



义务教育教科书

# 物理

## 八年级上册



江苏凤凰科学技术出版社

义务教育教科书

# 物理

八年級  
上册

江苏凤凰科学技术出版社

·南京·



# 致同学们

同学们,欢迎你们步入奇妙的物理世界!

按照教育部颁布的《义务教育物理课程标准(2011年版)》编写的这本教科书,将为你探索奇妙的物理世界提供资源和指导.在本书的帮助下,你们将学习有关物质、运动和相互作用、能量等最基本的科学知识,学习探索自然奥秘的方法,培养动手、动脑的能力,了解物理与生活、社会的联系.通过学习,你们对自然界的认识将会更加深入.当你们面对群星闪烁的夜空、波涛汹涌的大海、划过天空的闪电……就会有发自内心的惊喜,你们不仅能解开埋藏于心中的一个又一个疑团,还会发现有更多的奥秘等待你们去探索.

为便于同学们学习,本书设计了以下栏目:



活动

课堂中的学习活动,包括演示实验、自主实验、讨论等.



学生实验

学生必做的分组实验.



为学习活动提供及时、必要的帮助.



生活·物理·社会

介绍物理与生活、社会的联系.



对研究问题的方法、技巧进行点拨.



课外实践与练习——是什么(WHAT)?为什么(WHY)?怎么做(HOW)?



小结与评价

对本章知识进行梳理,对学习过程与结果进行反思和评价.



对正文中加“▶▶”符号的内容做拓展性说明,可在相应的页面查阅.

此外,欢迎同学们登录“苏科物理”网站参与交流,你们将会有意想不到的收获.

祝同学们在新学期取得更大的进步!

编者



## 致同学们



### 引 言

- |           |   |
|-----------|---|
| 一、奇妙的物理现象 | 2 |
| 二、体验科学探究  | 3 |



### 第一章 声现象

- |            |    |
|------------|----|
| 一、声音是什么    | 8  |
| 二、乐音的特性    | 12 |
| 三、噪声及其控制   | 16 |
| 四、人耳听不到的声音 | 20 |
| 综合实践活动     | 23 |



### 第二章 物态变化

- |               |    |
|---------------|----|
| 一、物质的三态 温度的测量 | 28 |
| 二、汽化和液化       | 34 |
| 三、熔化和凝固       | 39 |
| 四、升华和凝华       | 42 |
| 五、水循环         | 44 |
| 综合实践活动        | 48 |

# 录



## 第三章 光现象

---

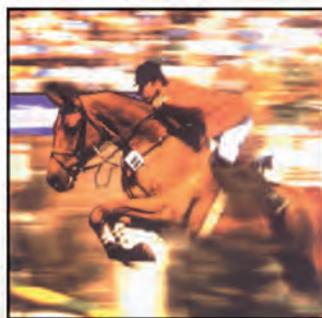
一、光的色彩 颜色	54
二、人眼看不见的光	59
三、光的直线传播	63
四、平面镜	66
五、光的反射	70
综合实践活动	74



## 第四章 光的折射 透镜

---

一、光的折射	80
二、透镜	84
三、凸透镜成像的规律	88
四、照相机与眼球 视力的矫正	91
五、望远镜与显微镜	94



## 第五章 物体的运动

---

一、长度和时间的测量	102
二、速度	108
三、直线运动	113
四、运动的相对性	117

## 附录

○ 常用物理量及其单位	123
○ 物理学名词中英文索引	124

## 后记



# 探索物理世界的奥秘

## 引言

- 奇妙的物理现象
- 体验科学探究

晴朗的天空为什么是蔚蓝色的？  
从树上掉下的苹果为什么总是落向地面？  
钢铁造的轮船为什么能浮在水面上？  
广播电视、移动电话、因特网是靠什么传递信息的？  
.....

我们脑海中萦绕着许许多多的“为什么”，  
为了揭示其中的奥秘，让我们一起来探索吧！





## 一、奇妙的物理现象

在自然界和生活中,有许多奇妙的物理现象. 观察这些现象并进行实验, 我们就会发现许多有趣的和意想不到的问题.

### 活动 0.1 观察有趣的物理现象

1. 如图0-1所示,看一看,是长蜡烛先灭,还是短蜡烛先灭?



图0-1



图0-2

2. 如图0-2所示,将手指润湿后沿着高脚酒杯杯口摩擦. 猜一猜,你会听到怎样的声音? 若在酒杯中加水,声音会变化吗?

### 活动 0.2 动手做一做

1. 如图0-3所示,透过盛水的玻璃杯看书本上的字,你发现了什么?



图0-3

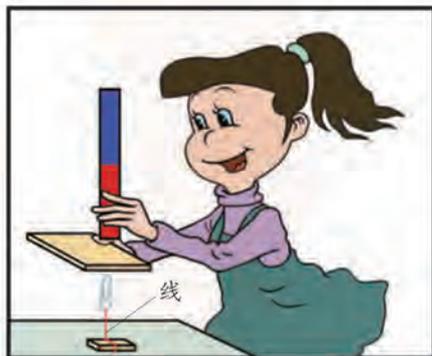


图0-4

2. 如图0-4所示,将玻璃板、课本、铁板、铝板、塑料板等分别置于条形磁体与铁质回形针之间. 条形磁体对回形针的吸引会变化吗?

为了揭开物理现象中的奥秘,我们应该善于观察、勇于提问、勤于思考.



1. 观察你周围有哪些有趣的物理现象并提出问题.

2. 做以下小实验.

(1) 如图0-5所示,将一个生鸡蛋放入盛有清水的烧杯中,然后逐渐向水里加食盐并轻轻搅动. 注意观察发生的现象,并针对现象提出问题.

(2) 小心地把水、食用油(每种一小杯)依次沿着杯壁缓缓倒入玻璃杯,然后再放入一粒葡萄或一小段蜡烛. 将你观察到的现象画出来,并提出问题.



图0-5

## 二、体验科学探究

自然界存在着无穷的奥秘,科学家是如何探究的呢?

### ■ 读一读

#### 富兰克林对“天电”的探索

人类对电的认识始于静电现象. 早在我国汉代的文献中,就已经有用丝绸摩擦过的琥珀能吸引轻小物体的记载,但未能揭示电的本质. 古人对雷电现象的观察也相当频繁,可是在他们眼里,雷电只是天神发怒的象征. 直到18世纪初,人们虽然对电有了更多的研究,如发明了摩擦起电机以及可以充电和放电的莱顿瓶,但很多人还是认为“天电”和人们在实验中所获得的所谓“地电”是互不相关的. 18世纪中叶,美国政治家、外交家和科学家富兰克林(Benjamin Franklin, 1706—1790)虽已40多岁,但对电现象依然充满兴趣. 他的探索是从比较闪电(如图0-6所示)和莱顿瓶的火花放电现象开始的. 他从放电发光的特点、在金属或其他介质中传导的特点、产生的声响、对动物的影响、引起物体发热的



图0-6 闪电



## 引言

效应等方面发现了它们的相似之处,从而提出“天电”与“地电”相一致的猜想.

为了证实自己的猜想,富兰克林提出了捕捉“天电”的实验方案.1752年5月,法国的达里巴尔按照富兰克林设计的方案首次进行了引下“天电”的实验.他在巴黎近郊的一个高地上建了一座岗亭(如图0-7所示),利用伸出岗亭的尖顶铁杆,在雷雨中成功地把云层中的电引入莱顿瓶,并做了放电实验.



图0-7 岗亭实验



图0-8 费城风筝实验



该实验很危险,切勿模仿!

同年,富兰克林和他的儿子做了著名的“费城风筝实验”,如图0-8所示.在雷电交加时,他们把缚有一根尖细金属丝的风筝放上天空.随着一阵电闪雷鸣,云层中的电沿着打湿了的风筝引线传到了与引线相连的钥匙上.富兰克林将手指靠近钥匙时,感受到了放电的震颤.后来,他还利用引入莱顿瓶中的电做了一系列实验,证实了“天电”和“地电”是一致的,从而对这种人们心目中神秘、可怕的自然现象进行了科学的解释.

物理学史中有许多类似富兰克林进行科学探究的事例.物理学家在科学探究中追求真理的精神、创新的思想和方法值得我们学习.



物理学家进行科学探究的方法是灵活多样的,但一般包含以下要素:提出问题,猜想与假设,设计实验与制订计划,进行实验与收集证据,分析与论证,评估,交流与合作。

科学探究不仅是科学家研究科学问题所需要的,也是我们学习物理、解决日常生活中的问题所需要的。通过科学探究,可以更好地学习科学方法、发展科学探究能力,还可以体验到科学的神奇与美妙。

让我们通过下面的实验来了解科学探究的过程,体验科学探究的乐趣吧!

### 活动 0.3 装满水的杯子里还能放多少回形针

人们通常认为水面是平的。有一次,小华在向杯中加水时,意外地发现,在水面到达杯口后,还可以向杯中加少量的水,而水并不溢出。这引起了我们的兴趣,于是开始了下面的探究。

器材:各种杯子(如玻璃杯、塑料杯、纸杯),回形针,水。

1. 任取一个杯子,向杯中加水,直至感到不能再加为止,如图0-9所示。

2. 猜一猜,若将一枚回形针轻轻放入水中,水会溢出吗?试一试,结果跟你的猜想一致吗?



图0-9

3. 再猜一猜,在水不溢出的前提下,杯中最多能放入多少回形针?

4. 逐枚轻轻地向杯中放入回形针,数一数,到水开始溢出时一共放入了多少回形针?实际放入的数量与你猜测的数量相差多少?

5. 与其他同学交流,谁放入的回形针最多?能放入回形针的数量可能与哪些因素有关?

上面的实验很有趣。你一定会感到惊讶——猜想和实验的结果竟会有如此大的差别!这就是我们在学习物理知识、认识物理现象和解决物理问题过程中需要进行实验探究的一个重要原因。



请根据自己的兴趣，从以下题目中任选一个做一做。

(1) 你折过纸飞机(如图0-10所示)吗?按哪种方法折成的纸飞机飞得远一些?动手折一个,并与其他同学比比谁的纸飞机飞得更远。

(2) 想一想,晚间照镜子时,灯应放在什么位置才能看清自己的脸?关闭房间的灯,用手电筒试一试,你的想法对吗?



图0-10

(3) 比较木头、瓷、铁、塑料等常见材料的导热性能。

(4) 你认为“活动0.3”中放入的回形针的数量与哪些因素有关?请设计实验来验证自己的猜想。

# 奇特的声

## 声现象

### 第一章

- 声音是什么
- 乐音的特性
- 噪声及其控制
- 人耳听不到的声音
- 综合实践活动

风声、雨声、流水声,诉说着大自然的变化;  
歌声、笑声、音乐声,表达着人们的情感。

声音为我们提供了各种各样的信息:  
壶内的水声,能表明水是否沸腾;  
心音的变化,可以帮助医生判断病情……  
自然界中还有许多我们听不到的声音。

我们生活在一个充满声音的世界中,声音是平凡的,又是奇特的。  
声音丰富并改变着我们的生活。

声音究竟是什么?它有哪些特性?它还会给我们带来什么?  
让我们带着疑问和好奇,一起走进奇妙的声音世界。





## 一、声音是什么

### 声音的产生

#### 活动 1.1 探究声音的产生

**试一试** 一张纸、一根橡皮筋、一个笔帽、一杯水,怎样使它们发出声音? 比比看,谁的方法多? 谁的方法与众不同?

**想一想** 物体发声与不发声时有什么不同? 物体发声时有什么共同特征?

**做一做**



说话时,手指有什么感觉?



