，天气又是可以预测的。

3. 空气质量的好坏与空气中所含污染物的种类、数量、浓度以及持续的时间有关，可用空气污染指数来表示。

4. 空气中含有气态的水汽、微粒物质（凝结核）以及云内温度下降，是形成降水的主要条件。

5. 纬度因素是造成气候差异的主要原因。

6. 由于亚欧大陆和太平洋间巨大的海陆热容量差异，在我国东部地区形成了典型的季风气候；又由于我国西部地区远离海洋并受高原和山地等地形阻挡，形成了典型的温带大陆性气候。青藏高原则因海拔高、气温低，形成了高山气候区。

7. 我国季风区与非季风区大致以大兴安岭—阴山—贺兰山—巴颜喀拉山—冈底斯山一线为界。

8. 我国的气象灾害主要有干旱、暴雨、台风、冰雹、低温冷冻和雪灾等，应采取有效措施防灾减灾。

4

地月运动

地球有几种运动形式？分别是怎样的？

昼夜交替、四季变化与地球的运动有什么关系？

月相、月食和日食是怎样发生的？



- 4.1 昼夜晨昏
- 4.2 春去秋来
- 4.3 盈亏圆缺

4.1 昼夜晨昏

清晨，迎着朝霞踏进校园；夜晚，伴着星光进入梦乡。由于地球的自转，我们每天都会经历昼夜晨昏的变化。

地球的自转

想一想

1851年，在巴黎的一个教堂的大厅里，法国物理学家傅科（Foucault，1819—1868）做了一个有趣的实验。他在一根长220英尺（约67m）的细绳末端悬吊一个重62磅（约28kg）的铁球，在球下面装一细针，然后推动摆锤沿子午平面做南北方向摆动，观察铁球摆动时细针在地板的沙盘上留下的划痕。通过实验，人们发现针的划痕在慢慢改变方向！

傅科的实验说明了什么问题呢？

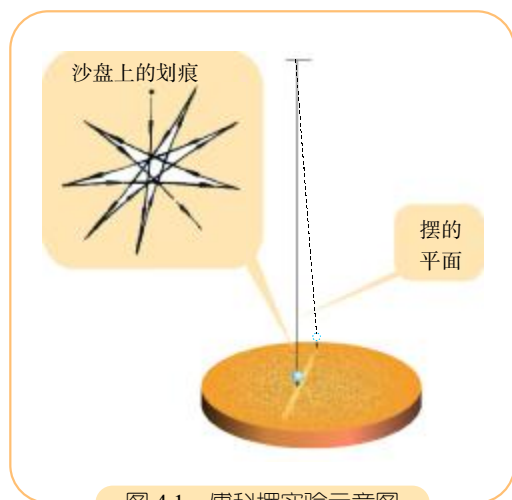


图 4.1 傅科摆实验示意图

实验

模拟傅科摆实验

材料与仪器

实心橡胶球或铁球，细绳，铁架台，转盘。

步骤

1. 用细绳把实心橡胶球或铁球悬挂在铁架台上做成一个单摆，将其平稳地安置在一个转盘上。

2. 把球拉动一个较小的角度后放手，使摆开始摆动。在转盘上做一个标记，记录下单摆摆动的方向。然后缓慢而匀速地旋转转盘，观察单摆的摆动（如图 4.2 所示）。

分析与思考

1. 实验中单摆会不会随着转盘的转动而改变摆动的方向？
2. 在傅科的实验中，为什么单摆的摆动方向“改变”了？

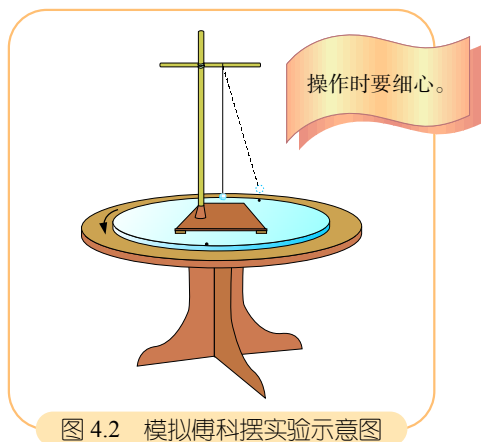


图 4.2 模拟傅科摆实验示意图

正如转盘上的单摆一样，在傅科的实验中，单摆的摆锤除受到垂直方向的重力和摆绳的拉力外，并未受到其他方向的作用力，摆动平面不会自己改变方向。由于惯性，摆锤会仍然沿着原来的方向摆动。而人们看到的单摆摆动方向的变化，实际上是因为地球像转盘一样地在旋转而产生的。尽管在傅科实验之前的很多年就有人提出地球在不停地自转，但傅科的实验却使人们亲眼“目睹”了地球的自转。

地球不停地绕地轴自转。地球自转的方向是自西向东的，自转一周大约需要 24 小时。

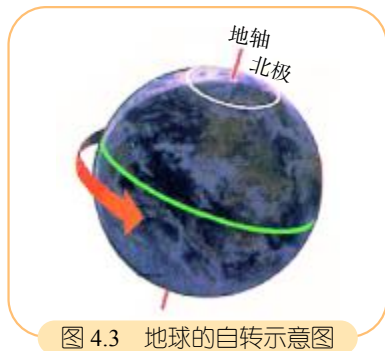


图 4.3 地球的自转示意图

阅读材料



物体沿地表水平运动方向的偏转

由于地球自转，沿地表水平运动的物体，其运动方向会发生偏转。在北半球沿物体运动的方向向右偏，在南半球沿物体运动的方向向左偏，沿赤道运动不偏转。大气中的空气运动、海洋中的洋流、陆地上的河流等都会产生偏向。如北半球中、高纬度地区的河水对右岸（面向河流下游，左手边为左岸，右手边为右岸）冲刷甚于左岸，故右岸比较陡峭而左岸则多淤泥浅滩。

昼夜交替

想一想

太阳东升西落，我们经历着昼夜晨昏，周而复始。那么，昼夜交替是怎样产生的呢？

读图

读图 4.4，思考并回答下列问题：

1. A 、 B 、 C 、 D 四点中，能看到日出、能看到日落、正好是正午、正好是午夜的分别是哪个点？
2. 由于地球不停地自转，晨昏线的移动方向是怎样的？排除天气等因素影响，同一纬度的两个地方，东边的地点与西边的地点相比，哪里先看到日出？

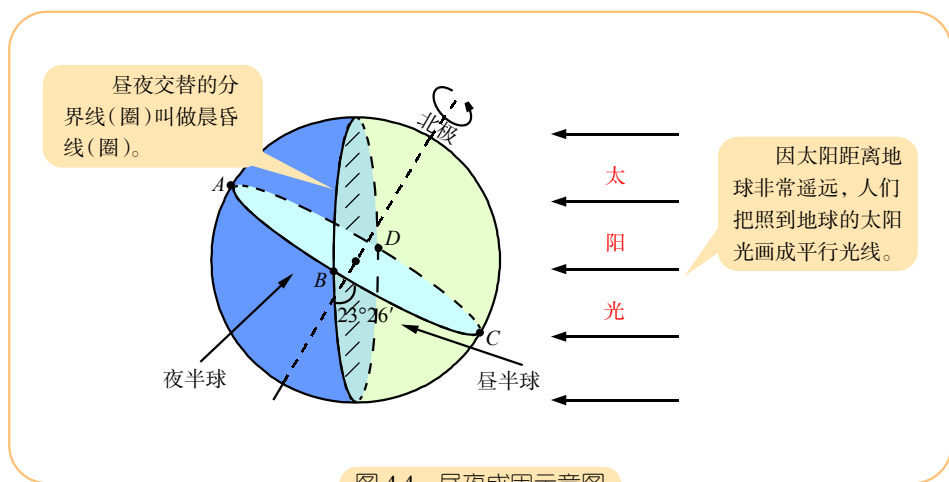


图 4.4 昼夜成因示意图

地球是一个不透明的球体，本身不发光。在同一时刻太阳只能照亮地球表面向着太阳的那一半，形成白昼，而背着太阳的另一半则为黑夜。随着地球的自转，昼夜也就不断地更替，从而产生了昼夜交替现象。

由于地球自西向东自转，因此，在同纬度地区，相对位置偏东的地点，要比偏西的地点先看到日出。因经度不同而产生的不同时刻，称为地方时（local time）。经度每相差 15° ，地方时相差 1 小时；同一条经线上的各地，地方时相同。

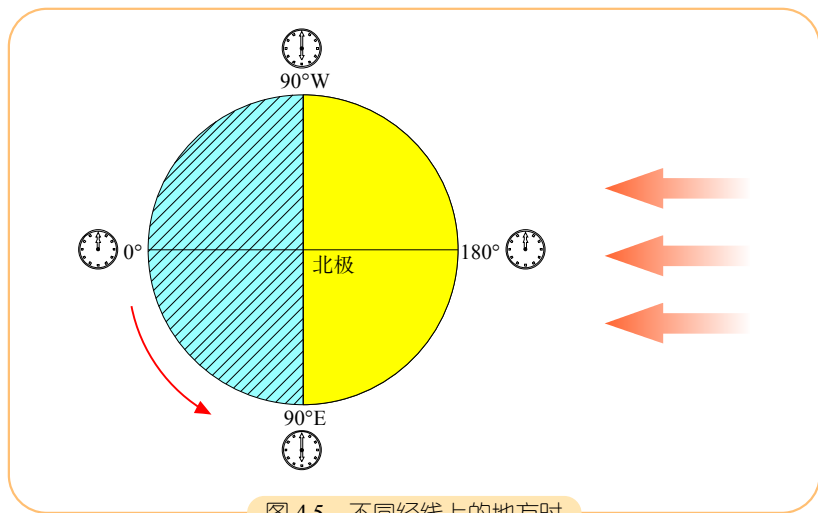


图 4.5 不同经线上的地方时

阅读材料



极昼和极夜

北半球春分日以后，太阳直射点北移，北极太阳全天不落，一天 24 小时都在白昼中度过。这就是极地地区的“极昼”现象。随着地球公转，北极极昼范围逐步扩大，夏至日扩大到北极圈。在极昼期间的午夜前后，只见太阳从西北天空斜斜落下，与正北点的地平面稍加接触，又朝东北天空斜斜升起。这种景象在北极圈上只有夏至日这一天才出现。愈靠近北极，极昼持续的天数愈多，正午太阳高度愈低，阳光斜射得愈厉害。北极的极昼持续天数达 191 天。

北半球秋分日以后，从北极开始，却是另一番景象。太阳终日不出，一天 24 小时都在漫漫长夜中度过，这就是北极地区的“极夜”现象。极地地区的极夜，失去了阳光的照射，异常寒冷。这种现象在北极圈上只有冬至日这一天才出现。愈靠近北极，极夜持续的天数愈多。北极的极夜持续天数为 174 天。

南半球的极昼和极夜，与北半球的情况正好相反。

4.2 春去秋来

除了昼夜晨昏的变化，地球上还有寒来暑往、四季更替。在认识四季气候与农业生产的相互关系的基础上，我国古代劳动人民总结出了二十四节气。

地球公转与季节变化

想一想

在日常生活中我们能感知四季的变化。例如：与冬季相比，在春暖花开的日子，正午的太阳高了；与夏季相比，秋色如画的季节，白昼变短了。这是为什么？四季是如何形成的？

实验

探究四季产生的原因

材料与仪器

大头针，不带灯罩的台灯，4个地球仪，刻度尺。

步骤

1. 在4个地球仪的同一位置（如北纬 30° 附近的武汉）各垂直固定一个大头针。

2. 如图4.6所示，在平地上放置好地球仪和台灯（灯泡代表太阳）。灯泡对着大头针并与地球仪球心的高度一致。

保持各地球仪的倾斜方向一致，与台灯的距离相等。

3. 关上门，拉上窗帘，关闭其他光源，使室内光线变暗，然后打开台灯。观察并测量大头针影子的长度。

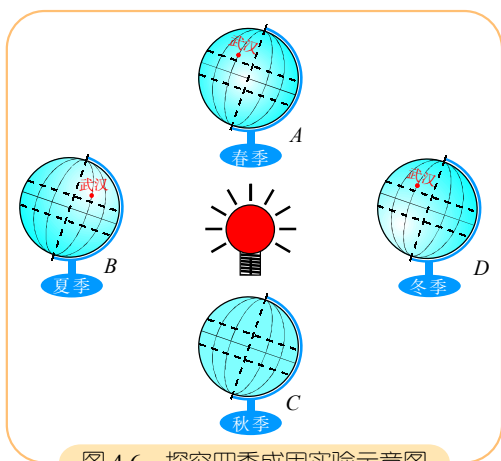


图 4.6 探究四季成因实验示意图

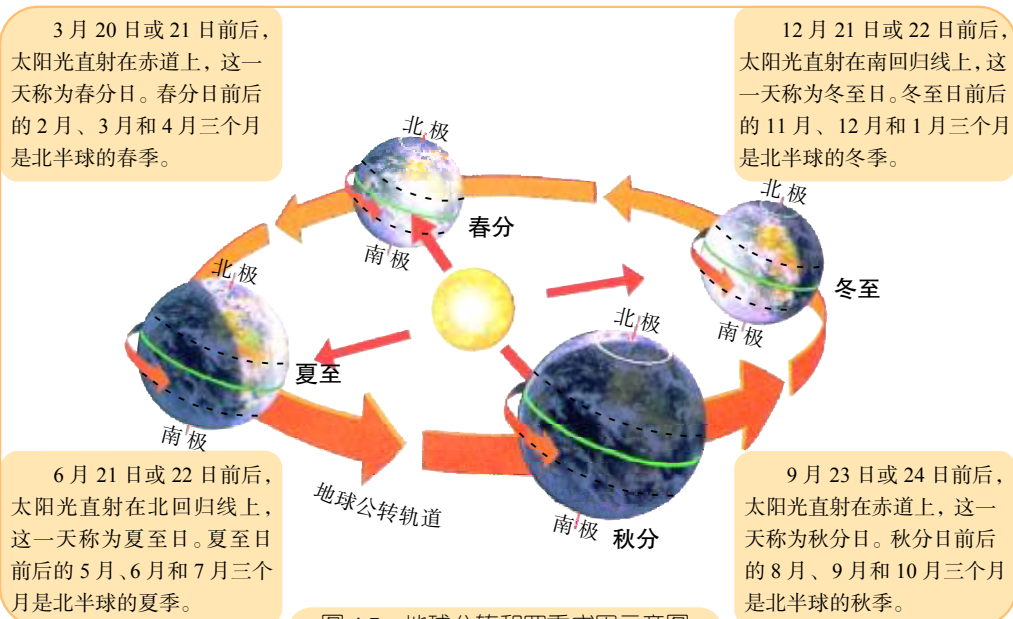
分析与思考

1. 为什么说地轴是倾斜的？
2. *A, B, C, D* 中哪个大头针的影子最长？这说明阳光是直射的还是斜射的？此时是什么季节？
3. *A, B, C, D* 中哪个大头针的影子最短？这说明阳光是直射的还是斜射的？此时是什么季节？
4. 如果地轴是垂直于公转轨道平面的，你能观察到什么现象？

地球在自转的同时，还在不停地绕着太阳自西向东运动，这就是地球的公转（revolution）。地球绕太阳公转一周的时间约是 365.242 2 日，即我们通常所说的一年。

地球在沿着自己的轨道运动时，地轴的北端总是指向北极星附近，使地轴与公转轨道平面之间形成约 66.5° 的夹角，这样，地球总是做“侧身”运动。

地球在绕日公转过程中的一段时间内，太阳直射北半球，在北半球的中纬度地区，正午太阳高度角较大，白天长，黑夜短，地面获得的太阳光热较多，气温高。这时，北半球是夏季，南半球是冬季。当太阳直射南半球时，北半球进入了冬季，南半球则是夏季。冬夏之间，太阳直射赤道附近，便出现了春季或秋季。四季就是这样形成的。



阅读材料



二十四节气

“春雨惊春清谷天，夏满芒夏暑相连，秋处露秋寒霜降，冬雪雪冬小大寒。”这是我国著名的二十四节气歌。二十四节气是我国古代黄河中下游地区劳动人民长期进行天文、气象和物候观测的经验总结，是我国古代的一项伟大成就。

二十四节气是一种把季节和农业生产相结合的计时方法，它的划分兼具天文季节和气候季节的特点。四立是一年四个季节的开始，将一年划分为春、夏、秋、冬四个季节，而二分二至是从天文角度划分四季的，反映了太阳高度变化的转折点。小暑、大暑、处暑、小寒、大寒等五个节气反映气温的变化，表示一年中不同时期的寒热程度；雨水、谷雨、小雪、大雪四个节气反映了降水现象，表明降雨、降雪的时间和强度；白露、寒露、霜降三个节气反映了水汽凝结、凝华现象；小满、芒种反映了有关作物的成熟和收成情况；惊蛰、清明反映了自然物候现象。

二十四节气反映了季节、物候和生命活动之间的关系。但由于它是在特定地域条件下总结出来的，所以，在气候条件与黄河中下游地区相差较大的地区，实际的气候和生产活动可能与二十四节气所描述的有所不同。

阳历和闰年

小明每四年才能过一次生日。他的生日是哪一天？如果不设闰年，小明就能年年过生日了。这样可以吗？要回答这两个问题，就要从阳历谈起。

阳历也称为太阳历，它是以地球绕太阳公转一周（一回归年）作为一年的历法。一回归年长 365.242 2 日，为了妥善处理其小数部分，阳历规定了平年和闰年。平年一年有 365 日，比回归年短 0.242 2 日，四年共短 0.968 8 日，故每四年增加一日（加在二月份），这一年就有 366 日，即闰年。但四年增加一日又多出 0.031 2 日，400 年后将多 3.12 日，故在 400 年中少设 3 个闰年，也就是在 400 年中只设 97 个闰年，这样阳历年的平均长度与回归年就相近似了。由此规定：公元年能被 4 整除的设置为闰年，世纪年则必须被 400 整除才是闰年，例如 1900 年、2100 年就不是闰年。

阳历的历日轮转基本上体现了太阳运行和季节变化的规律，是一种与节气和物候变化一致的历法，能较好地地为农业生产服务。阳历是现今世界上通用的历法，因而也称为公历。



课外活动

将一根竹竿垂直插在地上，进行以下活动：

1. 观察竿影随太阳移动的情况。
2. 测正午太阳高度角。太阳光线和当地地平面的交角，即太阳在当地的仰角叫做太阳高度角，简称太阳高度。如图 4.8 所示，分别量出竿和正午时竿影的长度 a ， b ，然后按适当比例绘在纸上。用量角器量出角 H ，即为当地正午的太阳高度角。

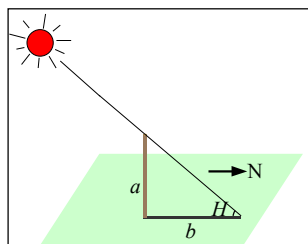


图 4.8 立竿测影示意图

3. 结合以上用竿影测正午太阳高度的方法，选择一年中的春分、夏至、秋分、冬至四日，分组开展测量正午太阳高度变化的活动，每个小组分别记录下这四日的测量结果。测量工作完成以后，在教师的引导下，各小组之间对测量结果进行讨论、分析。

分析与思考

1. 当竿影最短时，是当地正午 12 时。这时竿影所指的是什么方向？拿出钟表对照一下，可能发现此时时针没有指向 12 时，这是为什么？
2. 在一天中，太阳高度角和太阳的位置是如何变化的？你还知道其他测太阳高度角的方法吗？
3. 正午太阳高度与季节变化有怎样的关系？

4.3 盈亏圆缺

月球是夜空中我们肉眼能看见的最亮的星球。通过日常生活中的观察，我们可以发现：月亮会以一个月为周期，出现盈亏圆缺的变化。

月 相



想一想

月亮在天空中的形状会不断发生变化，有时像镰刀，有时像银盘。人们把

这种月亮圆缺的各种形状叫做月相。月相的变化是怎样形成的呢?



