





九年义务教育课本

# 科 学

六年级第一学期  
(试用本)

上海教育出版社

# 目 录

	实验室规则	1
--	-------	---



## 第一章 走进科学

1		身边的科学	4
2		科学是什么	6
3		科学活动	12



## 第二章 感知世界

1		皮肤的感觉	28
2		嗅觉与味觉	31
3		听 觉	34
4		视 觉	42
5		脑与感觉	56



## 第三章 水与人类

- |   |  |    |
|---|--|----|
| 1 |  地球上的水 .....      | 64 |
| 2 |  生命离不开水 .....     | 71 |
| 3 |  水是良好的溶剂 .....   | 78 |
| 4 |  水溶液的酸碱性 .....  | 84 |
| 5 |  水污染与水的净化 ..... | 88 |

## 实验室规则

- ① 进入实验室之前，需了解本规则。
- ② 在教师的指导下进行实验，不在实验室内喧哗或吵闹。
- ③ 使用后的仪器或化学药品放回原处，而实验后剩余的药品不要倒回到原试剂瓶内。
- ④ 实验过程中的杂物应放入指定的容器内。
- ⑤ 实验后清洗用具、整理仪器，保持实验室整洁。
- ⑥ 离开实验室前切断电源，如有损坏物品现象应及时向老师报告。
- ⑦ 化学药品溅在身上应及时用大量清水冲洗并向老师报告。
- ⑧ 进行有危险性的实验时，务必戴安全眼镜。
- ⑨ 若发生火警或意外，应保持镇定，立即向老师报告，听从指挥迅速离开实验室。
- ⑩ 若实验使用相关小动物，结束后请将小动物放归大自然。

# 第一章 走进科学

- ① 身边的科学
- ② 科学是什么
- ③ 科学活动

在科学上没有平坦的大道，只有不畏艰辛沿着陡峭的山路攀登的人，才有希望到达光辉的顶点。

——卡尔·马克思



科学是一种探究活动，是对自然界的客观描写和反映。

科学在我们身边，我们去寻找身边的科学。我们在实验室、科技馆、校外活动基地学科学，做科学；向科学家学习，学习科学探究方法，培养科学精神。走进科学，热爱科学。

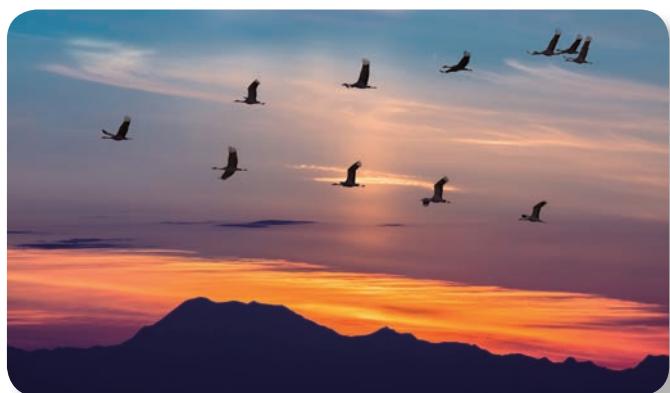




# 1

## 身边的科学

大千世界，无奇不有。  
大自然向我们展示着奇迹……



为什么我们看到的世界是多姿多彩的？

候鸟为什么飞行万里不迷航？



流星雨是怎样产生的？



含羞草为什么“怕羞”？



火山为什么爆发？

龙卷风为什么平地而起？

生活中处处有科学 ( science )。



雪上行走为什么会咯吱作响?



蔬菜为什么有五颜六色?



萤火虫为什么闪闪发光?



拉车为什么比推车省力?

自然界和生活中有许多现象，我们还不太了解，带着这些疑问，走进科学，学习科学。



1. 向同学介绍一两个你了解的身边的自然现象。
2. 与老师和同学交流你关心的身边的科学问题。

# 2 科学是什么

## ● 科学从探究活动开始

我们从一个简单的活动入手，逐步体验科学活动的探究过程。



### 猜猜黑盒里有什么物体？

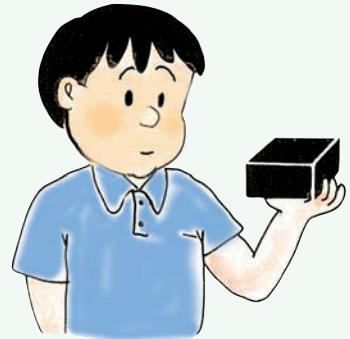
有标号为 A、B、C、D 的四个盒子，运用你们的聪明智慧猜猜盒内有什么物体（不能打开黑盒）。

1. 你的猜测：

A 盒内有：\_\_\_\_\_ B 盒内有：\_\_\_\_\_

C 盒内有：\_\_\_\_\_ D 盒内有：\_\_\_\_\_

2. 猜测过程中你使用了什么方法？想一想，哪几种方法合理，对你的判断有帮助，哪几种方法不合理，对判断帮助不大？



3. 把你的猜测和同学交流一下，并与盒内物体对照，你的猜测和结果是否一样？

\_\_\_\_\_

4. 在这个活动中你体验到了什么？

\_\_\_\_\_



科学探究的一般过程是怎么样的呢？下面通过“你的手指能区分多大温差”这样一个体验活动，来认识较完整的探究过程应该包含哪些主要环节。



## 你的手指能区分多大温差

一杯温水、一杯冷水，只要用手指试一试，就可以比较它们的冷热。但两杯水的温度各为多少，我们必须借助温度计（thermometer）才能知道。

第 8 页

### 探究报告

姓名\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 探究日期\_\_\_\_\_

提出问题：手指能区分多大的温差？

探究步骤：

1. 将大半杯温水和大半杯冷水相互掺和，来回倒数次；
2. 用手指试一下两杯水的冷热。如果感到有差别，继续步骤 1 的操作；
3. 几乎感觉不到温度差别的时候，这时可把眼睛闭上，请你的同伴把杯子的位置互换几次，并再次确认两杯水的温度几乎感觉不到有温差；
4. 将两只相同的温度计同时放进两只杯子里，时间最少半分钟。分别读出两只温度计的读数。

得出结论：手指能感觉到的最小温度差约为\_\_\_\_\_°C。

与同学交流讨论各自对温度的敏感程度：

1. 女同学比男同学更敏感吗？
2. 皮肤较白的同学比皮肤较黑的同学更敏感吗？
3. 手指较细的同学比手指较粗的同学更敏感吗？

你还能找出哪些新问题呢？



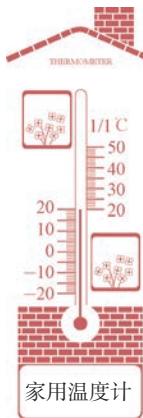
## 科学探究的一般过程



⑤ 处理信息

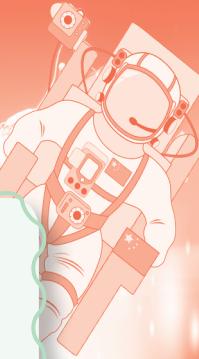


④ 收集证据



各种温度计

温度计是测量物体冷热程度的仪器。在生活中常用的温度单位是摄氏度 (Celsius degree)，用°C表示。常用的温度计有水银温度计和酒精温度计等。

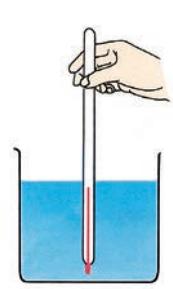


## 体验与活动

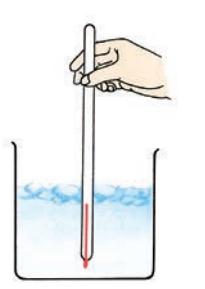
### 如何使用温度计



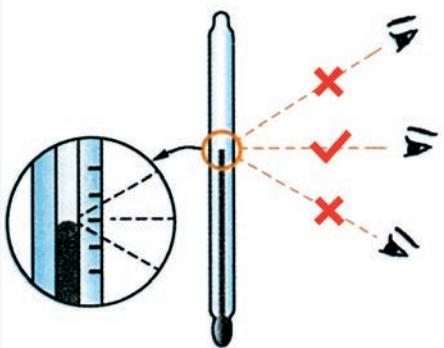
室温 = \_\_\_\_\_ °C



自来水温度 = \_\_\_\_\_ °C



冰水温度 = \_\_\_\_\_ °C



1. 使用温度计测出掌心的温度。
2. 用体温计测自己的体温。
3. 比较体温计与一般温度计的异同点。

## ● 科学是一项有趣而艰苦的事业

科学是一项有趣而艰苦的事业，它包含了无数科学家的创造性活动。为了获取成果，科学家不畏艰辛、积极向上，勇敢而又无止境地攀登着……



王选

中国科学院院士王选是国家最高科学技术奖获得者，被誉为“当代毕昇”，他对事业的执着追求和不断创新，使中国的印刷技术从铅与火的时代迈入电和激光的新纪元，引发了全球华文报业和出版印刷业的深刻变革。当站在我国科技工作者的最高领奖台上时，他说：“对我来说，科学研究本身带来的愉快是最大的报酬，而实现科技报国的宏伟志愿是我此生最大的欣慰。”



刘建航

“在上海造地铁，就是在宇宙中找一个支点翻转地球！”20世纪50年代，外国专家考察完上海的软土地质后，曾下过如此断言。而隧道与地下工程专家刘建航院士，硬是以当代愚公精神，敢于创新，使在上海地下软土质的地层里建造地铁变成了现实，并正在创造世界城市地铁建造史上的一个奇迹。截至2018年12月，上海已建成地铁车站395座，地铁运营总里程673.13千米，位居全国第一。



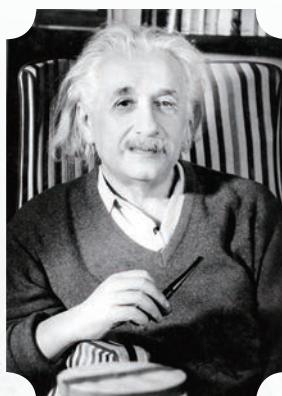
袁隆平

首届国家最高科学技术奖得主，被誉为“杂交水稻之父”的袁隆平院士对土地有着最质朴的感情，他双手捧着超级稻，就像捧着自己的孩子。他说：“搞科学研究呢，我想首先一个就是不要怕失败，第二个，搞科研呢，你就不要怕辛苦，书本上是种不出小麦，种不出水稻……”2018年12月18日，党中央、国务院授予袁隆平“改革先锋”称号，颁授改革先锋奖章，获评杂交水稻研究的开创者。



吴孟超

吴孟超院士作为我国肝胆外科的开拓者和创始人之一,一直致力于医学领域的研究和发展,用他那具有神奇色彩的“吴氏刀法”,在肝脏禁区弹奏着美妙而传奇的乐章。他作为学科带头人,致力科技前沿,进行前瞻思索,身体力行,投入自主创新的伟大实践。他强调,要弘扬团队精神,培养富有创新精神的年轻科学技术人才。2005年,他荣获国家最高科学技术奖。



你认识这三位科学家吗?请上网查找他们的事迹。当然你也可关心更多的科学家。

## 3 科学活动

### ● 科学实验室



#### 走进科学实验室



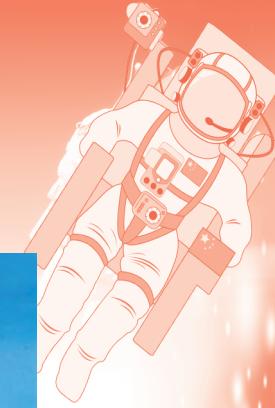
电源插座



急救箱



灭火装置



## 认识各种仪器



锥形瓶



烧杯



试剂瓶



量筒

第 17 页



试管



温度计



表面皿



蒸发皿



电子天平

第 78 页



停表



显微镜



酒精灯

第 67 页



漏斗



滴管



电流表



药匙



胶头滴管



电压表



铁架台



### 找出潜在的危险

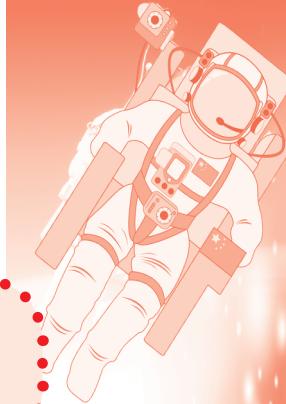
学习科学，不能忽略安全问题，必须确立安全意识。

分组讨论：看下图，一起找找不安全的地方，用记号“×”标上。





在实验室学习的时候，必须遵守实验室规则，确立安全意识。



### 发生意外怎么办？

想一想：把意外情况及应对的措施用连线配对。

玻璃试管破碎

用扫帚扫到畚箕里

烫伤了手指

用蓝油烃涂抹

化学试剂沾到手臂上

用灭火器扑灭

实验桌发生大面积着火

用湿抹布扑盖

酒精洒到桌面小范围起火

用大量的自来水冲洗

## ● 实验室的科学活动

世界上各种事物的特征、变化以及事物之间的相互作用和联系，可以用数字、字母或各种符号等记录下来。以下我们利用实验室的条件来完成“建立个人的信息资料包”的活动。

在小学阶段我们已经学过一些测量手段，如：测身高、体重、胸围等。请把个人的已知数据先填入以下表格内，以后再逐步完善。

姓 名：\_\_\_\_\_

身 高：\_\_\_\_\_

体 重：\_\_\_\_\_

胸 围：\_\_\_\_\_

是否近视：\_\_\_\_\_

心 率：\_\_\_\_\_

每分钟呼吸的次数：\_\_\_\_\_

个人爱好：\_\_\_\_\_

## (一) 刻度尺与长度

刻度尺 (ruler) 是测量 (measure) 长度 (length) 的基本工具。要得到较精确的测量值，应根据实际需要选用适当的刻度尺。在国际单位制中，长度的单位是米 (m)。常用的长度单位还有千米 (km)、厘米 (cm)、毫米 (mm) 等。它们的换算关系是：

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

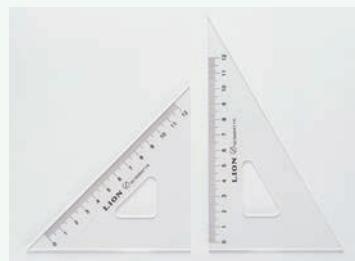
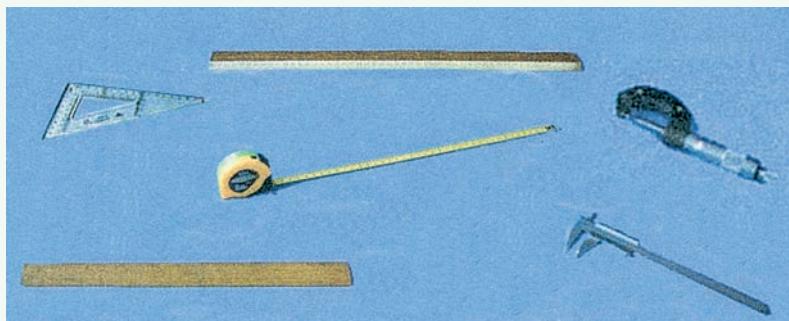


### 刻度尺的使用

#### 1. 认识刻度尺

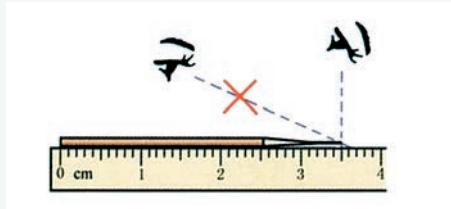
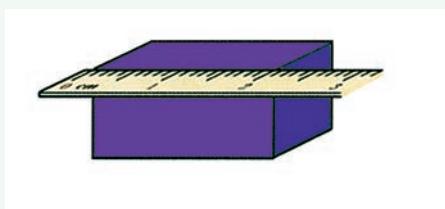
仔细观察自己的刻度尺，再与同学一起讨论，完成以下填空。

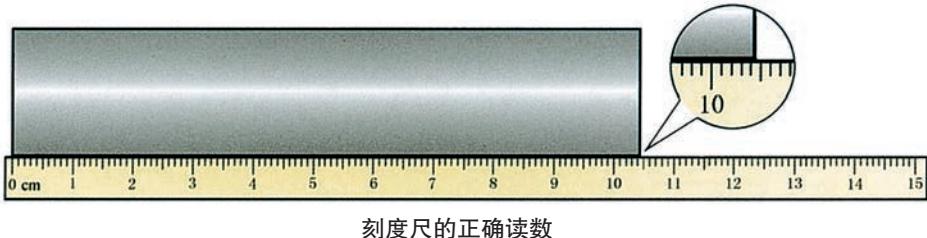
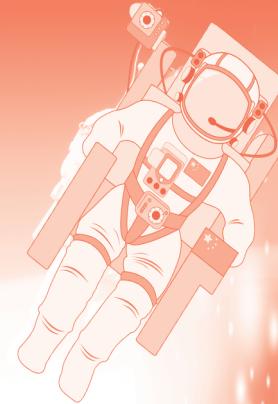
- (1) 你的刻度尺的零刻度线情况\_\_\_\_\_ (清晰 / 已磨损)。
- (2) 你的刻度尺一次能测出的最大长度 (量程) 是\_\_\_\_\_。
- (3) 你的刻度尺的最小刻度代表\_\_\_\_\_ 长 (分度值)。



测量长度的工具

#### 2. 刻度尺的使用





### 使用中注意：

- 刻度尺上有刻度的一边应紧靠被测物体，并放正刻度尺位置。
- 零刻度线应与被测物体的一端对齐。观察时，视线应与尺面垂直。
- 测量值应估读到最小刻度的下一位，记下由数字和单位组成的测量结果。