咦,感觉到音叉在振动!

(a) 把手指放在喉结附近

(b) 将发声的音叉触及面颊

图1-1 体验声音的产生

声音(sound)是由物体\_\_\_\_\_产生的。

我们把正在发声的物体叫作**声源**。固体、液体、气体都能发声,都可以成为声源。

### 声音的传播

#### 活动 1.2 探究声音的传播

1. 如图1-2(a)所示,将衣架悬挂在细绳的中央,当同伴用铅笔轻轻敲击衣架时,你能听到声音吗? 声音是通过什么传到你耳中的?

将细绳的两端分别绕在两只手的食指上,再用食指堵住双耳,如图1-2(b)所示。猜一猜,当同伴再次敲击时,你还能听到衣架发出的声音吗? 试一试,结果会让你感到意外。



(a)



(b)

图1-2 声音能在固体中传播吗



2. 将正在发声的手机装入塑料袋,扎紧袋口后用细线悬在水中,如图1-3所示.你还能听到手机发出的声音吗?

3. 如图1-4所示,将正在发声的手机悬挂在广口瓶内,再抽出瓶内的空气,声音有何变化?



图1-3 声音能在液体中传播吗



图1-4 声音能在真空中传播吗

实验表明:声音可以在固体、液体和气体中传播,但不能在真空中传播.想一想,还有哪些实验或事实支持上述结论?

## 声音是一种波

石头落入水中,激起的水波从石头入水处向四周传播,如图1-5所示.



图1-5 水波



图1-6 弹簧中的疏密波



图1-7 声音在空气中传播

如图1-6所示,用手轻轻推一下水平悬挂着的弹簧的一端,弹簧中就会形成疏密相间的波动形态,并向另一端传播.

声音也是以类似的方式传播的,只是人眼看不到.

我们可以用图1-7形象地描述声音在空气中的传播.当音叉的叉股向外侧振动时,会压缩外侧邻近的空气,使这部分空气变密(形成“密部”);当叉股向内侧振动时,这部分空气又变疏(形成“疏部”)……随着音叉的不断



振动,空气中就形成了疏密相间的波动,并向远处传播.当这种波动传入人耳▶▶(p.25)时,引起鼓膜振动,进而人就听到了声音.由此可见,声音也是一种波,我们把它叫作声波(sound wave).声波遇到障碍物会被反射回来,我们听到的回声▶▶(p.25),就是声波反射形成的.

## 声 速

猜一猜,声音在空气中传播需要时间吗?有哪些现象或事实支持你的猜想?想一想,如图1-8所示,小华是在看到远处发令枪冒烟的同时听到枪声的吗?

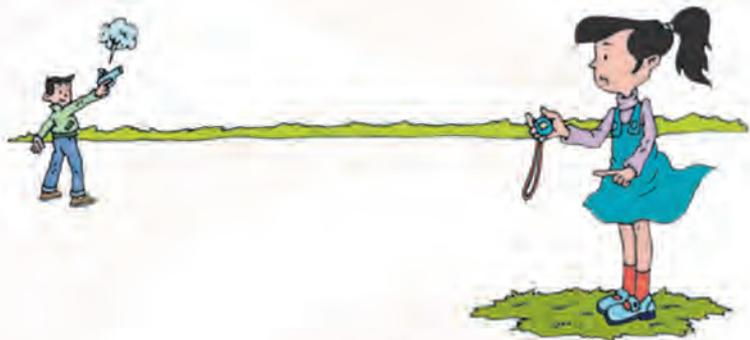


图1-8

### ■ 读一读

人们在很早以前就曾采用多种方法来测量声速.1635年,有人利用类似如图1-8所示的方法测量声速.1738年,法国的几位科学家借助炮声测得声音在空气中传播的速度为337 m/s,鉴于当时的测量工具十分简陋,能得出这样的结果,已经相当了不起了.

通常情况下,声音在空气中传播的速度约为340 m/s;在水中传播比在空气中快,速度约为1 500 m/s;在钢铁中传播得更快,速度可达5 200 m/s.

## 生活 · 物理 · 社会

### 声 能

如图1-9所示,将一支点燃的蜡烛放在扬声器的前方,当扬声器发出较强的声音时,可以看到烛焰随着声音的节奏晃动.



图1-9



人们利用超声波制成超声波钻孔机(图 1-10)和切割机,对坚硬的玻璃、宝石、陶瓷等进行加工。

声波能使烛焰晃动,利用超声波能加工坚硬的玻璃……这些都表明声音具有能量(energy),这种能量叫作声能。



图 1-10 超声波钻孔机



1. 从唱歌、鼓掌、踏步到牙齿相叩,用身体的不同部位可以发出各种声音.想一想,你能通过哪些方法利用身体发出声音?

2. 你能用哪些方法使气球发出声音?试一试,并说明发声的原因。

3. 太空是一个没有空气的世界.在太空中,离开空间站到舱外作业的航天员,在不借助其他设备的情况下,能够彼此交谈吗?请上网查询航天员在太空中是如何对话的。

4. 百米赛跑时,如果站在终点的计时员在听到发令枪声后才开始计时,那么他记录的成绩准确吗?为什么?应该如何计时?

5. 随着现代科技的发展,声能的利用越来越广泛.试收集与声能利用有关的资料,并与同学交流。



## 二、乐音的特性

声音能传递很多信息,并丰富了我们的生活.例如,我们听到的音乐,它悦耳动听、令人愉快,被称为乐音(musical tone).我们欣赏交响乐时,会感到各种乐器的声音有所不同:小号声清脆嘹亮,小提琴声柔和纤细,大提琴声稳重舒展,双簧管声甜美圆润,箫声则低沉飘逸……它们有强有弱,有高有低,有的浑厚,有的清脆.那么,乐音有哪些基本特性?这些特性又与什么因素有关呢?

### 响 度

#### 活动

#### 1.3 探究影响声音强弱的因素

**想一想** 敲鼓时,要使鼓声更响,你会怎样做?

**猜一猜** 鼓声的强弱可能与鼓面振动的幅度有关.

**设计** 设计一种能显示鼓面振动幅度的方法.

**试一试** 你的猜想对吗?

换个声源(如锣、胡琴或音叉等),情况又会怎样?

物理学中,把人耳感觉到的声音的强弱叫作响度(loudness).通过实验可知:声音的响度与声源的振幅有关,振幅越大,响度越大.



图 1-11

#### 信息快递

振动的幅度叫作振幅.

### 音 调



为什么唱到“高原”的“高”就唱不上去了?



## 活动 1.4 探究影响声音高低的因素

如图 1-12 所示,将钢质刻度尺的一端紧压在桌面上,另一端伸出桌面,拨动钢质刻度尺使它振动,你能听到钢质刻度尺发出的声音吗?

改变钢质刻度尺伸出桌面的长度,再次拨动,你听到声音的高低有什么变化?

钢质刻度尺伸出桌面较长时,声音较高还是较低? 钢质刻度尺振动较快还是较慢?

由此你有什么发现?



图 1-12

### 信息快递

振动的快慢常用每秒振动的次数——频率(frequency)表示. 频率的单位是赫兹(hertz), 简称赫, 符号为 Hz. 例如, 某人的脉搏是每分钟 72 次, 合每秒 1.2 次, 因此频率就是 1.2 Hz.

声音的高低叫作音调(pitch). 音调与声源振动的频率有关. 频率越高, 音调越高; 频率越低, 音调越低.

人唱歌时, 声音的频率在 60 Hz(男低音)到 2 500 Hz(女高音)之间. 通常, 成年男性声音的频率为 90~140 Hz, 而成年女性声音的频率为 270~550 Hz, 所以成年女性声音的音调一般比成年男性高.

## 音色

### 活动 1.5 辨别由不同物体发出的声音

**听一听** 分别用几种不同的乐器演奏同一首乐曲, 它们发出的声音有什么不同?



**辨一辨** 使几种不同的乐器(如笛子、口琴、小提琴、胡琴等)先后发出音调相同的声音,如C调中的“1(do)”.凭听觉,你能否分辨出这些声音分别是哪种乐器发出的?

不同的乐器,即使它们发出声音的响度和音调都相同,凭听觉我们也可以把它们区分开来.几个人说话时,即使未看到人,我们也可以分辨出熟人的声音.这是为什么呢?原来,这与声音的另一个特性——音色(timbre)有关.

不同的声源,由于它们的材料、结构不同,因此发出声音的音色不同,人对声音的感觉就不一样.借助仪器可以观察到音色不同的声音,其图像(graph)是不同的,如图1-13所示.

乐音是声源做有规律振动产生的,可以用响度、音调和音色来描述它的特性,人们常将响度、音调和音色称为乐音的三要素.

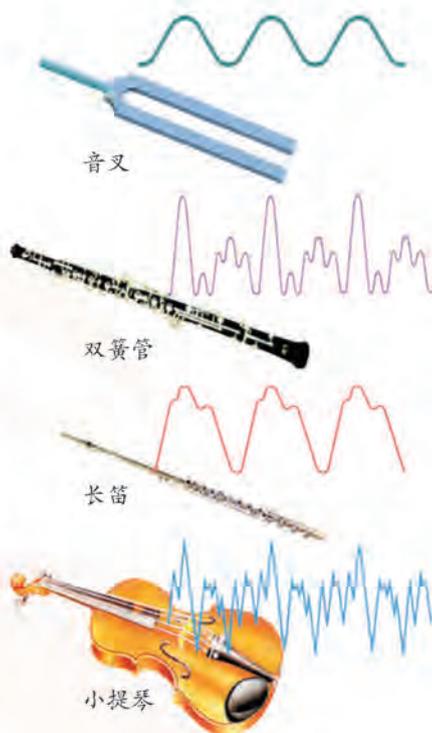


图1-13

## 生活 · 物理 · 社会

### 曾侯乙编钟

如图1-14所示是湖北随州曾侯乙墓出土的战国时期的编钟,距今2 400余年,是世界上现存规模最大、最完整的编钟.这套编钟共65件,依大小次序分成三层八组,悬挂在钟架上.迄今为止,人们用这套编钟还能演奏古今乐曲,且音域宽广、音色优美.



图1-14 编钟



1. 如图1-15所示,用一张硬卡片先后在木梳的齿上划过,一次快些,一次慢些,你听到卡片发出声音的音调有什么不同?

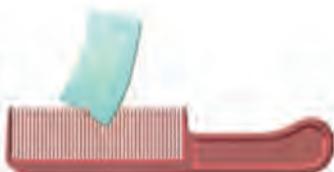


图 1-15

2. 听听自己的声音:用录音机记录自己朗读或唱歌的声音,再播放出来.你觉得播放出来的声音和你直接听到的声音相同吗?让别的同学也听听,他们又有什么感觉?