图 4.9 月相



模拟月相变化

材料与仪器

不带灯罩的台灯，乒乓球，牙签，墨汁。

步骤

1. 用墨汁将乒乓球涂黑后，在上面开个小孔，插上牙签。
2. 将代表太阳的台灯固定好。
3. 关上门，拉上窗帘，关闭其他光源，使室内光线变暗，然后打开台灯。

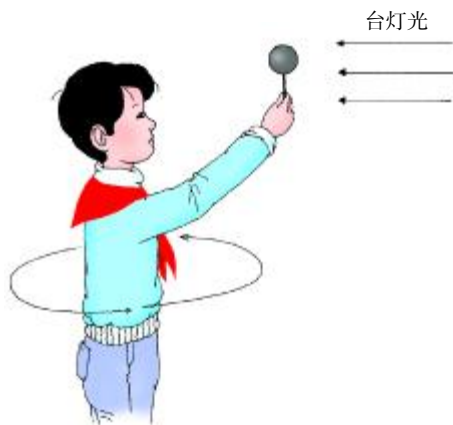


图 4.10 模拟月相变化

4. 两人一组，一人手持乒乓球，与台灯灯泡的高度一致。人拿着球原地逆时针旋转一周，保持头部与乒乓球的相对位置不变（如图 4.10 所示）。对照图 4.11 中月球的 8 个位置依次停下来，另一

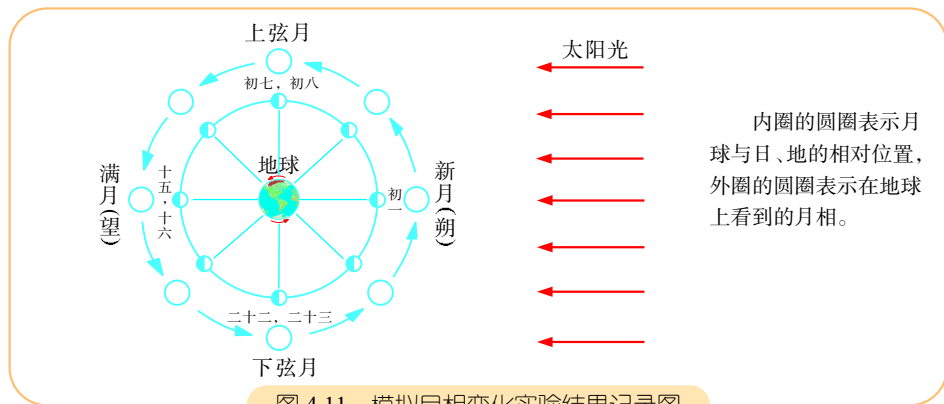


图 4.11 模拟月相变化实验结果记录图

人仔细观察球被照亮的部分，并把观察结果填绘在相应的圆圈中。

分析与思考

1. 月相的变化有没有规律可循？它变化的周期大约是多少天？
2. 实验中，为什么要保持人的头部与乒乓球的相对位置不变？

受物体间相互引力的作用，月球在自转的同时，也在一个椭圆轨道上自西向东绕地球公转。月球自转和公转的周期恰好相等。因此，月球总是同一面对着地球。由于太阳、地球和月球三者的相对位置在一个月中有规律地变化着，在地球上，我们用肉眼观测到的月球被太阳光照亮的部分也在发生着周期性变化，这就是月相（phases of the moon）的变化。

月相变化的周期约为 29.53 天，叫做一个朔望月。通常，人们把一个月中不同日期月球的位相分别命名为新月（朔）、上弦月、满月（望）和下弦月等。

阅读材料



朔、望、上弦月与下弦月

根据月相的变化，人们对一个月中不同日期的月相有不同的命名，其中比较特殊的月相有新月、上弦月、满月、下弦月。当月球处于太阳和地球之间时，它的黑暗半球对着我们，我们根本无法看到月亮的任何一点形象，这就是新月，也叫“朔”。新月出现在农历初一。随着日期的变化，月球在天空中逐日远离太阳。到了农历初七、初八，月球的半个亮区对着地球，人们可以看到半个月亮（凸面向西），这一月相叫“上弦月”。到农历十五、十六，月球运行到地球的背日方向，地球处于月球与太阳之间，月亮被太阳照亮的半球朝向地球，柔和的月光整夜洒在大地上，我们能看见一轮圆月，这就是满月，也叫“望”。满月过后，月球明亮区域的西侧开始亏缺。到农历二十二、二十三，又能看见半个月亮（凸面向东），这一月相叫做“下弦月”。

阴 历

月相盈亏是最引人瞩目的天象。从新月到满月再到新月，就是月相变化

的一个周期（即一次月相变化的全部过程），平均约为 29.53 日，称为“朔望月”。阴历就是以朔望月为依据而制定的历法。

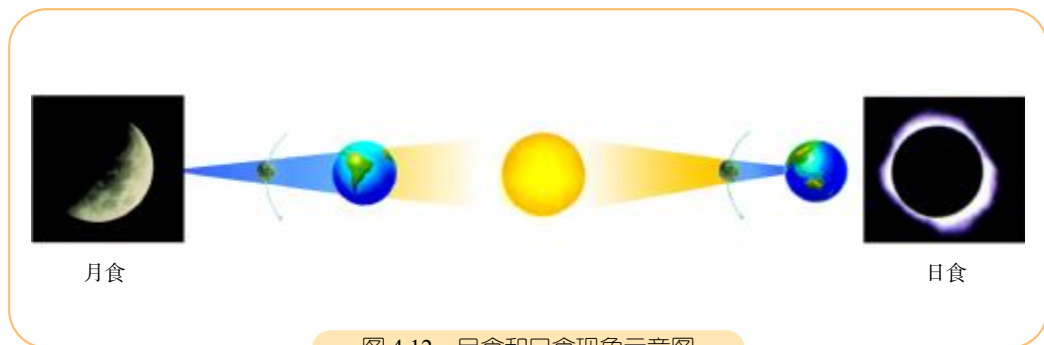
阴历是按朔望月的长度定历月的，设大月 30 日，小月 29 日，通过大、小月的适当安排，使其平均历月接近朔望月。阴历的历年是 12 个历月的累积，阴历年的总日数是 354.36 日。阴历的特点是体现了月相的变化，它的每一日期都代表了一定的月相。但阴历的历年比回归年短 10.87 日，由于这一差值，阴历的月序没有季节意义，不能满足农业生产的需要。

世界上现存的唯一阴历是伊斯兰历（也叫回历），它是全世界信仰伊斯兰教的民族共同的传统历法。

日食和月食

想一想

月球绕着地球转，地球又绕着太阳转，日、地、月三者在宇宙空间的位置会不断地发生变化。如果三者正好运行到一条直线上时，会出现什么现象呢？



活动

体验日食和月食现象

闭上一只眼睛，伸出左手食指并看着它。慢慢移动右手食指到你的视线内，

让右手从左手的前方或后方经过。你会发现在某个位置，正好一个食指挡住了另一个食指。这说明了什么？

月球自己不能发光。在太阳光照射下，其背光一侧会形成长长的阴影区。阴影区内完全不能获得太阳光的部分，称为本影。仅能获得来自太阳某一部分光的地带称为半影。

在农历的朔日（初一），如果月球刚好运行到地球和太阳之间，把影子投在地面上，使得这一部分地面上的人在短时间内看不见太阳，这种现象就是日食（solar eclipse）。

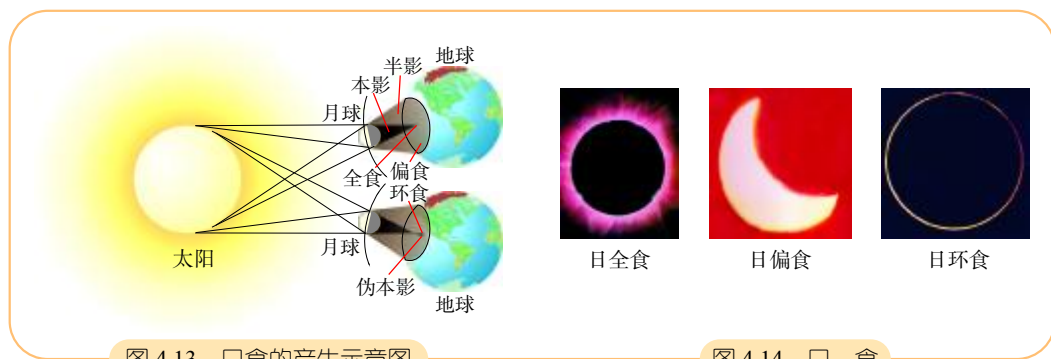


图 4.13 日食的产生示意图

图 4.14 日食

由于日、地、月相对位置的变化和地球上观测者位置的不同，又有日全食、日偏食和日环食之分。



讨论

1. 我们在每个朔日都能观察到日食吗？
2. 我们可以用肉眼直接观察日食吗？

在农历的望日，当一轮满月走进了地球的影子中而看起来像消失了一样，这种现象就是月食（lunar eclipse）。

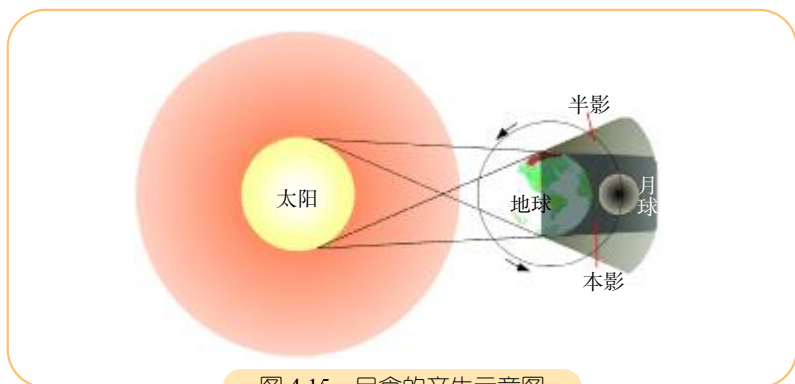


图 4.15 月食的产生示意图

当月球的一部分走进地球本影时就发生了月偏食，月球全部进入地球本影时就发生了月全食。一般来说，地球上每个地方 1~2 年就会看到一次月食。



讨论

1. 为什么月食总是发生在农历的十五前后？
2. 一次日全食和一次月全食所经历的时间哪个长？在地球上可观测的范围哪个广？为什么？
3. 有人认为通过观察月食可以证明地球是圆的。你认为这个说法有道理吗？

阅读材料



日食的观测机会

日食发生时，月球位于太阳和地球之间，所以日食肯定发生在朔日。但是，因为地球公转轨道面和月球公转轨道面之间有 5° 左右的夹角，所以大多数的朔日，日、地、月并不在一条直线上，也就不一定会发生日食。据科学家推算，在一年内最少发生两次日食，多则四五次（如 1935 年 5 次，1982 年 4 次）。但是，日食发生时，地球上只有在日食带（即月影自西向东遮掩过的地带）内的人们才能看到。而日全食，全球每 100 年中大约可观测到 33 次。对于某个地区，平均每两三百年才能见到一次。因此，人们都非常珍惜观测日食的机会。



课外活动

1. 以一个农历月为周期，开展月相观测活动。记录观测到的月相，试着总结月相的变化规律。

要求：

(1) 连续观测一个月；如遇阴雨天，则应在下一个农历月的相同日期补测。

(2) 观测时宜选择视野宽阔的操场或高楼的平台，有条件的可进行月相摄影。

(3) 在教师的组织和安排下分组进行观测；分组总结月相变化的规律，然后在小组之间讨论、交流。

2. 设计一个简单的实验，解释日食和月食的科学原理。

反馈与评价



问题反馈

1. 我国幅员辽阔，东、西相距 5 200 km，东起黑龙江与乌苏里江汇合处（135°05' E），西至新疆帕米尔高原（73°40' E），那么我国最东端与最西端的地方时相差多少？

2. 读图 4.16，在图上画出今天地球的大致位置，并说说此时太阳高度将如何变化，该季节有什么特点。

3. 四季更替对农业生产起着至关重要的作用。形成四季更替的两个重要因素是_____。

4. 说出下列月相的名称和它们在农历月份中出现的日期。

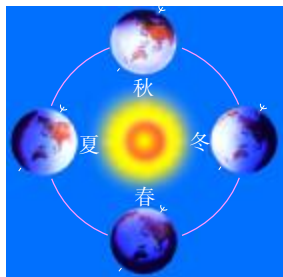
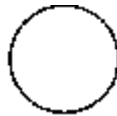


图 4.16 地球公转示意图



科学思考

1. 我国自古就有“月有阴晴圆缺”的说法，可不管是月缺之时，还是月圆之日，为什

么我们总是只能看到月球的同一面？

2. 采光是建造住宅时必须考虑的重要因素。在房屋的朝向和房子的间距上应该注意哪些问题，才能满足采光的需要？

3. 如果地轴是垂直于公转轨道平面的，还会有昼夜更替现象吗？如果有，周期是多少？会对人类产生什么影响？

科学探究

每年春节，当我国的海南岛已经春意盎然时，哈尔滨依然是冰天雪地。地球表面不同区域的气候和温度差异与太阳光的照射角度有密切关系。那么，太阳光的照射角度是如何影响地球表面不同部位吸收到的能量的？请你用以下材料设计实验方案，进行探究。

材料与仪器：书，100 W 白炽灯，黑色纸袋，3 支温度计，钟表，尺，量角器。

步骤提示：

将 3 支温度计带有测温泡的一端分别竖直装入 3 个黑色纸袋，使纸袋处于与桌面垂直、平放于桌面以及与桌面成 45° 的位置，并使每个测温泡与白炽灯的距离均为 30 cm。打开白炽灯，每隔 1 分钟记录一次这 3 支温度计的读数，共记录 15 次，填入表 4.1。

表 4.1 探究光的照射角度对温度的影响实验记录表

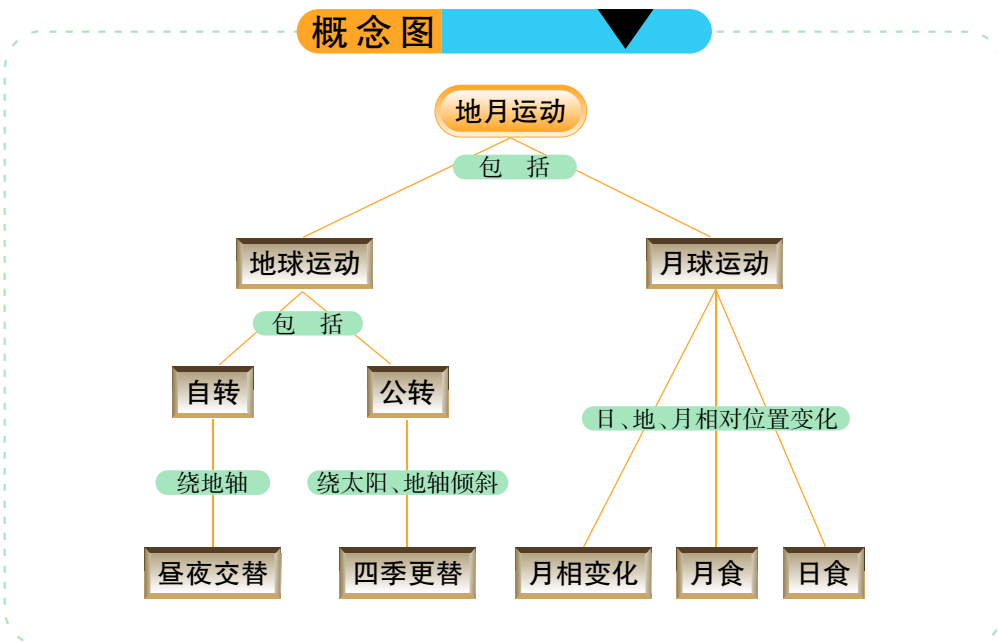
时间 / min	温度 / $^\circ\text{C}$		
	0° 角	45° 角	90° 角
开始			
1			
2			
⋮			
15			

(1) 根据所得的数据，位于哪个角度的温度计温度升得最快？位于哪个角度的温度计温度升得最慢？

(2) 各个温度计分别代表地球上哪部分区域？

(3) 为什么即使北半球向太阳倾斜时，北极的夏天仍非常寒冷？

本章要点



1. 地球不停地绕地轴自转，自转方向是自西向东的，自转一周的时间为一天。地球自转产生了昼夜交替的现象。

2. 地球上不同经度的地方有不同的时刻，称为地方时。

3. 地球在自西向东绕日公转过程中，地轴和公转轨道平面之间形成约 66.5° 的夹角。

4. 由于地球绕太阳公转，引起了正午太阳高度和昼夜长短的变化，导致了四季的形成。

5. 月亮圆缺的各种形状叫做月相。月相是月球在自转和公转过程中由于太阳、地球和月球三者相对位置的变化而产生的。

6. 月相变化的一个周期叫做一个朔望月，是制定阴历和我国农历等历法的依据。

7. 日食必定发生在农历的朔日（初一），月食必定发生在农历的望日（十五、十六）。

5

动物的行为

动物有哪些行为？

动物的行为有什么特点？

蟋蟀为什么要争斗？孔雀为什么要开屏？

为什么有些动物要成群地生活在一起？

动物的行为有一定的规律吗？

动物有“语言”吗？它们怎样交流信息？

动物的行为和人类有什么关系？



- 5.1 认识动物的行为
- 5.2 动物的生存本领
- 5.3 动物的交流与合作
- 5.4 动物的节律行为
- 5.5 动物的行为与人

5.1 认识动物的行为

世界上的万物都在不停地运动。在这个运动、变化的世界里，动物的运动和行为更是丰富而有趣。

想一想

飞行的胡蜂，盘旋的老鹰，奔跑的猎豹，游动的水蛇，爬行的蜗牛……这些动物或快或慢，都在不断地运动。动物的运动有哪些特点？



- | | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 1. 飞行的胡蜂 | 2. 游动的草履虫 | 3. 飞行的蝙蝠 | 4. 盘旋的老鹰 | 5. 爬行的陆龟 |
| 6. 奔跑的猎豹 | 7. 跃出水面的鲸 | 8. 行走的犀牛 | 9. 游动的水蛇 | 10. 爬行的蜗牛 |

图 5.1 动物的运动



活动

观察沼虾（或螯虾）的运动

在池塘、湖泊等有水草的浅水中捕捉沼虾（或螯虾）。将 2 ~ 3 只沼虾（或螯虾）放在盛有水和泥沙的大玻璃缸里，让它们运动起来。注意观察沼虾（或螯虾）有哪几种运动方式，思考沼虾（或螯虾）的运动方式和身体的结构有什么联系，把观察结果填入表 5.1。

表 5.1 沼虾（或螯虾）的运动特点

运动的 方式	运动的 快慢	运动的 方向	运动的 器官

动物行为的研究方法——观察法

观察法是指研究者根据一定的研究目的、研究提纲或观察表，用自己的感官和辅助工具去直接观察被研究对象，从而获得资料的一种方法。观察法是研究动物行为的方法之一。在观察某个或某种动物时，观察者需要将动物的行为及其与周围环境和与其他动物之间的关系准确、真实、详尽地记录下来。

动物行为观察的基本过程是：首先选定需要观察的动物行为，选择适合的观察方法；接着锁定所要观察的目标动物；然后根据观察方法的要求对动物的各种行为进行观察记录。观察动物行为时可以用肉眼、耳朵等感官直接观察感知，也可以借助仪器来观察。

观察过程中的注意事项：

1. 注意安全。选择常见的、温顺的动物（如蚂蚁、鼠妇、鱼等）来进行观察，对于有毒、有攻击性的动物（如眼镜蛇等）要注意安全防范。

2. 善待动物。在进行观察时不要干扰动物的正常生活，否则观察记录到的结果就不准确。更不能伤害动物，比如破坏巢穴、破坏栖息生境等。要尊重、爱护动物，和动物友好相处。

小资料



沼虾分布在热带、亚热带地区，全球共有 100 多种，中国有 20 多种，从华北到海南岛都有分布。沼虾主要生活在湖泊、池塘、河流等淡水中，体表大多有暗绿色的条纹，俗称“青虾”。沼虾属于大、中型虾类，一般体长 50 mm ~

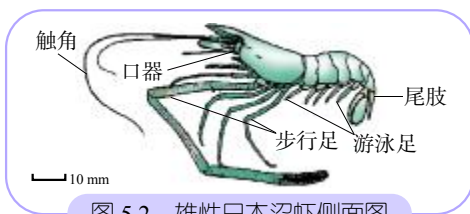


图 5.2 雄性日本沼虾侧面图

100 mm，最大的雄性罗氏沼虾可达 400 mm。在我国最常见的是日本沼虾，在长江中下游地区有大量养殖。

讨论

1. 动物的运动和植物的运动有哪些不同？
2. 你认识海葵吗？它是动物还是植物？为什么？



图 5.3 海葵

奔跑、爬行、游动、飞行等都是动物的运动方式。动物的各种运动方式以及觅食、鸣叫、求偶等表现多属于动物的行为。动物的行为包括捕食行为、防御行为、争斗行为、繁殖行为、社群行为和节律行为等。

动物的行为是对复杂多变的环境条件的适应。不同的动物，其行为是不同的。大雁不会像老鹰那样在天空中盘旋，雉鸡不会造出家燕那样的巢。由于不同的动物有不同的行为，根据这些行为的特点，人们就可以判断出它是什么动物。

阅读材料



鸟类的叫声

鸣叫是鸟类的重要行为之一。在野外，由于鸟类出色的隐藏本领，人们通常很难直接观察它们。但由于它们具有各不相同的叫声，所以在调查鸟类资源的时候，凭借记录叫声来确定鸟类分布就成为一种重要的辅助调查手段。

在古代，人们采用谐音的方法来记录鸟类的叫声，如把家燕的叫声记为“不吃你米，不吃你糗”，把四声杜鹃的叫声记为“割麦插禾”。现在，记录鸟鸣最简便的方法是汉语拼音。如红尾伯劳的叫声为“ga - ga -”或“zhiga - zhiga -”。而现代科学的记录方法则是采用录音机和示波器，收录鸟鸣后进行频谱分析，形成了一门“鸟声学”。



图 5.4 鸣叫的小鸟



课外活动

用拼音记录你所听到的鸟类叫声。与同学们交流，看看同学们能否知道你所记录的是什么鸟的叫声。

5.2 动物的生存本领

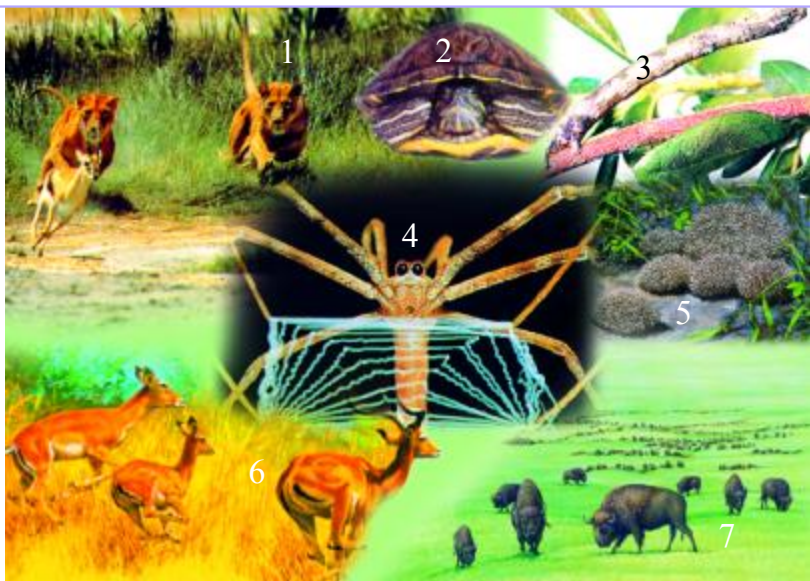
许多动物从一出生就面临着严酷的生存竞争。不仅要找到食物，还要逃避天敌的捕猎；成年后又要战胜竞争者，寻找配偶，繁殖后代。这些都得靠各种行为来实现。