与同学讨论，并完成下列测量活动，把数据记入以下空格。

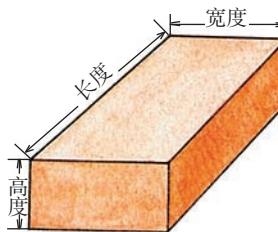
- (1) 测量《科学》课本的长度\_\_\_\_\_，宽度\_\_\_\_\_，厚度\_\_\_\_\_。
- (2) 选出适当工具，测量实验桌的长度\_\_\_\_\_，宽度\_\_\_\_\_。
- (3) 思考一下，如何测量自己的胸围\_\_\_\_\_。

### (二) 体积与体积测量

我们用体积 (volume) 来表示物体所占空间的大小。体积的单位有立方米 (cubic meter)，符号是  $m^3$ ；立方厘米 (cubic centimeter)，符号是  $cm^3$  等。

形状规则的物体，例如长方体，只要利用刻度尺量出长度、宽度和高度，然后代入公式，便可计算出体积。

$$\text{体积} = \text{长度} \times \text{宽度} \times \text{高度}$$



在实验室里，我们使用量筒 (measuring cylinder) 量度液体的体积。液体的体积一般用升 (litre) 和毫升 (millilitre) 做单位，符号分别是 L 和 mL。

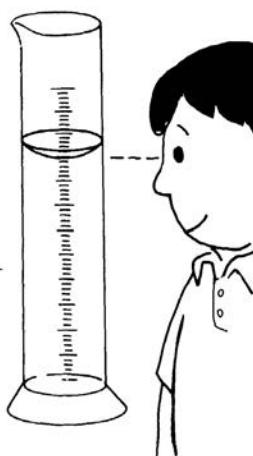
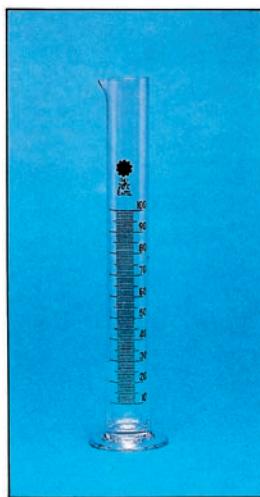
$$1 \text{ 升} = 1000 \text{ 毫升}$$

$$1 \text{ 升} = 1000 \text{ 立方厘米}$$

$$1 \text{ 毫升} = 1 \text{ 立方厘米}$$

$$1 \text{ 立方米} = 1000 \text{ 升}$$

$$1 \text{ 立方米} = 1000000 \text{ 立方厘米}$$



使用量筒时，请注意：

- (1) 量筒须水平放置。
- (2) 视线应与液体凹液面的最低处保持水平。
- (3) 读数时，以液面的最低点为准。



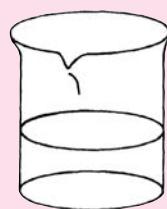
### 综合探究

#### 测量体积

1. 估计 A、B、C 和 D 四个容器内水的体积，然后用量筒分别测量它们的体积，将结果填入下页的表格。



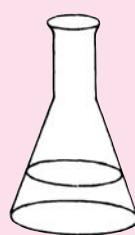
A



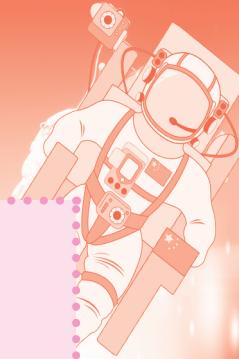
B



C



D



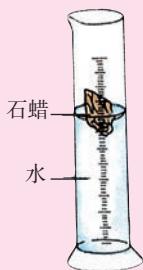
水	估计体积(毫升)	测量体积(毫升)
容器 A		
容器 B		
容器 C		
容器 D		

2. 用量筒测量一小块形状不规则而又不溶于水的固体的体积。

(1) 用量筒盛适量的水。量筒内水面的读数是\_\_\_\_\_毫升。

(2) 把小石块放入量筒内，量筒内水面读数是\_\_\_\_\_毫升。

(3) 小石块的体积是\_\_\_\_\_立方厘米。



3. 如果固体是石蜡，那么我们还能用这个方法来测量它的体积吗？为什么？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. 如果固体是冰糖，那么我们能否用这个方法来测量它的体积呢？为什么？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



仔细观察和如实记录实验结果是基本科学素养。

### (三) 时间与心率

时间的单位是时( h )、分( min )和秒( s )。

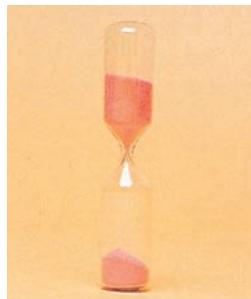
$$1 \text{ h} = 60 \text{ min}$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

以下是一些计时器：



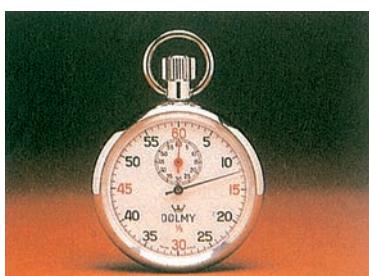
日晷



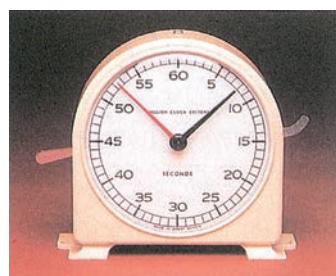
沙漏



水钟



停表



秒钟



电子手表



#### 测量心率

1. 体验估计和利用停表( stopwatch )计时的差异。

( 1 ) 从教师开始摇铃时计时, 到停止摇铃时结束, 你估计这段时间是\_\_\_\_\_秒。

( 2 ) 全班同学所估计的时间中最长的时间是\_\_\_\_\_秒, 最短的是\_\_\_\_\_秒。

( 3 ) 用停表计时是\_\_\_\_\_秒。



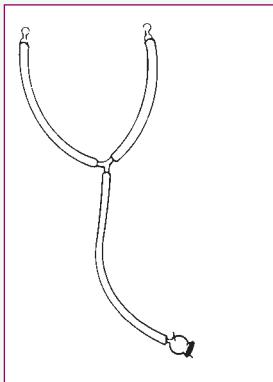


2. 两人一组，测量心率与脉搏。

(1) 测脉搏：将三个手指（不用拇指）轻轻压在手腕上，找出脉搏的位置。测出自己的脉搏是每分钟\_\_\_\_\_次。

(2) 用听诊器测出一分钟心跳的次数是\_\_\_\_\_次。

(3) 我的脉搏和心率是\_\_\_\_\_（相同 / 不同）的。



### 拓展天地



### 心率与脉搏

每分钟的心脏跳动次数称为心率（pulse rate）。每次心跳都会给动脉带来压力，使动脉出现起伏的现象，称为“脉搏”。这就是你在“体验与活动”中感觉到的腕部跳动的原因。



思考与练习

1. 用手表或停表测量自己的心率。思考一下，测量心率一定要测一分钟的脉搏次数吗？能否有更快捷一些的操作方法？

2. 分别测出自己静坐时和剧烈运动后的心率，它们有何区别？用听诊器给父母测量心率，比较自己和父母的心率有什么不同？

## ● 更多的科学活动基地

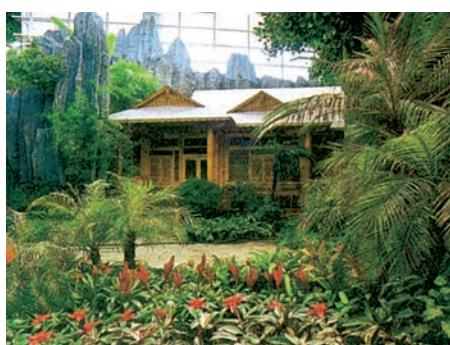
学习科学，除了在学校、实验室之外，还需要走出去，比如在科技馆、社区、校外活动基地……

### 上海科技馆

上海科技馆是一座综合性的展馆，就像一部百科全书，它打破了原有学科框架，将天地、生命、智慧、创造和未来融为一体，组成了一个寓教于乐的大课堂。



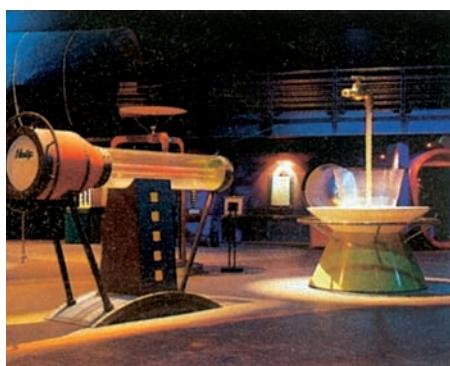
上海科技馆外景



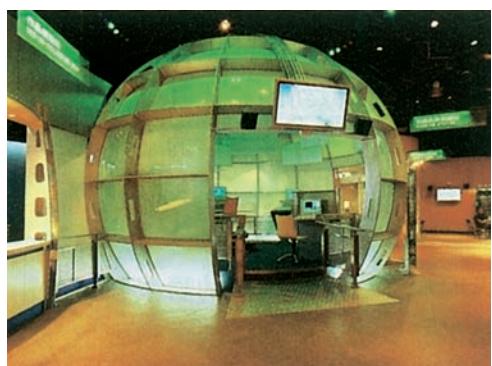
生物万象一角



地壳探秘一角



智慧之光一角

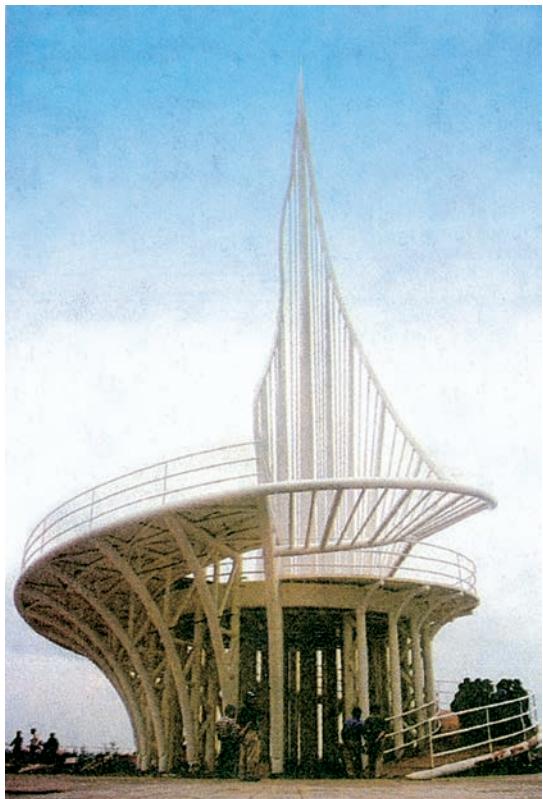


视听乐园一角



## 上海市青少年校外活动营地——东方绿舟

东方绿舟是上海的另一个科学活动场所，是课堂的延伸和拓展，让我们在历史寻味中获得知识的启迪；在野趣、童趣、情趣中学会知识的驾驭，在有创意的实践活动中体验知识的运用。



通往成功的阶梯



中国古代科学家塑像



知识大道

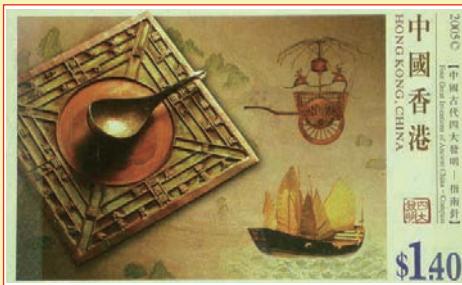
\* 参见东方绿舟网站。

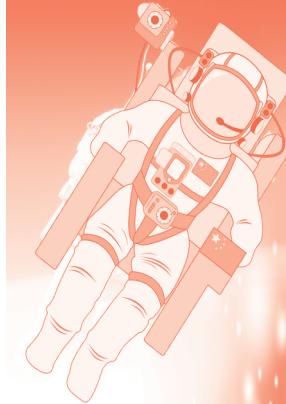
## 拓展天地



### 邮票中的科学知识

下图是2005年8月香港特别行政区发行的一套四枚“中国古代四大发明”特别邮票。中国古代四大发明——指南针、造纸术、火药和印刷术，是古代中国为人类文明做出的杰出贡献。上网进一步了解我国古代的四大发明。





## 本章小结

1. 大自然和生活中处处有科学。
2. 科学是一种探究活动。
3. 实验室是我们学科学、做科学的主要场所。
4. 科学探究需要一定的方法和基本技能，如观察、测量、收集资料、建立个人信息包等（技能）。
5. 科学探究的一般过程：

提出问题→形成假设→制定计划→收集证据→处理信息→表达交流

6. 科学是一项艰苦而有趣的事业。科学家热爱科学、追求理想、治学严谨、为人谦虚，是我们学习的榜样。

# 第二章

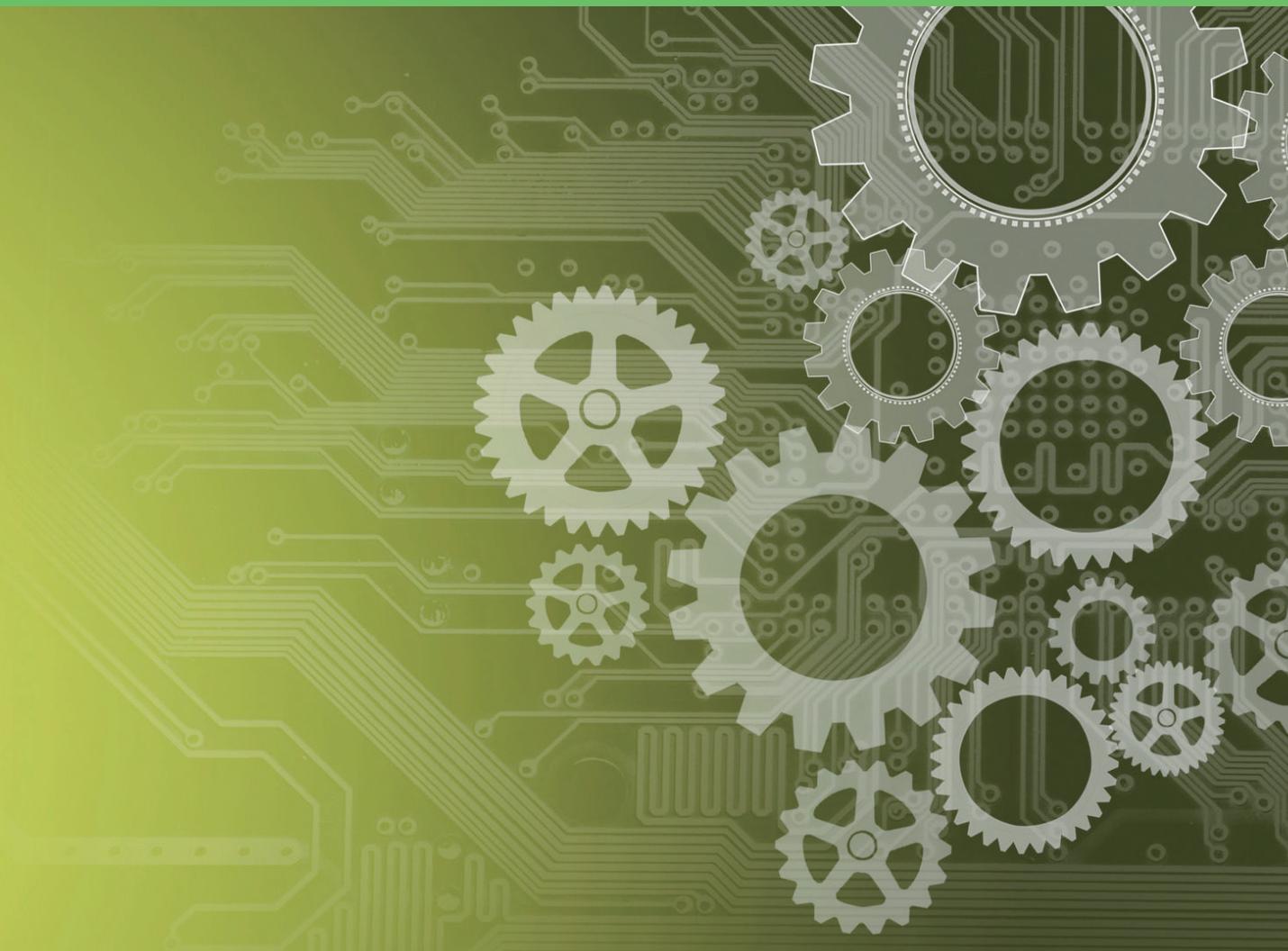
# 感知世界

- 1 皮肤的感觉
- 2 嗅觉与味觉
- 3 听 觉
- 4 视 觉
- 5 脑与感觉

如果孩子们跳舞、品尝、触摸、听闻、观看和感觉信息，他们几乎能学一切东西。

——简·豪斯顿  
《教育可能的人类》





我们通过感觉器官感知外部世界。感觉器官包括嗅觉器官——鼻、味觉器官——舌、听觉器官——耳和视觉器官——眼，以及具有触觉功能的皮肤。脑控制着人的大多数活动，协调着人体对外界各种刺激的反应。