3. 聆听生活中常见动物发出的声音,根据这些动物声音的音调、响度,分别把它们名称填在右边的四个方格内.

将你所填的表格与同学交流.

音调高		
音调低		
	响度小	响度大

4. 自制简易乐器并给乐器分类.

- (1) 利用生活中常见的材料或废弃物品自制一件简易乐器;
- (2) 在小组内展示各自的乐器;
- (3) 与同学讨论:如何给常见的乐器分类?

5. 如图1-16所示,在试管中加入少量水,用嘴对着试管口部吹气,使其发出声音.试一试,改变试管内的水量,吹气时声音的音调有何变化?



图 1-16



### 三、噪声及其控制

我们听到的声音,除了乐音外,还有一些刺耳难听、令人厌烦的声音,如家庭装修时电钻发出的声音.这类声音是由声源做无规律振动产生的,且强度过大,称为噪声(noise).噪声会干扰人们正常的学习、工作和休息,甚至对人体有害,需要加以控制.

想一想,在我们的生活中,有哪些声音属于噪声?

#### 噪声的来源

结合图 1-17 和自己生活中的感受,与同学讨论噪声的主要来源有哪些,并尝试将它们分类.



图 1-17 令人厌烦的噪声



## 噪声的危害

人们把噪声称为“隐形杀手”。这是因为,噪声除了使人烦躁、注意力不易集中,妨碍工作和休息以外,还会对人的健康产生不良影响。

如果分别在安静的环境和噪声强度较大的环境中测量人的脉搏,就会发现强烈的噪声会使脉搏加快。

长期在强噪声环境中工作的人,除听力下降外,还常常伴有头昏、头痛、神经衰弱、消化不良等症状。此外,噪声还是诱发心脏病和高血压的重要原因之一。

## 生活 · 物理 · 社会

### 不同声强级的声音对人的影响

物理学中,用声强级来客观描述声音的强弱,它的单位是分贝(decibel,符号为dB)。声强级为0 dB的声音,人耳刚刚能听到它;90 dB以上的噪声会对人的听力造成损伤。

不同声强级的声音对人的影响

声音的来源	声强级/dB	对人的影响
火箭、导弹发射	160	短时间内会导致永久性耳聋
喷气式发动机(附近)	140	永久性耳聋
喷气式飞机起飞(100 m左右)	130	鼓膜被震痛
音量很大的摇滚乐	120	
电锯、风钻	110	长时间会导致永久性耳聋
大型载重汽车	100	
摩托车、汽车喇叭	90	引起听觉疲劳
一般的城市交通噪声 大声呼喊	80	令人烦躁
	70	干扰交谈
正常交谈 空调器	50	安静舒适
	40	
轻声耳语 正常呼吸	20	极 静
	10	



## 噪声的控制

随着现代工业建设、交通运输、城市建设的不断发展,噪声日益严重,它已成为污染环境的公害之一.世界各国都很重视噪声问题,包括我国在内的许多国家都制定了不同环境的噪声容许标准,并用法律的手段来治理噪声.

人们可以在声源处控制噪声,包括改进声源的结构,采取减振、隔振等技术和加装消声器等;在传播途中控制噪声,包括隔声、吸声和消声;在人耳处减弱噪声,如戴耳塞、耳罩、头盔等.

想一想,以下各图中控制噪声的方法分别属于哪一种?



图 1-18 设置在街头的噪声监测仪



(a) 在摩托车发动机上安装消声器



(b) 道路两旁种植的行道树,有吸声、消声作用



(c) 禁鸣喇叭



(d) 在飞机旁的工作人员佩戴有耳罩的头盔

图 1-19 控制噪声

在控制噪声方面,除了保证不超过法定的噪声容许标准外,我们还应当具有保持安静,注意不影响他人学习、工作和休息的意识.例如,在图书馆时,不要大声喧哗;在音乐厅欣赏音乐时,不要交头接耳等.



## 生活 · 物理 · 社会

### 以声消声

科学研究发现,当两个声源发出满足一定条件的两列声波时,在某些位置几乎听不到声音.这是为什么呢?原来,在这些位置,其中一个声源发出声波的“密部”与另一个声源发出声波的“疏部”恰好相遇,并且相互抵消了.

根据这个原理,科学家开发出一种新的噪声消除技术.简单地说,就是将噪声的信号收集起来传送到计算机上进行分析,计算机根据分析结果通过扬声器发出新的噪声,它恰好能将原来噪声的振动抵消,从而达到消除或降低噪声的目的.这种“以声消声”的方法称为“有源消声技术”.目前,人们已能将这一技术应用于消除空调器、大功率电冰箱以及汽车发动机等所产生的噪声.



1. 如图1-20所示,在城市高架道路或高速公路的某些路段两侧设有3~4 m高的由特殊材料制成的板墙.安装这些板墙的作用是什么?



图1-20

2. 为了控制噪声,许多国家制定了不同环境的噪声容许标准.查阅资料,了解我国制定的城市环境噪声容许标准.

3. 请对你所在学校的噪声情况做一个调查,要求:
- (1) 列出学校环境中噪声的主要来源;
  - (2) 在不同时段,和同学一起去现场体验,并在校园地图上标注对噪声的感觉程度;(感觉程度可以分为四级:A级——觉察不到,B级——能觉察到,C级——令人烦躁,D级——难以忍受)
  - (3) 根据调查结果向学校提出改进建议.

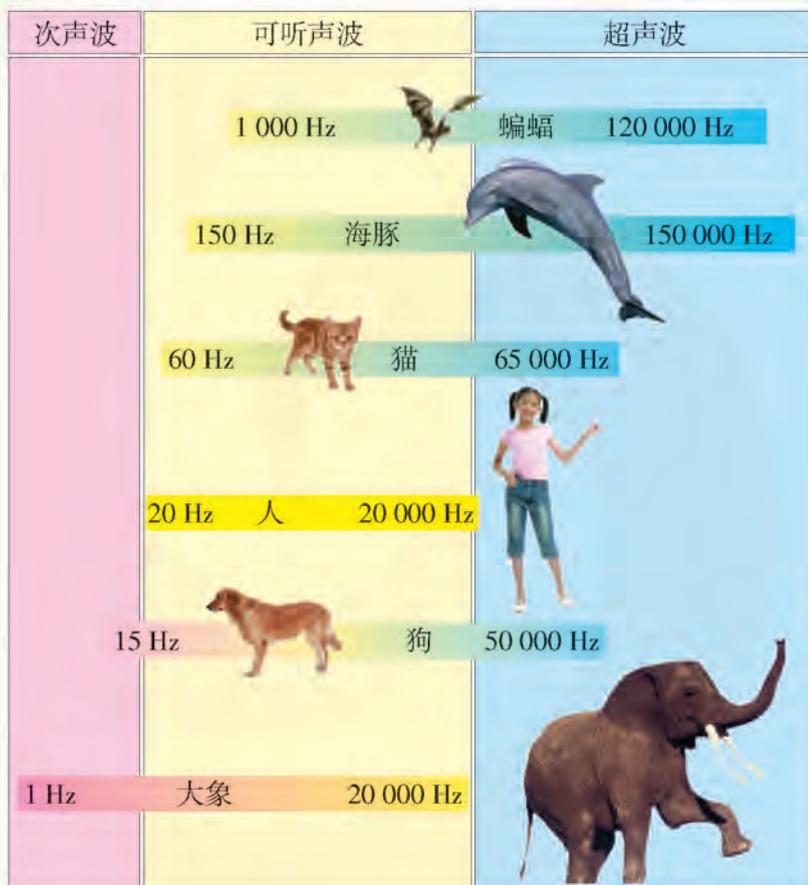


### 四、人耳听不到的声音

人耳能听到的声音叫作可听声波,它的频率范围通常为20~20 000 Hz. 频率高于20 000 Hz的声音叫作超声波(supersonic wave),频率低于20 Hz的声音叫作次声波(infrasonic wave). 超声波和次声波虽然人耳听不到,但它们对人类的生活同样有着重要的影响.

## 生活 · 物理 · 社会

人和一些动物听觉的频率范围



不同的人听觉的频率范围并不完全相同. 例如,有些年轻人就能听到频率低于20 Hz的声音. 一般情况下,人的年龄越大,能听到的声音的频率范围越小.

不同动物听觉的频率范围差别较大,如蝙蝠、海豚、飞蛾等能听到超声波,而大象、鲸等则能听到次声波.



## 超声波

与可听声波相比,超声波具有方向性好、穿透能力强、易于获得较集中的声能等特点,因而在生产、生活中有着广泛的应用。

人们根据超声波方向性好、在水中传播距离远等特点制成声呐▶▶(p.26)装置。这种装置利用超声波经水下物体反射所形成的回声,可以发现潜艇、鱼群等水下目标,并测出它们的位置,如图1-21所示。此外,利用声呐装置还可以测绘海底的地形。

超声波能够成像。例如,利用B型超声波诊断仪(简称B超),可观察母体内的胎儿,如图1-22所示。

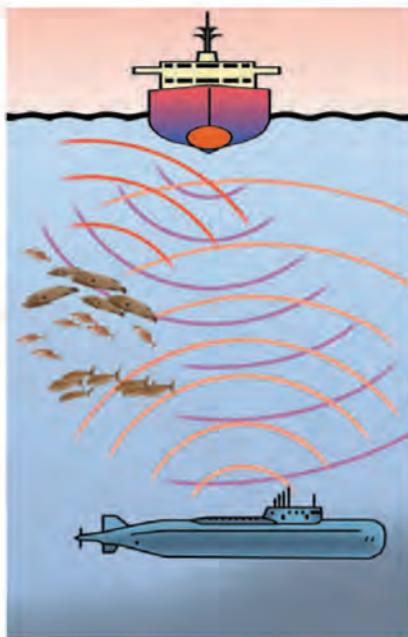


图1-21 声呐的应用



图1-22 胎儿的B超图像

超声波能使清洗液产生剧烈振动,具有去污作用。据此,人们制成了超声波清洗器,如图1-23所示。



图1-23 超声波清洗器



图1-24 超声波焊接器

超声波还能使塑料膜发热,从而将两张塑料膜粘合在一起。常见的超声波焊接器就是利用这一原理对塑料袋进行封口的,如图1-24所示。



## 次声波

人耳虽然听不到次声波,但它却时刻存在于我们身边.火箭发射、飞机飞行、车辆奔驰以及自然界中的火山爆发、陨石坠落、地震、海啸、台风、雷电等,都会产生次声波.次声波能够绕过障碍物传得很远,而且几乎无孔不入.地震、核爆炸、火箭发射所产生的次声波能绕地球2~3周.

较强的次声波会对人体造成严重损害,使人恶心、神经错乱,甚至五脏破裂.强度更大的次声波还会对机器设备、建筑物等造成破坏.

目前,科学家正在研究、监测和控制次声波,以便有效地避免它的危害,并从中获取信息来预报地震、台风,或为监测核爆炸提供依据.