捕食与防御



想一想

你可能见过这样的镜头：羚羊在前面奔跑，猎豹在后面紧追不舍；蜘蛛撑开网，拦截飞虫；刺猬靠尖利的刺护身，乌龟以坚硬的壳御敌……这些现象中包含了动物的哪些行为？



1. 狮子等肉食动物靠偷偷接近和快速追逐来猎取食物。
2. 乌龟行动缓慢，但一身的硬壳使大多数肉食动物无计可施。
3. 尺蠖伸展身体，伪装成枯枝以逃避天敌的捕食。
4. 结网蜘蛛撑开网，拦截夜晚的飞虫。
5. 刺猬尖利的刺是有效的护身“法宝”。
6. 羚羊等草食动物靠奔跑来逃避天敌。
7. 野牛等草食动物以低热量的牧草为食，每天必须花大量时间寻找食物。

图 5.5 动物的捕食与防御



活动

观察蜘蛛的行为

在庭园、树林或墙角等位置寻找蜘蛛，观察蜘蛛结网的地点和捕食粘在网上的昆虫的行为。想一想，蜘蛛的天敌有哪些？捕食的猎物有哪些？蜘蛛是如何猎取食物并保护自己的？写出观察报告。

捕食是动物为获得食物而进行的运动，防御是动物逃避敌害、保护自己的行为。

动物捕食和防御的行为多种多样，但捕食者与被捕食者这对生死争斗的对手在很多方面却进化出了相同的对策。很多动物的第一道防线都是避免被发现。被捕食者力图避开捕食者的眼睛，捕食者则尽量不被发觉地接近被捕食者。一旦被发现，行动敏捷的动物会迅速逃走，猎手则紧随其后展开追逐；行动迟缓的动物则另有办法。



讨论

1. 老虎鲜艳的斑纹有什么作用？有哪些行为可以帮助动物隐入周围的环境？
2. 不靠奔跑或隐藏，野生动物还有哪些本领来获得食物和保护自己？

阅读材料



熊猫和老鼠的食性比较

老鼠等动物选择食物具有明显的多样性，当一种食物缺乏时，可以食用别的食物。而有些动物往往只食用某些特定的食物，比如熊猫在一般情况下只吃箭竹，这样的动物往往会因为这种特定食物的缺少而出现生存危机。由此可见，就获取食物而言，老鼠比熊猫的生存能力强多了。

动物的拟态、警戒色和保护色

许多动物都有特殊的方法来躲避天敌。

哥斯达黎加天蛾幼虫被惊扰时，便扭曲背部，呈现出一张具有眼状斑纹的“脸”，好像一条有毒的蝰蛇，使敌人不敢轻举妄动。像这样一种生物在形态、行为等特征上模仿另一种生物从而获益的生态适应现象叫做拟态。

一些具有强烈臭味和毒腺、毒刺的动物，常有十分鲜明的色彩，这种色彩对捕食者起提醒和警告作用，因此叫做警戒色。曾吃过苦头的捕食者会因此而回避。在中、南美洲，有一种毒刺蛙，含有世界上毒性最大的毒素，能够杀死企图捕食它们的动物。它们的鲜明色彩警告对手自己是十分危险的。

还有很多昆虫和其他动物的体色和体形常常与树叶、树皮、树枝或地衣等所栖物体相似，造成一定的隐蔽效果，有时甚至使近在咫尺的捕食者也无法辨认，这种体色叫做保护色。许多蛾类停息在树皮上时总是使它们翅上的黑斑和树皮上的深色裂纹相平行，从而使自己不易被鸟类发现。



哥斯达黎加天蛾幼虫的拟态



毒刺蛙的警戒色



蝗虫的保护色

图 5.6 动物的防御

争斗与求偶

想一想

日常生活中经常能看到两只狗为争夺一块骨头而发生争斗，两只公鸡为追求一只母鸡而发生争斗。你知道这些是动物的什么行为吗？

读图

读图 5.7，思考并回答下列问题：

1. 你会分辨蟋蟀的雌雄吗？你知道蟋蟀为什么要争斗吗？
2. 你会分辨孔雀的雌雄吗？你知道孔雀为什么要开屏吗？



1. 松鸡求偶炫耀
2. 盘羊的争斗
3. 羽毛绚丽的极乐鸟
4. 鹤舞求偶
5. 蟋蟀的争斗
6. 萤火虫发光
7. 锹甲虫的争斗
8. 孔雀开屏

图 5.7 动物的争斗与求偶

讨论

1. 动物还有哪些求偶方式？
2. 你怎样看待同种动物在求偶时的竞争？

捕食动物和被捕食动物间进行着殊死的搏斗，而同种动物的个体间也会展开激烈的争斗。同种动物的争斗一般有两个原因，一是争夺食物、领地等资源，二是争夺配偶。

动物通过鸣叫、留下气味等行为来标示自己的领地，入侵的同类会被驱逐出去。动物在争夺配偶的时候，有的采取比较激烈的方式，如盘羊的争斗；有的则采取较为“文明”的方式，如鸟类比赛鸣叫和展示美丽的羽毛。这些竞争使强者得以生存和繁衍，对动物的进化（evolution）有着重要的意义。

筑巢和育雏

想一想

你观察过家燕是怎样在屋顶下筑巢的吗？小燕子又是怎样学会起飞的？这些过程属于动物的什么行为？

读图

读图 5.8 和图 5.9，思考并回答下列问题：

1. 动物的巢有哪些作用？
2. 动物的筑巢行为对动物的生存和繁衍有什么意义？



1. 缝叶莺用植物的纤维把树叶缝在一起。
2. 金丝燕的巢用唾液和草茎黏合而成。
3. 鹰的巢建在大树的树杈间。
4. 鼯鼠的巢好像一座错综复杂的地下城市。
5. 非洲大白蚁的巢可高达 8 m。
6. 织巢鸟的巢是鸟巢中最为复杂精巧的。
7. 鸬鹚的巢浮在水面上。
8. 翠鸟的巢建在岸边的土洞里。
9. 刺鱼的巢建在水底。

图 5.8 形形色色的巢



1. 吮吸母乳的孩子
2. 母袋鼠和小袋鼠
3. 喂食的燕子
4. 雄海马和小海马
5. 哺乳的母狗和小狗

图 5.9 动物的育雏行为

蚂蚁、蜜蜂等动物有自己长住的“房子”，而另外一些动物只有在需要繁殖后代的时候才建造自己的住所，用于孵卵或育雏。在它们当中，有许多天才的“建筑师”。

很多动物的幼体出生后还不具备独立生活的能力，需要“父母”的抚育。

动物建造巢穴的行为称为筑巢，与抚育后代相关的行为称为育雏。求偶、交配、筑巢和育雏均属于动物的繁殖行为。



讨论

1. 所有的动物都筑巢吗？不筑巢的动物如何生活？
2. 有哪些动物不育雏？它们的幼雏是如何长大的？

阅读材料



鸠占鹊巢

有一些鸟类，它们自己不筑巢、不育雏，而是把卵产在其他鸟类的巢中，由其他鸟类孵化并将雏鸟养大。这些鸟类被称为巢寄生鸟类。其中，巢寄生“本领”最高的当属杜鹃，它能将自己的卵伪装得很像宿主的卵，而且它的卵还能随着宿主的卵的外观变化而改变。杜鹃的卵常常比宿主的卵早孵

出一两天，孵出的雏鸟生长迅速，个头往往比宿主的幼鸟大很多，在争抢义亲带回的食物时具有明显优势。它们还会将尚未完成孵化的其他鸟类的卵推出巢外。这就是鸠占鹊巢。



课外活动

搜集有关鸟巢的资料，写出调查报告。

5.3 动物的交流与合作

有些动物成群地共同生活，有些动物一生中多数时间单独生活。成群生活的动物每天都需要彼此交流、联系，单独生活的动物也需要划定领地、寻找配偶、繁殖后代。动物之间，存在着多种多样的信息交流方式。群体中的动物，在长期的共同生活中形成了其特有的“家庭”和“社会”。

“家庭”和“社会”



想一想

在自然界里，哪些动物是成群地生活在一起的？它们又是怎样分工和协作的？



读图

读图 5.10，思考并回答下列问题：

1. 狮子和狒狒都是营群体生活的动物。群体生活对动物生存有什么重要意义？
2. 在不同的动物群体中，动物个体间的关系相同吗？在它们中间，有没有明确的分工和一定的等级？
3. 动物群体协作的例子还有哪些？它与人类社会中的群体协作有什么联系和区别？



自然界中某些昆虫、鸟类、哺乳动物具有群体生活的习性。这些群体生活的动物，不同成员之间分工合作，共同维持群体的生活，具有一系列的动物社群行为。

社群行为提高了动物适应环境的能力，使动物在激烈的竞争中处于有利的地位。

小资料



无毛鼯形鼠身长 3 cm ~ 9 cm，生活在非洲炎热干燥地区的地下。在哺乳动物中，无毛鼯形鼠是高度的社会性动物。一个无毛鼯形鼠的社会群体约有 300 只，像蚂蚁、蜜蜂一样有明确的分工，分为工鼠、兵鼠和鼠后。鼠后是群体中体形最大的雌鼠，雌鼠中只有它才具有繁殖能力。工鼠有雄也有雌，但都没有繁殖能力，它们负责绝大部分的日常工作。兵鼠负责保卫群体，抗击敌人。雌性兵鼠没有繁殖能力，但雄性兵鼠可以与鼠后交配。



图 5.11 无毛鼯形鼠

阅读材料



与黑猩猩为友的珍妮·古多尔

珍妮·古多尔 (Jane Goodall, 1934—) 是英国一位杰出的动物行为学家, 她的一生与野生黑猩猩结下了不解之缘。

20 世纪 60 年代, 从中学毕业的古多尔只身前往坦桑尼亚贡贝禁猎区的丛林观察野生黑猩猩的行为。起初, 黑猩猩在 500 米以外见到她就跑了, 或者在与她相遇时威吓她。面对恶劣的气候、疟疾的威胁以及其他种种困难, 古多尔一直没有放弃自己研究动物的志趣。

经过 4 年的努力, 她终于能近距离地对黑猩猩家族进行详细的观察了。最后, 她甚至能自由地尾随黑猩猩, 观察黑猩猩在自然条件下的各种行为。她发现黑猩猩的社群是以雌性家庭为基本单位的, 这些家庭小集团成员之间的协作互助行为是经常发生的; 它们结成“联盟”, 共同御敌。

古多尔发现黑猩猩有许多与人类相似的行为, 这些具有重要价值的研究成果为日后科学家对灵长类动物的研究奠定了基础。



图 5.12 珍妮·古多尔与黑猩猩在一起

动物的“语言”



想一想

人与人之间主要通过语言和文字交流信息。那么动物与动物之间又是通过什么来交流和联系呢?



活动

了解蚂蚁传递信息的方法

在学校绿化带或者社区的花坛、大树下找到蚂蚁窝, 在蚂蚁窝附近 2 m 远的地方放置硬纸板和白糖 (或其他甜食), 观察并记录蚂蚁的运动情况。过一

段时间，大约当 30 只蚂蚁爬过硬纸板时，轻轻地拿起硬纸板，旋转 90°或者 180°放回原处，再继续观察并记录蚂蚁的运动情况。想一想，蚂蚁群是通过什么方式找到食物的？你还能设计哪些方法证明你的结论？你还知道其他动物传递信息的方式吗？写出自己的观察报告并与其他同学交流讨论。

动物个体之间传递信息的行为称为通讯 (communication)，通讯是社群行为的一种。

动物间的通讯方式多种多样，如蚂蚁靠分泌化学物质留下“路标”，蜜蜂靠舞蹈“语言”指示蜜源，鸟类靠鸣叫标示领地、吸引异性。不同的动物有不同的交流方式，而一种动物也可以用多种形式传递信息。



讨论

1. 小狗出门散步时为什么会在沿路的树干、墙角撒尿？
2. 如果不用写字、说话，你还能用其他方法向朋友表达情感信息吗？
3. 人类的语言和动物的信息交流有什么区别？



图 5.13 散步的时候……

阅读材料



鸟类的“方言”

像人一样，鸟类的“语言”也有“方言”和“土语”。美国鸟类学家弗令斯博士发现，就像美国人讲英语、法国人讲法语一样，美国乌鸦的“语

言”和法国乌鸦的“语言”也不相同。

弗令斯在美国宾夕法尼亚录下乌鸦报警的叫声，放给当地的乌鸦听，它们会立刻飞走。可把同样的录音拿到法国，放给法国的乌鸦听，它们却无动于衷。同样，在法国录下的乌鸦叫声，美国的乌鸦也听不懂。

蜜蜂的舞蹈

现在所知的动物界中最奇特的交流形式当数蜜蜂的舞蹈。当一只工蜂发现大量食物时，会在蜂巢内跳舞来传递多种信息。如果食物在离蜂巢50m 以内的地方，它会跳圆舞。如果食物距离蜂巢较远，返回的工蜂则跳摆尾舞。蜜蜂正是通过这些舞蹈来传递有关食物所在地的信息。

5.4 动物的节律行为

很多动物的行为有明显的时间规律。鸟类大多在春季求偶繁殖，温带地区的蛇和蛙到冬季就进入冬眠；公鸡每天黎明就开始啼叫，猫头鹰总是在夜晚活动；牡蛎、蛤蜊在涨潮时张开贝壳滤过由潮水带来的食物，落潮时闭上贝壳静止不动……

想一想

白天，蝴蝶在花丛中采蜜；晚上，蛾在灯光下飞舞。蝴蝶和蛾会在同一时间活动吗？为什么？



1. 鸟的迁徙
2. 公鸡报晓
3. 招潮蟹在涨潮前活动
4. 银汉鱼在满月和新月时产卵
5. 鱼的洄游

图 5.14 动物的节律行为



实验

观察蝴蝶和蛾的活动规律

材料与仪器

蝴蝶，蛾，铁丝笼，黑布。

步骤

1. 捕捉蝴蝶和蛾放入铁丝笼中，观察它们的活动是否活跃。
2. 用黑布罩住装有蝴蝶和蛾的笼子，在笼子内模拟夜晚的环境。过一段时间，打开笼门，观察蝴蝶和蛾的活动情况。
3. 若有蝴蝶或蛾飞出笼外，将它们收集，再放入笼中，去掉黑布，观察它们的活动情况。

分析与思考

1. 在模拟夜晚的条件下，蝴蝶和蛾的活动状态分别是怎样的？为什么？
2. 蝴蝶和蛾的活动规律与光照有什么关系？
3. 根据蝴蝶和蛾的活动规律，请你设计一个捕捉农业害虫的方法。



讨论

1. 蟑螂是昼伏夜出的昆虫，傍晚最活跃。蟑螂形成这种行为的原因是什么？
2. 在我国北方，每年春天百鸟争鸣，可到了秋天有些鸟却不见了。这是为什么？

动物的节律行为是动物随着太阳、地球和月亮的周期性变化，逐渐形成的周期性的有规律的行为，包括昼夜节律、季节节律和潮汐节律等。

节律行为对于动物获得食物、选择适宜的生活环境、避开不利的生活环境等有重要的作用。



课外活动

查阅资料，了解哪些动物有迁徙行为，哪些动物有洄游行为。

5.5 动物的行为与人

远古时代，人们捕猎动物作为食物。后来，人们将野生动物驯养成家畜、家禽。再后来，人们还把有些动物作为宠物饲养，甚至利用动物来帮助人们工作。

谁是主人

想一想

你养过狗吗？狗与狗之间的生活习性和行为特点相同吗？为什么会产生这种情况呢？

读图

1. 比较图 5.15 中仰卧在地上的狼和图 5.16 中的狗的行为，思考它们之间的关系。狗和狼有亲缘关系吗？
2. 从图 5.16 中的行为看，狗与主人的关系与狼在狼群中的地位有什么联系？
3. 在训练狗的时候，主人经常让狗躺在地上，抚摩狗的颈部和腹部。这样做有什么作用？



图 5.15 狼的支配与屈从的姿态



图 5.16 狗与主人

动物的行为是在长期适应环境的过程中形成的。这些有利于生存的行为特点能够在种族繁衍中遗传。

狗的祖先——狼，是一种群居动物。在狼群中，不同的个体间有严格的地

位差别。地位低的狼屈从于地位高的狼。狼的后代——狗，一般单独地被人饲养，其社会行为就转而建立在狗与主人之间。训练良好的狗服从于主人的领导地位，而被过分溺爱的狗常常表现出群体中支配者的行为。

帮手还是敌人

想一想

蛇可以捕捉田鼠，保护庄稼，但也会咬伤人。那么蛇对人类有益还是有害？它是人类的朋友吗？

读图

读图 5.17，思考并回答下列问题：

1. 图中动物的行为，哪些给人类带来益处？哪些给人类带来危害？
2. 对人有益的动物是为了给人类服务吗？对人有害的动物是为了与人类为敌吗？
3. 在日常生活中，还有哪些人类利用动物行为的例子？

啄木鸟以生长在树木里的蛀虫为食，成为保护森林的“医生”。



啄木鸟钩食树木里的蛀虫

蝗虫繁殖很快，并经常大批迁移，在途中侵袭庄稼。



蝗虫吃庄稼

经过训练的牧羊犬会帮助牧人照顾羊群。



牧羊犬照顾羊群

狼通常避免与人接触，但在食物缺乏的时候，也会到人类活动的区域捕食家畜和家禽。



狼群觅食

宠物狗是孩子的好玩伴。



宠物狗与孩子玩耍

蟑螂在污水、垃圾和食品间来往活动，传播病源。



食物上的蟑螂

图 5.17 各种不同的动物行为



讨论

金小蜂会将卵产在其他昆虫体内，它的幼虫将其寄生的昆虫作为食物。人们利用金小蜂的这种行为来防治农作物虫害。那么金小蜂会不会在某些情况下成为“害虫”？我们该如何评价“益虫（益鸟、益兽）”和“害虫（害鸟、害兽）”？

不同的动物有着各自不同的行为特征。动物的行为有的对人有益，有的对人有害。人类在生产和生活中有意识地利用或防止动物的某些行为，为人类自身的利益服务。动物的行为是动物自身适应环境的结果，不能简单地从人类自身的利益来评价它们的“好”与“坏”。

阅读材料



劳伦茨与他的鹅宝宝

奥地利科学家康拉德·劳伦茨（Konrad Lorenz, 1903—1989）是现代动物行为学的奠基人之一。“动物行为是长期适应环境的进化产物，并且可以遗传”，这个观点就是由劳伦茨提出和证实的。

劳伦茨用雁和鹅进行了很多动物行为的实验。他发现，小鹅在孵出时见到某物体，以后会一直牢牢跟随它。劳伦茨用自己的实验证明了这一点。

劳伦茨称自己是一个农民型的自然学者，最大的爱好就是养育动物，并对它们进行仔细的照料和深入的了解。



图 5.18 两只小鹅把劳伦茨当成了母亲

反馈与评价



问题反馈

- 下列各项中，不属于动物行为的是（ ）。
 - 大雁南飞
 - 雄鸡报晓
 - 家燕筑巢
 - 鱼的心脏跳动
- 黄鼬遇到敌害时，会从臭腺中放出臭气，这种行为是（ ）；非洲雄狮为了争夺领地而搏斗，这种行为是（ ）。
 - 正常生理代谢
 - 机体发生病变
 - 一种防御行为
 - 一种争斗行为
- 下列行为中不属于传递信息的是（ ）。
 - 雌蛾分泌性激素
 - 工蜂跳圆舞
 - 蟑螂昼伏夜出
 - 鸟类的鸣叫
- 饲养员通常通过科学地改变光照时间的长短来提高鸡的产蛋量，这是利用了动物的_____行为。
- 生活在美国弗吉尼亚的负鼠，行动缓慢，当被狗、狼等掠食者追赶时便会装死——身体突然变得瘫软，嘴巴大张。这样“死亡”的姿势可以保持几个小时。负鼠的“假死”是一种_____行为。

科学思考

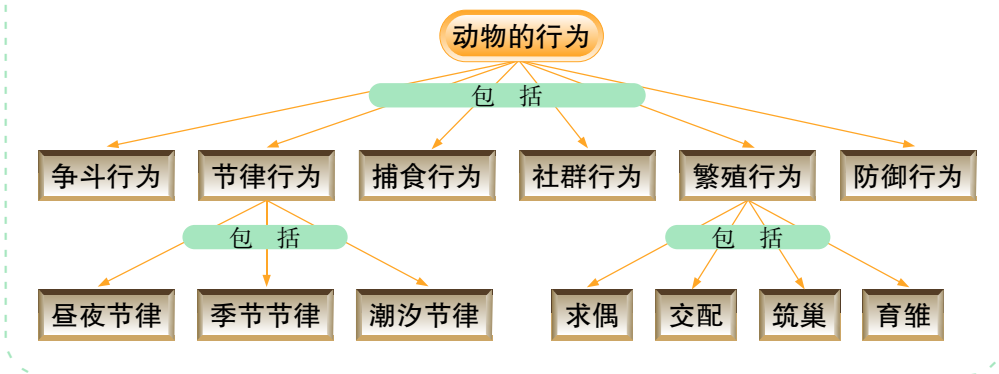
- 有些热带蚂蚁能将身体较小的其他种蚂蚁的蛹大量虏获到本蚁穴中，这些蛹孵化成蚂蚁以后，承担这一蚁穴的采集食物、喂养幼蚁工作，成为这一窝蚂蚁的“奴隶”。这是一种什么行为？
- 一只雌性蚜虫为了争取到最好的树叶来产卵而踢打和推挤另一只雌性蚜虫；北极野兔常用“拳击”来解决它们之间的冲突……你还知道哪些动物的争斗行为？
- 一只小鸭刚刚孵出蛋壳。它在没有看到任何其他东西以前，看到了一个骑自行车的孩子。当下次这个孩子骑车在小鸭面前出现时，可能发生什么？这一行为对于幼小动物有什么重要意义？