## 1

## 皮肤的感觉

皮肤(skin)覆盖于人体表面,能接受外来刺激,具有感觉功能。同时,皮肤是人体的第一道防线,可以帮助人们抵御外界有害物质的伤害。保护好皮肤非常重要。



## 婴儿的触觉

触觉是人最早能体会的感觉。当我们还在妈妈肚子里的时候,就开始有触觉了。触觉非常重要,是婴儿安慰自己和认识世界的主要方式。



向家长询问自己婴儿时期的行为表现,完成下表并在班内交流。

	刺激手心	脚底挠痒	身体按摩
反应如何			



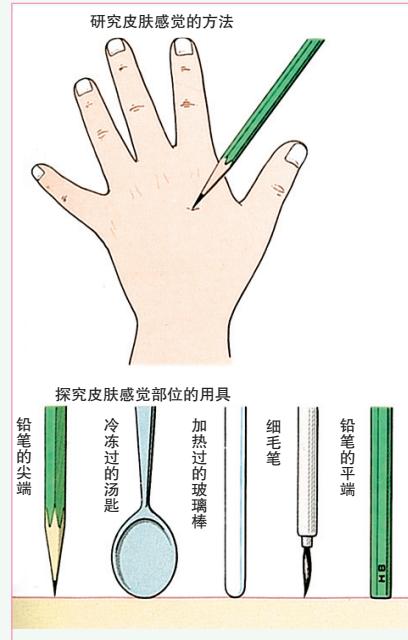
## ● 皮肤的感受

皮肤能感受哪些刺激呢？



### 感受冷、热、痛、触对皮肤的刺激

分别用前端削尖的铅笔、冷冻过的汤匙、加热过的玻璃棒、细毛笔等物品接触皮肤，并将感受记录在下表中。



物 品	感 受
冷冻过的汤匙	
用热水(60℃~70℃) 加热过的玻璃棒	
细毛笔	
铅笔的尖端	
铅笔的平端	



皮肤对冷、热、痛、触等多种刺激都有感觉。

生活中，很多父母不愿让孩子光着脚到处跑。其实，从健康角度讲，光脚训练能增强触觉，并对增强体质大有益处。



- 我们全身都被皮肤包围，不同部位皮肤的敏感度一样吗？用粗糙程度不同的两种小砂纸轻轻摩擦你的食指尖等部位，将感受填入下表。

不同部位的皮肤	能辨别砂纸的粗糙程度吗？（能 / 不能）
食指尖	
手背	
前臂	
脖颈	
_____（自选部位）	

从以上活动中得出，皮肤最敏感的部位是\_\_\_\_\_。

- 了解其他同学皮肤最敏感的部位，并与自己比较。
- 你知道盲童学校的学生是如何学习的吗？

第 53 页



## 2

## 嗅觉与味觉

鼻 ( nose ) 是嗅觉 ( smell ) 的器官，舌 ( tongue ) 是味觉 ( taste ) 的器官。嗅觉与味觉在防御危险方面，也起着重要的作用。



## 鼻与嗅觉

人是用鼻感觉气味的。

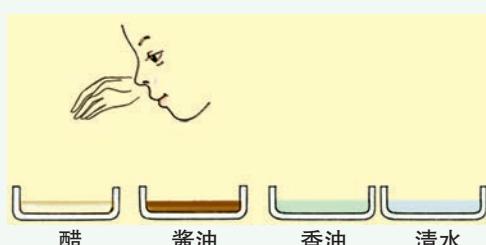
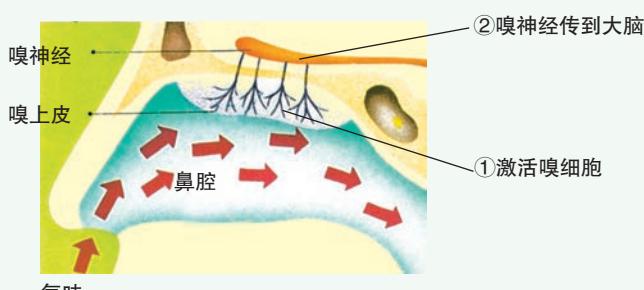


## 感受不同的气味

准备 4 个小容器，分别放入少量的醋、酱油、香油和清水。

1. 看右图，了解鼻闻气味的过程。

2. 如右图所示，用正确的方法感受不同的气味。



## 拓展天地



## 动物的“气味留言条”

长期在野外考察的动物学家注意到，凶残的狼群在全力追捕几乎到手的猎物时，有时会令人不解地突然止步，然后无可奈何地离去。原来它们在猎物身上闻到了其他狼群的气味，这个“气味留言条”表明该猎物已属其他狼群所有了。

保护鼻部健康，要从预防做起。

### 拓展天地



### 保护鼻部健康

1. 不挖鼻孔。经常挖鼻孔的人鼻腔内不仅会损伤皮肤内的软组织，而且还可能会压迫鼻腔内的神经，使鼻子的嗅觉功能减退。
2. 保护鼻子不受力。鼻子承受外力的能力不强，如果用力过猛的话，鼻子会疼痛难忍，而且还容易出血，所以要保护好自己的鼻子不受外力。

温馨提示：如果发现鼻子嗅觉功能减退，或经常出血，或经常流涕，应去正规耳鼻喉专科医院进行检查，在医生指导下进行合理的用药或治疗。

## ● 舌与味觉

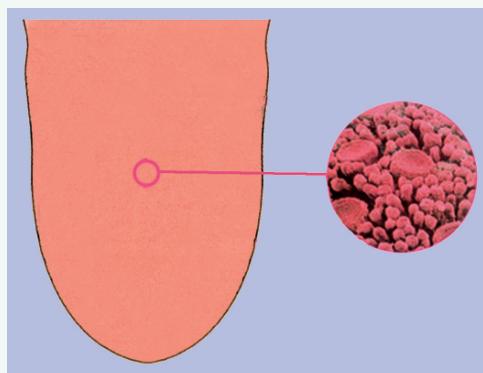
舌是如何感觉味道的呢？



### 体验与活动

#### 观察舌的表面

用放大镜观察同伴舌的表面。



舌表面的突起物称为味蕾 (taste bud)，它们是味觉的感受器，能感觉出不同的味道。



嗅觉与味觉是密切相关的。



### 交流味觉体验

色香味俱全的菜肴，更能增加我们的食欲。谈谈自己品尝菜肴的体验。



查找资料，了解一下动物通过嗅觉获取信息的事例。哪些动物的嗅觉比较灵敏？



鲑鱼



蛾



蚂蚁



蛇



# 3

# 听 觉

我们生活的世界充满着各种各样的声音 (sound), 耳是感觉声音的器官。



瀑布与流水



小鸟啼鸣



林涛起伏



山崖回声

## ● 声音的产生与传播

声音是如何产生和传播的呢?



了解声音的产生

1. 用手指轻按喉部, 然后发出一个声音, 记录手指的感受。

2. 用音叉和弦乐器作发声器, 寻找声音产生的原因。



声音是由于物体振动而产生的。振动发声的物体称为声源。



声音是怎样传到人耳的呢?



### 了解声音的传播

1. 把正在发声的音乐芯片放入钟罩, 你能听到声音吗?

\_\_\_\_\_ (能 / 不能)。

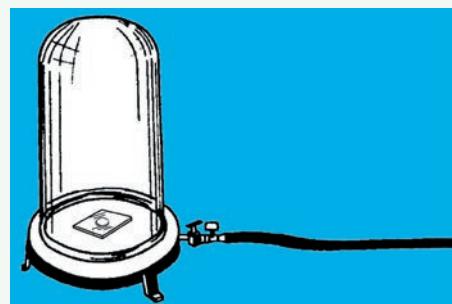
2. 用抽气机慢慢抽去钟罩中的空气, 你听到的声音有何变化?

3. 再慢慢放入空气, 你又感觉到什么?

---

---

---



声音必须依靠介质传播。在真空中, 声音是无法传播的。

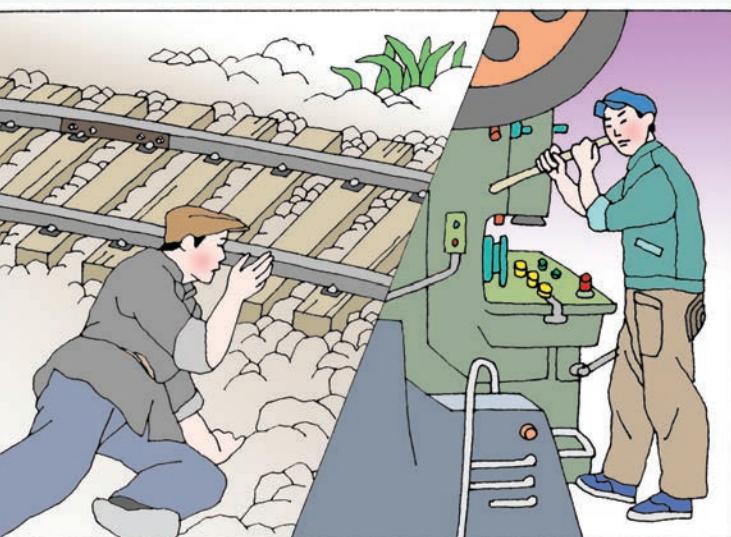
空气是一种传播声音的介质。声音还可以在哪些介质中传播呢?



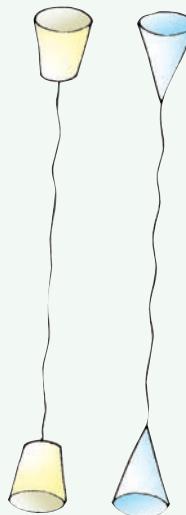
## 体验与活动

### 了解声音在其他介质中的传播

- 同伴在桌子的一端轻敲桌面，你在桌子的另一端把耳紧贴桌面，听到的声音与耳离开桌面听到的相同吗？  
\_\_\_\_\_ (相同 / 不同)。
- 用卡纸制作一个土电话，如右图所示，体验声音的传播。
- 说说下图这么做的道理。



铁道游击队队员用耳朵紧贴铁轨，判断火车是否到来



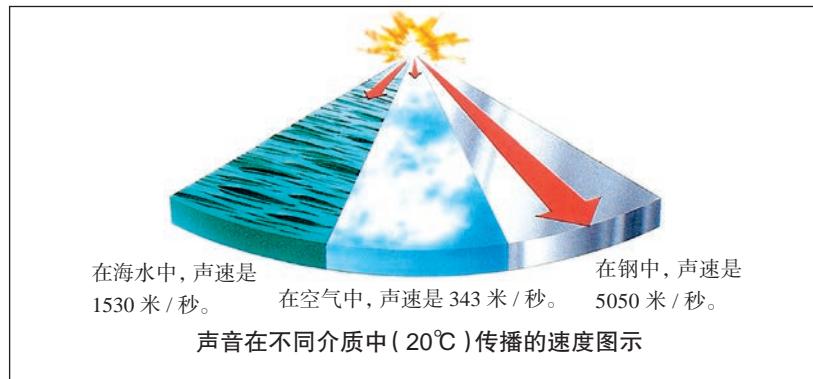
倾听水中防水手表的嘀嗒声

检修工用耳朵紧  
贴住金属棒一端听运  
转机外壳发出的声音



声音不仅可以在空气中传播，而且还可以在液体、  
固体中传播。

通常情况下，声音在固体中传播速度最快，在液体中次之，在空气中最慢。

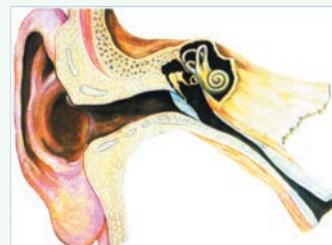


## ● 耳

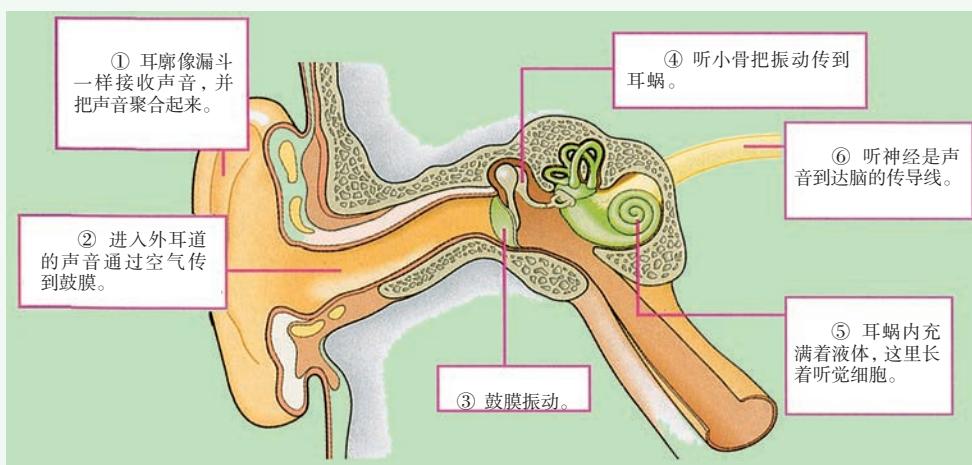
人耳是如何听到声音的呢?



了解声音在人耳中  
传播的途径



1. 观察人耳模型, 初步了解人耳各部位的名称。
2. 观察下图, 了解人耳听到声音的过程。
3. 声音在人耳中的传播途径是:  
耳廓——( )——( )——( )——( )  
——听神经——脑



耵聍(耳屎)是外耳道皮肤的分泌物, 它能保护外耳道皮肤, 防止异物进入耳内, 还能减缓声波对鼓膜的冲击。耵聍通常可以自行排出, 无需特别清理, 如耵聍过多堵塞耳道时, 须请耳科医生检查处理。随意掏挖容易损伤外耳道皮肤, 引发细菌感染, 还可能损伤鼓膜。



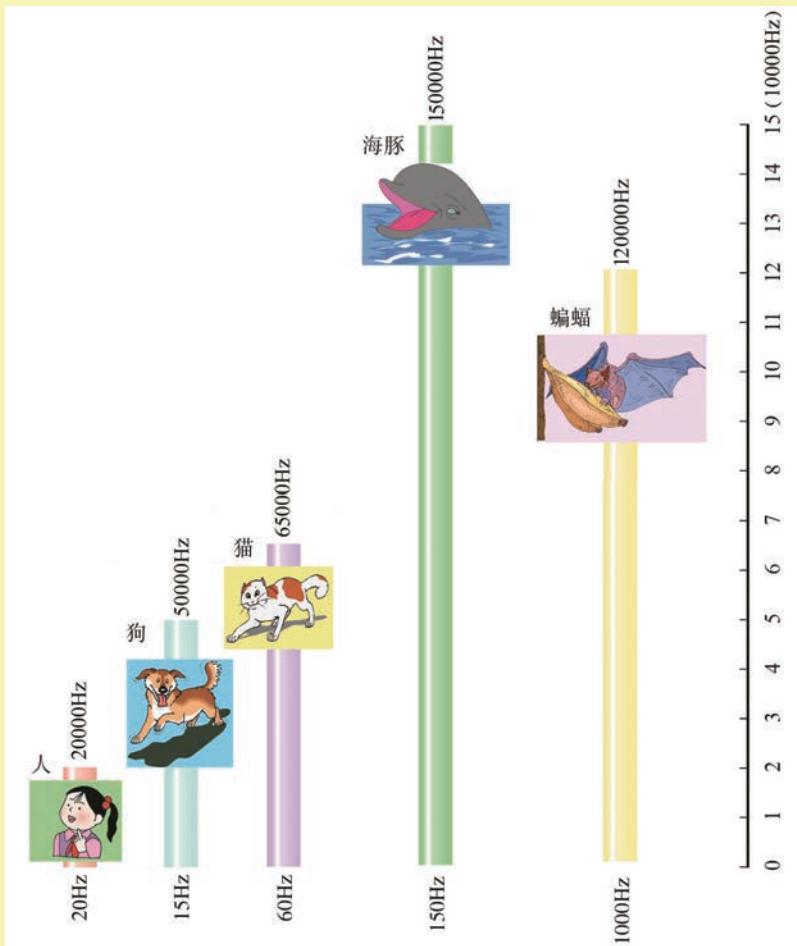
声源、介质和受声器(耳)是听到声音的必要条件，三者缺一不可。音调的高低决定于发声物体振动的频率，物理学里把物体每秒钟振动的次数叫做频率，频率的单位是赫兹，符号 Hz。频率越高，音调越高。

### 拓展天地



### 人类与动物的听力范围

人耳的听力有限，在自然界各种声音中，我们只能听到其中的一部分。



人、动物听力范围不同的示意图

许多动物能听到频率高于 20000 赫兹 (Hz) 的超声波 (ultrasound wave)，所以，它们能接收许多人类无法直接获得的信息。



一部分听觉障碍者，可以借助助听器改善听力。而完全失去听觉的人，生活在一个无声的世界里，他们可以通过手势等进行交流。



助听器



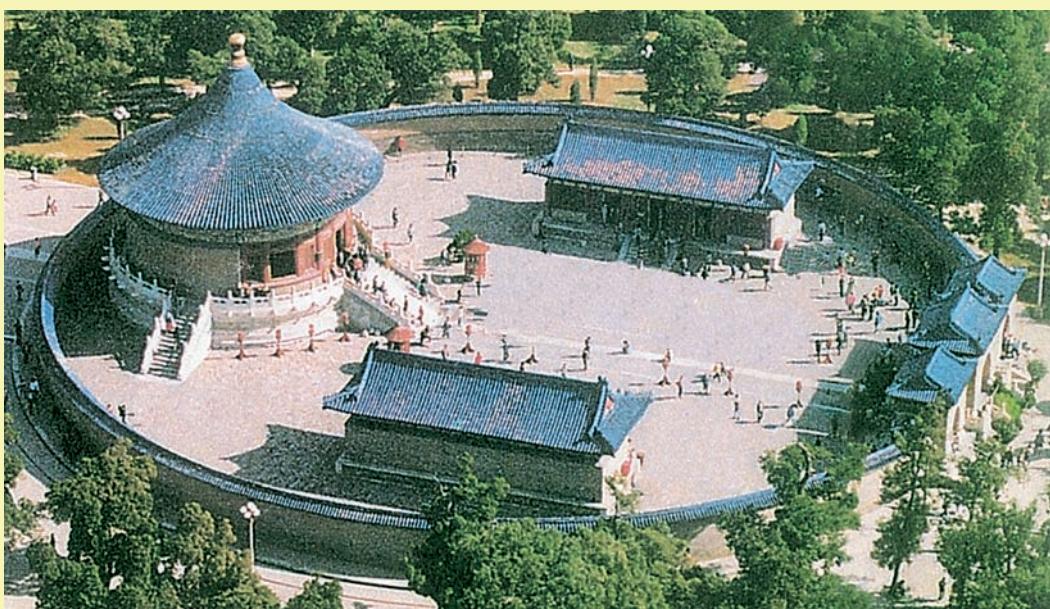
用手势协调舞姿的聋人舞蹈队  
在表演“千手观音”