## 生活·物理·社会

### 次声波监测站

为了防止核武器扩散、促进核裁军进程,从而增进国际和平与安全,1996年,联合国大会通过了《全面禁止核试验条约》,禁止在任何地区进行核武器试验爆炸.为此,全面禁止核试验条约组织在世界多地建立了核试验监测站,形成了国际性的核试验监测网,利用监测网获得的数据能够监测世界各地发生的核爆炸.

核试验监测网中的不少站点是利用次声波技术的监测站,如图1-25所示.这些次声波监测站也可用来监测定向非核爆炸以及其他次声波的声源.

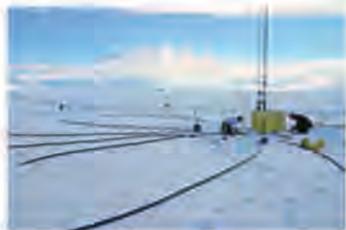


图1-25 位于南极洲的一个次声波监测站



1. 蝴蝶飞行时翅膀每秒振动5~6次,蚊子飞行时翅膀每秒振动300~600次.为什么我们凭听觉能发现飞行的蚊子却不能发现飞行的蝴蝶?
2. 通常,人发出的声音的频率范围为60~2 500 Hz.查阅资料,了解蝙蝠、海豚、狗、猫以及其他你感兴趣的动物发出声音的频率范围,并与同学交流.
3. 音乐家用音乐表达情感;医生通过病人心、肺的声音诊断病情;铁道维护工通过敲击铁轨发出声音,来判断铁轨的情况,确保铁路安全.除此之外,还有哪些人的工作与声音有关?请与同学交流.



## 综合实践活动

### 比较材料的隔声性能

噪声的防治有多种方法,隔声是其中的一种重要方法。

**观察** 聆听闹钟指针走动时的“嚓嚓”声,注意它的响度和音调。把闹钟放在一个鞋盒内,如图1-26所示,盖上盒盖,你听到的声音有什么变化?



图1-26

**预测** 收集各种能阻隔声音的材料(如棉花、棉布、报纸、锡箔纸、塑料袋、泡沫塑料等),然后和同学一起预测这些材料的隔声性能并排出由好到差的顺序。

**设计** 设计一种简易的方法测试各种材料的隔声性能。设计时注意:

1. 为保证测试合理,应设计一种能比较隔声性能的方法。例如,从声源处逐渐远离,直至刚好听不到声音,记录此时人与声源的距离。想一想,这个距离能否反映材料的隔声性能?
2. 实验时,要注意控制某些条件。

**实验** 按照你设计的方案进行实验,然后将所测试的材料按隔声性能由好到差的顺序排列起来,并与预测的顺序相比较。你的预测正确吗?什么样的材料隔声性能较好?

**交流** 在全班介绍测试方法、操作过程和测试结果,并尝试作出评价。



## 小结与评价

### 知识梳理

#### ● 声音的产生和传播

声音是由物体振动产生的.声音可以在固体、液体和气体中传播,但不能在真空中传播.一般情况下,声音在空气中传播的速度约为 $340\text{ m/s}$ .

声音是一种波,它具有能量.

#### ● 乐音的特性

乐音通常是指那些悦耳动听、令人愉快的声音,它是声源做有规律振动产生的.

响度、音调和音色被称为乐音的三要素.

声音的强弱叫作响度.响度与声源的振幅有关,振幅越大,响度越大.

声音的高低叫作音调.音调由声源振动的频率决定,频率越高,音调越高.

根据音色,人们能够分辨不同声源发出的声音.

#### ● 噪声

噪声通常是指那些刺耳难听、令人厌烦的声音,它是声源做无规律振动产生的.从环保的角度看,凡是影响人们正常学习、工作和休息的声音都属于噪声.

人们可以在声源处、在声音传播途中和在人耳处采取措施,控制或减弱噪声.

#### ● 超声波与次声波

人耳能听到的声音叫作可听声波,它的频率范围通常为 $20\sim 20\,000\text{ Hz}$ .

频率高于 $20\,000\text{ Hz}$ 的声音叫作超声波.

频率低于 $20\text{ Hz}$ 的声音叫作次声波.

### 反思与评价

1. 你是通过哪些事实知道声音是由物体振动产生的?

2. 回顾p.9图1-4所示的实验,我们是如何知道声音不能在真空中传播的?你还有哪些证据说明这个结论?

3. 举例说明声源的振幅与频率分别主要影响乐音的什么特性.

4. 小活动:奇妙的传声气球.

将一个气球放在机械手表与耳朵之间,相互贴紧.听一听,你有什么发现?能提出什么问题?



### ►► 人耳

图1-27是人耳的结构示意图。外界传来的声音先到达耳郭,再经外耳道传到鼓膜,使鼓膜振动。听小骨将振动放大后传入蜗牛状、充满液体的耳蜗。振动在耳蜗内的液体中继续向前传播,使从听觉细胞上伸出来的纤毛摆动。纤毛摆动时,听觉细胞产生的神经信号通过听觉神经传到大脑。这样,人就听到了声音。

每只耳内有三根半规管,能感知头部的运动,有助于身体保持平衡。

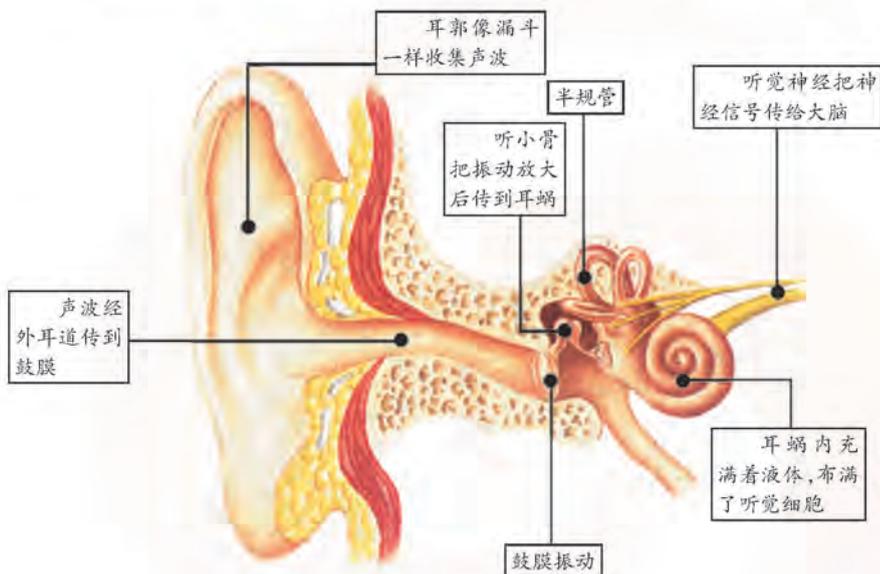


图1-27 人耳

### ►► 回声

在空旷的山谷中大喊一声“喂”,可以听到绵延不断的“喂……喂……”声,这就是回声,它是声音在传播过程中经山体反射而形成的。

在我国古代,工匠们在长期的实践中积累了丰富的经验,掌握了声学与建筑的关系,并别具匠心地将一些声学原理融入建筑设计中,建造了如回音壁、蛙音塔、五音桥等奇妙的声学建筑,令人叹为观止。它们反映出我国古代的建筑声学已经达到了较高的水平。



北京天坛的回音壁是一堵圆形的围墙,声波可沿墙面连续反射传播.如两人分立于东、西配殿后,面对墙壁轻声说话,双方均能清晰地听到对方的声音,一呼一应、一问一答,妙趣横生.

如有机会,你也可以去现场感受一下这种奇妙的现象.

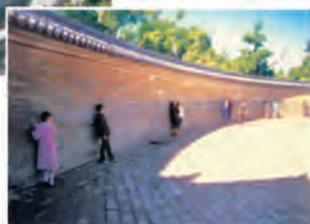


图 1-28 回音壁

### ▶▶ 声呐

蝙蝠总是在夜幕降临后活动,它能在黑暗中捕食飞虫.将它的眼睛蒙住后,它仍能在布满纵横交错细绳的空间来回穿梭而不会碰到细绳.是什么使它具有如此高超的本领? 20世纪中叶,科学家研究发现,蝙蝠能够发射超声波并接收由目标反射回来的超声波,由此判断目标的方位和距离.

此外,科学家还发现不少动物,如海豚、鲸等都有发射和接收超声波的本领.人们受此启发,发明了超声波定位和测距系统,用于水下导航和探测,这种系统叫作声呐.如今,这种技术已广泛应用于现代科技的许多领域.请有兴趣的同学查阅资料,了解声呐的奥秘并与同学交流.



图 1-29 蝙蝠

# 漫游世界的小水滴

## 物态变化

### 第二章

- 物质的三态 温度的测量
- 汽化和液化
- 熔化和凝固
- 升华和凝华
- 水循环
- 综合实践活动

你可知道,自然界中的云、雨、露、雾、霜、雪、雹都是我们小水滴的“杰作”?我们与人类的生活息息相关.我们有许多奥秘,你想知道吗?请跟我来……



## 一、物质的三态 温度的测量

云、雨、露、雾、霜、雪、雹都是水的化身。水在不同状态下,具有不同的特征。

### 物质的三态

#### 活动 2.1 观察水的三态及其特征

**做一做** 如图2-1所示,在烧杯中放入一些小冰块,并用酒精灯加热,观察冰的变化。

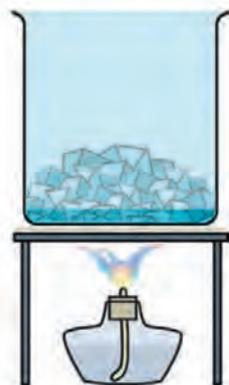


图2-1

#### 信息快递

#### 使用酒精灯的注意事项

(a) 酒精灯火焰的外焰部分温度最高,应该用外焰给物体加热



(b) 绝对禁止用一盏酒精灯去点燃另一盏酒精灯



(c) 酒精灯的火焰必须用灯帽盖灭,不可用嘴吹灭



(d) 万一洒在桌上的酒精燃烧起来,不要惊慌,应立即用湿抹布扑盖

图2-2

**议一议** 水有哪些状态？不同状态的水，它们的形状、体积有何特点？

水有三种状态：固态、液态、气态。通常所说的水是液态水，冰是固态的水，水蒸气是气态的水。其他物质一般也有三种状态。

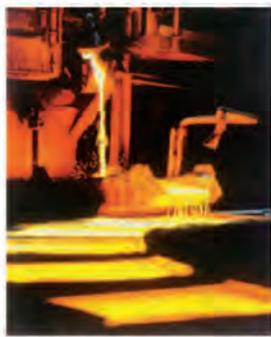


图2-3 液态铁(铁水)



图2-4 固态二氧化碳(干冰)



图2-5 气球中的氦气

你还能列举一些自然界和日常生活中处于不同状态的物质吗？

物质的状态在一定条件下可以转变。物质从一种状态转变为另一种状态叫作物态变化。

云、雨、露、雾、霜、雪、雹就是由于水的状态发生转变而形成的。它们的形成与温度(temperature)有密切关系，要想深入研究，首先应该学会测量温度。

## 温度的测量

### 学生实验 练习使用温度计

**看一看** 观察实验室常用的温度计(thermometer)，你能说出它的构造吗？

**读一读** 如图2-6所示的温度计是利用测温液体热胀冷缩的性质制成的。温度计上的标度一般采用摄氏温标，单位是摄氏度，用符号 $^{\circ}\text{C}$ 表示。

用这种温度计测量温度时，应注意：

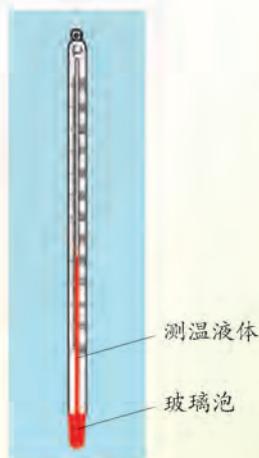


图2-6 实验室常用的温度计

- (1) 测量前,应了解温度计的量程(测量范围)和分度值(一小格表示的温度值);
- (2) 测量时,应使温度计的玻璃泡与被测物体充分接触;
- (3) 待温度计的示数稳定后再读数,读数时,温度计不能离开被测物体,视线应与温度计液柱的上表面相平.