科学探究

动物园里常常有动物表演“做数学题”、“识别钱币”等节目。与动物园管理员进行交流，或者利用网络搜集资料，了解动物的这些本领是如何训练出来的。制订一个计划，向你的宠物传授一项新技能。在计划书中，要写明训练宠物的方法以及各阶段应达成的目标。

本章要点

概念图



1. 动物的各种运动方式以及捕食、鸣叫、求偶等表现多属于动物的行为。不同的动物具有不同的行为特点。

2. 捕食是动物为获得食物而进行的运动；防御是动物逃避敌害、保护自己的行为。拟态、警戒色和保护色也属于动物的防御行为。

3. 同种动物的争斗一般有两个原因：一是争夺食物、领地等资源，二是争夺配偶。求偶和交配均属于动物的繁殖行为，这些行为使强者得以生存和繁衍，对物种进化有重要的意义。

4. 动物建造巢穴的行为称为筑巢，与抚育后代相关的行为称为育雏。筑巢和育雏也属于动物的繁殖行为。

5. 动物群体内不同成员之间分工合作，共同维持群体的生活，它们具有一系列的社群行为。社群行为提高了动物适应环境的能力，使动物在激烈的竞争中处于有利的地位。

6. 动物个体之间传递信息的行为称为通讯，通讯是社群行为的一种。不同的动物有不同的通讯方式，而一种动物也可以用多种形式传递信息。

7. 动物的节律行为是动物随着太阳、地球和月亮的周期性变化，逐渐形成的周期性的有规律的行为。节律行为对于动物获得食物、选择适宜的生活环境、避开不利的生活环境等有重要的作用。

8. 动物的行为是在长期适应环境的过程中形成的。这些行为特点能够在种族繁衍中遗传。

9. 动物的行为是动物自身适应环境的结果，不能简单地从人类自身的利益来评价它们的“好”与“坏”。

第四单元

物质与物质变化

大地，空气，海洋，城市，生命……你能一一描述它们吗？

森林变成纸张，矿石变成钢铁，石油变成衣服……你能一一解释它们吗？

我们的生活一刻也离不开物质材料。千变万化的物质世界蕴藏着无穷的奥秘，等待我们去探索，去发现。



6

物质的变化

物质是怎样发生变化的？

什么是燃烧？燃烧的条件是什么？如何使燃烧停止？

不同类型灭火器的灭火原理与适用范围有什么不同？

物质在发生化学变化时，主要的特征是什么？

什么是化合反应和分解反应？



6.1 蜡烛消失了

6.2 燃烧与灭火

6.3 化合与分解

6.1 蜡烛消失了

你一定见过蜡烛的燃烧，它反映了物质并不是一成不变的，而是在一定条件下会发生变化。

物质的变化类型

想一想

由石蜡和棉芯组成的蜡烛在燃烧后生成了什么物质呢？

实验

观察蜡烛的燃烧

材料与仪器

蜡烛，火柴，坩锅钳，烧杯，澄清石灰水。

步骤

1. 观察蜡烛的颜色、气味、状态、形状和硬度等，并切下一小块蜡，放入水中，观察发生的现象。
2. 点燃蜡烛，观察蜡烛的火焰。取一根火柴梗，用坩锅钳夹住一端迅速放入火焰中，约1秒后取出，观察并比较火柴梗在火焰不同部位被烧的情况。
3. 分别取一个干燥的烧杯和一个用澄清石灰水润湿内壁的烧杯，先后罩在蜡烛火焰的上方，仔细观察烧杯壁上发生的现象。
4. 熄灭蜡烛，观察有什么现象发生。

分析与思考

1. 润湿的烧杯内壁上的澄清石灰水为什么变浑浊了？
2. 干燥的烧杯内壁上为什么有无色液体生成？
3. 用火柴去点蜡烛刚熄灭时冒出的白烟，蜡烛能否重新燃烧？



图 6.1 蜡烛的燃烧

在自然界，除了蜡烛的燃烧之外，物质还会发生其他多种多样的变化。如铁制品生锈、绿色植物的光合作用、冰雪融化、木材制成桌椅等。



图 6.2 铁笔盒生锈



图 6.3 绿色植物的光合作用



图 6.4 南极冰山消融



图 6.5 木材制成桌椅

物质在变化过程中生成了新的物质，这种变化叫做化学变化（chemical change）或者化学反应（chemical reaction）。我们日常生活中看到的木材的燃烧、铁的生锈等都是化学变化。物质在变化过程中，只是物质的形状或状态发生了改变，没有生成新的物质，这种变化叫做物理变化（physical change）。我们日常看到的蜡烛受热熔化、汽油的挥发等都是物理变化。

归纳法

归纳法，又称归纳推理，是指通过许多个别的事例或分论点概括出一般性概念、原则或结论的思维方法。它由已知真的前提，引出可能真的结论，是一种由个别到一般、从特殊到普遍、从经验事实到事物内在规律性的认识手段和模式。归纳法常分为完全归纳法和不完全归纳法。

完全归纳法是一种在研究了事物的所有（有限种）特殊情况后得出一般结论的推理方法，它适用于事物包括的特殊情况不多时。完全归纳法得出的结论是可靠的。

不完全归纳法是从一个或几个（但不是全部）特殊情况作出一般性结论的归纳推理，得出的结论不一定可靠。

阅读材料



黑火药的发明

在我国古代，炼丹制药活动相当盛行。炼丹者希望吸金石之精气，从而长生不老，得道成仙，这种想法是十分荒谬的。但是在炼丹的长期实践中，人们通过制药的活动，积累了大量关于物质变化的知识。炼丹制药的原料主要是硝石、硫磺等。在试验过程中，人们发现硫磺的药性很猛，很难控制。为了使其药性缓和，人们采取了“伏火法”，即将硫磺与其他易燃物质混合加热或燃烧，使药性发生变化。人们在使硫磺“伏火”的实验中发现点燃硝石、硫磺和木炭的混合物会发生异常剧烈的燃烧。长期以来，炼丹是在密闭的炉子里进行的。在高温下，有时炼丹炉会发生爆炸。火药就是在炼丹制药的实践中发明的。这种火药由于含有木炭而呈黑色，因而得名“黑火药”。在科学史上，火药、造纸术、印刷术和指南针是中国古代的四大大发明，对世界文明作出了重要贡献。

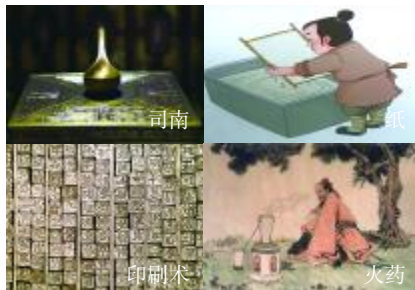


图 6.6 中国古代的四大大发明

化学变化的特征

想一想

生活中你一定见过铁生锈、煤燃烧、食物腐败等现象。它们有哪些共同特征？

实验

了解化学变化的主要特征

材料与仪器

稀盐酸，硝酸银溶液，碘液，淀粉溶液，鸡蛋壳，试管，烧杯，胶头滴管。

步骤

1. 在稀盐酸溶液中加入硝酸银溶液，观察产生的现象。

- 用胶头滴管滴一滴碘液到盛有淀粉溶液的试管中，观察产生的现象。
- 把鸡蛋壳放在盛有稀盐酸的烧杯中，观察产生的现象。



图 6.7 稀盐酸与硝酸银反应



图 6.8 碘液与淀粉溶液反应



图 6.9 鸡蛋壳与稀盐酸反应

分析与思考

- 在步骤 1、步骤 2、步骤 3 中，分别可以观察到什么实验现象？
- 这三个步骤中产生的实验现象有什么共同点？

在上面的实验中，稀盐酸与硝酸银反应生成了白色沉淀，淀粉遇碘变蓝，鸡蛋壳与稀盐酸反应放出了气体。

化学变化中常伴随有沉淀（precipitation）、变色、放出气体和能量变化（通常表现为热能、电能或光能的形式）。这些现象可以帮助我们判断物质是否发生了化学变化。化学变化的本质特征是生成了新的物质。



实验

观察化学反应中的热量变化

材料与仪器

碳酸铵，醋酸，火柴，烧杯，玻璃棒，药匙，酒精灯。

步骤

- 用药匙取少量碳酸铵放入烧杯，向其中加入醋酸，边加边搅拌。观察发生的现象并用手触摸烧杯外壁。
- 用火柴点燃酒精灯，用手触摸酒精灯外壁。

分析与思考

从步骤 1、步骤 2 中分别可以观察到什么现象？产生这种现象的原因是什么？

上面实验中碳酸铵与醋酸反应时要吸收热量。点燃酒精灯时，酒精燃烧要释放出热量。此外，食物腐败、氧化钙溶于水等化学反应都要放出热量。

化学反应总是伴随着能量的变化，通常表现为热量的变化。
吸收热量的反应叫做吸热反应（endothermic reaction）。
放出热量的反应叫做放热反应（exothermic reaction）。



课外活动

了解家里的各种物品，哪些是通过物理变化制成的，哪些是通过化学变化制成的。做好记录，并与同学们交流。

6.2 燃烧与灭火

火是人们在日常生活中常见的一种燃烧现象。人类利用火的历史已经有一百多万年了，火的利用是人类文明进步的标志。



钻木取火



生活用火



蒸汽机火车头



航天飞机点火升空

图 6.10 火与人类文明

燃 烧



想一想

燃烧给人类带来了哪些便利和危害？燃烧时有什么特殊的现象发生？

实验

烧不坏的手绢

材料与仪器

一块手绢，95%的酒精，水，坩埚钳，酒精灯。

步骤

1. 将一块手绢浸入由 40 mL 95% 的酒精和 20 mL 水混合而成的溶液中，浸透取出，轻轻拧干。
2. 用坩埚钳夹持手绢的两端，在酒精灯上点燃。
3. 等到火焰变小时，迅速摇晃手绢使火焰熄灭。观察发生的现象。



图 6.11 烧不坏的手绢

镁带的燃烧

材料与仪器

镁带，砂纸，酒精灯，坩埚钳，石棉网，装有二氧化碳的集气瓶。

步骤

1. 用坩埚钳夹住用砂纸打磨过的镁带，在酒精灯上点燃后移到石棉网上方，观察发生的现象。
2. 等镁带燃烧一半后，缓缓伸入装有二氧化碳的集气瓶中，观察发生的现象。

分析与思考

1. 第一个实验中是什么物质在燃烧？
2. 镁带燃烧时产生的白烟是什么？镁带进入二氧化碳中还可以继续燃烧吗？
3. 通过上述两个实验，你认为燃烧现象的共同特点是什么？



图 6.12 镁带的燃烧

燃烧 (combustion) 是一种发光、发热的剧烈化学反应。

物质燃烧时产生的光和热给人们的日常生活带来了极大的便利。在燃烧过程中，贮存在物质中的化学能转变为光能和热能，并为人们所利用。

火在造福于人类的同时，也存在着隐患。火一旦失去控制，就会给人们的生命和财产带来巨大的损失。



图 6.13 森林火灾



图 6.14 家居失火

燃烧的条件

想一想

一根火柴能马上点燃一堆木屑，却较难点燃一根木头；石油可作为燃料，但玻璃却不能燃烧；将燃烧中的酒精灯盖上灯帽后，火焰会马上熄灭……你能分析这些现象产生的原因吗？

实验

探究燃烧的条件

材料与仪器

酒精，水，棉花球，火柴，小木条，小煤块，小蜡烛，坩埚钳，镊子，玻璃杯，酒精灯。

步骤

1. 用坩埚钳分别夹取蘸有酒精和水的小棉花球，分别放在酒精灯的火焰上，片刻后移开，观察它们是否都能燃烧。
2. 分别点燃两支小蜡烛。将其中一支蜡烛用透明的玻璃杯罩住，尽可能使玻璃杯口与桌面间不留空隙。观察发生的现象。

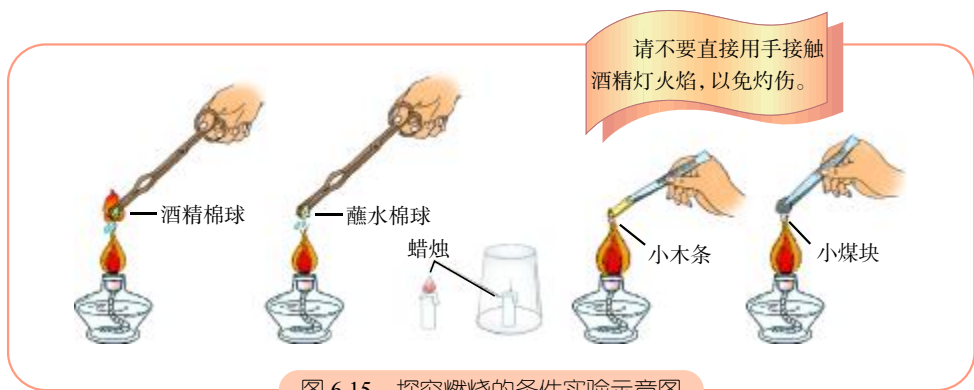


图 6.15 探究燃烧的条件实验示意图

3. 用镊子分别夹取一根小木条和一个小煤块，在酒精灯上点燃，比较点燃的难易程度。

分析与思考

上面的几种物质，为什么有的可以燃烧，有的不能燃烧？你能从中总结出燃烧需要的条件吗？

物质燃烧必须同时满足三个条件：

- (1) 可燃物；
- (2) 氧气；
- (3) 温度达到着火点，即物质燃烧时所需要的最低温度。

这三个条件形成一个“火三角”。

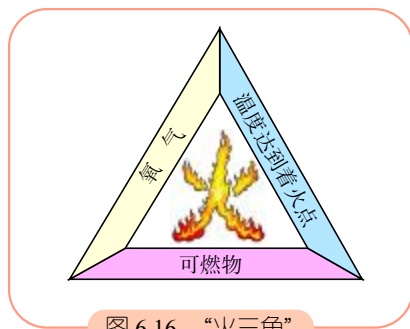


图 6.16 “火三角”



实验

白磷的自燃

材料与仪器

白磷，二硫化碳，滤纸，铁架台，胶头滴管。

步骤

1. 取少量白磷，溶于二硫化碳液体中，制成含有白磷的二硫化

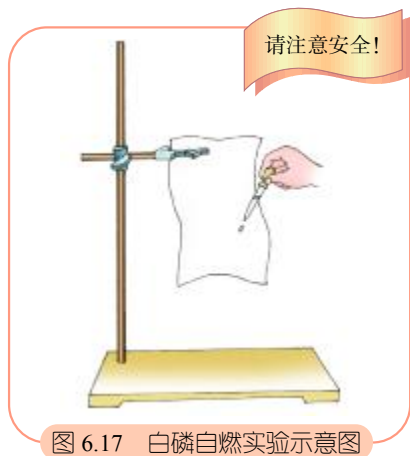


图 6.17 白磷自燃实验示意图

碳溶液。

2. 将这种溶液滴几滴在滤纸上，把滤纸挂在铁架台上。观察发生的现象。

分析与思考

在实验中能看到什么现象？产生这种现象的原因是什么？这种现象说明了什么？

物质的自发燃烧称为自燃（self-ignition）。秸秆、柴草、煤炭、棉纱等物质，如果堆放方式不当，使空气不流通，时间长了，局部温度升高，就可能引起自燃。



讨论

在造纸厂、粮库以及麦草和粮食的堆放地都要有通风装置。根据你所学到的知识对此进行解释。



图 6.18 粮 库

小资料



在通常状况下，每种物质都有不同的着火点。如白磷为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，红磷为 $240\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，木材为 $250\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 330\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，硫为 $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，酒精为 $558\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，无烟煤为 $700\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 750\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。由于物质的状态与着火点不同，物质的点燃方式也不同。



图 6.19 可燃物的点燃方式

认识氧气

想一想

为什么炉火越扇越旺？

登山运动员和潜水员都会携带氧气瓶，这是为什么？

活动

了解氧气的颜色和气味

用一张白纸衬托在装有氧气的集气瓶后面，观察瓶内气体的颜色。

打开集气瓶，用手在瓶口扇动，闻一闻氧气的气味。

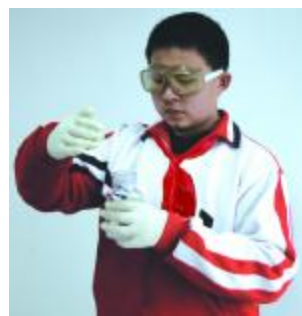


图 6.20 闻氧气的方法

实验

可燃物分别在空气与氧气中的燃烧

材料与仪器

木条，火柴，氧气，集气瓶。

步骤

1. 将一根燃着的木条插入盛有氧气的集气瓶中，观察木条燃烧的现象与在空气中燃烧的不同。

2. 将一根带有火星的木条插入盛有氧气的集气瓶中，观察发生的现象。

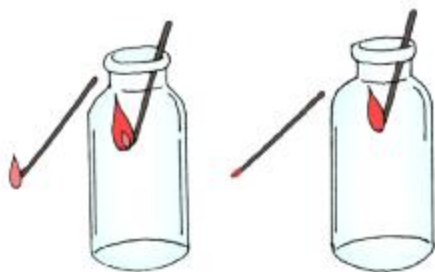


图 6.21 可燃物分别在空气与氧气中燃烧

分析与思考

可燃物分别在空气和氧气中燃烧，观察到的现象是否相同？你能解释其原因吗？

在通常状况下，氧气（oxygen）是一种无色无味、不易溶于水的气体，1 L 水能溶解约 30 mL 氧气。在标准状况下，氧气的密度为 1.429 g / L，比空气略大。氧气能支持呼吸、支持物质燃烧。



讨论

生活在陆地上的动物靠呼吸空气中的氧气生存。你知道鱼为什么能在水下生活吗？鱼所需要的氧气是从哪里来的呢？



图 6.22 海洋中的鱼

小资料



氧气可以使带火星的木条复燃：把带有火星的木条伸到盛有氧气的集气瓶中，可以观察到带有火星的木条在氧气中复燃了，说明氧气能支持燃烧。实验室常用此方法检验一瓶气体是否是氧气。

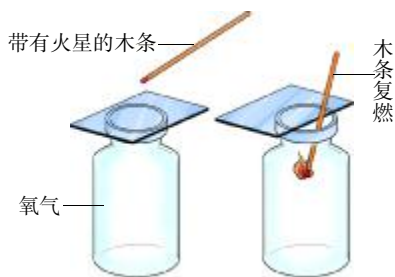


图 6.23 氧气的检验

特殊的燃烧——爆炸

想一想

在日常生活中，我们除了能见到上面那些常见的燃烧现象外，还能见到一种更为急速和剧烈的燃烧现象——爆炸。爆炸是怎样产生的呢？它给人类的生产和生活带来了哪些影响？



图 6.24 定向爆破



图 6.25 油库爆炸



图 6.26 天然气爆炸后的现场

实验

了解爆炸的条件

材料与仪器

两个小鞭炮，火柴。

步骤

1. 剥开一个小鞭炮，观察它由哪几部分组成。
2. 分别点燃剥开的鞭炮和未剥开的鞭炮，观察实验现象。

分析与思考

1. 为什么鞭炮中的黑色粉末外面要用纸层层包裹？
2. 通过实验，你认为爆炸的条件是什么？



图 6.27 了解爆炸的条件

可燃物与氧气的接触面积越大，燃烧就越剧烈。可燃物在有限的空间内急剧燃烧，会在短时间内聚积大量的热，使气体的体积迅速膨胀而引起爆炸（explosion）。



实验

面粉的爆炸

材料与仪器

1L容量的空奶粉罐，一次性塑料杯，塑料盖板，带有气囊的橡皮管，蜡烛，面粉。

步骤

1. 在奶粉罐和一次性塑料杯的底侧各打一个比橡皮管外径略小的小孔，连接好装置。
2. 在一次性塑料杯里放入干燥面粉，点燃蜡烛，用塑料盖板盖住罐口。

3. 用气囊迅速鼓入大量空气（人距离装置远一些），使面粉充满奶粉罐，观察发生的现象。

分析与思考

一块木炭和一堆木炭粉的燃烧程度是不一样的。你能解释为什么在油库、加油站、面粉厂、化工厂和煤矿等场所及附近一定要严禁烟火吗？

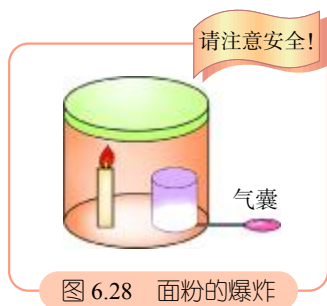


图 6.28 面粉的爆炸



图 6.29 燃烧的木炭块

图 6.30 燃烧的木炭粉

爆炸能为人们的生产和生活带来很多的益处。但是，如果爆炸不能被合理利用，也会给人们的生命和财产造成极大的危害。

阅读材料



粉尘与爆炸

1977年12月的一天中午，一声惊天动地的爆炸声在美国威斯威科市响起，方圆十几千米的居民明显地感觉到爆炸时巨大的冲击波引起的震动。建筑物上的玻璃纷纷震落下来，“哗啦啦”响成了一片。爆炸处升腾起10多层楼房高的火柱，并且有大朵蘑菇状的烟云正在升起。那情景，就像发生了原子弹爆炸。原来，在威斯威科市粮库有几十个高大的贮粮仓。面粉入库时，要经过提升塔从平地提升到高处，再由皮带运输机分配到各贮粮仓去。长时间运行的皮带运输机在运转中因为摩擦生热，引起面粉粉尘着火，从而形成了爆炸。这次爆炸，死亡36人，重伤9人，48个贮粮仓的大粮库被夷为平地，连附近的一座办公楼也被彻底炸毁。闻此凶信的人们不禁咋舌：小小粉尘发起脾气来竟是这样的厉害！

通过面粉爆炸的实验，我们了解到：悬浮在空气中的面粉、玉米粉、木屑粉、酚醛塑料粉等粉尘，达到了一定的条件，就有可能爆炸。所以在这种生产环境里，必须严禁烟火，并且做好防尘工作。