## 拓展天地



### 北京天坛公园中的声学现象

在北京天坛公园内有四大有趣的声学现象：回音壁的回音、三音石的叠音、天心石的空音和“对话石”，这是我国古代劳动人民把声学原理应用在建筑学上的杰作。



## ● 噪声

噪声会干扰人们的工作和学习，影响人们的健康。



### 讨论生活中的噪声源

生活中噪声的来源很多。

1. 看图找出噪声源：

---



---



---



---



严重的噪声是一种环境公害。长期生活在噪声环境中，不仅人的听力会下降，而且会引起各种生理和心理疾病。环境噪声的单位是分贝（dB）。

由于听力损伤不可逆，所以要注意学习和生活中的细节，自觉养成良好的用耳习惯，增强自我防护意识。例如，煲电话粥等不良习惯会在不知不觉中损害听力，用耳塞听歌最好不要连续收听超过一小时等；当处于噪声较大的环境中时，要自觉按照防护规定，坚持使用防护用具（如耳塞）。

### 拓展天地



### 分贝计

右图显示的是街头常见的分贝计，你知道它的用途吗？





下表显示了一般情况下声音大小与听觉效果对照表。

声音的大小(分贝)	听觉效果
小于 20	几乎感觉不到
小于 40	安静, 如轻声絮语
小于 60	一般, 如普通室内谈话
大于 70	吵闹, 如繁忙的交通干道
大于 100	难以忍受



- 用手轻触发声的喇叭纸盆, 你有什么感受?
- 列举自然界中物体振动发声的例子。
- 人体好像一件乐器(图 1), 人体中与发声相关的器官有哪些呢?
- 将耳贴在一根较长的铁管的一端, 让同伴在管的另一端敲一下, 你能听到几次声响? 为什么?
- 声音只能用耳听吗?
- 参照图 2、图 3 从身边寻找材料制作简易的乐器。

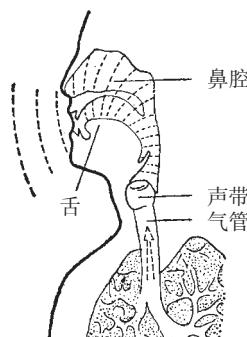


图 1

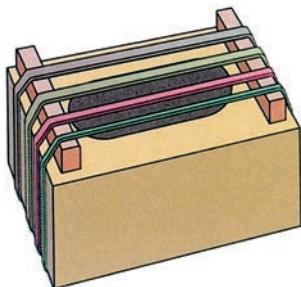


图 2



图 3

- 调查生活小区的噪声源, 查找控制噪声的措施。
- 想象一下噪声是否也能加以利用呢?
- 如图 4 所示, 你知道这是什么标志吗?



图 4



# 4 视 觉

在我们接受的外界信息中，大约有 2/3 来自视觉（vision）。

## ● 光的传播

如果没有光（light），眼睛（eye）就看不见物体。光是如何传播的呢？



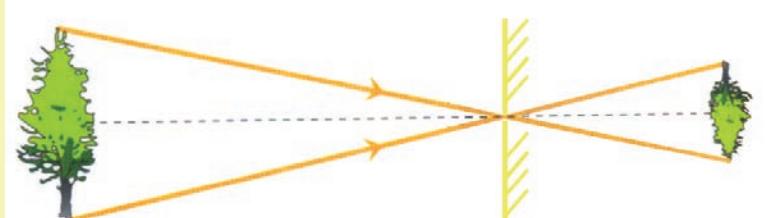
### 制作针孔照相机

1. 在牙膏盒的一端用针扎 1 个小孔。
2. 打开牙膏盒的另一端，蒙上半透明食品袋，并用橡皮筋箍住，如下图所示。



3. 点燃蜡烛，将牙膏盒有孔的一端对准蜡烛，调节孔与蜡烛之间的距离，观察食品袋上的影像。

记录：食品袋上的影像是 \_\_\_\_\_（正立 / 倒立）的。



小孔成像原理图



光在同一均匀介质中是沿直线传播的。



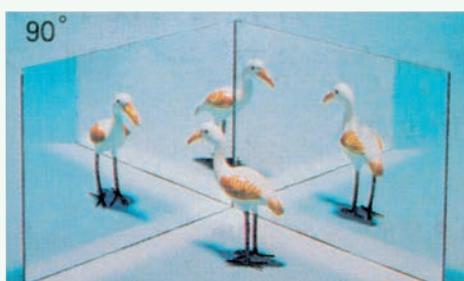
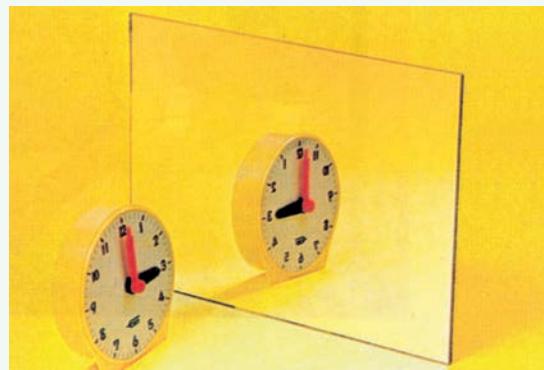
## ● 面镜

你平时照镜子的时候，有没有想过其中蕴含的科学道理？



了解平面镜成像的特点

1. 观察小物品和它的像有何异同。
2. 改变小物品和平面镜之间的距离后再进行观察。
3. 按照下图试着做一做。



我们能看到物体在平面镜中的像，这与平面镜能反射光线有关。光线的反射有什么规律呢？

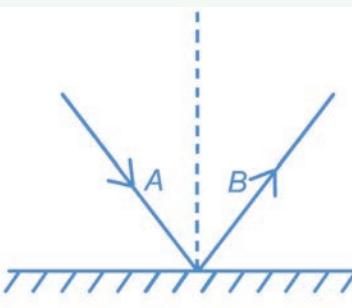


## 寻找光的反射规律

1. 按图调节光源装置，使一束光入射到平面镜上。



2. 按图找出实验中的入射角和反射角，并完成下列连线。



反射角（反射光线与图中虚线的夹角）

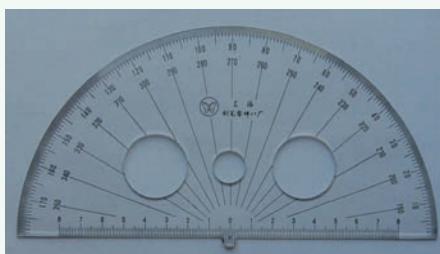
角 A

入射角（入射光线与图中虚线的夹角）

角 B

3. 按下表改变入射角的大小，量出相应的反射角的大小，填入下表。

入射角	50°	40°	30°	20°	10°	0°
反射角						



结论：\_\_\_\_\_



光反射时，在同一个平面上的反射角等于入射角。

生活中还有一些特殊的镜子，用它们照出的像会变形，你发现过这种现象吗？



### 了解凸面镜成像的特点与应用

1. 观察下图，看一看镜中的像有何特点？



2. 找一找生活中的凸面镜，谈谈它的用途。



通过不同的面镜，可以获取不同的信息。凸面镜可以开阔视野。

### 拓展天地



### 铜镜

铜镜是古代日常生活用具，许多铜镜制作精良，形态美观，图纹华丽，铭文丰富，是精美的工艺品，堪称我国古代文化遗产中的瑰宝。



## 神奇的玻璃金鱼缸

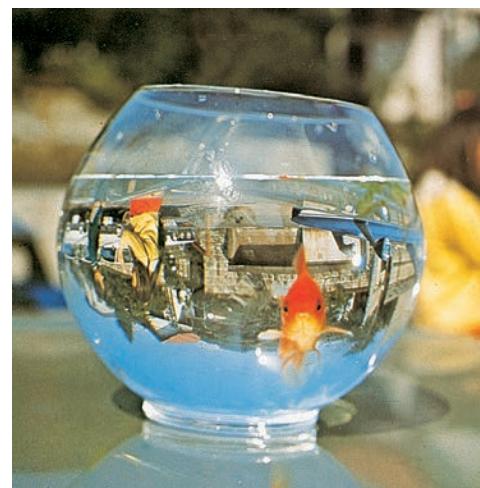
透过盛水的金鱼缸，有时我们能看到一些奇妙的现象。

观察图片，说一说你看到了什么。

---



---



“透镜”成像

- 按图，通过玻璃杯观察纸片，实现图示的3种情况。



- 记录：

纸片的位置	像	
	变大 / 变小	正 / 反



前面的实验中，装水玻璃杯呈现出文字放大的像，这时，装水玻璃杯就相当于放大镜 ( hand lens )。

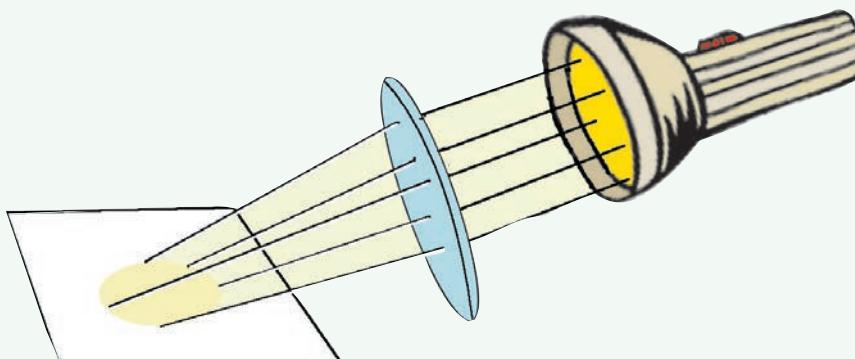


### 了解放大镜的特点

1. 摸一摸放大镜，讲一讲它的形状特征。
2. 用放大镜观察文字或图片。

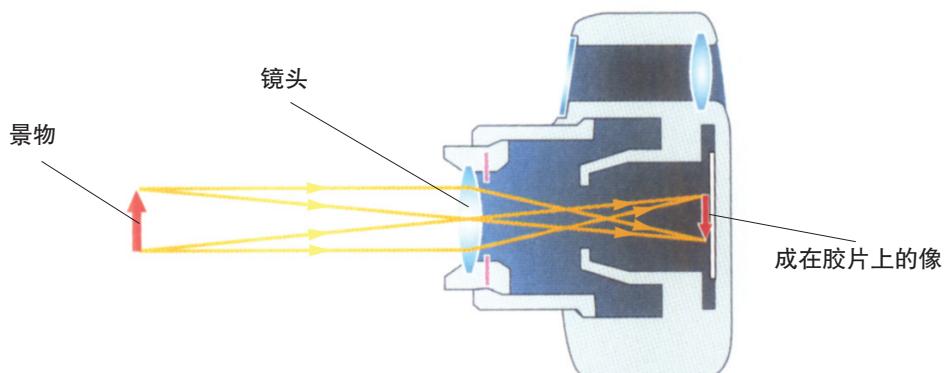


3. 观察手电筒光束通过放大镜后到达附近纸面的光束大小。



中心较厚、边缘较薄的透镜称为凸透镜 ( convex lens )，它对光有会聚作用。

照相机是生活中的常用品，它可以摄取景物。照相机的镜头相当于一个凸透镜，来自景物的光线经过镜头，会聚在胶片上成像。



### 拓展天地



### 光的折射

把一枚游戏币放在不透明碗的碗底，移动碗的位置，使自己恰好看不到硬币。让同学缓慢地将水倒入碗内。此时，你看到了什么现象？

---



---

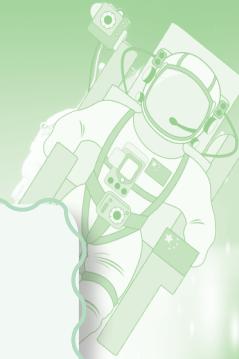


中心较薄、边缘较厚的透镜称为凹透镜 (concave lens)，它对光有发散作用。近视眼镜的镜片就是由凹透镜做成的。



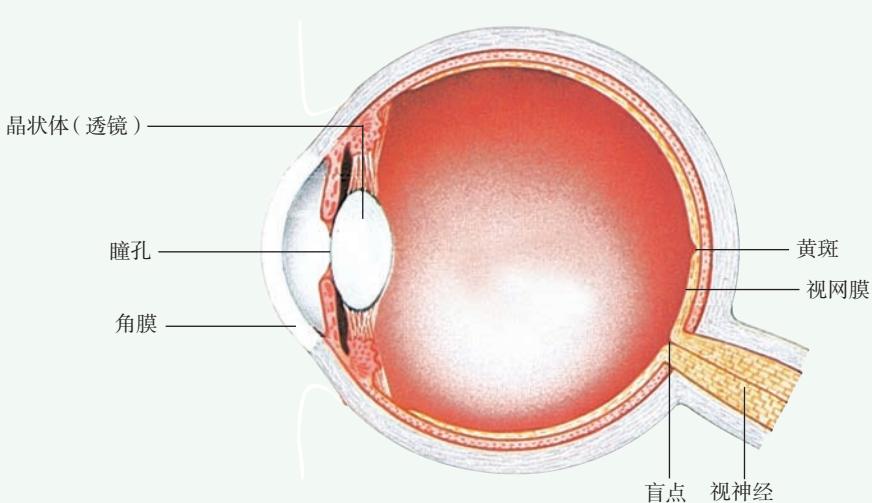
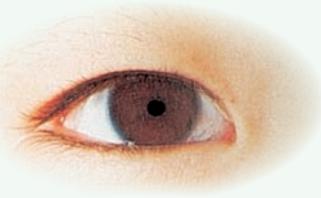
### 眼睛

眼睛好比是一台精密的照相机，它能感知物体的形象、运动和颜色，是人的重要感觉器官。眼睛的结构是怎样的呢？



### 观察眼球的模型

观察眼球的模型，说出眼睛的主要结构。



### 解剖猪眼

1. 将猪眼放在大号培养皿中，参照下图，仔细观察猪眼的主要结构。

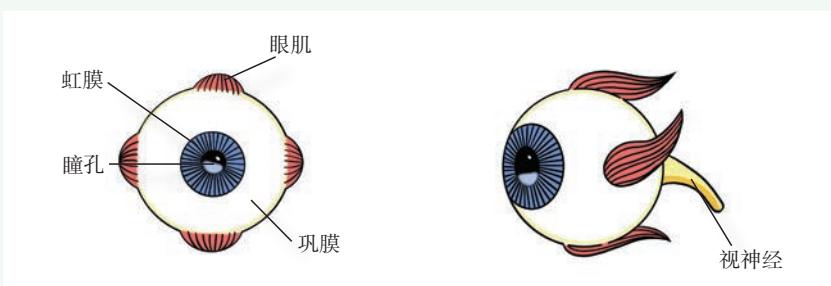


图 1 猪眼的外观结构

2. 观察巩膜的颜色，用手指轻按，记录巩膜的颜色和质地。

巩膜的颜色是\_\_\_\_\_，它是一层\_\_\_\_\_（较薄 / 较厚）且\_\_\_\_\_（脆弱 / 坚韧）的物质。

巩膜具有保护眼球内部结构的作用。

3. 用刀片在角膜边缘划一切口, 如图 2 所示, 左手用镊子轻轻夹起角膜, 右手用解剖剪沿角膜周边剪下角膜, 将角膜放在盛有清水的培养皿中观察。剪角膜时, 解剖剪的尖端略向上翘, 避免损坏虹膜。

角膜呈\_\_\_\_\_ (白色 / 黑色 / 无色透明)。

你认为角膜的作用是\_\_\_\_\_。

4. 如图 3 所示, 用镊子捏住眼球壁, 用解剖剪刀垂直向下剪开眼球壁 1 cm 左右, 剪成四瓣。同样, 解剖剪尖端略向外翘, 以免损坏眼球内部结构。

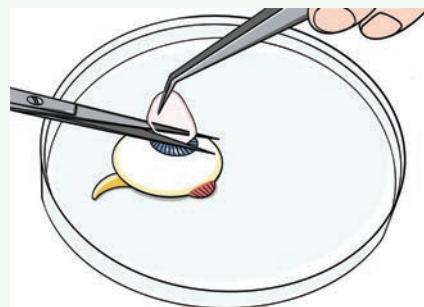
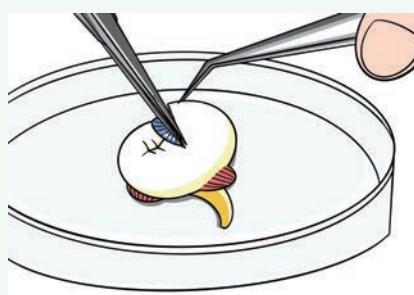
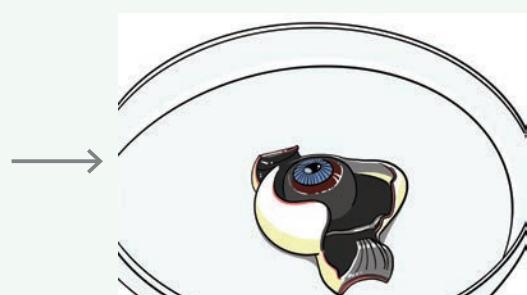