### 信息快递

#### 摄氏温标

1742年,瑞典天文学家摄尔西斯在总结前人经验的基础上创立了摄氏温标.该温标规定,标准大气压下冰水混合物的温度为 $0^{\circ}\text{C}$ ,水沸腾时的温度为 $100^{\circ}\text{C}$ ,将 $0^{\circ}\text{C}$ 至 $100^{\circ}\text{C}$ 之间等分为100份,每一等份是一个单位,叫作1摄氏度.

**议一议** 如图2-7所示的用温度计测量液体温度的操作中,哪些是正确的?

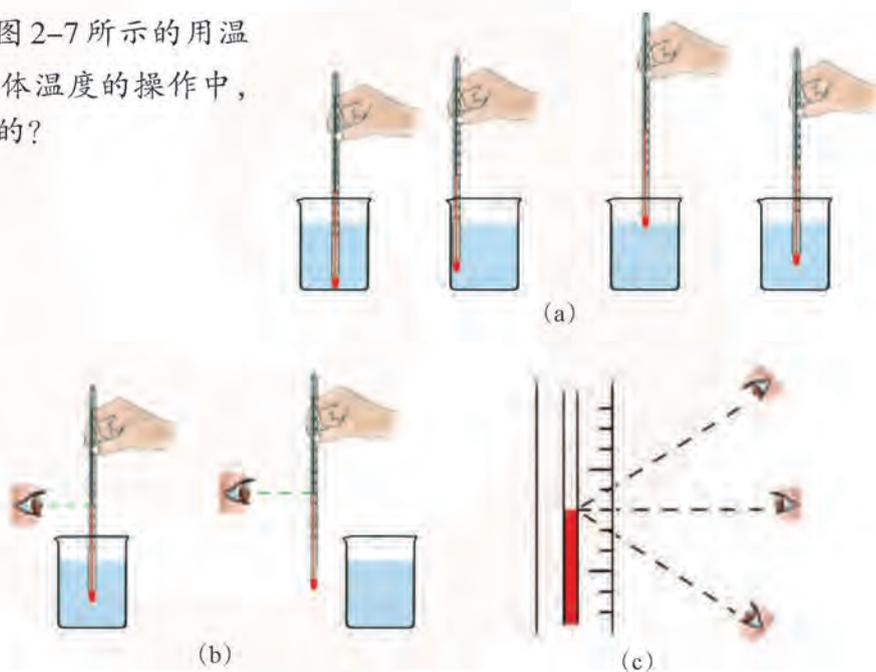


图2-7

**做一做** 将冰块、冷水、温水分别放在烧杯中,先估计它们的温度,然后用温度计测量,并将结果填入下表.

	冰块	冷水	温水
估计温度 / $^{\circ}\text{C}$			
实测温度 / $^{\circ}\text{C}$			

你估计的结果准确吗?

### 读一读

根据不同的测量要求,人们制造了各种各样的温度计▶▶(p.50).如图2-8所示的体温计是一种特殊的温度计,它的测量范围通常是 $35\sim 42\text{ }^{\circ}\text{C}$ .体温计玻璃泡内的测温液体是水银,玻璃泡的容积较大,而毛细管内径很细,当温度发生改变时,水银柱的长度变化明显,因此能较精确地显示出人体的温度.



图2-8 体温计

此外,玻璃泡与毛细管连接处的管径更细,且略有弯曲,当体温计离开人体后,水银收缩,在弯曲处断开,毛细管中的水银无法自动退回玻璃泡.这样,体温计就可以在离开人体后读数.

## 生活 · 物理 · 社会

### 温室效应

如图2-9所示,太阳的大部分热辐射能透过大气层到达地球,但大气中的水蒸气、二氧化碳、甲烷等,却阻碍地表的温度向大气层外散发.大气的这种“保暖”作用就像玻璃温室一

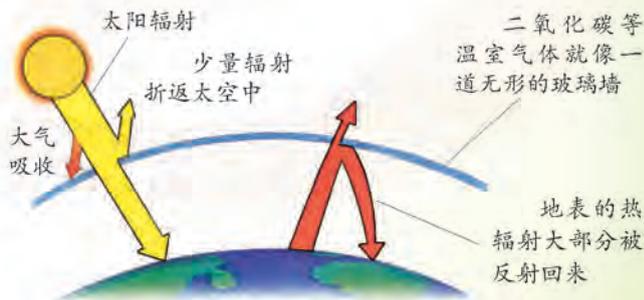


图2-9

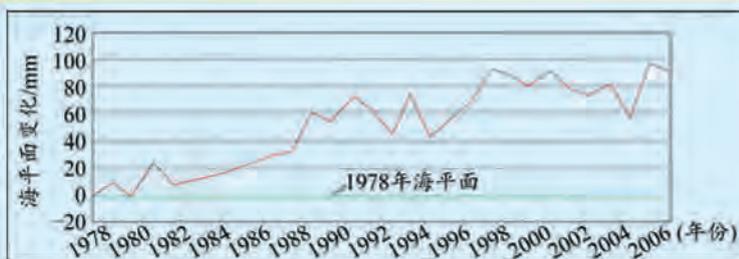


图2-10 中国沿海近十几年的海平面变化曲线

样,被称为温室效应.人类在生产、生活中燃烧煤、石油等燃料,排放出大量的二氧化碳,使得温室效应不断加剧,全球气候悄悄变暖、海平面逐渐上升,从而导致了一系列自然灾害.人们已认识到温室效应加剧的危害,正在讨论制定国际公约以限制温室气体的排放.

### 热岛效应

城市的平均气温比周围乡村高一些,就像一个个“热岛”分布于乡村之中(如图2-11所示),这种现象称为热岛效应.形成热岛效应的原因大致有:城市工厂多、人口稠密,人们在生产和生活中燃烧燃料放出大量的热;以水泥、沥青为主的路面和建筑物有较强的吸收太阳辐射的本领;城市中水面小、地面含水量少,加之空气流动不畅,热量不能及时传递出去等.热岛效应会给城市和周围乡村的环境带来不利影响.

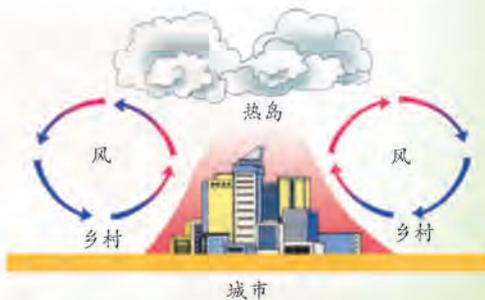


图2-11



1. 观察厨房中的物品,看看它们分别属于固体、液体还是气体,并将它们的名称填入下表.

固 体	液 体	气 体

2. 在搜索引擎中,输入关键词“温度计”,通过相关网站了解温度计的发展历史.

3. 给自己和家人测一测体温,并说明体温计与实验室常用的温度计在结构和使用上有何不同.

4. 在烧杯中倒入适量的热水,用温度计测量水的温度,每隔2 min 读数一次,将温度值标在图2-12中对应的温度计上,最后用平滑的曲线把各温度计上的标记连接起来,看看从中能发现什么.

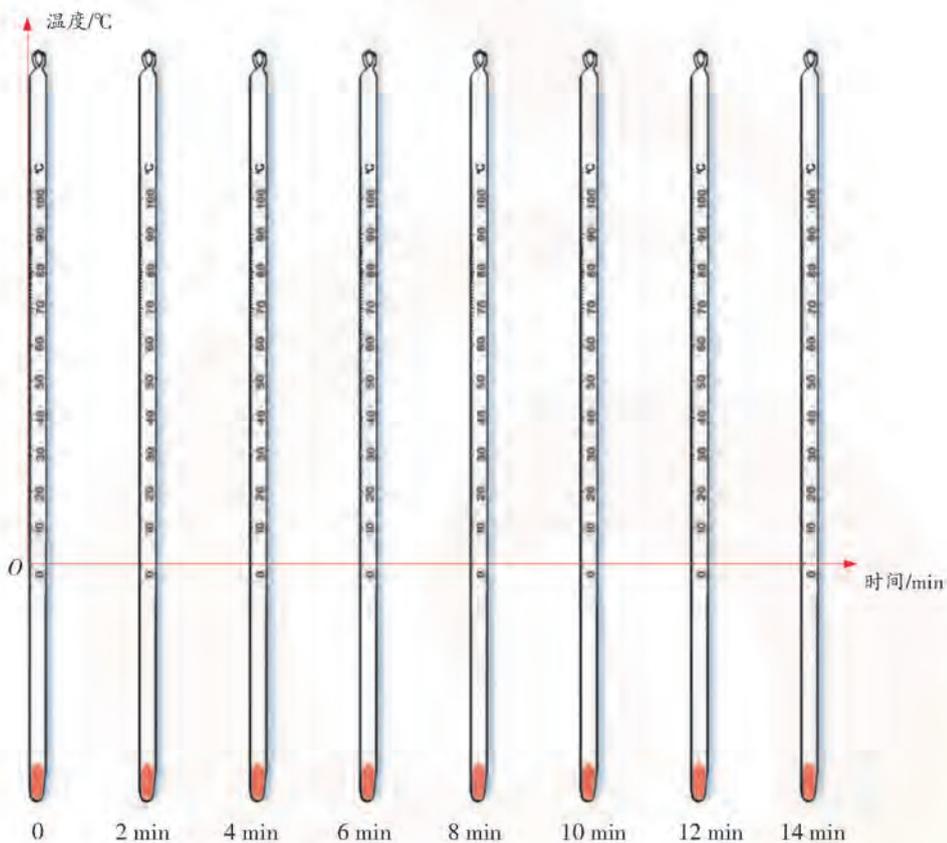


图2-12

如图2-12所示,以温度为纵坐标、时间为横坐标建立平面直角坐标系.将图中的温度计除去,留下的图线就是热水冷却过程中温度随时间变化的图像.由图像不仅可以方便地找到某时刻(如4 min时)所对应的温度,还能清楚地看出热水冷却过程中温度变化的规律.图像法能直观地描述物理过程,它是分析和解决物理问题时常用的一种重要方法.