易燃物和易爆物

易燃物是指那些易燃的气体 and 液体，容易燃烧、自燃或遇水可以燃烧的固体，以及一些可以引起其他物质燃烧的物质，如硫、磷、酒精和石油液化气等。易爆物是指那些受热或受到撞击时容易发生爆炸的物质，如炸药、鞭炮等。

在生产、运输、使用和贮存易燃物和易爆物时，必须严格遵守有关规定。一定要严禁烟火，防止撞击和高温。厂房和仓库要符合防火和防爆的要求。要做到人走电断，并进行经常性的防火检查，以防止自燃或爆炸。

盛装易燃物和易爆物的容器要牢固、密封，容器外要有明显的警告标志，并标明物质的名称、化学性质和注意事项。易燃物和易爆物不能跟其他物质混合存放，也不能堆得过高过密，堆与堆之间要留有一定距离的通道。

你认识有关燃烧和爆炸的图标吗？



易燃物

易爆物

氧化物

禁止放易燃物

禁止烟火

禁止带火种

禁止燃放鞭炮

禁止吸烟

图 6.31 与燃烧和爆炸有关的图标

诺贝尔与炸药

瑞典科学家诺贝尔（Nobel，1833—1896）从26岁起就致力于炸药的研究。诺贝尔的研究道路是艰难而又危险的。在一次试验中，由于突然发生爆炸，他的弟弟和四个工人不幸当场死亡。诺贝尔悲痛万分，决心研制一种安全的炸药。

经过无数次试验，诺贝尔终于发现硝化甘油被干燥的硅藻土所吸附以后的混合物运输时很安全，这就是“黄色炸药”。操作者在制造、运输和使用这些炸药过程中的危险性显著降低了。后来诺贝尔又发明了“爆炸胶”和“无烟炸药”。

诺贝尔一生的发明极多，其中仅炸药就达129种，这使他无愧于“现代炸药之父”的赞誉。为了发展科学事业，诺贝尔立下遗嘱，以巨额遗产作为基金设立了一个国际性奖项，这就是著名的诺贝尔奖。

灭火原理与方法

想一想



火给人类带来了光明和温暖。但如果用火不慎，就可能造成灾害。你知道日常生产和生活中人们是如何防火和灭火的吗？

读图



读图 6.32 ~ 图 6.34，思考并回答下列问题：

为防止森林火灾，在大片的森林中要有森林防火隔离带；生产、使用和贮存易燃物和易爆物的厂房等建筑物与周围建筑物之间要留有足够的防火距离；当酒精灯不慎被打翻，酒精在实验台上燃烧时，要用湿布盖住燃烧的酒精；当建筑物燃烧时，最常用的方法就是用水灭火。根据物质燃烧的条件，你能解释为什么要这样做吗？

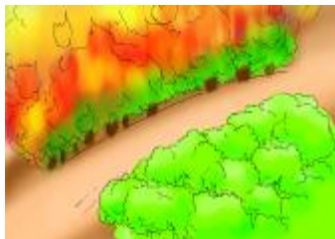


图 6.32 森林防火隔离带



图 6.33 扑灭着火的酒精



图 6.34 用水灭火

只要破坏燃烧条件中的任何一个，就可以达到灭火的目的。常见的灭火方法有：将可燃物撤离燃烧区，与火源隔离；将燃烧着的可燃物与氧气（或空气）隔离；用大量的冷却剂（例如水、干冰等）去冷却燃烧物，使温度降到可燃物的着火点以下。

小资料



泡沫灭火器

灭火时，能喷射出大量二氧化碳及泡沫，它们能黏附在可燃物上，使可燃物与空气隔绝，达到灭火目的。适于扑灭木材、棉布等燃烧引起的火灾。



干粉灭火器

通过在压缩的气体作用下喷出的干粉来灭火。除可用来扑灭一般性火灾外，还可用来扑灭油、气等燃烧引起的火灾。



二氧化碳灭火器

钢瓶内有液态的二氧化碳，灭火时将其喷出，有降温和隔绝空气的作用。可扑灭图书、档案、贵重设备和精密仪器等处发生的火灾。



1211 灭火器

1211 是一种有机物（甲烷的卤代物），是一种低沸点的液化气体，灭火效率高。适合扑灭各种类型的火灾，特别适合扑灭液体和漏电引起的火灾。

图 6.35 常见的灭火器

阅读材料



灭火与自救

发生火险时，不要惊慌，应沉着应对。如果火很小，根据起火的原因，可以自己用适当的方法把火扑灭。如液化气、煤气起火，首先要及时关闭阀门，以断绝可燃物的来源；厨房油锅起火，盖上锅盖就能灭火。如果火大，

有蔓延的可能,就应该立即拨打119求救。当你被困在火灾区时,要冷静地根据具体情况,采取相应的措施自救,如用湿毛巾或湿口罩捂住口鼻,低下身子沿墙壁或贴近地面跑出火灾区,或到窗口呼救等。



课外活动

1. 弓弦钻木法取火。

(1) 用一节竹竿制作成如图 6.36 的弓弦工具。

(2) 钻轴上方覆盖一个有凹槽的盖子,然后用弓弦工具快速拉动。如图 6.36 所示。

说明:无论是用什么方法钻木取火,都需要一个适当的介质配合火的燃烧。当周围环境非常潮湿时,一般的材料很难燃着。



图 6.36 弓弦钻木法取火

2. 了解学校灭火器的类型。在说明书上找出灭火器的适用范围,然后在老师的指导下进行灭火器的实际操作。思考下面的问题:

- (1) 灭火时,灭火器喷射出来的是什么物质?
- (2) 灭火器灭火主要是破坏了燃烧的哪些条件?
- (3) 为什么不同的物体失火需要使用不同类型的灭火器?

(4) 你知道《中华人民共和国消防法》吗?在学校和家庭可能存在哪些火灾隐患?如何消除这些隐患?

6.3 化合与分解

物质的燃烧、氯酸钾的分解等过程都发生了化学反应。这些不同类型的化学变化给人类带来了许多新的物质。

化合反应



想一想

镁带在空气中燃烧,生成了几种物质?一杯澄清石灰水敞口放置一段时间,

液面上有一层“白膜”出现，这是为什么？



实验

红磷与氧气的化合反应

材料与仪器

集气瓶，燃烧匙，双孔塞，弹簧夹，乳胶管，导管，烧杯，红磷，酒精灯。

步骤

1. 在集气瓶内加入少量水，并做上记号。用弹簧夹夹紧乳胶管。

2. 点燃燃烧匙内的红磷后，立即伸入瓶中并把双孔塞塞紧。观察红磷燃烧的现象。

3. 待红磷熄灭并冷却后，打开弹簧夹，观察实验现象及水面的变化情况。

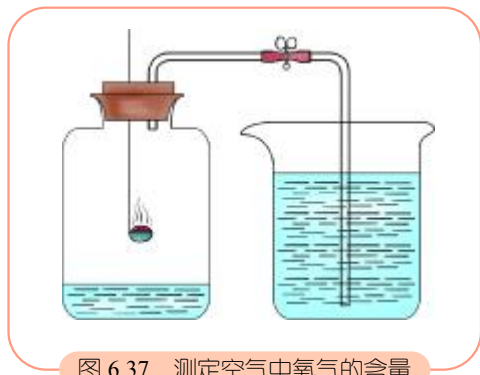


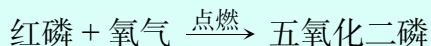
图 6.37 测定空气中氧气的含量

分析与思考

1. 红磷燃烧的现象是怎样的，水面有什么变化？
2. 在这一反应中，有几种反应物，生成了几种新物质？
3. 通过这个实验可以测出空气中氧气含量为多少？

在这一反应中，红磷与空气中的氧气反应，生成一种叫做五氧化二磷的新物质。

红磷与氧气反应的文字表达式为：



红磷与氧气反应生成一种新物质，像这样由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应叫做化合反应（combination reaction）。

小资料



200多年前，法国化学家拉瓦锡用定量的方法研究了空气的成分。他把少量汞（俗称水银）放在密闭的容器里连续加热了12天（如图6.39所示），发现有一部分银白色的液态汞变成了红色粉末，同时容器里空气的体积大约减少了 $\frac{1}{5}$ 。他研究了剩余的 $\frac{4}{5}$ 体积的气体，发现这部分气体既不能供给呼吸，也不能支持燃烧。他认为这些气体全部都是氮气（拉丁文原意是“不能维持生命”）。

拉瓦锡把在汞表面所生成的红色粉末收集起来，放在另一个较小的容器里再加强热，得到了汞和氧气，而且氧气的体积恰好等于密闭容器里所减少的体积。他把得到的氧气加到前一个容器里剩下的 $\frac{4}{5}$ 体积的气体中，结果所得到的气体跟空气的性质完全一样。

通过这些实验，拉瓦锡得出了结论：空气主要是由氧气和氮气组成的，其中氧气约占空气总体积的 $\frac{1}{5}$ 。



图 6.38 拉瓦锡

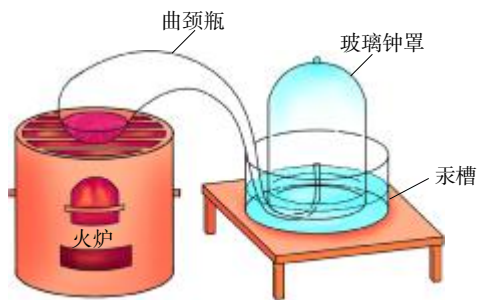


图 6.39 测定空气成分的实验



讨论

1. 你认为拉瓦锡测定空气中氧气含量的方法方便和安全吗？还有什么方法能快速测定空气中氧气的含量？
2. 拉瓦锡通过实验得出结论：氧气约占空气体积的 $\frac{1}{5}$ 。而在红磷与氧气的化合反应实验中，为什么气体减少的体积小于 $\frac{1}{5}$ ？

红磷与氧气的化合反应实验表明，空气的成分按体积计算，大约是：氮气占78%，氧气占21%，稀有气体占0.94%，二氧化碳占0.03%，其他气体和杂质占0.03%。

分解反应

想一想

当我们走进森林时，看见厚厚的落叶覆盖着地面。通过微生物的分解作用，这些树叶会发生一系列复杂的变化，最终转变成其他物质。这个过程大约需要几年的时间。你知道在这个过程中发生了什么样的化学反应吗？

实验

氯酸钾的分解反应

材料与仪器

托盘天平，试管，集气瓶，玻璃片，酒精灯，水槽，铁架台，导气管，单孔橡皮塞，铁夹，氯酸钾，二氧化锰，水。

步骤

1. 检查装置的气密性。取一支试管，塞上带导气管的单孔橡皮塞，将导气管的一端浸入水槽中，用手紧握试管外壁。若水中的导气管口有气泡冒出，松开手后，导气管口出现一段水柱，证明装置不漏气。如果没有气泡冒出，要仔细找原因，直至不漏气才能进行实验。

2. 向检查过气密性的试管中装入约 2 g 氯酸钾，用带有导气管的单孔橡皮塞塞紧管口，将试管口略向下倾斜，固定在铁架台上。

3. 将一只集气瓶装满水，并用玻璃片盖住瓶口。然后把盛满水的集气瓶倒置在装有水的水槽中。

4. 将酒精灯放置在木块上，置于试管底部，按照图 6.40 所示，将实验装置装好。

5. 点燃酒精灯，给试管加热。先使酒精灯火焰在试管下方来回移动，让试管均匀受热，然后对氯酸钾所在的部位加热。观察导气管口有无连续的气泡产生。

6. 加热一段时间，导气管口没有连续的气泡产生，说明此反应很慢。停止加热，先把导气管移出水面，然后再熄灭酒精灯。

7. 再取一支检查过气密性的试管，向试管中装入混合均匀的 2 g 氯酸钾和 0.7 g 左右的二氧化锰。用带有导气管的单孔橡皮塞塞紧管口，将试管口略向下倾斜，固定在铁架台上。按照图 6.40 所示，将实验装置装好。



图 6.40 氯酸钾的分解

8. 给试管加热。先使酒精灯火焰在试管下方来回移动，让试管均匀受热，然后对氯酸钾和二氧化锰所在的部位加热，观察导气管口现象的变化。

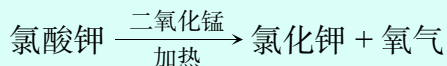
9. 当导气管口开始有气泡放出时，不宜立即收集气体。应等到气泡连续地并比较均匀地放出时，再把导气管伸入盛满水的集气瓶里。等集气瓶里的水排完以后，在水面下用玻璃片盖住瓶口。小心地把集气瓶移出水槽，正放在桌子上。

10. 停止加热，先把导气管移出水面，然后再熄灭酒精灯。

分析与思考

1. 为什么可以用排水集气法收集实验产物氧气？结合氧气的物理性质，解释其中的原因。
2. 导气管口开始有气泡放出时，为什么不宜立即收集气体？
3. 停止加热时，为什么先把导气管移出水面，然后再熄灭酒精灯？
4. 在这一反应中，有几种反应物，生成了几种新物质？
5. 氯酸钾分解产生氧气，不加入二氧化锰和加入二氧化锰，化学反应速率发生了什么变化？日常生活中能够影响其他物质的化学反应快慢的例子还有哪些？

氯酸钾分解产生氧气的文字表达式为：



实验室就是利用这一反应制取氧气的。在这个反应中，一种物质生成了两种新物质。我们把由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应叫做分解反应（decomposition reaction）。

在氯酸钾制取氧气的化学反应里，二氧化锰不参加化学反应，但是加快了化学反应速率。我们把能改变其他物质的化学反应速率，而本身的质量和组成以及化学性质在反应前后保持不变的物质叫做催化剂（catalyzer），也叫触媒。催化剂在化学反应中所起的作用叫做催化作用。

化学反应的本质特征是生成了新的物质。化合反应和分解反应均属于化学反应的基本类型。

阅读材料



催 化 剂

催化剂能改变化学反应的速率。一般来说，一些金属（如铁、镍、铂、铑等）以及金属氧化物（如二氧化锰、氧化铁、氧化铬、氧化钒等）可以作为化学反应的催化剂。工业上在生产硫酸的过程中使用催化剂可以使反应速率大大加快。催化剂除能改变反应速率外，还有一个重要的特点，那就是选择性。

生物体内的酶也是一种催化剂，它参与人体内的各种生命活动，具有高度的专一性。某一种酶只能对某一种或一类物质产生催化作用。我们咀嚼米饭或馒头时会感到有甜味，就是因为唾液中的淀粉酶促使米饭或馒头中的淀粉转化成了麦芽糖。



技 能

实验报告的撰写

实验报告，就是实验者在实验研究活动中，把实验的目的、方法、步骤和结果等，用简洁的语言写成的书面报告。实验报告的种类较多，格式大同小异。一般根据实验的先后顺序来写，主要内容有：

1. 实验名称。用最简练的语言反映实验的内容。
2. 实验目的。要明确、抓住重点。
3. 实验原理。要简洁、抓住要点，如写出所依据原理的名称和表达式。有时还要画出实验装置的示意图或实验原理图，再配以相应的文字说明。
4. 实验仪器、设备和药品。要明确仪器、设备的名称及主要规格。
5. 实验过程。这是实验报告中的重要内容，要写明经过哪几个步骤，采用什么方法。

6. 实验数据或现象的记录、处理和分析。要设计数据记录表进行记录，并按照实验要求处理数据。

7. 实验结论。即根据实验过程中观察到的现象和获得的数据，得出结论。

8. 实验总结。分析实验成功或失败的原因，对实验中存在的问题、改进的方法等进行讨论。

实验完成后，应认真写出实验报告。

实验报告

姓名_____

合作者_____

班级_____

日期_____

实验名称：

实验目的：

实验用品（如仪器、药品等）：

实验过程及其记录：

步骤和方法（可用图示）	现象	分析

实验结论：

问题和建议：

反馈与评价



问题反馈

- 下列变化中属于物理变化的是()。
 - 钢铁生锈
 - 纸张燃烧
 - 食物腐烂
 - 瓷碗破碎
- 关于物理变化和化学变化,以下说法中正确的是()。
 - 物理变化没有发光发热现象
 - 化学变化只在燃烧时发生
 - 化学变化能生成一种或几种新物质
 - 化学变化需要很长时间
- 下列反应属于分解反应的是()。
 - 镁 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 氧化镁
 - 二氧化硫 + 氧气 $\xrightarrow{\text{点燃}}$ 三氧化硫
 - 过氧化氢 $\xrightarrow{\text{二氧化锰}}$ 氧气 + 水
 - 硝酸钾 + 硫黄 + 木炭 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 氮气 + 二氧化碳 + 硫化钾
- 请用一个简单的方法检验一瓶无色气体是否为氧气。
- 可燃物燃烧必须同时满足的两个条件是_____和_____。由此可知,灭火的原理是:①_____;②_____。

科学思考

- 每年世界上都有成千上万例家庭火灾发生。常见家庭火灾的火源有哪些?如果我们能掌握一些家庭防火知识和紧急灭火方法,一旦起火,就能有效地采取措施,保护自己和家人的生命和财产安全。请你与家人一起制订一个安全用火计划和紧急灭火方案。
- 在家炒菜时,如果锅中起火,你认为最好的灭火方式是什么?为什么?
- 炸药可以帮助人们开山修路、定向爆破建筑物等等,但如果在战争中使用炸药,会给人们的生命和财产带来极大的危害。请你列举类似炸药这种具有两面性的事物,并说说我们应如何合理地利用它们。

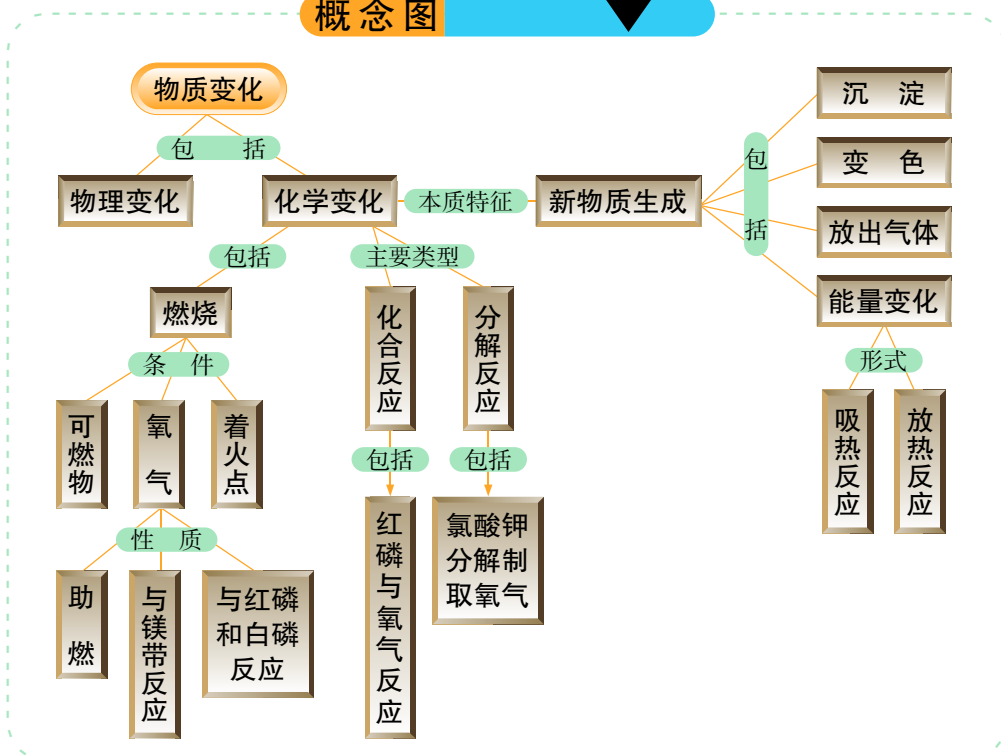
科学探究

点燃的蜡烛和沸腾的水都能放出热量,它们哪个是物理变化,哪个是化学变化?请你根据下面的提示设计一个简易实验来证明你的结论。

- 物理变化与化学变化的区别是什么?
- 如何收集蜡烛燃烧的产物和水沸腾的产物?