图 2 剪下角膜



剪开球壁时, 解剖剪尖端略  
向上翘, 避免损坏眼内结构



小心剥开眼壁

图 3 剪开眼壁并小心剥开

5. 小心剥离眼壁, 取出晶状体和玻璃体, 并置于清水中, 小心分离晶状体和玻璃体。



取出晶状体和玻璃体



小心分离晶状体和玻璃体

图 4 分离晶状体和玻璃体

6. 用手轻按晶状体, 观察它的变化并记录。

晶状体的形状容易被改变吗? \_\_\_\_\_

如图 5 所示, 透过晶状体观看书本上“晶状体”三字, 观察字体大小的变化并记录。

字体\_\_\_\_\_ (变大 / 变小 / 不变)。

从晶状体的边缘向内挤压, 再透过它观看“晶状体”三字, 观察字体大小的



变化并记录。

字体\_\_\_\_\_（变大/变小/不变）。

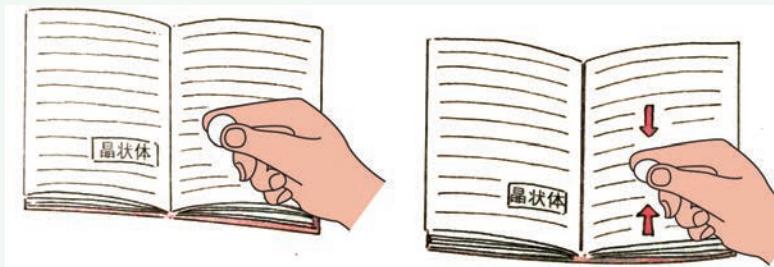


图 5 透过晶状体观看字

7. 对照眼睛模型观察玻璃体，思考玻璃体的作用。

我认为玻璃体的作用是\_\_\_\_\_。

8. 观察眼球的中后部内壁并记录。

眼球中后部内壁的颜色是\_\_\_\_\_。

眼球中后部内壁是视网膜，视网膜上布满了肉眼观察不到的微小的感光细胞。从物体发出的光透过角膜进入眼球，穿过晶状体、玻璃体，成倒像投射在视网膜上，刺激感光细胞形成某种信号。视神经再把信号传递到大脑的视觉中枢，经大脑加工分析，形成一个正立像的视觉。

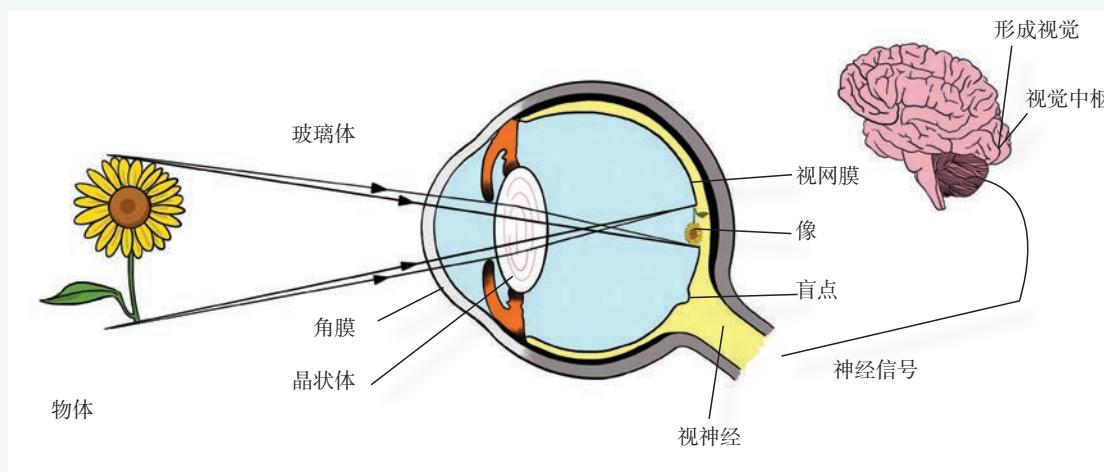


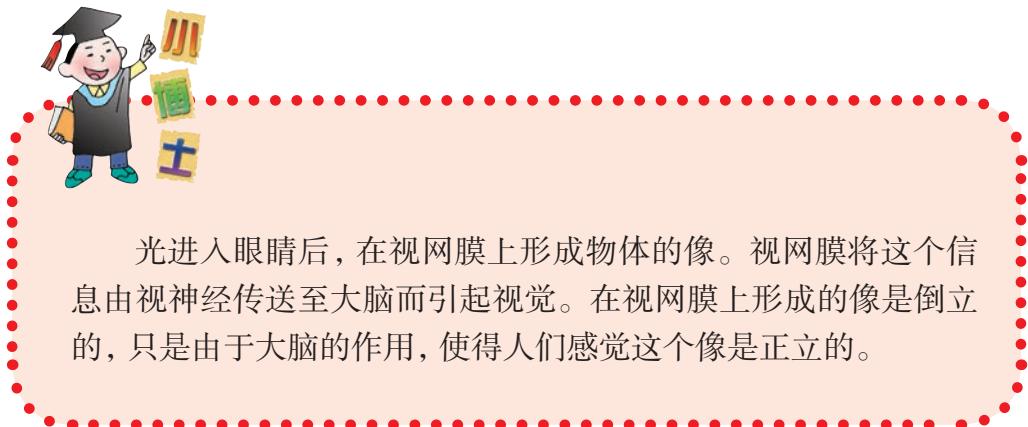
图 6 视觉的形成过程示意图

了解眼睛是如何看到物体的？

光——( ) —— ( ) —— ( ) —— ( )  
——视神经——脑

9. 视神经出入视网膜的地方称为盲点，参照图 6 找出盲点的位置。

在盲点的地方没有感光细胞，所以无法感知落在盲点上的像。

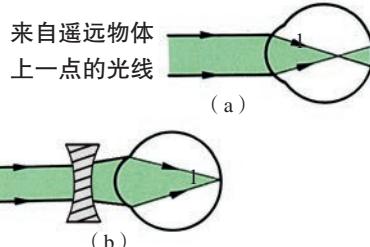


正常眼睛可以看清眼前 10 cm 左右到很远距离内的景物。对近视眼而言，远处景物的像落在视网膜上显得很模糊；对远视眼而言，较近景物的像在视网膜上显得很模糊。

保护好自己的眼睛，养成良好的用眼习惯很重要。

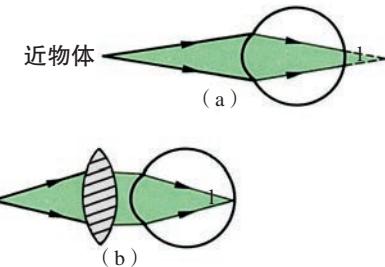


1. 观察图片，说一说近视眼看不清远处景物的原因及如何矫正。

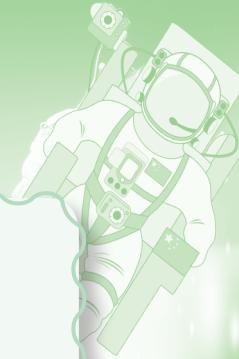


用凹透镜矫正近视眼

2. 观察图片，说一说远视眼看不清较近景物的原因及如何矫正。



用凸透镜矫正远视眼



## 交流用眼卫生

1. 判断以下用眼行为正确与否。

- |               |            |
|---------------|------------|
| 在直射强光或微暗的地方看书 | (        ) |
| 在行驶中的车厢里看书    | (        ) |
| 看书、写字时注意姿势与距离 | (        ) |
| 躺在床上看书        | (        ) |
| 定时做眼保健操       | (        ) |
| 趴在桌子上写字       | (        ) |

2. 说一说如何养成良好的用眼习惯。

---



---



---

## 拓展天地



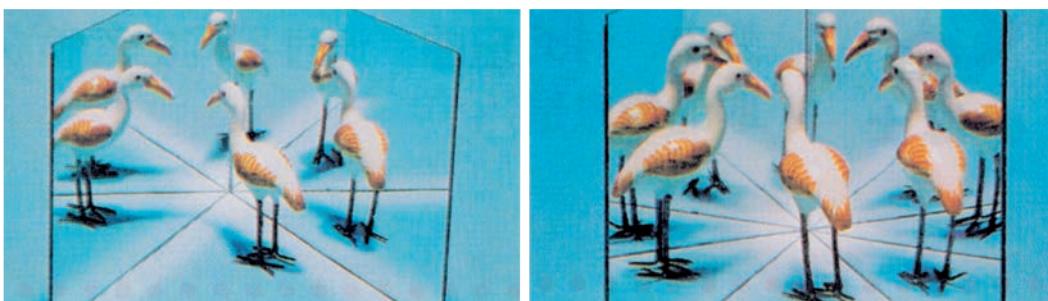
## 盲文

人的指尖非常敏感，丧失视力的人可以凭指尖的触觉，辨别代表文字和数字的点状突起。这种点字系统是法国发明家布拉耶(Louis Braille, 1809 ~ 1852年)发明的。

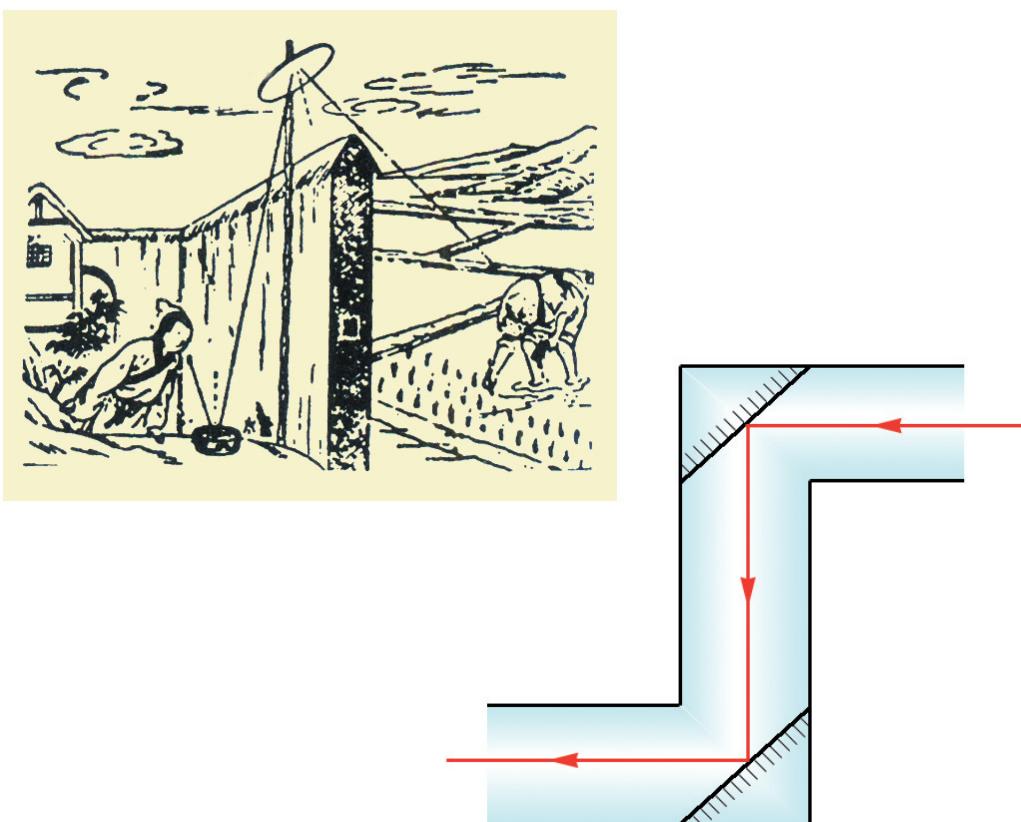


1. 你能对针孔照相机进行改进，使它使用起来更方便吗？

2. 按图所示，用两块平面镜组合后，看看像有何特点。



3. 下图是我国古代的“潜望镜”，说说它的道理。



4. 寻找身边的凸透镜，试着拿它做一些成像实验。



5. 你照过哈哈镜吗？它是怎样的一种镜子呢？

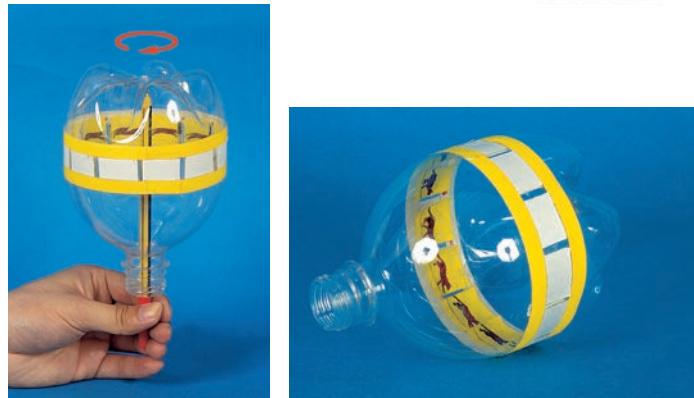
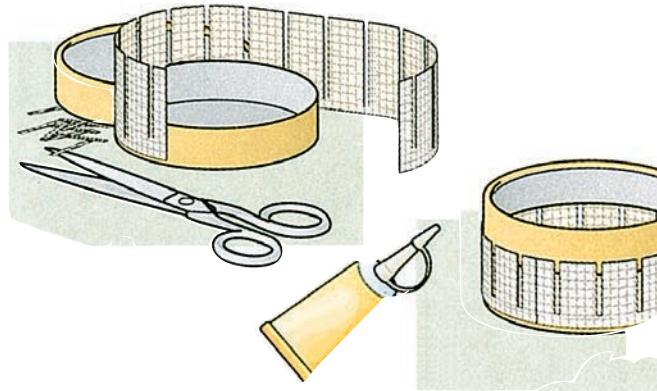
6. 你知道眼睑（俗称眼皮）和泪腺对保护眼睛的作用吗？