5. 查阅“温室效应”和“热岛效应”的有关资料,尝试对环境温度问题发表自己的看法.

## 二、汽化和液化

## 汽化

物质由液态变为气态叫作汽化(vaporization),汽化有两种方式:蒸发(evaporation)和沸腾(boiling)。

### 活动 2.2 观察蒸发现象

1. 在手背上涂些酒精,观察酒精的变化.涂酒精的部位有何感觉?
2. 将温度计插入盛有酒精的烧杯中,测量酒精的温度;再将温度计从酒精中取出,注意观察温度计的示数怎样变化.

想一想,上述实验说明了什么?生活中有哪些经验能支持你的结论?

物理学中,把只在液体表面发生的汽化现象叫作蒸发.蒸发在任何温度下都能发生,液体蒸发时会吸热.

## 生活·物理·社会

### “火洲”里的坎儿井

我国新疆的吐鲁番地区夏季炎热,常年干旱少雨,自古就有“火洲”之称.在这里,水显得尤为珍贵.为了减少输水过程中的蒸发和渗漏,当地人们利用自己的聪明才智,修建了庞大的地下灌溉工程——坎儿井,如图2-13所示.

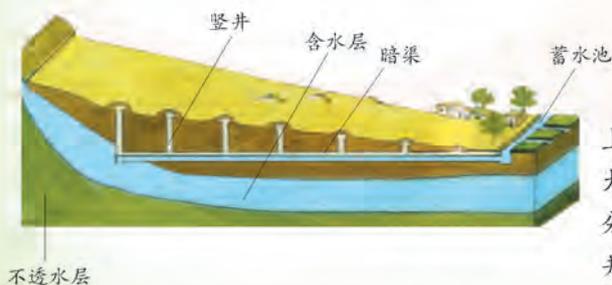


图2-13 坎儿井示意图



图2-14

如图2-14所示,从飞机上看,一个个坎儿井仿佛是大地上星罗棋布的明珠,十分壮观.正是这神奇的坎儿井,把吐鲁番这个“火洲”变成了一片绿洲.

## 学生实验 观察水的沸腾

**实验与记录** 1. 如图2-15所示,向烧杯中注入适量的温水,用酒精灯加热,观察水中发生的现象。

2. 在水温升高到 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ 后,每隔 $1\text{ min}$ 记录一次温度计的示数,同时注意观察水中发生的现象,直到水沸腾并持续 $2\text{ min}$ 后停止读数.将所得的数据记录在表格中。

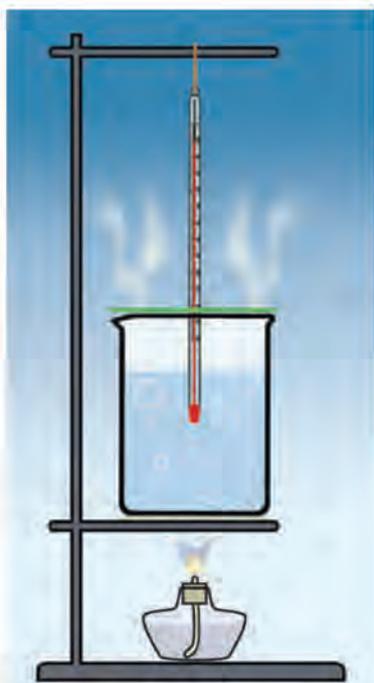


图2-15

时间/min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
温度/ $^{\circ}\text{C}$	90											

3. 停止加热,观察水是否继续沸腾。

4. 如图2-16所示,以时间为横坐标、温度为纵坐标,建立平面直角坐标系,根据实验数据在坐标系中标出各个时刻水的温度,然后用平滑的曲线将它们连接起来,就得到水沸腾前后温度随时间变化的图像。

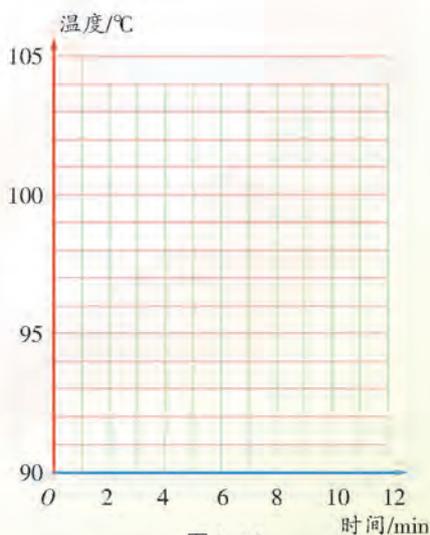


图2-16

**交流与小结** 1. 描述水中的气泡在沸腾前和沸腾时各有什么特点.

2. 由图像可以看出:沸腾前,水的温度\_\_\_\_\_ (不断上升/保持不变/不断下降);沸腾时,水的温度\_\_\_\_\_ (不断上升/保持不变/不断下降). 实验中,水沸腾时的温度是\_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ .

3. 停止加热,水\_\_\_\_\_ (能/不能)继续沸腾. 可见,沸腾过程中\_\_\_\_\_ (需要/不需要)吸热.

沸腾是在液体内部和表面同时发生的剧烈的汽化现象. 液体沸腾时需要吸热,但温度保持不变. 液体沸腾时的温度叫作沸点. 在标准大气压下,水的沸点是  $100^{\circ}\text{C}$ .

一些液体的沸点/ $^{\circ}\text{C}$ (在标准大气压下)

液态铁	2 750	甲苯	111	液态氧	-183
液态铅	1 740	水	100	液态氮	-196
水银	357	酒精	78	液态氢	-253
亚麻仁油	287	液态氨	-33.5	液态氦	-268.9

## 液 化

你知道吗? 雨水主要是由大气中的水蒸气形成的. 那么,水蒸气是如何变成水的呢?

### **活动** 2.3 观察水蒸气的液化

在烧瓶中注入适量的水,用酒精灯加热. 观察瓶内和瓶口的上方,你看到了什么现象?

如图2-17所示,在瓶口上方倾斜放置一个金属盘<sup>①</sup>,观察金属盘的底面,你看到了什么现象?

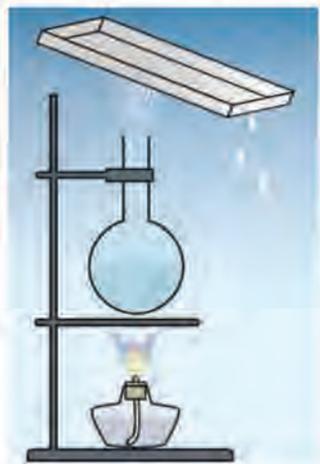


图2-17

<sup>①</sup> 室温较高时,可以在金属盘上放一些冰块.

在实验中,水汽化后状态发生了什么变化?需要什么条件?

物质由气态变为液态叫作液化(liquefaction),气体液化的过程会放热。

## ■ 读一读

### 自然界中的液化现象

自然界中云、雨、露、雾的形成都与水蒸气的液化有关。

云是由浮在空气中的小水滴和小冰晶等组成的,其中小水滴是空气中的水蒸气上升到高空遇冷液化形成的,它还会随着空气中的水蒸气不断液化而变大。当上升的气流托不住它时,它就会形成雨落向地面。



图2-18 露

露和雾也是由水蒸气液化形成的。空气中的水蒸气在夜间气温降低时液化后凝结在地面、花草、石块上形成小水珠,这就是露。

通常,空气中较多的浮尘,气温降低时,水蒸气就会液化成小水珠附着在浮尘上并弥漫在空气中,从而形成雾。



图2-19 雾

“活动2.3”中是通过降温的方法使气体液化的。除此之外,还可以通过压缩体积的方法使气体液化。



图2-20 乙醚的汽化与液化

在注射器中吸入少量液态乙醚,用橡皮塞堵住注射孔。向外拉动活塞,液态乙醚会消失;再推压活塞,会看到注射器中又出现了液态乙醚,如图2-20所示。

如图2-21所示的气体打火机中的燃料就是通过压缩体积的方法变成液体的。

汽化、液化的相关知识与人们的生活息息相关,它在生产和科学研究中还有着广泛的应用▶▶(p.51)。



图2-21 气体打火机

## 生活 · 物理 · 社会

## 防止水蒸气烫伤

在标准大气压下,水沸腾时产生的水蒸气温度和水一样,都是 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。然而,水蒸气导致的烫伤通常比开水烫伤更严重,这是为什么?

原来,当人的皮肤与 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水蒸气接触时,水蒸气首先要液化为 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水,同时放出大量的热,然后 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水在降温过程中还要向皮肤放热,所以在质量相等的情况下,水蒸气向皮肤放出的热量更多,因此水蒸气烫伤更严重。



图 2-22 高压锅喷出的水蒸气温度更高,一定要注意防止被水蒸气烫伤



1. 查阅有关资料,说明生长在沙漠中的仙人掌的针状叶子(如图 2-23 所示)有什么作用。

2. 医生给病人检查口腔时,常将一把带柄的金属小镜子放在酒精灯上烤一烤,然后再放入口腔,这样做的主要目的是什么?

3. 酒精灯的火焰能点燃纸,那么,能用如图 2-24 所示的纸做的小锅在酒精灯上烧开水吗?请试一试,并说明其中的道理(纸的着火点约为 $190\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,酒精灯外焰的温度约为 $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ )。



图 2-24

4. 如图 2-25 所示是用水壶烧开水的情景,请说明为什么离壶嘴较远的地方“白气”比较浓,而靠近壶嘴的地方却没有“白气”。

5. 观察用蒸汽熨斗(如图 2-26 所示)熨烫衣物的过程,并说出用蒸汽熨烫的优点。



图 2-23



图 2-25



图 2-26

## 三、熔化和凝固



图2-27 长江源头——各拉丹冬雪山



图2-28 正在消融的冰凌

长江是我国的第一大河。你可曾想过,这气势磅礴、奔腾万里的滔滔巨流,其源头竟是由各拉丹冬雪山冰雪消融的点点水滴汇集而成的!