本章要点

概念图



1. 化学变化与物理变化的区别是有无新物质生成。在变化过程中有新的物质生成的变化是化学变化。化学变化中常伴随有沉淀、变色、放出气体和能量变化。

2. 氧气是空气的主要成分之一，实验室是利用氯酸钾的分解来制取氧气的。氧气的性质比较活泼，高温下能与很多物质发生反应；氧气能支持燃烧，利用这一性质，通过带火星的木条，可以检验氧气的存在。

3. 燃烧是剧烈的化学反应，爆炸是一种更为急剧的特殊的燃烧现象。可燃物、氧气和温度达到着火点是燃烧必须同时满足的三个条件，破坏燃烧的任何一个条件即可达到灭火的目的，这就是灭火的原理。

4. 化学反应中的能量变化表现为吸热或放热。利用温度变化和使用催化剂可以改变化学反应的速率。

5. 由两种或两种以上物质生成另一种物质的反应，叫做化合反应；由一种物质生成两种或两种以上其他物质的反应，叫做分解反应。

7

物质的性质

石灰石与食盐在生产和生活中各有哪些用途？

氢氧化钠、氢氧化钙和石灰石各有什么性质？

盐酸具有什么性质？

金属的活动性顺序是怎样的？

为什么二氧化碳可以用来灭火？



7.1 常见的固体物质

7.2 常见的液体物质

7.3 常见的气体物质

7.1 常见的固体物质

做菜时要用到食盐，建筑工地上要用到石灰石和熟石灰，化工生产中要用到烧碱。食盐、石灰石、烧碱和熟石灰与人类的关系都十分密切。

物理性质

想一想

食盐、石灰石、烧碱和熟石灰都是大家熟悉的物质，你怎样区分它们？



食盐



石灰石



烧碱



熟石灰

图 7.1 常见的固体物质



实验

区分食盐、石灰石、烧碱和熟石灰

材料与仪器

食盐，石灰石粉末，烧碱，熟石灰，水，药匙，烧杯，玻璃棒。

烧碱和熟石灰对皮肤、衣服有腐蚀性，不要用手触摸。

步骤

1. 取适量食盐、石灰石粉末、烧碱和熟石灰，观察它们的颜色和形态。
2. 取少量的食盐、石灰石粉末、烧碱和熟石灰，分别放入四个烧杯中，各加入适量的水，用玻璃棒搅拌，观察发生的现象。
3. 摸一摸烧杯外壁，感觉温度的变化。

分析与思考

根据观察到的现象，我们能不能区分食盐、石灰石、烧碱和熟石灰这四种物质？为什么？

石灰石（主要成分为碳酸钙）一般为青灰色固体，食盐、烧碱（氢氧化钠的俗名）和熟石灰（氢氧化钙的俗名）都是白色固体。熟石灰微溶于水，石灰石难溶于水，食盐和烧碱易溶于水，烧碱溶于水时还会放出大量的热。烧碱放置在空气中时容易吸收水分，表面变潮湿并逐渐溶解，这种现象叫做潮解（deliquescence）。因此，烧碱可用作某些气体的干燥剂。

物质的颜色、气味、状态、硬度、熔点、沸点、密度、溶解性和挥发性等不需要发生化学变化就能表现出来的性质，叫做物质的物理性质。

化学性质



想一想

在上面的实验中，石灰石和熟石灰在水中的溶解性的区别是否明显？还有什么方法区分上面的四种物质？



实验

食盐、石灰石、烧碱、熟石灰与稀盐酸的反应

材料与仪器

食盐，石灰石，烧碱，熟石灰，稀盐酸，试管，镊子，药匙。

步骤

用药匙或镊子分别向四支试管中放入少量食盐、石灰石粉末、烧碱和熟石灰，再各加入适量稀盐酸，观察发生的现象。摸一摸试管外壁，感觉温度的变化。

将实验结果填入表 7.1。

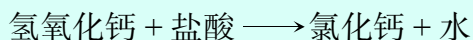
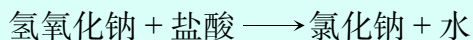
表 7.1 食盐、石灰石、烧碱、熟石灰与稀盐酸反应的现象

加入稀盐酸后的现象
食 盐
石灰石
烧 碱
熟石灰

分析与思考

石灰石、烧碱、熟石灰与稀盐酸相互作用时表现出的现象和它们与水相互作用时表现出的现象有哪些不同之处？为什么？

石灰石、烧碱、熟石灰与盐酸反应的文字表达式如下：



食盐的主要成分是氯化钠，氯化钠和盐酸不发生反应。

碳酸钙、氢氧化钠、氢氧化钙都能与盐酸发生反应，氧气能支持燃烧，铁能在潮湿的空气中生锈。像这样，物质在化学变化中才能表现出来的性质，叫做物质的化学性质。

阅读材料



食 盐

食盐的主要成分是氯化钠，你知道它有哪些用途吗？

食盐是重要的调味品，在炒菜和腌制食品时都要加些食盐。同时，食盐也是人体生理活动不可缺少的营养物质。在正常情况下，成年人每人每天约需 $3\text{ g}\sim 5\text{ g}$ 食盐，它对维持人体细胞内外正常水分及物质的分布和交换起主要作用，但长期食用过多的食盐不利于人体健康。



图7.2 盐场

氯化钠在自然界中分布广泛。海水总质量的大约 2.6% 是氯化钠，在土壤、盐湖和盐矿中也蕴藏着大量的氯化钠。但是从海水和盐矿中得到的盐往往含有很多杂质，称为粗盐，经过加工后才能成为供人们食用的精制盐。我国早在春秋战国时期就开始生产食盐，到元代，已经使用海滩晒盐法生产食盐。



课外活动

1. 将一个生鸡蛋放进玻璃杯，向杯中倒入白醋，浸没鸡蛋。观察发生的现象。静置 24 小时后，再仔细观察发生的变化。

2. 自制一个“叶脉书签”。

选择外形完整、叶脉清晰的干净叶片放入约 10% 的氢氧化钠溶液中煮沸。当叶肉呈现黄色后取出叶片，用水将叶片上的氢氧化钠溶液洗净。

将叶片平铺在玻璃板上，用柔软的毛刷（牙刷或试管刷）轻轻刷去叶肉。再将剩下的叶脉放在水中清洗后，晾至半干，着上你喜欢的颜色，晾干后夹在书中压平。



图 7.3 叶脉书签

分析与思考

1. 第一个活动中发生了什么现象？产生这种现象的原因是什么？在生活中可以运用此原理做什么？
2. 把叶片放入氢氧化钠溶液中煮沸的目的是什么？
3. 制作叶脉书签常常失败，原因可能是什么？

7.2 常见的液体物质

在生产和生活中，我们要用到各种各样的液体物质，如医用酒精、食醋、果汁、消毒水、洗涤剂、盐酸、乙醇等。其中盐酸和乙醇是重要的化工产品 and 化工原料。



医用酒精



食醋



果汁



消毒水



洗涤剂



盐酸

图 7.4 常见的液体物质

盐 酸

想一想

为什么可以用盐酸除去铁表面的锈？盐酸有怎样的性质？

实 验

盐酸的性质

材料与仪器

浓盐酸，水，烧杯，玻璃棒。

步骤

1. 观察浓盐酸的颜色和状态。小心地打开瓶塞，观察发生的现象。再用手在瓶口轻轻扇动，闻一闻是否有气味。

2. 往烧杯中加一定体积的水，将等体积浓盐酸缓慢地沿烧杯内壁加入到盛有水的烧杯中，边加边用玻璃棒搅拌。再用手摸一摸烧杯外壁，感觉温度的变化。

把上述实验结果填入表 7.2。

盐酸具有腐蚀性，使用时应十分小心，不要溅到皮肤、衣服上。如果不慎将盐酸沾在了皮肤或衣服上，应立即用大量清水冲洗，然后涂上 3%~5% 的碳酸氢钠溶液。做实验时应戴上防护眼镜。

表 7.2 浓盐酸的性质

物理性质	观察结果
颜色	
状态	
气味	
密度（与水比较）	
在水中溶解的现象	

分析与思考

1. 盐酸具有哪些性质？
2. 使用浓盐酸时应注意哪些问题？

盐酸为无色液体，有腐蚀性，是一种常见的化学品。胃酸的主要成分就是盐酸。在一般情况下，实验室用的浓盐酸是指溶液中氯化氢的质量分数为 36.5% 的盐酸。浓盐酸在空气中极易挥发，形成酸雾。

稀盐酸与金属的反应

想一想

实验室中，为什么盐酸一般用玻璃瓶而不是金属瓶盛装？

实验

稀盐酸与金属的反应

材料与仪器

木条，火柴，镁条，锌粒，铁丝，铜片，稀盐酸，试管，镊子，药匙。

步骤

1. 向四支试管中分别加入镁条、锌粒、铁丝和铜片，然后再向试管中各加入少量稀盐酸。观察发生的现象，并比较它们反应的快慢。

2. 把燃着的木条放在试管口检验。

将实验现象填入表 7.3。

表 7.3 稀盐酸与金属的反应实验记录表

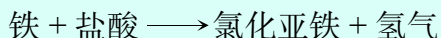
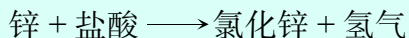
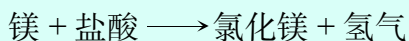
金 属	实验现象
镁 条	
锌 粒	
铁 丝	
铜 片	

分析与思考

1. 镁、锌、铁在与稀盐酸反应时，剧烈程度由强到弱依次是怎样的？铜能不能与稀盐酸反应？

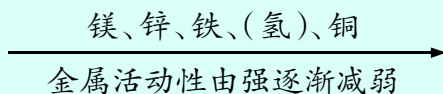
2. 一般来说，在相同条件下，金属与稀盐酸反应越剧烈，金属的活动性就越强。根据上述实验可知镁、锌、铁、铜的金属活动性由强到弱依次是怎样的？

上述反应的文字表达式如下：



铜不能与稀盐酸反应。

上述金属的活动性顺序如下：



通常情况下，排在氢前面的金属能跟稀盐酸反应产生氢气，排在氢后面的金属不能跟稀盐酸反应。



讨论

水垢的主要成分是碳酸钙。热水瓶内的水垢能否用温热的食醋或稀盐酸浸泡清洗？铝壶内的水垢能否用温热的食醋或稀盐酸长时间浸泡清洗？为什么？

乙醇



想一想

为什么酒不能多喝？酒的主要成分是什么？



实验

乙醇的性质

材料与仪器

乙醇，火柴，蒸发皿，玻璃罩。

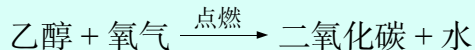
步骤

1. 观察乙醇的颜色和状态。打开瓶塞，用手在瓶口轻轻扇动，闻一闻是否有气味。
2. 往蒸发皿中加入少量的乙醇，用火柴点燃后盖上玻璃罩，观察玻璃罩壁是否有无色液滴生成。

分析与思考

玻璃罩壁有无色液滴出现，说明乙醇燃烧生成了什么物质？除此之外还有没有其他产物？如果有，如何验证？

乙醇与氧气反应的文字表达式为：



乙醇俗称酒精，是无色透明而具有特殊香味的液体，密度比水小。常温常压下，其密度约为 0.79 g/cm^3 ，沸点约为 $78 \text{ }^\circ\text{C}$ 。乙醇易挥发，是良好的溶剂，能与水以任意比互溶。

7.3 常见的气体物质

在我们身边存在着大量气体物质，如氧气、氮气、二氧化碳和一氧化碳等。二氧化碳和一氧化碳都是影响人类生存环境的重要气体，与我们的日常生活息息相关。

二氧化碳

想一想

二氧化碳是灭火的重要物质。它为什么能够灭火呢？

实验

二氧化碳的性质

材料与仪器

水，石灰水，二氧化碳，火柴，质地较软的塑料瓶，托盘天平，磨砂玻璃片，镊子，集气瓶，烧杯。

步骤

1. 用托盘天平称量一只集气瓶（容量在350 mL以上）和磨砂玻璃片的质量，记下所得的数据。用该集气瓶收集满二氧化碳气体，盖上磨砂玻璃片。观察二氧化碳的颜色，然后称量，记下所得的数据，并与前一个数据进行比较。
2. 用闻氧气的方法闻二氧化碳的气味。
3. 将一根燃着的火柴梗插入盛有二氧化碳气体的集气瓶中。观察



图 7.5 二氧化碳和空气的质量比较

火柴梗燃烧的现象与在空气中燃烧的不同。

4. 将装满二氧化碳的集气瓶倒扣入装有澄清石灰水的烧杯，观察发生的现象。

5. 在一个质地较软的塑料瓶里先装一半水，再用此瓶收集二氧化碳气体（注意收集时不要将导气管伸入水中），然后盖紧瓶盖，振荡。观察发生的现象。



图 7.6 二氧化碳气体的检验方法

分析与思考

1. 在相同的条件下，同体积的空气与二氧化碳相比，哪一种气体较重？除了用以上直接称量的方法之外，还可以用什么方法进行比较？

2. 步骤 3 中可以观察到什么现象？该现象说明了什么？二氧化碳的这种性质可以用来做什么？

3. 我们可以用什么方法来检验二氧化碳气体的存在？

4. 步骤 5 说明了什么？

在通常状况下，二氧化碳（carbon dioxide）是一种无色无味、密度比空气大（在标准状况下，二氧化碳的密度为 1.977 g/L ）的气体，可溶于水，1 体积的水大约可以溶解 1 体积的二氧化碳。

在加压和降温的情况下，二氧化碳会变成无色液体，甚至变成雪花状固体。通常把固态二氧化碳叫做“干冰”（dry ice）。二氧化碳气体不能燃烧，也不支持燃烧。它可以使澄清的石灰水变浑浊，这一性质常被用来检验二氧化碳气体的存在。所发生反应的文字表达式为：

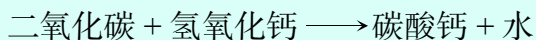


图 7.7 干冰

二氧化碳具有广泛的用途。干冰可用作制冷剂，常用于冷藏食品、人工降雨和灭火等；在化工生产上，二氧化碳被用来制造肥料；利用二氧化碳溶于水的性质，人们生产出了碳酸型饮料；二氧化碳还是植物进行光合作用的主要原料。



二氧化碳的实验室制法

想一想

二氧化碳用途广泛，我们在实验室是如何制取二氧化碳的呢？

实 验

二氧化碳的实验室制法

材料与仪器

石灰石，稀盐酸，长颈漏斗，锥形瓶，橡皮塞，导气管，乳胶管，玻璃片，集气瓶。



步骤

1. 检查装置的气密性后，往锥形瓶中加入适量石灰石。
2. 如图 7.9 所示连接实验装置。
3. 从长颈漏斗中加入适量稀盐酸。
4. 将导气管插入集气瓶底部，用向上排空气法收集气体。
5. 将燃着的木条放在集气瓶口，木条熄灭说明已集满。

分析与思考

1. 如何检验装置的气密性。
2. 结合二氧化碳的物理性质，解释为什么采用向上排空气法制取二氧化碳？
3. 为什么根据燃着的木条熄灭就可判断二氧化碳已集满？

实验室制取二氧化碳的文字表达式为：



一氧化碳

想一想

从名称上看，一氧化碳和二氧化碳只有一“氧”之差。那么，它们的性质也相似吗，它们可以相互转化吗？

实验

一氧化碳的性质

材料与仪器

一氧化碳，石灰水，氧化铜，火柴，硬质玻璃管，铁架台（带铁夹），导管，烧杯，广口瓶，单孔橡皮塞，双孔橡皮塞，木块，酒精灯。

步骤

1. 观察一氧化碳的颜色和状态。
2. 点燃一氧化碳气体，观察火焰的颜色。把一个内壁附有澄清石

灰水的烧杯罩在火焰上（如图 7.10 所示）。观察发生的现象。

3. 在硬质玻璃管中放入氧化铜粉末，通入一氧化碳气体赶走玻璃管内的空气后，加热（如图 7.11 所示）。观察发生的现象。

一氧化碳有毒，使用时要注意安全。点燃一氧化碳前要检验其纯度。



图 7.10 一氧化碳的燃烧

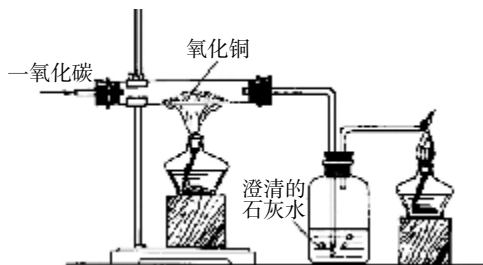


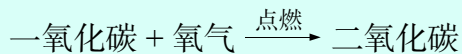
图 7.11 一氧化碳还原氧化铜

分析与思考

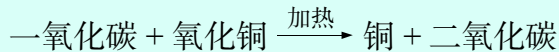
1. 一氧化碳和二氧化碳的性质有哪些相同和不同之处？
2. 在日常生活中，一氧化碳有哪些用途？
3. 有人说，冬天用煤炉取暖时，在煤炉旁边放一盆水就可以防止一氧化碳中毒。这种说法对吗？为什么？

一氧化碳（carbon monoxide）是一种无色无味的气体，可燃，有还原性，微溶于水；剧毒，是煤气或水煤气的主要成分；一氧化碳可用于冶炼金属。

一氧化碳与氧气反应的文字表达式为：



一氧化碳与氧化铜反应的文字表达式为：



古代炼铁



现代炼铁

图 7.12 冶炼金属



讨论

1. 在一氧化碳还原氧化铜的实验中，通过广口瓶中澄清石灰水后出来的气体叫做尾气。在该实验中，为什么要将尾气点燃？
2. 为了尽可能地节约原料或能源，可将该装置做哪些改进？

阅读材料



煤气中毒与施救

煤气的主要成分是一氧化碳，煤气中毒实质上就是一氧化碳中毒。一氧化碳被吸入人体后，容易与血液中输送氧气的血红蛋白结合。由于一氧化碳和血红蛋白结合的能力远远强于氧气，会使血红蛋白不能与氧结合，导致人体因缺氧而头晕心慌，昏迷不醒，呼吸微弱，甚至因抢救不及时而死亡。



图 7.13 抢救煤气中毒者

煤、天然气和石油液化气在氧气不足的条件下燃烧都会产生一氧化碳。所以，使用这些燃料时要注意通风，以防中毒。

万一发生煤气中毒，应立即打开门窗，关闭气源。切不可开灯和打开排风扇等电器，否则会引爆气源。将中毒者迅速转移到通风良好、空气新鲜的地方，解开中毒者的衣扣，清除其口鼻分泌物，保持其呼吸道畅通。如果发现中毒者呼吸骤停，应立即进行人工呼吸，并做心脏体外按摩。严重者应尽快送医院抢救。



课外活动

1. 几个同学为一组，查阅资料，设计一套简单装置，用以检测人呼出气体中的二氧化碳，并实践验证其可行性。
2. 调查所在小区以及周边小区火灾以及煤气中毒事故发生的情况，结合所学知识，在所在小区宣传安全保护措施。




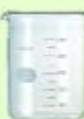
实验室玻璃器皿的使用




实验室里各种各样的玻璃器皿有着不同的形状和用途。常见的玻璃器皿的规格、用途、使用方法及注意事项见表 7.4。



图 7.14 实验室的玻璃器皿

表 7.4 实验室常见的玻璃器皿及其使用方法

器 皿	类型或规格	用 途	使用方法及注意事项
试 管 	普通试管 刻度试管 平底试管 离心试管	用作少量试剂的反应容器，在常温或加热时使用。	加热时应注意使试管底部受热均匀，并且应使用试管夹。试管夹应夹在离试管口三分之一处。使用时手持试管夹的长柄，使试管倾斜，与台面成 45° ，管口应指向无人处。试管加热后不能骤冷，防止爆裂。
烧 杯 	普通烧杯 带刻度的烧杯（印标烧杯）	用作配制溶液和较大量试剂的反应容器，在常温或加热时使用。	可加热至较高温度。加热时应将烧杯放在石棉网上，不可直接用火加热。在加热盛有溶液的烧杯时，溶液量不宜超过烧杯容量的三分之一，并且要防止溶液被蒸发干。

器皿	类型或规格	用途	使用方法及注意事项
集气瓶 	以容积大小 划分规格	用于收集气体 和贮存少量气体。	不可加热，用集气瓶收集满气体后，应立即盖好磨砂玻璃片。
广口瓶 	磨口广口瓶 不磨口广口瓶	用于贮藏固体 药品试剂。	不可加热。见光易分解的试剂应盛放在棕色广口瓶中。
滴管 	直形滴管 直形有缓冲球滴管 弯形有缓冲球滴管	用于吸取或滴 加少量液体试剂。	握持方法：用中指和无名指夹住滴管颈部以保持稳定，用拇指和食指挤压胶头以控制试剂的吸入或滴加量。胶头滴管应垂直悬空于容器上方 0.5 cm 处滴加液体。用完之后不能倒置，也不能平放于桌面上，应立即用水洗净。严禁未清洗就吸取另一试剂。滴瓶上的滴管则无须清洗。

有些实验如气体收集等需要干燥的容器，否则会影响实验的结果。玻璃器皿的干燥常用烘干或晾干的方法，绝不能用抹布或试纸擦拭，以免使洗净的容器受到污染。

反馈与评价



问题反馈

- 选择“氧气”、“一氧化碳”或“二氧化碳”填空。
 - 能使带火星的木条复燃的是_____。
 - 能用于灭火的是_____。
 - 能使人中毒的是_____。
 - 能在空气中燃烧的是_____。
 - 能使灼热的氧化铜还原成铜的是_____。
 - 干冰是_____。
- 关于二氧化碳，以下说法中不正确的是（ ）。

- A. 大气层中二氧化碳过多会造成“温室效应”
B. 用“碳酸水”（二氧化碳的水溶液）浇灌植物有利于植物光合作用和碱性土壤改良
C. 利用干冰可进行人工降雨
D. 大气层中的二氧化碳越多，抵御紫外线的作用越强
3. 碳酸钙、铁和氧化铁均能与（ ）发生反应。
A. 食盐溶液 B. 氢氧化钙溶液
C. 稀盐酸溶液 D. 水
4. 吸烟有害自己和他人的健康。烟雾中除了尼古丁和焦油中的有害物质，还含有一种极易与血液中的血红蛋白结合的有毒气体，它是（ ）。
A. 氧气 B. 氮气
C. 二氧化碳 D. 一氧化碳
5. 对皮肤有腐蚀性的化学药品有_____，使用时要十分小心。

科学思考

1. 下面列举的都是你所熟悉的物质的常见性质。想一想，它们属于物理性质还是化学性质？
- (1) 花香四溢是_____性质。
(2) 吸入一定量的一氧化碳气体就会引起“煤气中毒”，这是_____性质。
(3) 食盐能溶于水，且水溶液有咸味，这是_____性质。
(4) 盐酸或醋酸能将水垢溶解，这是_____性质。
(5) 烧碱溶于水时要放出大量的热，其水溶液有滑腻感，这是_____性质；其浓溶液有很强的腐蚀性，这是_____性质。
2. 舞台上和影视剧中，常常可以见到云雾缭绕、宛若仙境景象，这是利用_____的性质制作出来的。
3. 二氧化碳是我们非常熟悉的气体，你能写出它的三个物理性质吗？如何鉴别二氧化碳与一氧化碳气体？