7. 闭上一只眼睛，然后做一些平时习以为常的事情，有什么特别的感觉？

8. 用手摸一摸，近视眼镜的镜片和远视眼镜的镜片有何不同？



9. 制作一个动画器。





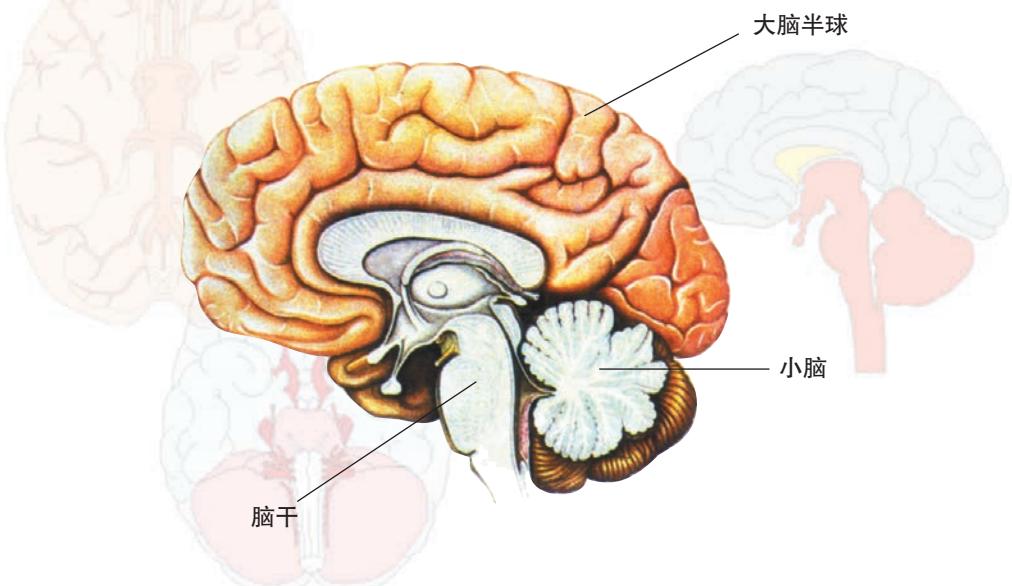
## 5

## 脑与感觉

脑 (brain) 控制着人的大多数活动, 是人体唯一能产生智力活动的器官。

### ● 脑的协调作用

人脑的结构是很复杂的, 脑的主要结构如下图所示。



#### 体验与活动

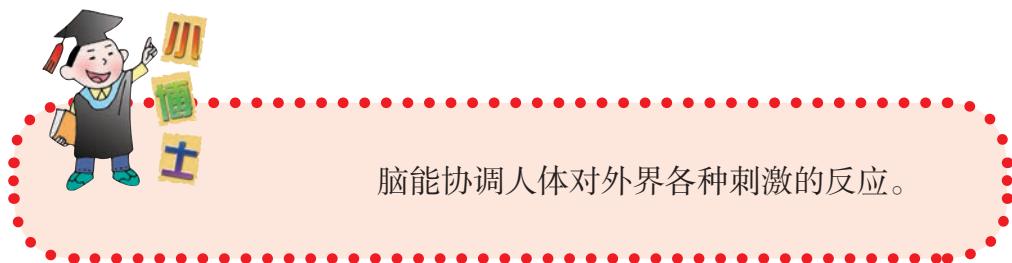
- 如右图所示, 让同伴手拿直尺, 放开手, 自己用最快的速度接住直尺。



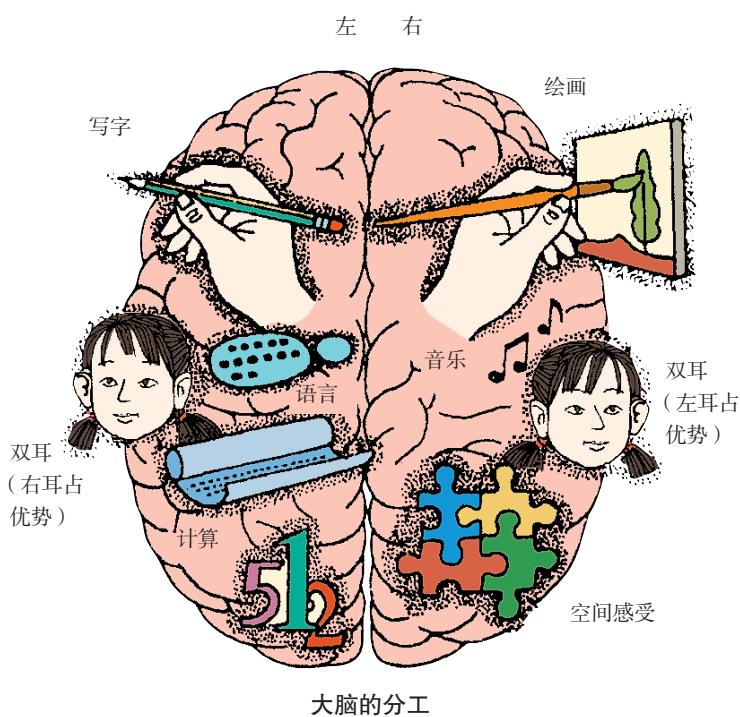
- 如左图所示, 让同伴向上抛乒乓球, 自己用左手(左撇子用右手)接住。



3. 如图所示, 让同伴将小球沿桌面滚动, 试着用大瓶盖接住小球。



研究显示, 人大脑的左右半脑分工不同。左半脑主管语言、逻辑、数学和分析等, 右半脑主管韵律、图画、想象、情感、创造力等。人的左右半脑开发空间都很大。



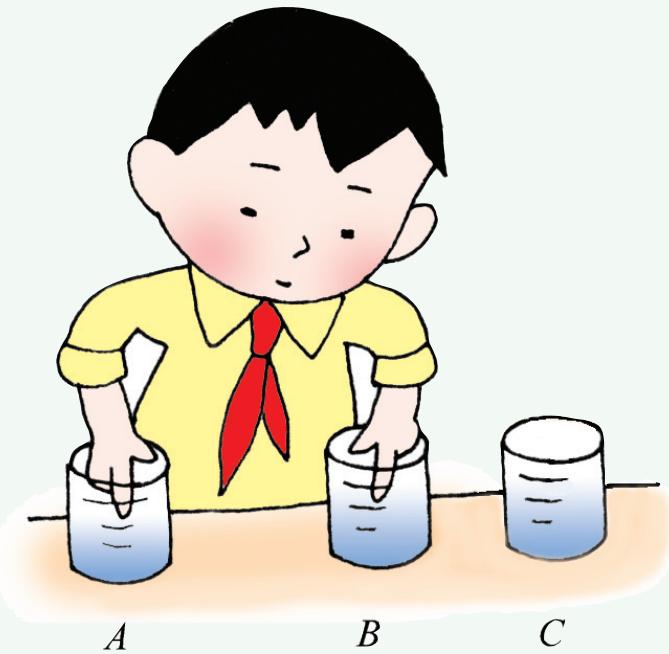
## ● 错觉

一般来说，脑能准确地分析传来的信息，但也会发生错误，形成错觉。



### 了解错觉

- 如图所示，先分别将手指伸入A（温水）和B（冰水）烧杯。然后再将手指同时伸入C（冷水）烧杯。



记录：

两个手指感觉到的水温一样吗？\_\_\_\_\_（是 / 否）

在这个活动中，你的感觉可靠吗？\_\_\_\_\_

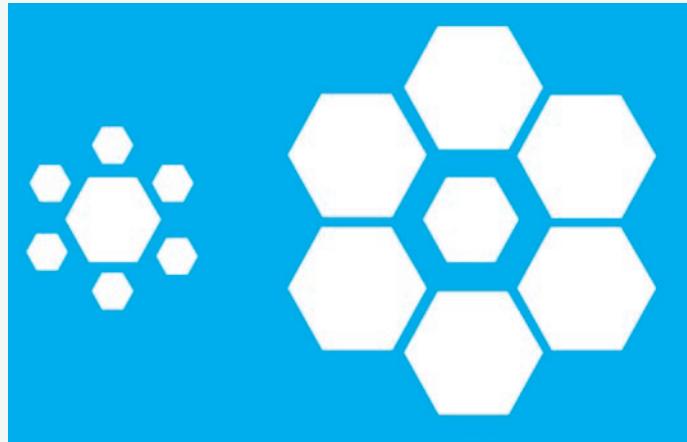


2. 观察下图, 中间的图形看起来哪个大一点?

A. 左边大( )

B. 右边大( )

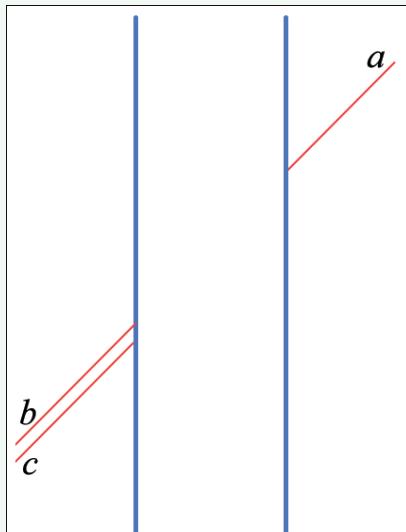
C. 一样大( )



3. 观察左图, 线条 a 与线条 b、还是与线条 c 在同一条直线上?

A. 线条 a 与线条 b 在同一条直线上  
( )

B. 线条 a 与线条 c 在同一条直线上  
( )



## 合理用脑

人脑具有很大的潜能, 我们提倡多动脑多用脑, 但也要科学、合理地用脑, 要注意用脑卫生。

用脑要劳逸结合, 给脑以充分的休息时间。除睡眠以外, 运动、游戏、做家务劳动等也是大脑休息的方式。

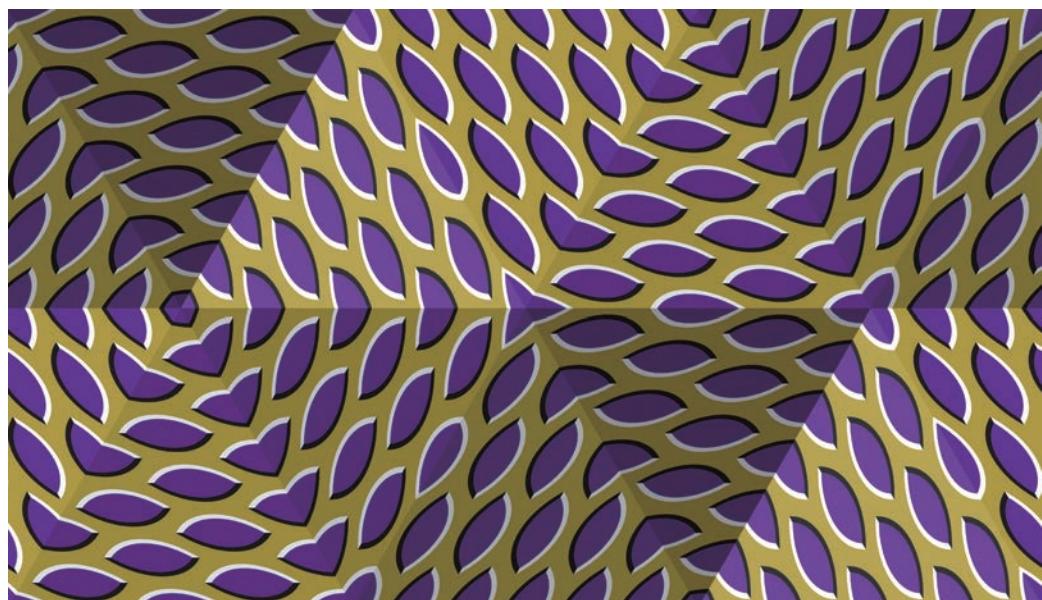
合理用脑, 让脑健康发展。



## 合理用脑



1. 看错觉图。
2. 自己查找一些错觉实验。
3. 根据自己的实际情况，制定合理用脑的方案。





## 本章小结

1. 感觉器官包括嗅觉器官——鼻、味觉器官——舌、听觉器官——耳、视觉器官——眼，以及具有触觉功能的皮肤。我们通过感觉器官感知丰富多彩的外部世界。
2. 皮肤对痛、冷、热、触等多种刺激都有感觉，保护好皮肤很重要。
3. 舌表面的突起物称为味蕾，它是味觉的感受器，能感觉出不同的味道。
4. 味觉和嗅觉是密切相关的。
5. 生活中注意保护鼻部健康。
6. 声音是由物体振动而产生的。
7. 声源、介质和受声器(耳)是听到声音的必要条件，三者缺一不可。
8. 严重的噪声是一种环境公害，生活中应注意保护听力。
9. 在同一均匀介质中，光沿直线传播。
10. 光反射时，在同一个平面上的反射角等于入射角。
11. 中心较厚、边缘较薄的透镜称为凸透镜，对光具有会聚作用。
12. 光进入眼后，在视网膜上形成物体的像。视网膜将这个信息传送给大脑而引起视觉。近视眼和远视眼都是物体的像不能准确地成像在视网膜上。
13. 养成良好的用眼习惯，预防近视。
14. 脑控制着人的大多数活动，协调着人体对外界各种刺激的反应。
15. 合理用脑，让脑健康发展。

# 第三章

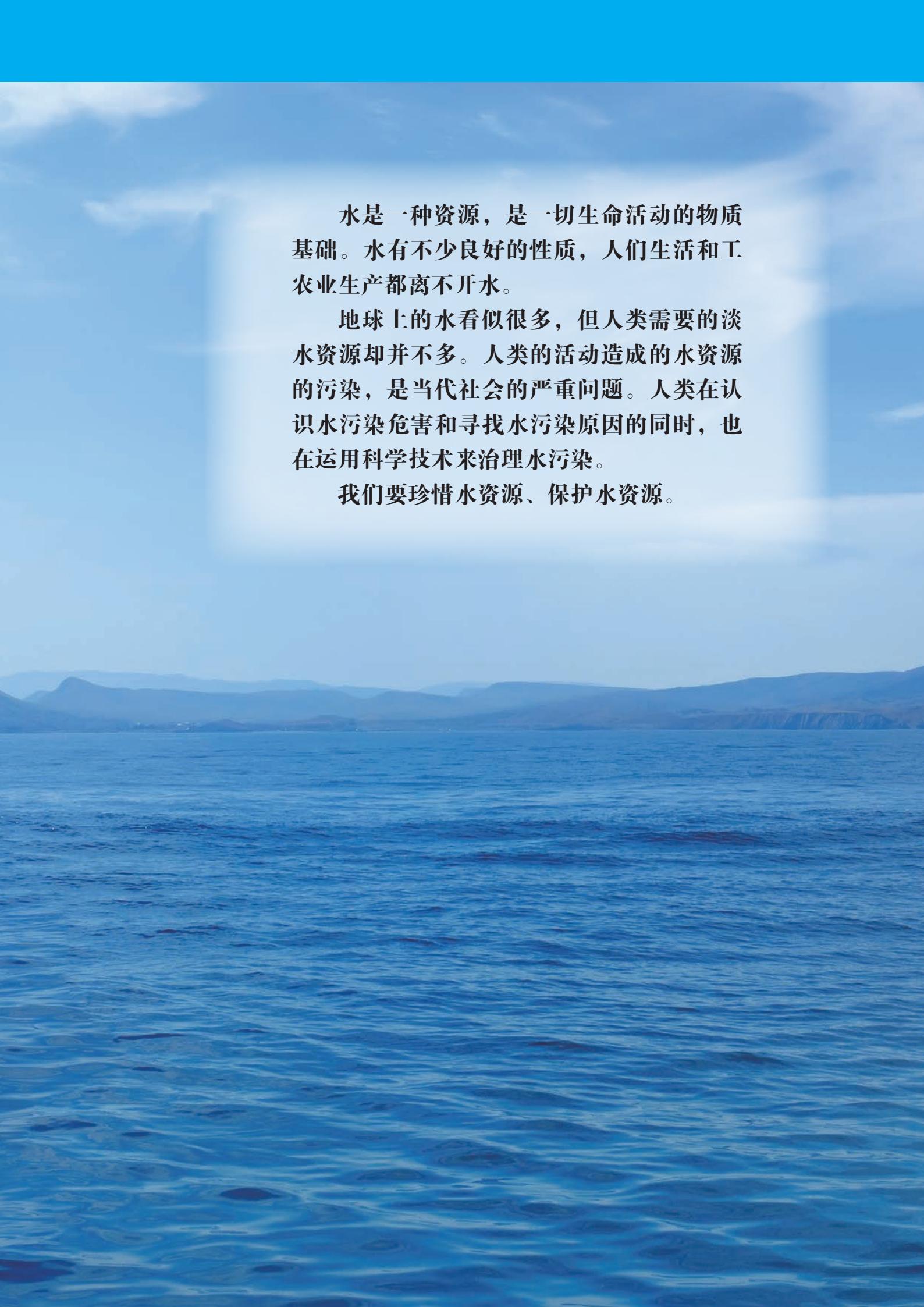
# 水与人类

- ① 地球上的水
- ② 生命离不开水
- ③ 水是良好的溶剂
- ④ 水溶液的酸碱性
- ⑤ 水污染与水的净化

水是事关国计民生的基础性自然资源和战略性经济资源，是生态环境的控制性要素。

——国家节水行动方案





水是一种资源，是一切生命活动的物质基础。水有不少良好的性质，人们生活和工农业生产都离不开水。

地球上的水看似很多，但人类需要的淡水资源却并不多。人类的活动造成的水资源的污染，是当代社会的严重问题。人类在认识水污染危害和寻找水污染原因的同时，也在运用科学技术来治理水污染。

我们要珍惜水资源、保护水资源。



## 1

## 地球上的水

### ● 地球是个“大水球”

如果我们飞上太空看我们的地球，就会发现它真像一个“大水球”。地球表面 71% 的面积是海洋。海洋、江河、湖泊、溪流、冰川，还有地下水等，组成了地球上的各种水体。



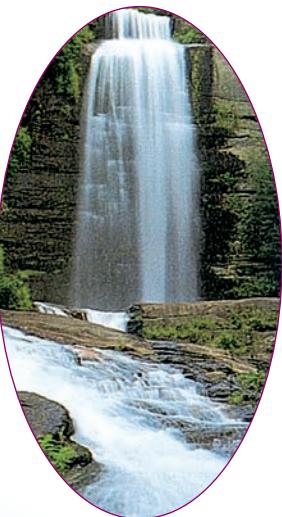
地下水



湖泊



海洋



河流



冰川



地球上水的总量约有 1386000 万亿立方米。浩瀚的海洋是地球上最大的蓄水库，它的储水量约占地球水体总量的 96.5%。但海水又咸又苦，无法直接饮用。陆地淡水 (fresh water) 资源大约只是地球水体总量的 2.5%，而且，绝大部分是人们还不能利用的冰川和深层地下水。能直接被人们利用的淡水是江河湖泊水，它们分布在地球各个地区，取用最方便，与人类关系也最密切。但江河湖泊水很有限，它只占地球淡水总量的 0.27%。

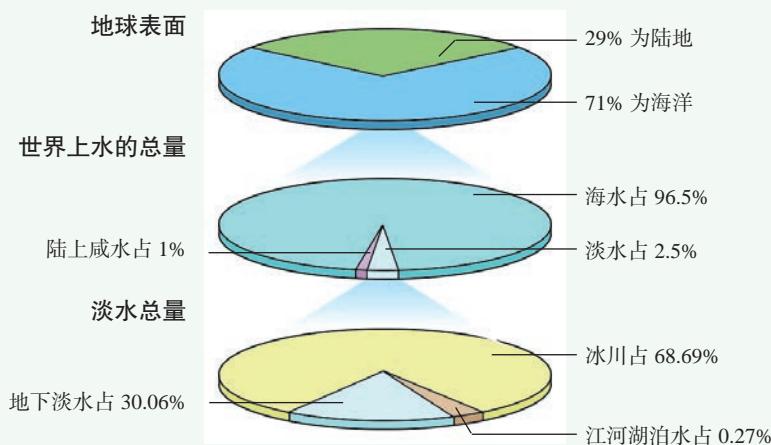


地球上的水很多，但淡水很少。  
淡水是一种宝贵的资源。

每年 3 月 22 日是世界水日。



### 地球上的水



- 根据上图和你在网上查找的资料，谈一谈你对“地球不缺水，但缺的是淡水”这句话的看法。
- 查一查近两年“世界水日”的主题，说说你的看法。

**拓展天地****我国的水资源**

我国淡水资源居世界前列，但人均占有量只是世界人均占有量的四分之一。

我国是世界上淡水资源缺乏的国家之一。

我国自然条件复杂，水资源分布不均匀，约有 90% 的江河湖泊和 70% 以上的地下水流分布在南方地区，再加上我国的降雨地区和季节分布不均匀，使得我国北方地区淡水资源更缺乏。为缓解淡水资源分布不平衡状态。2002 年，我国政府启动了“南水北调”工程，将长江水调往北方地区，现在在中线、东线已经建成。

**水蒸气、水和冰(ice)**

我们已经知道，在自然界中，水以水蒸气、雨水和冰雪等多种形态存在。空气中看不见的水蒸气，它是水的气体状态；雨水、河流湖泊和海洋等中的水，是水的液体状态；冰和雪花则是水的固体状态。



