



全国优秀教材二等奖



九年义务教育课本

六年级 第二学期
(试用本)

上海教育出版社

科学



K

K E K E K E K E K E K E K E X
E E E E E E E E E E E E X U
X X X X X X X X X X X X X U
U U U U U U U U U U U U U E
E E E E E E E E E E E E E E

九年义务教育课本

科学

六年级第二学期

(试用本)

上海教育出版社

C O N T E N T S

目 录



实验室规则 1



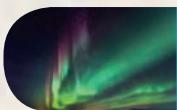
第四章 空气与生命

- | | | | | |
|---|--|---------|-------|----|
| 1 | | 地球周围的空气 | | 4 |
| 2 | | 空气的作用 | | 11 |
| 3 | | 空气污染与净化 | | 19 |



第五章 材料与生活

- | | | | | |
|---|--|----------|-------|----|
| 1 | | 我们周围的材料 | | 32 |
| 2 | | 常用材料 | | 39 |
| 3 | | 复合材料和新材料 | | 61 |



第六章

电和磁

1		家庭用电	70
2		简单电路	74
3		安全用电	83
4		磁	87
5		电信	95

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，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。

第四章

空气与 生命

- ① 地球周围的空气
- ② 空气的作用
- ③ 空气污染与净化

我们关注宇宙中自然奇观和客观事物的焦点越清晰，我们破坏它们的尝试就越少。

——蕾切尔·卡森



地球周围的空气，是人类赖以生存的要素之一，与人类的生产生活息息相关。自然界动、植物的生命活动也离不开空气。让我们了解空气、关注空气，为清洁空气尽一分力量。





1

地球周围的空气

地球 (the earth) 四周环绕着一层厚厚的大气，我们习惯上把最靠近地球的那部分大气称为空气。



空气的组成



空气存在于我们周围。你可以通过哪些方法来证明空气的存在？



证明空气的存在

你能选用以下材料：

水槽、洗洁精、干海绵、粉笔、烧杯、干土、大头针等，来证明空气的存在吗？

我的方法是_____

向同学演示你的方法。

空气究竟是怎样的一种气体呢？让我们从研究空气的组成 (composition) 开始，进一步认识空气。



认识空气的组成

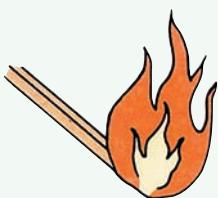
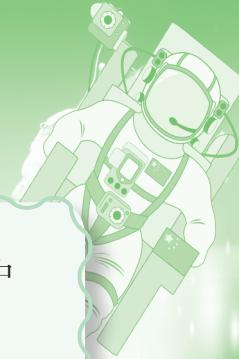


图 1

1. 如图 1 所示，用酒精灯将木条点燃后，移开酒精灯，木条_____（能 / 不能）在空气中继续燃烧。

这个活动说明空气中含有_____。



2. 如图 2 所示, 将燃烧的木条吹灭(变为带火星的状态), 看看它能否在空气中复燃?

木条_____ (能 / 不能) 复燃。

再将带火星的木条伸入事先收集好的一瓶氧气中(如图 3 所示), 继续观察。

木条_____ (能 / 不能) 复燃。

通过这个活动, 你能得出什么结论?

3. 连接好图 4 所示装置, 挤压洗耳球, 将其中的空气鼓入石灰水中(此操作可重复多次), 观察现象并记录。

石灰水_____。

空气中含有_____。

4. 空气中还含有水, 你能否设计一个活动来加以证明呢? 写出你的活动方案。



图 2

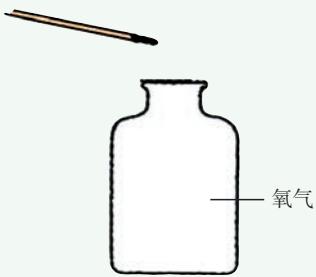


图 3

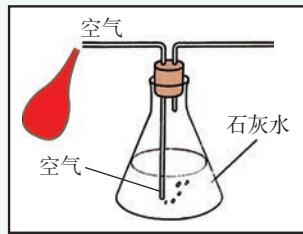


图 4



空气由多种气体组成, 主要成分是氮气(nitrogen)、氧气(oxygen), 此外, 还有二氧化碳(carbon dioxide)、水蒸气(vapor)等其他气体。