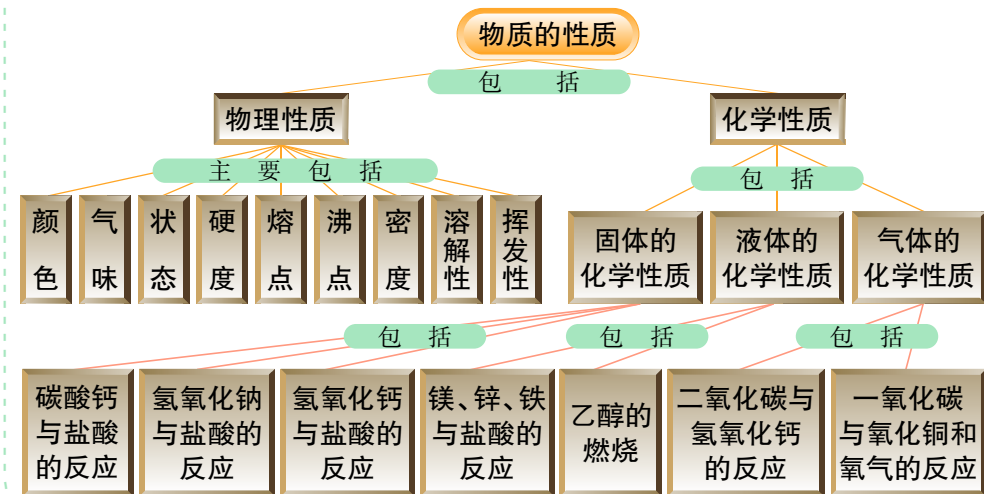
科学探究

上一章我们学习过有关灭火器的知识。请你利用小苏打（碳酸氢钠）以及厨房里常见的物品，设计一个制备简易灭火器的方案。

1. 灭火的原理是：_____。
- 常见的灭火器有：_____。
2. 碳酸氢钠与_____反应的产物_____有灭火的功能。
3. 根据以上推论，设计简易灭火器的步骤是：_____。
-

本章要点

概念图



1. 物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质，叫做物质的物理性质；物质在化学变化中才能表现出来的性质，叫做物质的化学性质。

2. 食盐、石灰石、烧碱和熟石灰是自然界分布广泛的天然物质，它们在生产和生活中有着广泛的用途。

3. 碳酸钙、氢氧化钠和氢氧化钙均能与盐酸反应。

4. 盐酸能与活泼金属反应产生氢气。

5. 常见金属的活动性顺序如下：

镁、锌、铁、(氢)、铜

—————
金属活动性由强逐渐减弱

通常情况下，在金属活动性顺序里，排在氢前面的金属能与稀盐酸反应，产生氢气。

6. 乙醇是常见的液体物质，能在空气中燃烧，生成二氧化碳和水。

7. 二氧化碳不能燃烧，也不支持燃烧，可用来灭火。它能使澄清的石灰水变浑浊，这一反应可用来检验二氧化碳气体的存在。

8. 实验室通常用碳酸钙与稀盐酸反应制取二氧化碳。

9. 一氧化碳是一种无色无味的气体，可燃，有还原性，微溶于水，是一种重要的气体燃料，可用于冶炼金属。

10. 用燃烧的方法可将有毒的一氧化碳转化为无毒的二氧化碳。

8

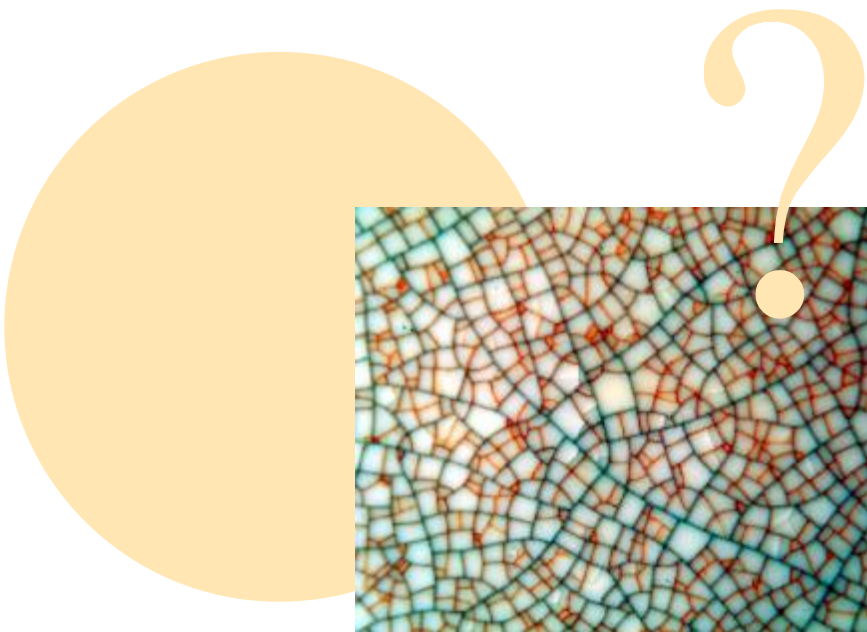
材 料 天 地

我们身边有哪些物质材料？

你了解我们身边的金属材料吗？

水泥、陶瓷和玻璃材料有哪些特点？

塑料给我们的生活带来了哪些方便？给环境带来了哪些危害？



- 8.1 身边的材料
- 8.2 金属材料
- 8.3 水泥、陶瓷和玻璃
- 8.4 塑料、橡胶与合成纤维

8.1 身边的材料

从人们的衣食住行，到高科技产业的崛起，再到对太空世界的探索，都离不开材料。材料的应用和发展与人类文明紧密相连，是人类社会进步的标志。

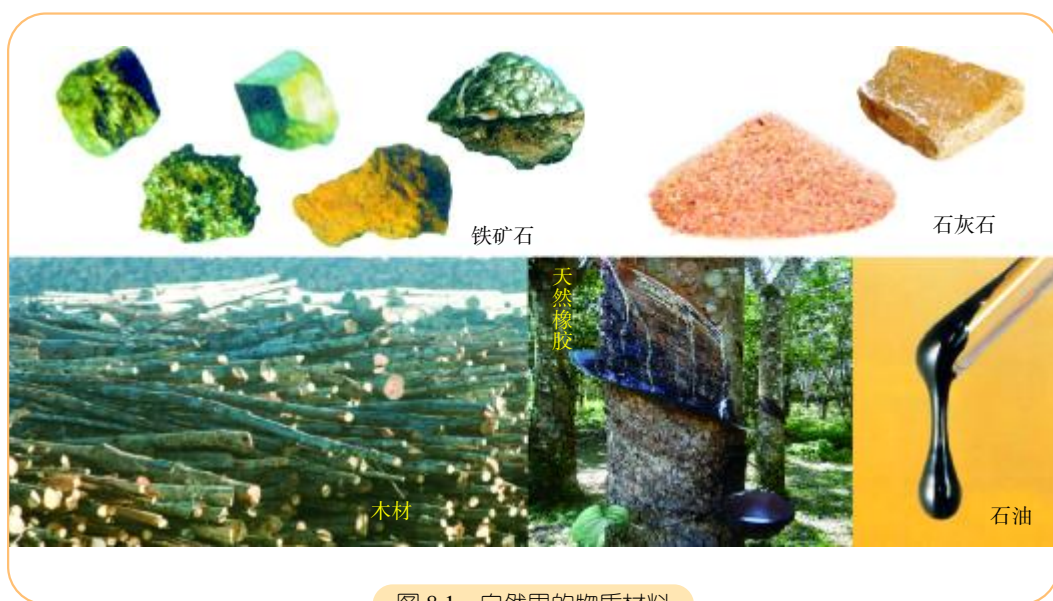


图 8.1 自然界的物质材料

自行车的材料

想一想

自行车是人们日常生活中常用的交通工具。一辆自行车由不同的部件构成——富有弹性的鞍座、牢固结实的车架、轻质耐磨的轮胎……你知道它们是用什么材料制成的吗？这些材料各有什么特点？



活动

了解自行车的材料

了解自行车的结构和材料，填入表 8.1。

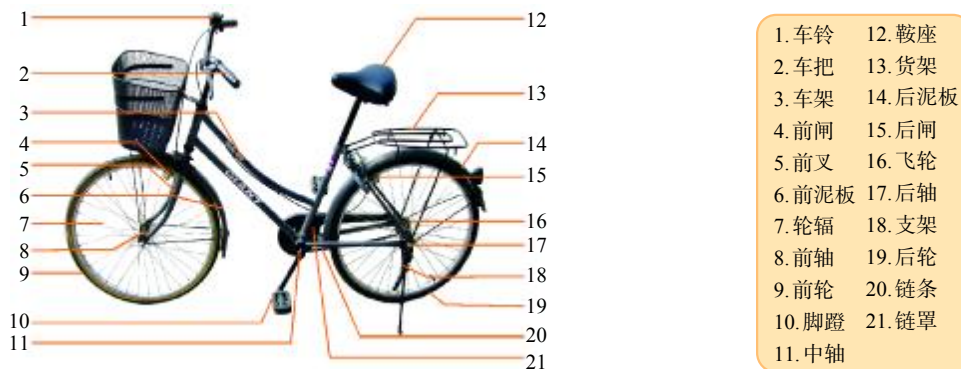


图 8.2 自行车的主要结构

表 8.1 制造自行车的材料及其特点和用途

自行车部件	制造材料	材料特点	材料的其他用途
车 架			
轮 辐			
轮 胎			
鞍 座			
其他部件 (1)			
其他部件 (2)			
其他部件 (3)			

在组成自行车的一千多个零件中，不仅有金属材料、塑料、合成纤维和合成橡胶，而且随着现代科技的发展，自行车零件还用到了碳纤维、钛合金、高科技陶瓷等新材料。



图 8.3 19 世纪 30 年代英国人
麦克米伦制造的自行车



图 8.4 我国 20 世纪中期
生产的自行车



图 8.5 现代公路竞速自行车

材料的性质

想一想

我们身边有无数种材料。我们如何描述它们，又从哪些方面来比较不同材料的性能呢？

活动

了解材料的性质

材料是物质，但不是所有的物质都可以称为材料。

选择身边的一些常见材料，用简洁的语言描述它们的性质。在不说出材料名称的情况下，看看同学们能否根据你的描述猜出它是什么。

材料是人类用于制造物品、器件、构件、机器或其他产品的一些物质。在科学上，要准确地描述一种材料，一般要明确以下几个方面的性质：颜色、状态、气味、熔点、沸点、密度和硬度等。材料的导电性、导热性、稳定性、弹性、可塑性、延展性以及抗压强度和抗拉强度等，我们都需要了解。

不同的材料用途不同，材料的用途是由其性质决定的。

课外活动

查找有关资料，比较 20 世纪中期生产的自行车与现在的自行车有什么不同，把结果填入表 8.2。

表 8.2 不同时期自行车的比较

项 目	20 世纪中期生产的自行车	现在的自行车
重 量		
外 观		
性 能		

与过去的自行车相比，现在的自行车有了哪些改进？这些改进是通过哪些材料的更新来实现的？

8.2 金属材料

金属是人类生产和生活中非常重要的材料。桥梁、船舶、铁路、车辆、火箭和宇宙飞船等都要用到大量的金属材料。现代生活离不开金属材料。



黄金饰品



不锈钢制品



电线



铝合金门窗



轮船



飞机



运载火箭

图 8.6 金属材料的广泛应用

金属的物理性质



想一想

你知道哪些金属？见过哪些金属？它们有哪些共同的特性？



实验

比较不同材料的物理性质

材料与仪器

铁丝，铝丝，铜丝，小竹棍，细木条，砂纸，软布，酒精灯，铁锤，铁砧，电池，导线，小电珠。

步骤

1. 分别用砂纸打磨铁丝、铝丝、铜丝、小竹棍和细木条，并用软布擦拭干净。观察它们的颜色和光泽，试一试它们是否容易被折弯、折断。

2. 用手分别拿着铁丝、铝丝、铜丝、小竹棍和细木条的一

端，将另一端在酒精灯火焰上烘烤一会儿，比较不同材料的导热性。

3. 用铁锤在铁砧上分别敲打铁丝、铝丝、铜丝、小竹棍和细木条。观察发生的现象。

4. 用铁丝、铝丝、铜丝、小竹棍和细木条分别接通如图 8.7 所示的电路，试试它们是否导电。

将以上实验结果填入表 8.3。

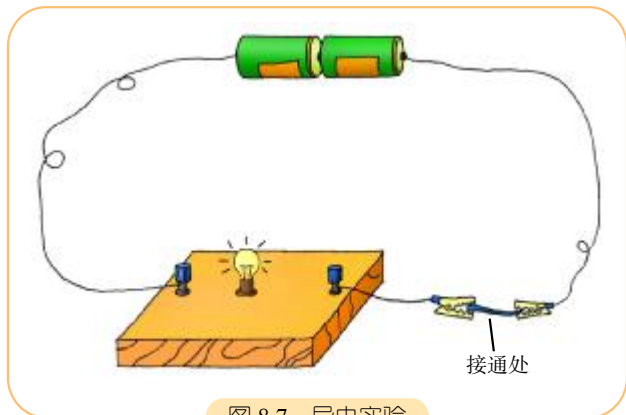


图 8.7 导电实验

表 8.3 比较不同材料的物理性质实验记录表

材 料	颜 色	光 泽	强 度	导 热 性	延 展 性	导 电 性
铁 丝						
铝 丝						
铜 丝						
小竹棍						
细木条						

分析与思考

1. 实验所用材料中属于金属材料的有哪些？它们具有哪些共同的物理性质？
2. 金属材料的这些性质有哪些用途？

大多数金属（metal）的表面具有金属光泽，是电和热的良导体，有良好的延展性。金属的密度一般较大。

在人类的生产和生活中，纯金属很难满足各种特殊的需要。现在我们使用的各种金属材料大部分是合金（alloy）。合金是由两种或两种以上的金属或非金属熔合而成的、具有金属性质的物质，其中至少有一种成分是金属。通过调整合金的配方和改变其形成的条件，可以制成不同的合金。合金材料大大拓展了金属的使用范围，提高了其使用价值。

阅读材料



金属之最

在各种金属中，汞的熔点是最底的，只有 $-38.87\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。它也是常温下唯一呈液态的金属。

银是导电性、导热性最好的金属。但由于银比较贵，所以它的使用受到限制。

金是延展性最好的金属。它可被拉成极细的金丝，如 1 g 金可被拉成长达



图 8.8 液态金属——汞

3 km 的金丝；也可被压成极薄的金箔，厚度仅 0.000 1 mm，这种金箔几乎是透明的。

古人对锡、铅和汞的使用

锡和铅是组成青铜的重要成分，也是人类较早利用的金属。锡和铅的冶炼和加工技术也是随着青铜冶铸技术的发展而发展的。

锡具有良好的延展性，而且在常温下不易氧化，可以用来包裹器具。古埃及和印度很早就用锡来镀铜。在我国的殷墟曾出土数具虎面铜盃，其中有一具内部红铜完好，外面镀了一层锡，镀层精美，至今光耀如新。

汞在我国俗称“水银”。如水似银，形象地描绘了它的物理性质。汞是极好的“金属溶剂”，能溶解金、银、铜、锡等金属。金溶解在汞中的液态混合物称为金汞齐。将它涂在铜器等金属器物表面，加热蒸发汞，金就在器物表面形成镀层。在山西长治的战国墓中，曾出土镀金的车马饰物，当时的人们就是采用这种方法来镀金的。

神奇的纳米材料

用物理、化学和生物学的方法可以制造出只包含几百个或几千个原子、分子的“颗粒”，这些“颗粒”的直径只有几个纳米，称为纳米颗粒，它是制造纳米材料的基本单元。

金属纳米颗粒表面上的原子十分活泼。实验发现，如果将金属铜或铝做成纳米颗粒，遇到空气就会剧烈燃烧，发生爆炸。根据这一性质，可用金属纳米颗粒的粉体做成固体火箭燃料和催化剂。当用金属纳米颗粒的粉体制成块状金属材料时，它的强度比一般金属高十几倍，同时又像橡胶一样富有弹性。

形状记忆合金

形状记忆合金是具有形状记忆效应的合金，它能“记住”自己的形状。若用这种合金制作汽车车身，即使两车相撞，车身稍许凹陷一些，但只要给车身浇上开水，它就会恢复原状。形状记忆合金被广泛应用于人造卫星和宇宙飞船的天线、水暖系统、防火门、电路断电的自动控制开关以及牙齿矫正等方面。目前，形状记忆合金主要是由镍、钛、铜和铁组成的合金。

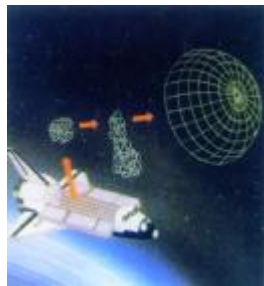


图 8.9 形状记忆合金的恢复

钢和铁

想一想

你了解铁的性质吗？你身边有哪些铁制的物品？铁钉是用纯铁制造的吗？为什么钢铁会生锈？为什么铁制的文具盒总是磨掉油漆的地方先生锈？

实验

铁的锈蚀

材料与仪器

铁丝，生锈的铁钉，砂纸，植物油，干燥剂，稀盐酸，试管，试管塞，钳子，镊子。

步骤

用钳子在同一根铁丝上分别截取 4 段约 3 cm 长的铁丝，用砂纸打磨至光亮，分别放入试管中，进行下面的实验：

1. 在试管①中只放入铁丝。
 2. 在试管②中加入少量的水，使铁丝的一半浸没在水中。
 3. 在试管③中用迅速冷却的沸水浸没铁丝，然后加上植物油。
 4. 在试管④中加入干燥剂（如氯化钙等），塞紧试管塞。
- 连续观察四天，把各个试管中铁丝锈蚀的情况记入表 8.4。



图 8.10 铁的锈蚀实验

表 8.4 铁丝的锈蚀情况记录表

试管号	第一天	第二天	第三天	第四天
①				
②				
③				
④				

5. 另取一支试管，在其中放入一只生锈的铁钉，并加入稀盐酸。稀盐酸要浸没铁钉。一段时间后，用镊子取出铁钉，用水冲洗。观察铁钉表面和溶液颜色的变化。

分析与思考

1. 步骤 3 中为什么要使用迅速冷却的沸水？加入植物油的目的是什么？
2. 步骤 4 中加入干燥剂的目的是什么？
3. 铁锈产生的条件是什么？
4. 为什么金属制品在电镀或电焊之前，通常要用稀盐酸或稀硫酸浸泡一会儿？
5. 根据实验结果和生活经验，防止钢铁生锈的方法还有哪些？

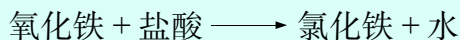
铁矿石经过冶炼，得到含碳 2% ~ 4.3% 的生铁。生铁中还含有硫、磷、硅等杂质，强度较低。生铁大量用于制造机械强度要求较低的铁锅、暖气片和机床底座等。

把生铁放在炼钢炉中进行一系列复杂反应，除去过多的碳、硫、磷、硅等杂质，便得到含碳量为 0.03% ~ 2% 的钢。钢实际上是铁的合金，呈银白色，一般易生锈；较硬，有韧性，有良好的延展性和弹性，机械加工性能好，广泛应用于制造各种机械设备。

纯铁是一种银白色金属，较软，不易生锈，生活中使用很少。

我们知道，钢铁制品会慢慢生锈。据报道，现在世界上每年因锈蚀而报废的金属设备和材料相当于年产量的 20% ~ 40%。

钢铁生锈是钢铁在潮湿的环境里与空气中的氧气和水发生的复杂化学反应。铁锈的主要成分是氧化铁。利用氧化铁与盐酸的反应可以除去铁锈。氧化铁与盐酸反应的文字表达式为：



防止钢铁生锈的方法主要有三种：一是保持钢铁制品表面洁净、干燥；二是防止钢铁制品与空气和水直接接触，如采用喷漆、喷塑、镀铬、镀锌等方法进行表面保护；三是改变金属材料的成分，制成不易锈蚀的合金。



图 8.11 锈蚀的铁桶



图 8.12 不易生锈的油漆桶

阅读材料



金属与人类文明

根据人类普遍用来制造各种工具的材料，我们可以将早期的历史按时间顺序划分为石器时代、青铜器时代和铁器时代。其中，与金属有关的有：

青铜器时代。公元前 4000 年，人类懂得了从矿石中提取铜。这一时期，人类大量生产铜来制造器皿。到了公元前 3000 年，人类懂得了提取锡，并与铜混合，制成铜和锡的合金，这便是青铜。青铜质地颇坚硬，除可制成各种器皿外，也可磨成锋利的武器，用途很广。

铁器时代。到了公元前 1000 年，人类已懂得从铁矿石中提取铁。铁较青铜坚硬，用途更广，可制成各类工具，使人类的生活大大改善。其实今天我们仍处于“铁器时代”，我们日常所用的金属中，铁约占 90%。



铜器



青铜器



铁器

图 8.13 金属与人类文明



课外活动

调查你家里的器具，看看哪些用到了金属，用的是何种金属，为什么要选用

这种金属。将你的结论填入表 8.5 中。

表 8.5 我家的金属使用情况调查表

器 具	选用的金属	原 因
锅		
水果刀		

调查人： 日期：

8.3 水泥、陶瓷和玻璃

高耸入云的摩天大厦，精美绝伦的景德镇瓷器，晶莹剔透的玻璃工艺品，这些事物与我们常见的材料——水泥、陶瓷和玻璃有关。

水 泥

想一想

看图 8.14 ~ 图 8.16 并思考：是什么改变了城市的面貌？



图 8.14 希腊古代石结构建筑
——雅典卫城



图 8.15 我国古代木结构建筑
——山西应县木塔



图 8.16 现代的钢筋混凝土建筑
——人民大会堂



比较纯水泥、混凝土和钢筋混凝土的强度

材料与仪器

水泥，砂，碎石，水，2根铁丝，液状石蜡，3个长形塑料模具，3个大塑料杯，毛笔，搅拌棒，小铲子，软垫，2张桌子，金属丝，钩码。

步骤

1. 将水泥倒入一个大塑料杯中，加少量水搅拌成浆状。
2. 将水泥、砂和碎石按 1:1:1.5 的质量比倒入另两个大塑料杯中，加少量水搅拌至混合物呈浆状。
3. 在三个长形塑料模具上依次编号，并在内壁涂上液状石蜡。
4. 把纯水泥浆状物倒满 1 号塑料模具，把混凝土浆状物倒满 2 号塑料模具。在 3 号塑料模具内，先倒入一半混凝土浆状物，再把两根铁丝放在浆状物上面，然后把余下的混凝土浆状物倒满 3 号塑料模具。用小铲子将三个塑料模具表面抹平。
5. 将三个塑料模具静置两天后，分别将其中的纯水泥棒、混凝土棒和钢筋混凝土棒小心地倒出来，并写上对应的编号。
6. 如图 8.17 所示，将 1 号纯水泥棒横放在两张桌子之间，然后将金属丝缠绕在水泥棒上，再逐次加上 500 g 或 1 000 g 的钩码，直至纯水泥棒断裂。记录纯水泥棒断裂时钩码的总质量。