气态水、液态水和固态水，在一定条件下是可以相互转化的。

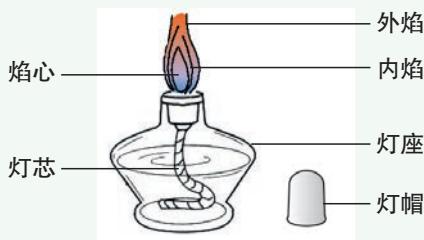


我们开始做下面活动前，先要学习使用酒精灯。



### 酒精灯的使用

酒精灯是我们实验时常用的加热仪器。



上图中操作错误的是\_\_\_\_\_，并说明理由。

1. 上图中操作正确的是\_\_\_\_\_。



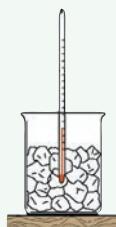
2. 按左图所示操作，比较酒精灯火焰不同部位的温度。

结论：温度最高的是\_\_\_\_\_（外焰/内焰/焰心），我们应该使用酒精灯的\_\_\_\_\_加热。



## 观察水的三态变化

1. 将冰放入烧杯



温度

观察记录

状态

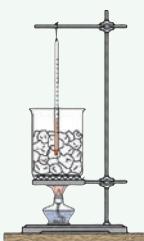
变化

---

---

---

2. 小火加热

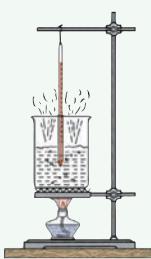


---

---

---

3. 煮沸



---

---

---

冰的熔点\_\_\_\_\_

水的沸点\_\_\_\_\_

4. 在 3 装置上加一块玻璃片, 观察现象\_\_\_\_\_



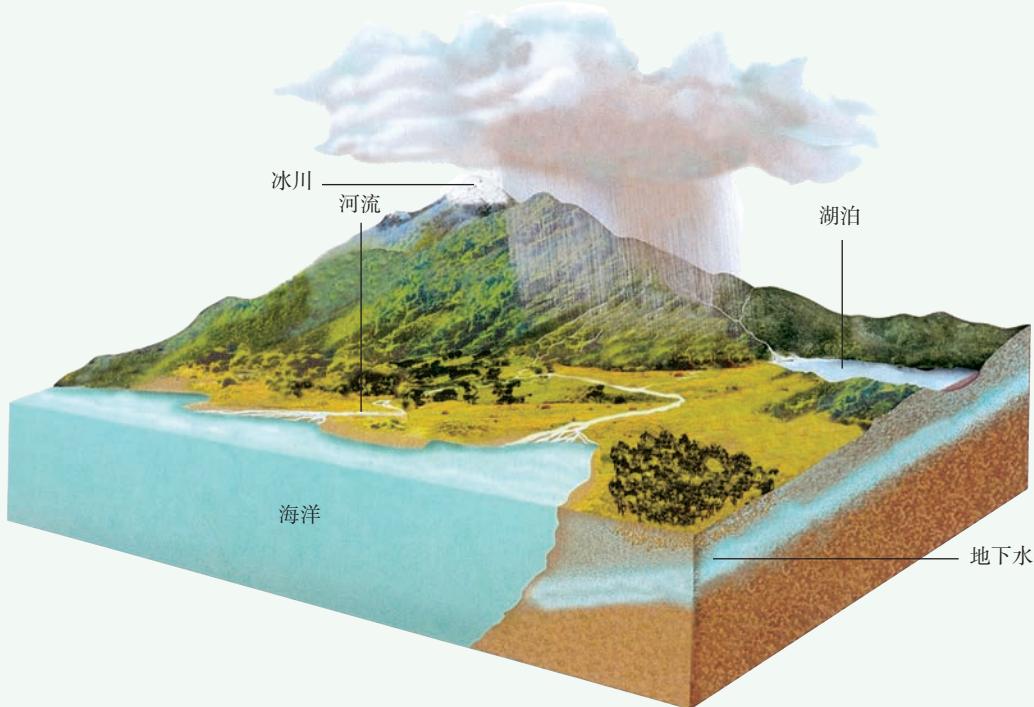
水的状态变化取决于温度等条件。冰(固态)转化为水(液态)的过程叫做熔化(melting)。水(液态)转化为水蒸气(气态)的过程称为汽化(vaporization), 它包括沸腾和蒸发。水蒸气(气态)遇冷变成水(液态)的过程叫做液化(liquefaction)。



自然界水的三态变化，构成了自然界水的循环（cycle of water）。



找出自然界中水的三态变化及  
位置变化构成的水循环



根据上图讨论和回答下列问题。

1. 寻找图中的水。 固态\_\_\_\_\_ 液态\_\_\_\_\_ 气态\_\_\_\_\_

2. 自然界中水的三态变化。 固 → 液\_\_\_\_\_

液 → 气\_\_\_\_\_

液 → 固\_\_\_\_\_

气 → 液\_\_\_\_\_

3. 请你描述自然界水循环的过程。

---

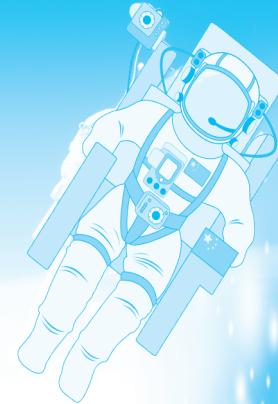
4. 说说生活中水的三态和三态变化。

---



1. 取一个一次性塑料杯，倒半杯水，沿水面处做一标记。将杯子放入冰箱冷冻室，隔天观察，你发现了什么？
2. 淡水是一种宝贵的资源。如果一个拧不紧的水龙头每秒钟会滴下两滴水，每滴水约0.05毫升。计算一下，这样的水龙头一小时流失多少水？一天呢？一个月呢？一年呢？
3. 长江三峡水利工程是我国自行建造的世界上最大的水利工程。上网寻找资料谈一谈对此项工程的认识。





## 2

## 生命离不开水

生命离不开水，没有水就没有生命。



## 水是生命的摇篮

多数科学家认为生命起源于海洋，水是生命的摇篮。



## 讨论水与生物的关系



1. 水是水生生物 (aquatic organism) 生活的场所，你还能说出哪些水生动物和水生植物？

---



---



---



2. 陆生动植物的生命活动也离不开水。说一说，一些动植物是通过什么过程来获得水的。

---



---



---



## 综合探究

### 小金鱼需要什么样的水?

#### 1. 材料:

- (1) 几条同样大小的小金鱼。
- (2) 4~5种不同来源的水,比如自来水、蒸馏水、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

#### 2. 方案:

- (1) 分别在容器中放入等量的水和一条小金鱼。

- (2) 观察小金鱼活动的情况。  第 83 页

#### 3. 观察内容:

一段相同的时间内,小金鱼生命活动情况。如:嘴张开合拢的次数、游动的情形等。

#### 4. 观察记录:

1

2

3

4

第一天 \_\_\_\_\_

第二天 \_\_\_\_\_

第三天 \_\_\_\_\_

第四天 \_\_\_\_\_

第五天 \_\_\_\_\_

结论



## ● 水在生命活动中的作用

水是生命体内最重要的组成部分。



### 探究生物体内含有水

找一粒种子、一片树叶、一朵花、一只苹果、一条鱼等，用生活经验和简单实验探究它们含有水。

---



---



---



---

水也是人体内含量最多的一种物质。

人体内的水约占体重的 60% ~ 70%，它们分布在各种组织中。人们通过饮水、吃饭不断地向体内补充水分，又通过呼吸、出汗、排泄等途径排出水分。



人体中骨骼含水 50%

肌肉含水 72%

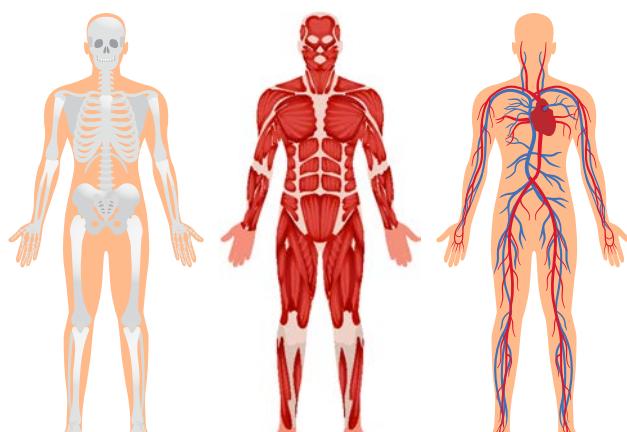
血液含水 80%

各种组织在人体中所占的质量比约为：

骨骼占 50% ~ 55%

肌肉占 35% ~ 40%

血液占 7% ~ 8%



骨骼

肌肉

循环系统



## 计算人体不同组织的含水量

我的体重\_\_\_\_\_千克

根据前面提供的信息计算你体内几种组织的质量和含水量：

肌肉\_\_\_\_\_千克

骨骼\_\_\_\_\_千克

血液\_\_\_\_\_千克

肌肉含水\_\_\_\_\_千克

骨骼含水\_\_\_\_\_千克

血液含水\_\_\_\_\_千克

它们所含总水分\_\_\_\_\_千克

占我的体重的\_\_\_\_\_%



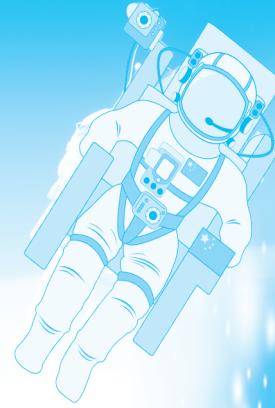
水在生命体内承担着输送营养物质和排出有毒有害物质到体外的任务。水是生命体获取营养过程和代谢过程的纽带。

## 拓展天地



各种年龄段的人，每日需补充的水量是不同的（见下表）。

年龄	需水量(毫升/千克体重)
1岁	120~160
2~3岁	100~140
4~7岁	90~110
8~9岁	70~100
10~14岁	50~80
成年人	40



## ● 人们生活离不开水

水是宝贵的资源，我们生活中的方方面面都离不开水。



调查我家用水情况，设计节水方案

1. 调查我家日常生活中有哪些方面需要用水：

---



---



---



---



---



---

2. 我家冬、夏两季用水量的调查：

夏季 \_\_\_\_\_ 月—\_\_\_\_\_ 月，用水量 \_\_\_\_\_ 立方米

冬季 \_\_\_\_\_ 月—\_\_\_\_\_ 月，用水量 \_\_\_\_\_ 立方米

比较 \_\_\_\_\_

原因 \_\_\_\_\_



3. 节约用水从我做起。设计一个家庭节约用水小方案。

我家生活用水方面	习惯方法	节水方案
(1) _____	_____	_____
(2) _____	_____	_____
(3) _____	_____	_____
(4) _____	_____	_____

## 拓展天地



## 认识水表

水表是计量家庭用水的表具。我们来学习读抄水表：

图示水表的表面由一个读数窗和三个指针盘组成。读数窗显示的数字是累计用水量，如本表显示的读数为 3526.4，表示累计用水量为 3526.4 立方米。通常，我们只抄读整数位。若上次抄表数为 3501，则本次的用水量为  $3526 - 3501 = 25$  (立方米)。通常，某市自来水公司每隔两月，按实际用水量寄出水费单，用户按单支付水费。[表中三个指针读数盘分别记录百分之一、千分之一、万分之一(立方米)]

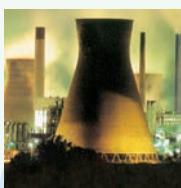
请你留意你家水表，帮助父母读抄、计费。



水也是工农业生产中重要的物质资源 (resource)。



## 工农业生产需要水



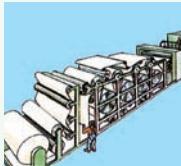
中型火电站循环用水每小时 2945 ~ 3926 立方米



电炉炼钢，每生产 1000 千克钢，需 18 ~ 25 立方米水



每生产 1000 千克粘胶长丝需 656 立方米水

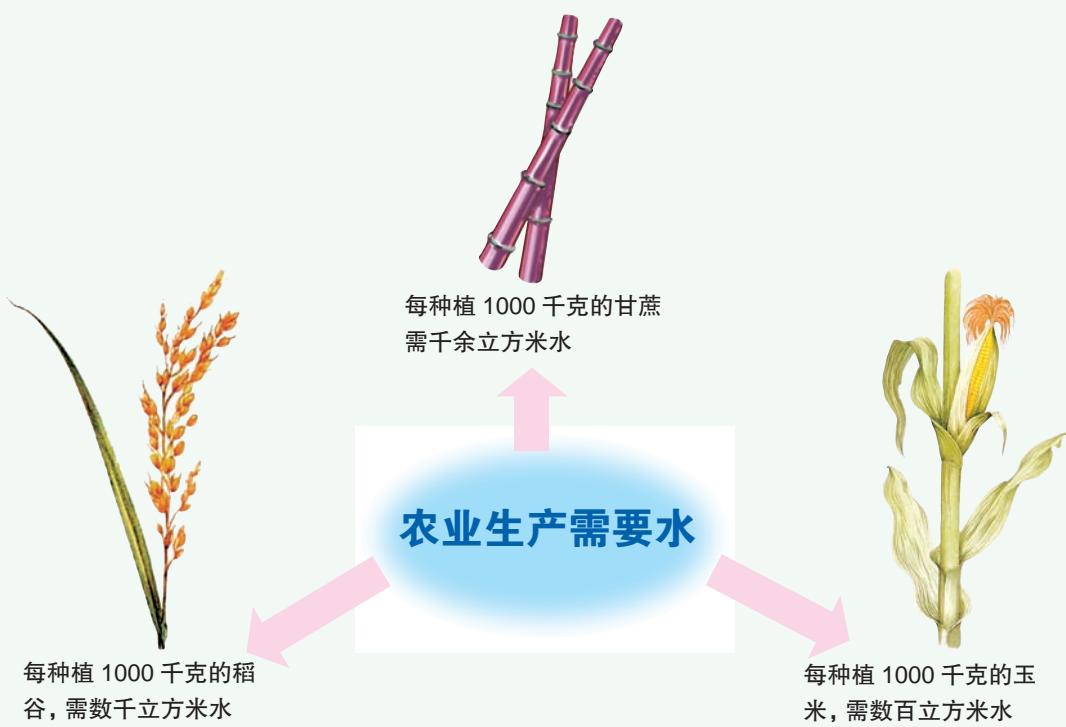


每生产 1000 千克纸需 130 ~ 165 立方米水

## 工业生产需要水



每生产一辆汽车需 46 立方米水



1. 看图说一说水在工农业生产中的重要性。
2. 收集上海地区工农业用水资料。



1. 按月抄读水表后, 你已知道全家每月的用水量了, 请调查你居住的社区的人口、全市的人口, 并估算社区、全市居民的用水量, 由此你能得到什么启示?
2. 上网查找上海市钢产量和汽车产量, 计算仅此两项每年要消耗多少立方米的水。
3. 估算一下你每天的喝水量, 说一说你是从哪些方面摄入水的。



## 3

## 水是良好的溶剂



## 溶剂、溶质和溶液



## 溶剂、溶质和溶液

1. 取五只烧杯，装入相同量的水。
2. 依次加入少量食糖、食盐、酒精。
3. 分别搅拌，并静置一段时间。
4. 观察现象。

## 记 录

\_\_\_\_\_ (物质) 不见了。

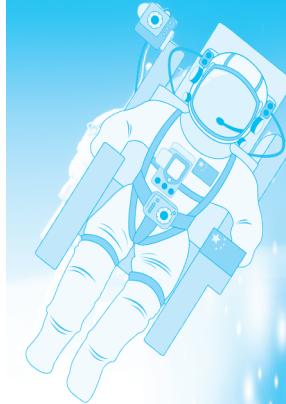
溶液是\_\_\_\_\_，  
其中溶质是\_\_\_\_\_，溶剂是\_\_\_\_\_。



溶液 (solution) 是由溶质 (solute) 和溶剂两部分组成，溶液是澄清的、均匀的和稳定的。

溶质在溶剂中“看不见”了，那么，它还在不在呢？

在做下面的活动时，我们要用到一种称量工具：电子天平 (balance)。



电子天平是一种精密仪器，使用时要严格按规定操作。

电子天平使用步骤：



#### 1. 调节零位

使用电子天平时，先插上电源，待稳定时按“调零”键调节零位。此时，显示 0.00 ( g )



#### 2. 称量、读数

将物体放在称量盘上，就可直接读出物体质量。(注意：化学试剂、潮湿物品不可直接放在称量盘上。)

其他称量工具：



1. 托盘天平



2. 光学天平



3. 电子秤



## 溶解

### 1. 称空烧杯



记录质量\_\_\_\_\_克

### 2. 在烧杯中加入水再称重



记录质量\_\_\_\_\_克

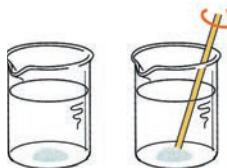
再加 1 匙糖，你能得到什么结论？

### 3. 称糖



记录质量\_\_\_\_\_克

### 4. 把糖加入水中



记录质量\_\_\_\_\_克

### 5. 搅拌溶解后称重



记录质量\_\_\_\_\_克

### 6. 结论

---

---

---

---



在溶液中的溶质，虽然看不见，但它依然存在。溶液的质量等于溶质质量和溶剂质量的总和。



### 探究溶液的组成

1. 将少量的高锰酸钾固体放入水中，搅拌后观察现象。

是否形成溶液？\_\_\_\_\_（是 / 不是）

溶液呈\_\_\_\_\_色。

其中，溶质是\_\_\_\_\_，溶剂是\_\_\_\_\_。

2. 将少量硫酸铜晶体放入水中，搅拌后观察现象。

是否形成溶液？\_\_\_\_\_（是 / 不是）

溶液呈\_\_\_\_\_色。

其中，溶质是\_\_\_\_\_，溶剂是\_\_\_\_\_。

3. 取少量碘的固体分别放入水和酒精中，观察现象。

碘在水中\_\_\_\_\_。

碘在酒精中\_\_\_\_\_。

溶液有无色的，也有有色的。

水是一种最常用的溶剂，但它不能溶解所有物质。

常用的溶剂还有：酒精、汽油等。

## ● 溶解 (dissolving)

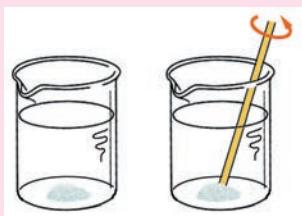
我们已经知道，固体物质在水中“消失”的过程，是溶质分散在溶剂中的过程，这个过程进行的快慢，受一些因素影响。



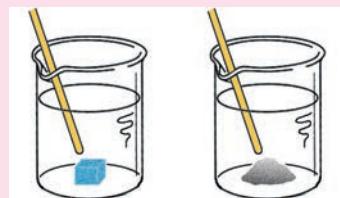
### 综合探究

#### 探究影响溶解快慢的因素

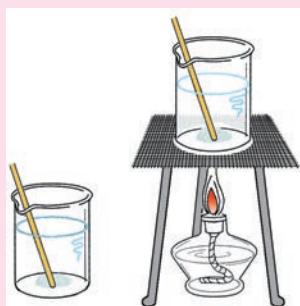
##### 1. 探究过程：



(1) 分别溶解相同质量的冰糖，搅拌和不搅拌（其他条件一致），哪个溶解得更快？



(2) 分别溶解相同质量的冰糖和冰糖屑（其他条件一致），哪个溶解得更快？



(3) 分别溶解相同质量的冰糖，加热和不加热，哪种情况溶解得更快？



##### 2. 探究的结论：

(1) \_\_\_\_\_比\_\_\_\_\_溶解快；

(2) \_\_\_\_\_比\_\_\_\_\_溶解快；

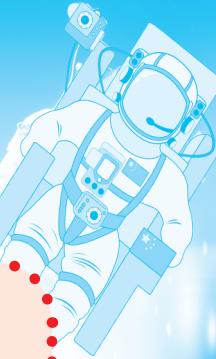
(3) \_\_\_\_\_比\_\_\_\_\_溶解快；

(4) 研究过程(3)的实验目的是\_\_\_\_\_，该实验中应该记录的数据是\_\_\_\_\_。

- A. 冰糖的质量
- B. 水的体积
- C. 水的温度
- D. 冰糖完全溶解的时间



一种物质(溶质)均匀地分散在另一种物质(溶剂)中的过程叫溶解。溶解过程是一个复杂的过程,它与物质本身性质和温度变化有关。

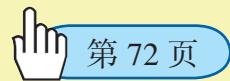


### 拓展天地



### 溶解在水中的氧气

水还能溶解一些气体,如氧气。在标准大气压下,20℃时,自然界水中溶有氧气(溶解氧)约为0.00917克/升,水生生物依



靠溶解在水中的氧气维持生命。当外界因素发生变化,使水中溶解氧减少时,水生生物的生命活动就会受到影响。



- 生活中,如果你的衣服上有圆珠笔的划痕,想一想应用什么溶剂去除?你知道其中的道理吗?
- 你还能说出一些有颜色的溶液吗?
- 一天小明没有吃早饭就上学去了。上课时他突然晕倒了,老师说应该尽快地给他冲一杯糖水喝。你能用什么方法在最快的时间内冲好一杯糖水?