物质从固态变为液态叫作熔化(melting),从液态变为固态叫作凝固(solidification)。

## 熔化、凝固的特点

### 活动 2.4 探究冰、烛蜡的熔化特点

**做一做** 如图2-29(a)所示,将装有适量碎冰的试管置于烧杯内的温水中,在碎冰中插入温度计,读出冰的温度。以后每隔0.5 min记录一次温度计的示数,同时观察试管中冰的状态变化,直到冰全部熔化后2 min为止。

如图2-29(b)所示,取适量烛蜡碾碎后放入试管中,插入温度计,再将试管置于装有水的烧杯中,记录此时温度计的示数。用酒精灯对烧杯加热,每隔0.5 min记录一次温度计的示数,同时注意观察烛蜡的状态变化,直到烛蜡全部熔化后2 min为止。

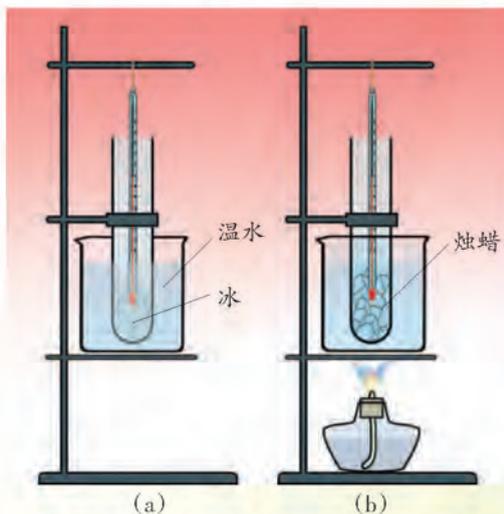


图2-29 “水浴法”加热

将测得的数据记录在下表中。

物质 \ 时间/min	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	...
冰	温度/ $^{\circ}\text{C}$											
	状态											
烛蜡	温度/ $^{\circ}\text{C}$											
	状态											

**画一画** 在图2-30、图2-31中分别画出冰、烛蜡熔化时温度随时间变化的图像。

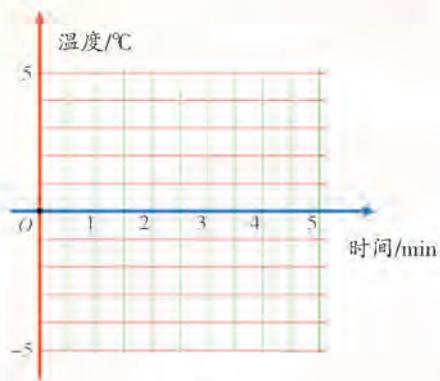


图2-30

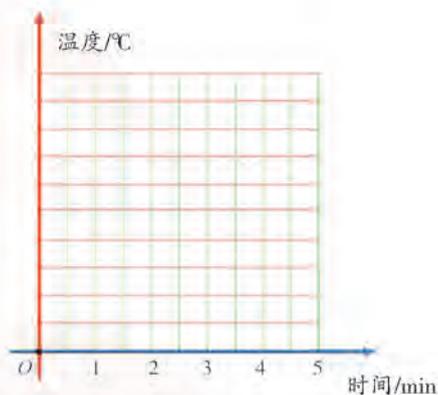


图2-31

**想一想** 冰和烛蜡熔化时的温度变化各有什么特点?

由上述探究活动可知:

冰在熔化过程中,温度\_\_\_\_\_,需要\_\_\_\_\_ (吸热/放热);

烛蜡在熔化过程中,温度\_\_\_\_\_,需要\_\_\_\_\_ (吸热/放热)。

有些固体在熔化过程中尽管不断吸热,但温度却保持不变,即具有固定的熔化温度,这类固体属于晶体。晶体熔化时的温度叫作熔点。还有一些固体,它们在熔化过程中,只要不断吸热,温度就会不断升高,即没有固定的熔化温度,这类固体属于非晶体。

一些固体的熔点/ $^{\circ}\text{C}$  (在标准大气压下)

钨	3 410	铅	328	固态水银	-39
铁	1 535	锡	232	固态甲苯	-95
银	962	钠	98	固态酒精	-117
铜	1 083	萘	80	固态氮	-210
金	1 064	海波(硫代硫酸钠)	48	固态氧	-218
铝	660	冰	0	固态氢	-259

实验研究表明:晶体熔化后再凝固时也有一定的凝固温度,这个温度叫作凝固点.同种晶体物质的凝固点与熔点相同,非晶体物质没有凝固点.

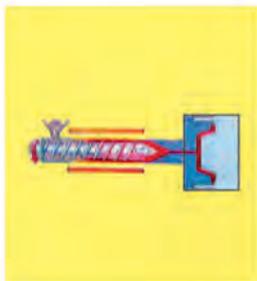
## 熔化、凝固的应用



图 2-32 食品冷冻保鲜



图 2-33 用冰袋给高热病人降温



(a) 注塑示意图



(b) 注塑机

图 2-34 塑料颗粒熔化后注入钢模,冷却凝固成塑料盆



图 2-35 将熔融状态的玻璃轧制成玻璃板

以上各图分别反映了熔化、凝固的一些应用.想一想,熔化、凝固会不会对我们的生产和生活造成不利影响?如何避免这些不利影响?



1. 查一查,我国北方的最低气温大致是多少?请说明,为什么在寒冷的北方不用水银温度计来测量气温?

2. 图 2-36 是一些小冰块温度随加热时间变化的图像.从图像中你能获得哪些信息?

3. 在生活中,你会见到许多固态物质,如食盐、玻璃等.你想知道它们属于晶体还是非晶体吗?请通过网络或其他方式寻求答案,并与同学交流.

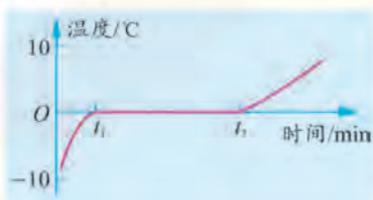


图 2-36

## 四、升华和凝华

我们知道, 固态物质吸热会熔化成液态, 液态物质吸热会变成气态. 那么, 物质能否由固态直接变成气态, 或者由气态直接变成固态?

### 活动 2.5 观察“碘锤”中的物态变化

密封的锤形玻璃泡内装有少量碘颗粒, 将玻璃泡浸入开水中, 如图 2-37 所示. 仔细观察, 碘的状态发生了什么变化?

当紫红色的碘蒸气弥漫于玻璃泡内的空间时停止加热, 将玻璃泡从水中取出, 仔细观察冷却过程中碘的状态变化.

在整个过程中, 你有没有看到液态的碘?



图 2-37 碘升华实验

物质由固态直接变为气态叫作升华(sublimation), 由气态直接变为固态叫作凝华(deposition). 物质升华需要吸热, 凝华则会放热.

在日常生活中也可以见到升华和凝华现象.



图 2-38 冬天, 冰冻的衣服也能晾干

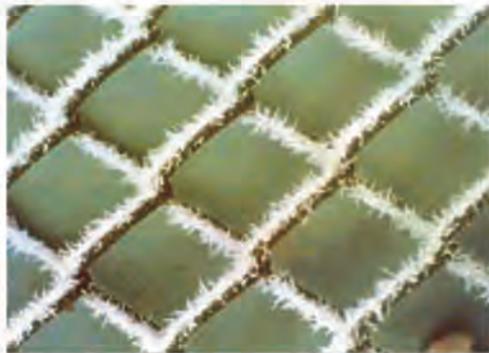


图 2-39 附着在铁丝网上的霜是由空气中的水蒸气凝华形成的

## 生活 · 物理 · 社会

### 人工降雨

人工降雨有三种常用方法:一种是向云层中播撒冷却剂,如用飞机在适当的云层中播撒干冰,干冰升华吸收大量的热,使云中的小冰晶增多、小水滴增大,从而形成降雨;另一种是向高空播撒与小冰晶结构极为相似的碘化银、三氧化二铝、樟脑或酒精等药剂,作为吸附水汽、加速水蒸气液化或凝华的物质,使云层中的冰晶增多、小水滴增大,从而形成降雨;还有一种方法是,用飞机在适当的云层中直接喷洒直径约为0.05 mm的小水滴,使云层中的小水滴相互合并变大,从而形成降雨。



1. 如图2-40所示,舞台上经常用干冰制造白雾,以渲染气氛.你知道这种白雾是怎么形成的吗?



图2-40

2. 农谚说:“霜前冷,雪后寒.”你能用物理知识说明其中的道理吗?

3. 电冰箱中的霜是如何形成的?请你查阅有关资料,说明无霜电冰箱是如何自动除霜的,并与同学交流.

## 五、水循环

浩瀚的海洋,奔腾的江河,平静的湖泊,皑皑的冰山雪岭,还有那飘浮的云彩……地球上的水在不停地运动着、变化着,形成了一个巨大的循环系统。

### 地球上的水循环

#### 活动 2.6 认识水循环

观察如图2-41所示的“水循环示意图”,将对应的物态变化名称填在图中的空格内。

地球上的水在陆地、海洋、大气之间不断地循环。

水循环伴随着水的物态变化过程,熔化、凝固、汽化、液化、升华、凝华都是物态变化的具体形式。陆地(包括江河湖泊、土壤、植物等)和海洋中的水不断地蒸发成水蒸气,高山积雪和冰也会升华成为水蒸气,水蒸气随气流运动,升入高空后遇冷液化成小水滴或凝华成小冰晶漂浮在空中,形成云。当云中的小水滴和小冰晶大到不能被上升的气流托住时,就会成为雨水、雪花或冰雹降落到地球表面▶▶(p.51)。在陆地上,积雪融化成水,汇入江河湖泊,或渗入地下成为地下水。最后,其中大部分又流入大海。