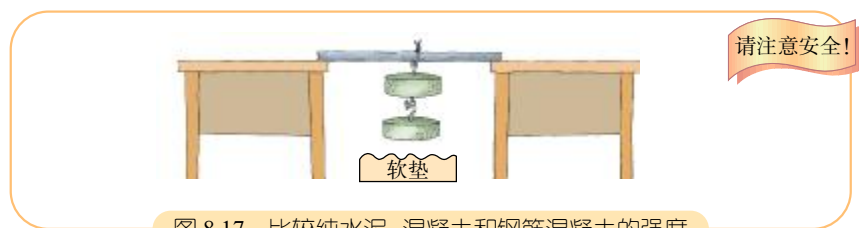


图 8.17 比较纯水泥、混凝土和钢筋混凝土的强度

7. 用 2 号混凝土棒重复步骤 6，并记录钩码的总质量。
8. 用 3 号钢筋混凝土棒重复步骤 6，并记录钩码的总质量。

分析与思考

1. 纯水泥、混凝土和钢筋混凝土这三种材料的强度由小到大依次是怎样的？为什么？
2. 钢筋混凝土有哪些优点？

水泥（cement）是以石灰石和黏土为原料，经过煅烧等复杂反应制成的粉末。水泥与水混合，形成浆状的混合物，经过一段时间后，形成坚硬的固体。由水泥、砂、石子和水按一定比例拌和后硬化形成的建筑材料就是混凝土。混凝土坚硬但质脆，加入钢筋可以克服这一缺陷。混凝土以钢筋为骨架，制成品就是钢筋混凝土。

钢筋混凝土既能承受很大的压力，又能承受很大的拉力，可用来建造巨大的建筑。因此，现代城市又被称为“钢筋混凝土森林”。

陶瓷和玻璃

想一想

比较金属、陶瓷和玻璃的性质，思考陶瓷和玻璃有哪些优点和缺陷。



远古陶器



元代瓷器



清代瓷器



现代瓷器



陶瓷保险盒



清代玻璃工艺品



现代玻璃器皿



玻璃幕墙

图 8.18 陶瓷和玻璃制品



实验

改变玻璃的性能

材料与仪器

玻璃，透明胶带，小榔头。

步骤

1. 取两块同样的玻璃，在其中一块的表面均匀地贴上透明胶带。
2. 用小榔头敲击两块玻璃，比较它们的强度和碎裂后的状态。

分析与思考

1. 玻璃、陶瓷与水泥制品在性能上有哪些相似之处？
2. 根据制造钢筋混凝土的思路，可以采取哪些方法解决玻璃和陶瓷材料的某些缺陷？

陶瓷（ceramics）和玻璃（glass）是人类生产和生活中十分重要的材料。陶瓷是由黏土或含黏土的混合物经成形、干燥、烧制而成的制品的总称，包括瓷器和陶器等。

普通玻璃是将石英砂、苏打（碳酸钠）和石灰石等原料经过配料、熔化、成型、退火等工序制成的。

陶瓷材料有许多优良性能，如耐水、耐酸碱和绝缘性好等，广泛应用于建筑、化工、电力、机械等工业及日用和装饰等方面。

玻璃透明而质脆，没有固定的熔点。普通玻璃常用于制造玻璃瓶、玻璃管和门窗玻璃等。

大多数陶瓷和玻璃都是电的良绝缘体，并且化学性质十分稳定，用它们制成的物品可以保持数千年不被腐蚀。

考古发现，早在一万年前，我们的祖先就开始制造和使用陶器。瓷器制造在我国也有几千年的历史。英文单词“china”既指中国，又指瓷器。随着生产的发展，普通的陶瓷和玻璃已不能满足人们的需要。人们对陶瓷、玻璃的制作工艺进行了改进，制成了各种新型的陶瓷和玻璃，如难以打碎的韧性陶瓷、耐高温的耐温陶瓷、可用来制造各种化学容器的钾玻璃以及呈现各种颜色的有色玻璃等等。

阅读材料



夹丝玻璃和夹层玻璃

金属强度高，有良好的韧性和延展性。玻璃光洁透明，硬度超过绝大多数金属，只有金刚石才能把它切开。某些透明的塑料强度虽差，但柔软而有韧性。能否把它们的优点综合在一起，制成新材料呢？

夹丝玻璃是在普通玻璃内部夹入极细的不锈钢丝网。钢丝网帮助玻璃克服了脆性，即使破碎，玻璃碎片也不会伤人。夹层玻璃是在玻璃中夹入透明的塑料膜。如果用优质的钢化玻璃和塑料膜层层粘叠，制成的夹层玻璃连子弹也打不穿，这种玻璃又称为防弹玻璃。

金属陶瓷

随着生产的发展，人们需要一种既能在高温时保持很高的强度和硬度，又具有较好的绝缘性和耐氧化腐蚀性的新材料。

金属陶瓷是由金属和陶瓷性非金属组成的烧结材料。它强度高，化学稳定性好，耐腐蚀，耐高温。金属陶瓷广泛应用于火箭、导弹、超音速飞机的外壳以及燃烧室的火焰喷口处等。

8.4 塑料、橡胶与合成纤维

随着社会的发展，天然存在的材料越来越难以满足人类生产和生活的需要，因此，人们研究并开发了许多新型材料来替代它们，如塑料、合成橡胶与合成纤维等。

塑 料

想一想

塑料有哪些性能？日常生活中的塑料制品，其性能相同吗？



图 8.19 日常塑料制品



活动

鉴别不同种类的塑料

取食品保鲜膜或保鲜袋（聚乙烯塑料）、人造革（聚氯乙烯塑料）各一小块，分别点燃，观察燃烧情况并鉴别产生的气味有什么不同。

日常用品中的塑料薄膜、管道、板材、泡沫包装材料、电器开关和电器外壳等都用到了塑料。常见的塑料有聚乙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯和有机玻璃等。由于各自的性能不同，其用途也不相同。其中聚乙烯的组成中只含有碳和氢元素，无毒，可以用来包装食品。

塑料（plastics）是在一定条件下塑造成型的高分子材料。它一般具有质轻、绝缘、耐腐蚀、耐摩擦等特点，应用极为广泛。

表 8.6 几种常见塑料的性质和用途

名称	性质	用途
聚乙烯	电绝缘性能好，耐化学腐蚀，耐低温，无毒。	可制成食品袋、药物包装材料、日常用品、管道和绝缘材料等，制成的器皿不宜长时间存放食用油、饮料等。
聚氯乙烯	耐有机溶剂，耐化学腐蚀，耐磨，电绝缘性能好，耐水性好，其添加剂有毒。	可制成日常用品、电线包皮、管道、绝缘材料、建筑材料和人造革等，制成的薄膜不宜用来包装食品。
聚苯乙烯	电绝缘性能好，透光性好，耐水，耐化学腐蚀，无毒。	可制成电视机外壳、汽车和飞机零件、玩具、医疗卫生用品以及日常用品等。
有机玻璃	坚韧，透光性好，耐水，耐酸碱等化学腐蚀，耐磨，易加工。	可制成汽车和飞机用玻璃、光学仪器及医疗器械等。

塑料的利用虽然只有几十年的历史，但现在其用途之广是当初人们难以想象的。塑料制品的应用和发展方便了人们的生活，但废旧塑料的急剧增加造成了“白色污染”。所谓“白色污染”，是指废弃的不可降解的塑料对环境造成的污染，主要包括塑料袋、塑料餐具、塑料包装和农用地膜等。因为它们多为白色，故而得名。

橡 胶



想一想

日常生活中哪些地方用到了橡胶？橡胶与其他材料相比，有哪些优良的性能？



活 动

了解橡胶的性质

1. 将一只气球灌上足够的水，注意不要灌得太多而使气球膨大变形，然后将气球口扎紧。将一枚长钉子的尖端在菜油中蘸一下，然后慢慢地让长钉子在你手指间旋转着推进气球中，直到大约钉子的一半位于气球里。观察有没有水从气球被扎破处漏出来。

2. 把一只气球从口部剪开一段，将它套在你的一只鞋上。在另一只鞋上套上一个塑料鞋套。穿上两只鞋到操场上走一走，比较哪只脚与地面产生的摩擦力较大。走几圈后，将鞋脱下来，比较塑料鞋套和气球的磨损程度。

橡胶（rubber）是一种高弹性的化合物，最早是从橡胶树中直接获得的天然材料。合成橡胶是人们通过化学方法人工合成的橡胶。与天然橡胶相比，合成橡胶有更好的弹性、绝缘性和耐高温性能，因而在各个领域有着广泛的应用。

表 8.7 几种常见合成橡胶的性质和用途

名称	性质	用途
丁苯橡胶	热稳定性、电绝缘性和抗老化性好。	可制成轮胎、电绝缘材料和一般橡胶制品等。
顺丁橡胶	弹性好，耐低温，耐热。	可制成轮胎、传送带和胶管等。
氯丁橡胶	耐日光，耐磨，耐老化，耐酸碱腐蚀，耐油性好。	可制成电线包皮、传送带和化工设备的防腐衬里、胶粘剂等。

阅读材料



巴西橡胶树

巴西橡胶树俗称“巴西木”，属大戟科常绿乔木，树干具有丰富的乳浆。原产于巴西，19世纪后期才逐渐移植到东南亚地区。我国海南岛、云南等地也有大量种植。

现在工业上应用的橡胶有两类：一类是由化学工艺合成的人工合成橡胶，一类是由自然植物产生的天然橡胶。

橡胶，尤其是天然橡胶主要用于制造汽车轮胎、工业用品（如胶手套、精细橡胶密封圈、传送带等）和鞋类等。同时，它也是国际上非常重要的战略储备物资。

巴西橡胶树一般在种植6年后就能够采液，采液期可长达25~30年，且全年均可采液。采集的树液经凝固加工而成生胶。



图 8.20 巴西橡胶树

合成纤维

想一想

小明的妈妈买了一件羊毛衫，上面标明为 100% 羊毛。你知道用哪些办法可以鉴别其真假？

实验

比较植物纤维、动物毛发与合成纤维的性质

材料与仪器

纯棉线，头发（或纯羊毛毛线），合成纤维线，酒精灯。

步骤

取一段纯棉线、一根头发（或一段纯羊毛毛线）和一段合成纤维线。

1. 仔细观察它们外观的不同。
2. 分别在酒精灯火焰上灼烧，观察燃烧现象。注意闻燃烧时产生的气味，并用手捏一下燃烧后的剩余物。

分析与思考

我们可以通过什么方法鉴别一件衣服的面料是天然纤维的还是人造纤维的？采用这种方法的依据是什么？

在我国，用棉、麻和动物毛、蚕丝等天然纤维纺纱、织布有着悠久的历史。但天然纤维的产量是有限的，而且品种少、色泽单调，远远不能满足人们对纺织品的需求。随着化学工业的发展，人们以石油和煤等为原料，通过一系列的化学反应制造出了各种合成纤维。

合成纤维（synthetic fibre）是人工合成的细丝状物质。它强度高，耐磨，耐化学腐蚀，弹性好，但吸水性和透气性比天然纤维差。现在，合成纤维已广泛应用于制造各种纺织品。

表 8.8 几种常见合成纤维的性质和用途

名称	性质	用途
涤纶（的确良）	弹性和耐磨性好，抗皱性强，不易变形，强度高，但染色性较差。	可制成衣料织品、滤布、绳索和人造血管等。
耐纶（尼龙）	质轻，强度高，弹性、耐磨性好，但耐热性和耐光性较差。	可制成网、降落伞和轮胎等。
腈纶（人造毛）	质柔软，保暖性好，耐光性和弹性好，不发霉，不被虫蛀，但耐磨性较差。	可制成衣料、毛线、毛毯和工业用布等。

阅读材料



碳纤维

碳纤维是有机合成纤维经过碳化而制成的一种含碳量很高的合成材料。它具有耐高温、高强度等特殊性能，广泛应用于航天工业、吸附剂制造等领域。

碳纤维与各种树脂复合而成的高级复合材料称为碳纤维增强塑料。这种材料主要用于航空、航天工业；还可用于体育器材，如网球拍、滑雪板、弓、赛车和赛艇等；目前已试用于制造汽车的主承力部件，如弹簧钢板和传动轴等。



课外活动

1. 调查家中的建筑装饰材料，比较它们的性能、优点和缺点。

表 8.9 家用建筑装饰材料调查表

材料名称	性能	优点	缺点

调查人： 时间：

2. 寻找日常生活中的塑料、合成橡胶和合成纤维制品，并思考为什么要分别用这些材料制造。

扇形图的绘制

扇形图可以用于表示一组不同组分的数据，但只在各个组分的数据总和等于某一整体的时候才能使用。扇形图有时候也被称为饼图，因为它看上去像一个被分成若干块的饼。圆圈代表了整体，而各个小块则代表不同的项目。每一块的大小能显示出这个项目在整体中所占的百分比。

表 8.10 显示了一种混凝土的组成成分，图 8.21 是根据该组成成分创建的扇形图。

表 8.10 混凝土成分图

混凝土 100 g	
成分	质量 / g
水泥	25
砂	25
碎石	50

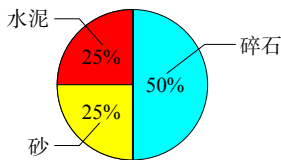


图 8.21 混凝土的组成

制作扇形图时应遵循以下步骤：

1. 算。先算出各部分占整体的百分数，再算出与各部分相对应的扇形的圆心角度数。

例如，要算出“水泥”这一块的圆心角，可以用以下公式：

$$\frac{\text{水泥的质量}}{\text{混凝土的总质量}} = \frac{\text{圆心角度数}}{\text{整个圆的圆心角度数}}$$

即
$$\frac{25}{100} = \frac{\text{圆心角度数}}{360}$$

所以“水泥”这一块的圆心角度数是 90° 。

2. 画。用圆规画一个圆，再用量角器按各个扇形圆心角的度数依次画出相应的扇形。

3. 写。写出各扇形所代表的项目占整体的百分数，例如“水泥”这一块可以这样计算： $90 \div 360 = 25\%$ 。并用不同的颜色或标记把各个扇形区别开来，最后写上统计图的名称。

现在计算机的 Excel 电子表格具有自动生成图表的功能，这就使制作扇形图变得更为简单便捷了。首先在 Excel 电子表格中创建如表 8.10 的成分表并输入数据，然后选中包含要绘制图形的数据区域，选择命令菜单“图表”，根据向导的提示就可以自动生成扇形图了。

反馈与评价



问题反馈

1. 自行车的钢圈上常镀有一层金属，它的主要作用是（ ）。
A. 美观 B. 便于保洁 C. 防止生锈 D. 加固轮胎
2. 对于如何防止钢铁制品锈蚀，请提出两条建议：_____。
3. 玻璃、陶瓷与水泥制品都没有的性质是（ ）。
A. 电的良好绝缘体 B. 化学性质稳定 C. 耐腐蚀 D. 韧性好
4. 下列材料不属于塑料的是（ ）。
A. 聚乙烯 B. 有机玻璃 C. 聚苯乙烯 D. 涤纶
5. 区别纯羊毛与化纤织物的常用方法是（ ）。
A. 用手摸 B. 分别取样品在火上灼烧，观察燃烧的情况，闻产生的气味
C. 观察外观 D. 比较弹性

科学思考

1. 现在市场上流行用树脂材料制成的眼镜。说说它与普通玻璃眼镜相比，有哪些优点和缺点。
2. 列举各种用金属材料制造的日用品、工艺品和兵器，说说它们各是用什么金属材料制成的，有什么优异性能。
3. 陶瓷和玻璃都属于传统无机非金属材料。在陶瓷发明以前，人们用篮子、皮革袋子和木碗等来储存食物。
 - (1) 陶瓷的哪些性质使它们可以成为盛放食物的容器？
 - (2) 陶瓷的哪些性质使它们可以用作炉壁材料和电的绝缘材料？
 - (3) 举出生活中应用玻璃的例子。它们各利用了玻璃的哪些优点？玻璃在应用中有什么缺点？

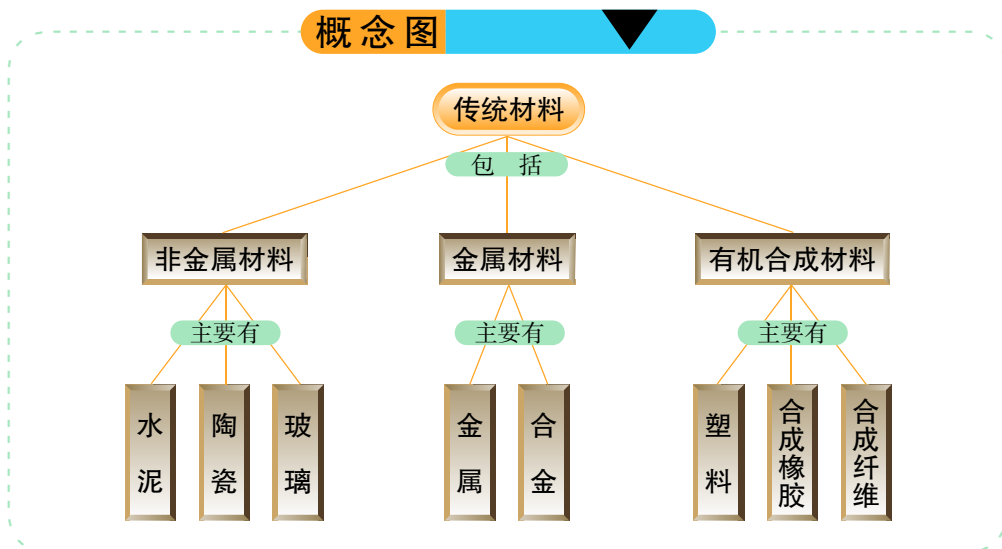
科学探究

材料的稳定性一般是指材料的抗酸、抗碱和耐热等性能，在制作物品时必须了解材料的稳定性能。从家里找一些不同的布料，如化纤布、棉布等，根据以上信息，设计一个实验来检验哪种材料最适合为在高温环境中工作的工人制作一件工作服。

- (1) 我首先要做的事是_____。
- (2) 我认为所选的布料应该具有的性能有_____。
- (3) 我为了解布料的这些特性而设计的简单实验的步骤是_____。
- (4) 根据实验结果，我所选的布料是_____。选择材料时，除了考虑材料的性能外，还必须考虑的是_____。

本章要点

概念图



1. 一辆自行车，使用了金属材料、塑料、合成纤维和合成橡胶等材料，有的还使用了碳纤维、钛合金和高科技陶瓷等新材料。

2. 材料是人类用于制造物品、器件、构件、机器或其他产品的一些物质。在科学上，一般要从颜色、状态、气味、熔点、沸点、密度和硬度等方面来描述材料的物理性质。对于各种材料，应从导电性、导热性、稳定性、弹性、可塑性、延展性、抗压强度和抗拉强度等方面了解其性能。

3. 不同的材料用途不同，材料的用途是由其性质决定的。

4. 金属与非金属有不同的性质。大多数金属具有金属光泽，是电和热的良导体，有良好的延展性。金属的密度一般较大。

5. 通过改变金属材料的成分可以制成不同的合金。合金材料大大拓展了金属的使用范围。

6. 金属材料容易被腐蚀。钢铁生锈是铁与氧气和水发生的复杂化学反应。利用氧化铁和盐酸的反应可以除锈。防止钢铁生锈的方法主要有三种：一是保持钢铁材料表面洁净、干燥，二是隔绝空气和水，三是改变金属材料的成分，制成合金。

7. 水泥、陶瓷、玻璃、塑料、橡胶与合成纤维等材料的应用和发展，改变了我们的生活方式，提高了生活质量，使生活丰富多彩。

汉英词汇对照

运动和静止

运动	motion
机械运动	mechanical motion
参照物	reference object
速度	velocity
米	meter
秒	second
平均速度	average velocity

2. 力

力	force
弹力	elastic force
牛顿	newton
重力	gravity
摩擦力	friction force
浮力	buoyancy
阿基米得原理	Archimedes principle
惯性	inertia

3. 阴晴冷暖

天气	weather
气温	air temperature
湿度	humidity

降水	precipitation
风力	wind power
污染物	pollutant
气候	climate
季风	monsoon

4. 地月运动

地方时	local time
公转	revolution
月相	phases of the moon
日食	solar eclipse
月食	lunar eclipse

5. 动物的行为

进化	evolution
通讯	communication

6. 物质的变化

化学变化	chemical change
化学反应	chemical reaction
物理变化	physical change
沉淀	precipitation
吸热反应	endothermic reaction
放热反应	exothermic reaction

燃烧	combustion
自燃	self-ignition
氧气	oxygen
爆炸	explosion
化合反应	combination reaction
分解反应	decomposition reaction
催化剂	catalyzer

7.物质的性质

潮解	deliquescence
二氧化碳	carbon dioxide
干冰	dry ice

一氧化碳	carbon monoxide
------	-----------------

8.材料天地

金属	metal
合金	alloy
水泥	cement
陶瓷	ceramics
玻璃	glass
塑料	plastics
橡胶	rubber
合成纤维	synthetic fibre

科学

Kexue



七年级下册

责任编辑 / 林 华
装帧设计 / 刘福珊



义务教育教科书 科学（彩色） 七年级下册
压膜本 定价：11.10 元

ISBN 978-7-5430-3168-5



9 787543 031685 >