# 4

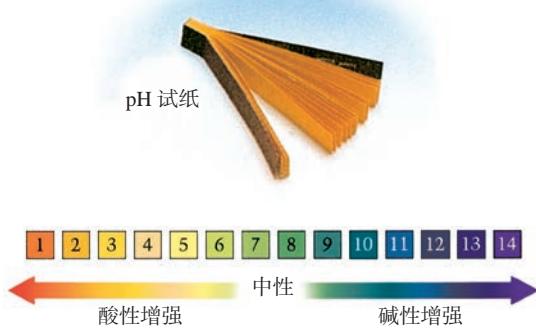
## 水溶液的酸碱性

### ● 水溶液的酸性和碱性

水溶液的酸碱性可用 pH 试纸来检测。

pH 试纸是用特殊指示剂加工而成的纸片。测试时，用干燥玻璃棒沾取被测液体，点到 pH 试纸上，pH 试纸会根据溶液酸碱性立即显示不同颜色，再对照标准色阶，就可知道溶液的酸碱性。

常用的 pH 试纸有两种，一种是广泛 pH 试纸，它的 pH 范围为 1~14；另一种是精密 pH 试纸，它的 pH 范围有 1~5.5, 5.5~9.0 等多种。



### 探究溶液的酸碱性

1. 取五支试管，依次加入①蒸馏水、②果汁、③白醋、④肥皂水、⑤纯碱溶液，用 pH 试纸测试：

pH: ①\_\_\_\_\_，②\_\_\_\_\_，③\_\_\_\_\_，④\_\_\_\_\_，⑤\_\_\_\_\_。

2. 再分别用紫色石蕊试液测试溶液酸碱性，记录其颜色变化：

①\_\_\_\_\_，②\_\_\_\_\_，③\_\_\_\_\_，④\_\_\_\_\_，⑤\_\_\_\_\_。

3. 将一种名叫紫甘蓝的蔬菜捣烂、取汁，自制指示剂，重复上面的实验，记录结果。

4. 用指示剂酚酞试液重复上面实验，观察现象并记录。



## 探究溶液混合后的 pH 变化



1. 将前一活动中的②和④、③和⑤混合后，再用 pH 试纸测试。

pH: ②和④\_\_\_\_\_，③和⑤\_\_\_\_\_。

和原先有何不同？\_\_\_\_\_（增大/减小/不变）

2. 再将①和③、①和⑤混合，用 pH 试纸测试。

pH: ①和③\_\_\_\_\_，①和⑤\_\_\_\_\_。

和原先有何不同？\_\_\_\_\_（增大/减小/不变）



pH 试纸可以用来判断溶液的酸碱性。25°C时候， $pH < 7.0$  溶液为酸性， $pH > 7.0$  溶液为碱性， $pH = 7.0$  溶液为中性。

正常的雨水是微酸性的，科学家把 pH 小于 5.6 的雨水称为酸雨。酸雨是全球性的环境问题。



## 观察酸雨环境对植物幼苗生长的影响

与老师共同设计一种“模拟酸雨环境”，观察“酸雨”对植物幼苗生长的影响。

1. 设计方案：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

2. 幼苗生长记录：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

3. 上网寻找资料，讨论防治酸雨的对策。



### 研究雨水

收集雨水，观察雨水，跟踪一段时间，你可能有所发现。用右表记录。

下雨时间_____	收集时间_____
数量_____	外观_____
气味_____	颜色_____
酸碱性_____	放大镜观察_____



### 酸雨的危害

上网寻找资料讨论酸雨的危害。



酸雨对雕塑的腐蚀



酸雨对森林的破坏



- 试一试用月季花、牵牛花的花瓣来检验蒸馏水、果汁、白醋、肥皂水等不同的溶液，记录你的发现。
- 以小组为单位，用 pH 试纸测试几种家用洗涤剂，记录 pH，并试验和考察它们的洗涤效果，你可能有所发现。



## ● 常用的酸碱溶液

工业上被称为“三酸”的有：盐酸（HCl）、硝酸（HNO<sub>3</sub>）和硫酸（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）。实验室常用的碱有：氢氧化钠（NaOH）、氢氧化钙[Ca(OH)<sub>2</sub>]和氨水（NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O）。



三酸



常用的碱

强酸和强碱有强烈的腐蚀性，使用时应注意安全。



### 酸碱溶液的安全使用

1. 分别用浓硫酸和浓氢氧化钠溶液滴在两张纸片上，观察现象。

2. 看图说说：酸碱溶液的安全使用。





# 5

## 水污染与水的净化

### ● 水污染 ( water pollution )

世界卫生组织 (WHO) 曾经发出警告：21世纪，水危机将成为全球危机的首位。目前，一方面淡水资源严重缺乏，另一方面一些国家和地区人为造成的水污染还相当严重。人们在生产、生活过程中过多排放的工业废水、农田污水和生活污水，是造成水污染的主要原因。



### “痛痛病”事件产生的原因

阅读下文：

日本富山县有一条叫神通川的河。曾经在河下游地区，当地的人们患有一种奇怪的病。病人的骨骼变得疏松易脆，还动不动就骨折。受此病折磨的人，总是叫唤着“痛呀，痛呀”。因此，人们就把这种病叫做“痛痛病”。

后经日本卫生部门调查，致病的原因是：附近含镉 (Cd) 洗矿废水流入神通川中污染河水。人们长期饮用被污染的河水，造成慢性镉中毒。

谈一谈你的看法。

---



---



---



---



---



---



---



---



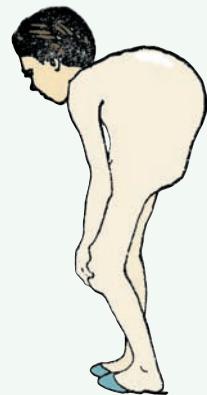
---



---



---



“痛痛病”患者



## 水污染

以下是一些水污染现象。



水葫芦



水华



赤潮



生活污水



工业废水

看图讨论：

1. 你所了解的水污染情况。
2. 归纳造成水污染的主要原因。

## 拓展天地



## 水体“富营养化”

大量含氮、磷等元素的营养物质存在于水中，使水生生物如藻类和浮游生物等迅速繁殖。它们密集地聚集在水面上，在太阳光下呈现不同的颜色。这种现象在江河中称为“水华”，在海洋中称为“赤潮”。水体“富营养化”使水中溶解氧减少，水质恶化、发臭，严重影响水环境。

## ● 苏州河的治理

苏州河又称吴淞江，是一条沉淀了上海城市兴衰、往事的河流。它与黄浦江一样，是上海市主要的水上运输干道。但是，在近百年的时间里，大量的工业废水和生活污水排入苏州河中污染了河水。到20世纪七八十年代，苏州河在上海市区的河段已全部黑臭，严重影响着上海人民生活和城市面貌。



苏州河的昨天



苏州河的今天

上海市政府把苏州河作为“上海环保重中之重”，自 20 世纪 90 年代开始，上海接连实施了三期苏州河环境综合整治工程，通过持续多年治理，苏州河干流全部消除黑臭，区域水环境面貌得到较大改善。水环境质量得到提升，2010 年鱼虾重现苏州河，新建滨河 20 万平方米的景观绿地，逐步形成滨河绿化走廊，亲水岸线改善了市民的生活环境，整体面貌焕然一新，苏州河两岸正成为适合居住、休闲、观光的城市生活区。

2018 年 12 月 30 日，上海全面启动苏州河环境综合整治四期工程建设。力争全面提高水质、干流堤防工程全面达标、航运功能得到优化、生态景观廊道基本建成，推动苏州河与黄浦江“一江一河”交相辉映，实现还河于民、还岸线于民、还景于民。昔日工业文明曾经在苏州河畔留下了抹不去的历史印迹，未来这里将成为居民欢聚共享的“城市客厅”。

苏州河的变迁，给我们这样一个启示：水污染主要是人们不合理的生产、生活行为造成的，而污染的治理，却是一项长期和艰苦的工作。青少年是祖国的未来，从小要树立保护环境的习惯和观念。

从以上材料讨论：

- 1) 你了解的苏州河变化情况。
- 2) 水污染对上海城市环境、居民生活的影响。
- 3) 生活在上海，你能为保护上海水资源做些什么？

## ● 水的净化

天然水中存在着一些杂质 (impurity)，必须净化后才能使用。

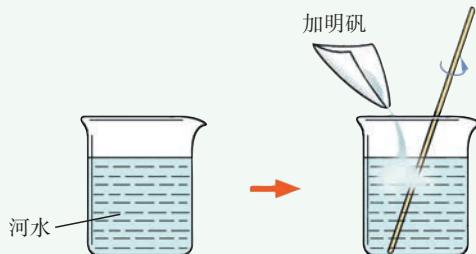


### 水的净化

- 取少量河水或井水，用肉眼观察，并记录：
- 

- 试一试下面几种水的净化方法。

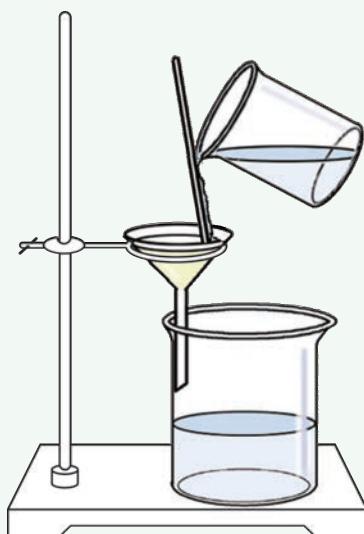
(1) 沉淀法。沉淀法可使水中小颗粒凝聚成大颗粒而沉淀下来。如图在水中加入明矾，搅拌后静置一段时间，观察上层清液。

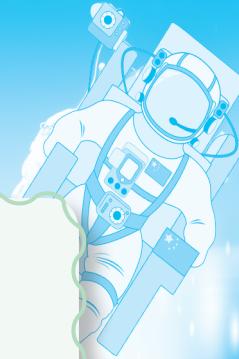


(2) 过滤法。过滤法可将不溶物质从液体中分离出来。

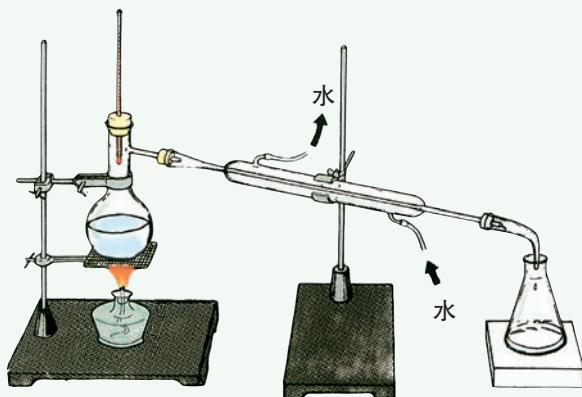
试一试以下两种方法。

- 用筛网做过滤器。
- 用漏斗、滤纸做过滤器。





(3) 蒸馏法。按右图装置收集蒸馏水。



(4) 比较以上几种净水方法净化后的水。

---



---

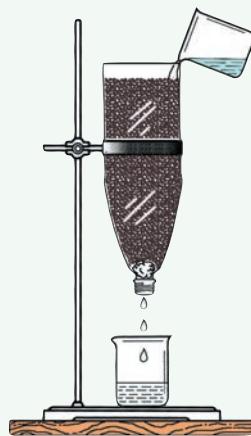


---



### 简易“净水器”

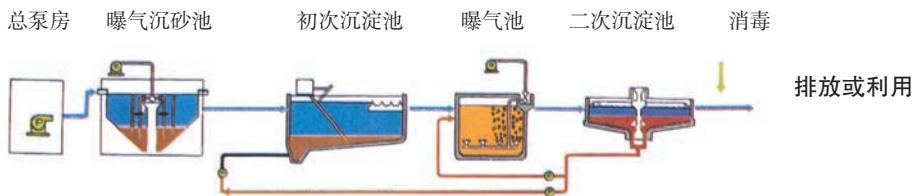
用可乐瓶、活性炭等材料，做一个简易的“净水器”，观察、比较流入和流出的水。



自然界中的水本身有自我净化的能力，但水的自净能力是有限的。如果环境污染程度超过水的自净能力时，水质会逐渐恶化。

水的人工净化，实际上是模仿水的自然净化的过程。城市污水处理(water treatment)也是人工净化水的过程。

水的人工净化的过程：



曝气沉砂池



初次沉淀池



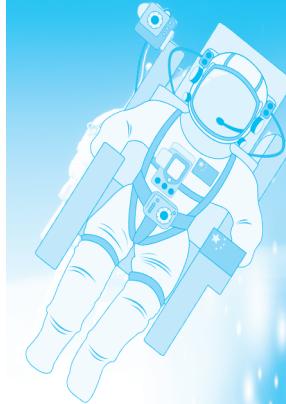
曝气池



二次沉淀池



1. 在历史上，曾经发生过多起由水污染造成的公害事件，上网查找。
2. 比较几种净水方法的特点。
3. 参观一座污水处理厂，了解上海城市污水处理的情况，提出你对上海污水处理的想法。
4. 上网了解上海自来水是怎样生产的。



## 本章小结

1. 水是一种有用的资源，人类的生产、生活都离不开水。
2. 地球上的水主要是海水，人类直接可用的淡水资源只有很少一部分。
3. 水有气态、液态和固态三种状态。在一定条件下，水的三种状态是可以相互转化的。
4. 水是良好的溶剂。一些因素会影响溶解的快慢。
5. 水溶液的酸碱性可用 pH 试纸或酸碱指示剂来检验。
6. 水污染主要是人类生产、生活活动造成的。重新使水净化是一件困难的事。要从小树立保护水环境的观念。
7. 初步学习简易测定水溶液的酸碱性和净化水的方法；学习使用电子天平、读抄水表等技能。

## 说 明

本册教材根据上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会制定的课程方案和《上海市初中科学课程标准(试行稿)》编写,供九年义务教育六年级第一学期试用。

本教材由上海师范大学、黄浦区教育局主持编写,经上海市中小学教材审查委员会审查准予试用。

本册教材的编写人员有:

主编:庄起黎 沈荣祥 分册主编:石萍之

特约撰稿人(按姓氏笔画为序):石萍之、沈荣祥、郭长江

本次修订的编写人员有:

修订主编:吴照 副主编:郭长江

修订人员(按姓氏笔画为序):叶勤、吴照、郭长江、娄华、章琢之

欢迎广大师生来电来函指出教材的差错和不足,提出宝贵意见。出版社电话:021-64319241。

### 本册教材图片提供信息

除上海教育出版社以外,还有如下机构或个人提供了图片:图虫创意、壹图网、石萍之、郭长江、娄华、李夏、章琢之。

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



经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予试用 准用号 II-CB-2021008

责任编辑 章琢之

九年义务教育课本

## 科 学

六年级第一学期

(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海世纪出版股份有限公司出版  
上海教育出版社

(上海市闵行区号景路159弄C座 邮政编码:201101)

上海新华书店发行 上海景条印刷有限公司印刷

开本 890×1240 1/16 印张 6.25

2019年7月第1版 2023年7月第5次印刷

ISBN 978-7-5444-9363-5/G·7724

定价:8.10元

全国物价举报电话:12315

如发现内容质量问题,请拨打 021-64319241;

如发现印、装问题,请拨打 021-64373213, 我社负责调换。



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5444-9363-5

9 787544 493635 >