云中的小冰晶长大到一定程度后形成雪,降落到高山、地面。

地表水汇入江河或渗入地下。

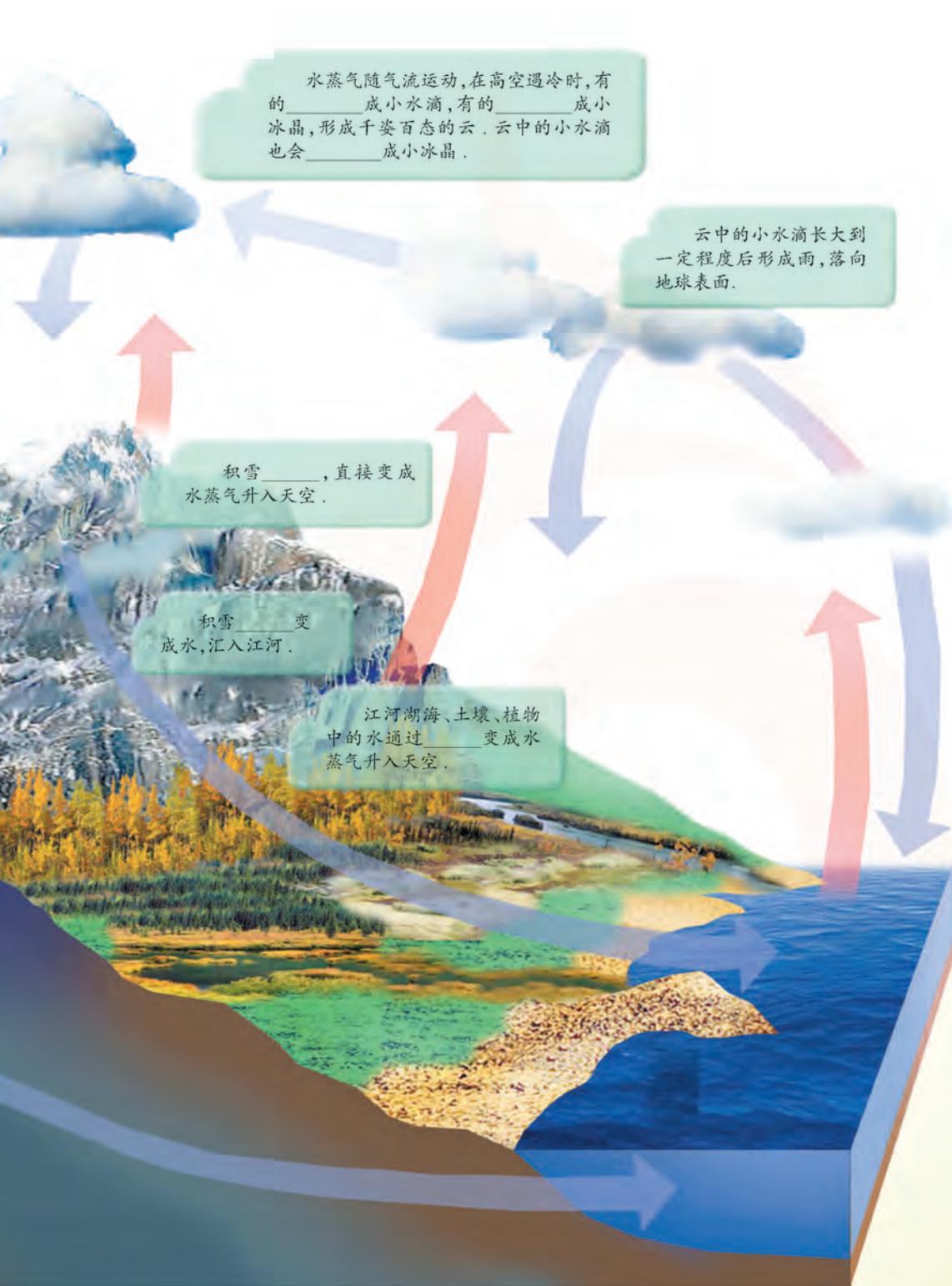


图2-41 水循环示意图

## 珍贵的水资源

水是生命的乳汁、经济的命脉,是自然界奉献给人类的宝贵资源。



图2-42 非洲草原上的斑马常常为寻找水源而四处奔波



图2-43 宏伟的三峡工程利用水来发电



图2-44 京杭大运河是南北航运的“黄金水道”



图2-45 水还是自然美景的创造者

想一想,水还能对人类做些什么?

地球表面的71%被水覆盖着,这说明地球拥有大量的水。而且,水即使变成水蒸气上升到天空,它最终还是回到地球表面。那么,为什么人类还会面临“水荒”呢?

这是因为,地球上的淡水主要来自降雨、降雪、冰川和地下水,它们的总和仅约占地球上总水量的3%;而可利用的淡水,只占地球上淡水资源的10%还不到!这说明,地球上的水虽然很多,但可利用的淡水却很少。同时,随着人口和经济的快速增长,水污染日益加剧,因此可利用的淡水资源正面临危机。

## 节约用水与水资源保护

说说生活中有哪些浪费水的现象,谈谈自己平时是如何注意节约用水的。



图 2-46



图 2-47

议一议,破坏和过度开发水资源会给人类带来哪些危害?



图 2-48 由于过量开采地下水,造成地面沉降而报废的海河老桥的桥墩



图 2-49 被污染的河流

水是生命之源,为了人类幸福的今天和美好的未来,我们必须对它倍加爱护。



1. 在自然界的水循环中,水的状态发生了哪些变化?水在状态发生变化时会吸热或放热,请对这些变化以及对应的吸热、放热情况进行归纳,并将结果填在图 2-50 中相应的方框内。

2. 请通过网络查阅相关资料,了解过量开采地下水有哪些危害。

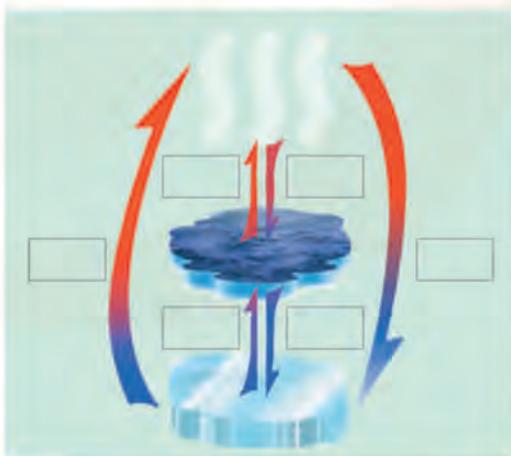


图 2-50 自然界的水循环示意图

## 综合实践活动

### 用电冰箱研究物态变化现象

家用电冰箱工作时,其内部是一个低温的小环境,主要用来冷藏或冷冻食品.我们也可以将它作为一个制冷工具,用来开展一些有趣的实验研究.

**实验项目** 1. 研究电冰箱内的温度分布情况.将几支温度计分别放在冷藏室的上部、中部、下部以及冷冻室中,几分钟后,记录各测量点的温度;然后在冷藏室的某一层,距离电冰箱门远近不同的位置放置温度计,几分钟后,记录各测量点的温度.比较这些温度值,看一看,电冰箱内的温度分布有什么特点?

2. 制作“冻豆腐”.将一块豆腐放入冷冻室内,一两天后普通的豆腐就变成“冻豆腐”了.与普通豆腐相比,“冻豆腐”的形状发生了什么变化?解冻后切开,观察“冻豆腐”内部有什么变化.试解释你看到的现象.

3. 自制冰淇淋.取蛋黄两个、砂糖 25 g、鲜奶 200 g,放在奶锅内充分搅拌,再用小火加热并不断搅拌,直至蛋奶变得浓稠.用过滤网将蛋奶过滤到较小的食品盒内,自然冷却后,加入 200 g 奶油并搅拌均匀.盖上盒盖,将食品盒放到电冰箱中冷冻.每隔 30 min 取出搅拌一次,共进行四次.这样,冰淇淋就制成了.

4. 研究不同液体的冷冻情况.在四个透明的杯子(或小瓶)中分别装入等量(约 100 mL)的水、牛奶、糖水、食盐水,然后将它们放入冷冻室内.每隔一定时间打开电冰箱观察液体的状态.它们的凝固点是否相同?再用不同浓度的食盐水进行实验,看一看,食盐水的凝固点与其浓度有什么关系?

**交流与小结** 记录你在实验中观察到的现象、得到的相关结论或者体会,然后与同学交流.

## 小与评

### 知识梳理

#### 温度的测量 物态变化

实验室常用的温度计是利用液体热胀冷缩的性质制成的.常用的温标是摄氏温标,单位是摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ ).

物质通常有固态、液态和气态三种状态,物质从一种状态转变为另一种状态叫作物态变化。

### ● 汽化和液化

物质由液态变为气态叫作汽化,液体汽化时会吸热。

汽化有两种方式:蒸发和沸腾。

(1) 只在液体表面发生的汽化现象叫作蒸发,蒸发在任何温度下都能发生。

(2) 在液体内部和表面同时发生的剧烈的汽化现象叫作沸腾,液体沸腾时的温度叫作沸点。

物质由气态变成液态叫作液化,气体液化时会放热,通过降温或压缩体积的方法可以使气体液化。

### ● 熔化和凝固

物质从固态变为液态叫作熔化,固体熔化时需要吸热。

物质从液态变为固态叫作凝固,液体凝固时会放热。

晶体物质有固定的熔化(凝固)温度,这个温度叫作熔点(凝固点),非晶体物质没有熔点(凝固点)。

### ● 升华和凝华

物质由固态直接变成气态叫作升华,固体升华时需要吸热。

物质由气态直接变成固态叫作凝华,气体凝华时会放热。

### ● 地球上的水循环

自然界中的水在不停地运动着、变化着,形成了一个巨大的水循环系统。

## 反思与评价

1. 温度-时间图像是描述物态变化特点的一种重要方法,在本章学习中,你描绘了哪几种物态变化图像?试根据图像分析物态变化的特点。

2. 说明蒸发和沸腾的相同点和不同点,并说出你是如何知道液体蒸发会吸热的。

3. 打开电冰箱门时,常会看到电冰箱门的附近出现一股“白气”,这种“白气”与热水瓶口出现的“白气”的形成过程有什么异同?

4. 地球上的水很多,可是为什么人类还会面临“水荒”呢?想一想,你将从哪几个方面来说明这个问题?



## 信息库

### ▶▶ 各种各样的温度计

家庭中用来测量气温的温度计称为寒暑表(图2-51),它是利用煤油或酒精热胀冷缩的性质制成的.为了便于读数,通常将煤油或酒精染成红色.在气温不太低的地区,寒暑表的测量范围一般为 $-20 \sim 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .有些寒暑表上还有华氏温标的刻度,用字母F表示.华氏温标是德国物理学家华伦海特创立的,它与摄氏温标的换算关系为

$$t_{\text{F}} = \frac{9}{5} t_{\text{C}} + 32.$$



图2-51 寒暑表

为了测量高温物体的温度,人们发明了光测高温计(图2-52),它是利用炽热物体发出的光来测量温度的,测量范围可达 $800 \sim 3\,200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

如图2-53所示的电子温度计,是利用某些半导体的电阻随温度改变的性质制成的,利用它可以进行快速检测和自动控制.例如,用于监控汽车发动机的温度和在食品加工中进行温度控制等.



图2-52 光测高温计



图2-53 电子温度计

### ►► 举世瞩目的“天路”

2006年7月1日,举世瞩目的青藏铁路全线建成通车,实现了几代中国人梦寐以求的愿望。这是一条世界上海拔最高、线路最长的铁路,人们形象地将它称为“天路”。青藏铁路沿线高寒缺氧,地质复杂,冻土广布,工程十分艰巨。它是我国推进西部大开发、实现各民族共同发展和繁荣的标志性工程。它的设计和建设,不仅是对我国综合实力和科技实力的检验,也是对人类自身极限的挑战。

保持路基冻土是青藏铁路建设中的难题之一。冬季冻土坚硬,而夏季冻土会融化,路基硬度减小,火车的重压会使路基及铁轨严重变形。因此,必须设法保持冻土不受夏季高温影响。我国科技工作者通过“热棒”等技术,创造性地解决了这一难题。

“热棒”被称为不用电的“空调器”。如图2-54所示,路基两旁插有碗口粗细、看上去像护栏的金属棒,这就是热棒。热棒是封闭、中空的,里面灌有很容易汽化的液态氨,上端有散热片。当外界温度较高时,液态氨受热汽化,上升到热棒的上端,通过散热片向空气中散热,气态氨又液化成液态氨,下沉到热棒的下部。如此往复循环,不断地将路基中的热散发到空气中,使路基的温度基本不变,从而保证了路基的坚固、稳定。



图2-54

### ►► 云、雨、雪、雹的形成

空气中大量的水蒸气升入高空,遇冷液化成小水滴或凝华成小冰晶,由于颗粒很微小,能被上升的气流托起,浮在空中,从而形成云。



图2-55 云



图2-56 雨

当云中的小水滴和小冰晶变得越来越大,直到上升的气流托不住时,它们就会落向地面.在温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ 的条件下,就会形成雪;如果温度高于 $0^{\circ}\text{C}$ ,冰晶在下落过程中就会熔化,从而形成雨.



图2-57 雪



图2-58 雹

夏季,上升的气流很强、很不稳定,小水滴在空气对流中遇凝固成小冰块,小冰块在流动过程中又与小冰晶或小水滴合并形成大冰块,当气流无法托住它时,冰块就会落向地面,这就是雹.

# 物理



绿色印刷产品