氧气能助燃, 二氧化碳能使澄清的石灰水变浑, 我们可用这些特性来检验这两种气体。

下面我们来研究空气中氧气的含量。



推算空气中氧气的含量

1. 取两支分别标有“A”“B”的 50 毫升的针筒, 把 A 针筒推到底部, 把 B 针筒抽到一定刻度。

A 针筒中有_____毫升的空气。

B 针筒中有_____毫升的空气。

2. 把铜丝装入细玻璃管后，两端分别用橡皮管与 A、B 针筒连接。

3. 用酒精灯加热装有铜丝的玻璃管，并缓慢地交替推动针筒，来回 5~6 次。

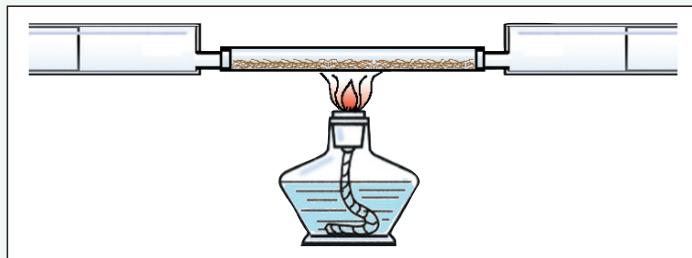
4. 当铜丝变成黑色后，停止加热。冷却后，观察针筒的刻度。

A 针筒的刻度为_____毫升。

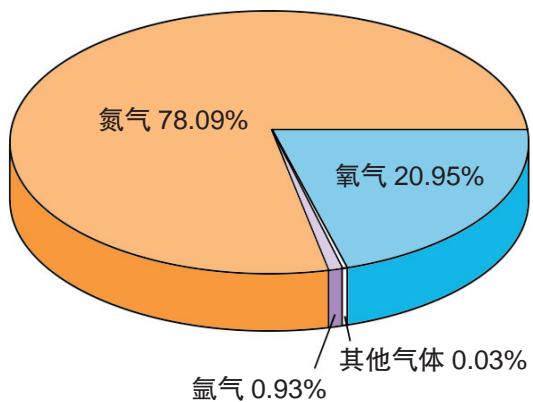
B 针筒的刻度为_____毫升。

说明了：_____。

铜丝加热会生成黑色的氧化铜，这个变化会用去空气中的氧气。根据上述结果，我们推算出空气中氧气的体积约占_____分之一。



空气主要成分的体积百分比如下所示：



氮气	氧气	氩气	其他气体
78.09%	20.95%	0.93%	0.03%

拓展天地



空气的主要成分

通常，我们把离地平面 5 千米区域内的大气称为空气。空气的主要成分是氮气（约占 $4/5$ ）和氧气（约占 $1/5$ ），氧气比较“活泼”，容易与其他物质发生反应，而氮气极不容易与其他物质发生反应，所以它们能并存于空气中。空气主要成分在很长的历史时期内保持相对稳定，但随着自然条件的变化和人类活动的影响，空气的成分也会发生一些变化。



● 大气压(atmosphere pressure)

包围地球的空气还有哪些性质呢?



感受大气压的存在

1. (1) 取一个玻璃杯, 注满水, 杯口盖上一块塑料薄板。
- (2) 将玻璃杯倒置, 如右图。你成功了吗?



2. 将一只塑料吸盘压在光滑的桌面上, 然后用力拉。记录你的感受。
-

3. 小组讨论以上两个活动中出现的现象, 它们之间有什么联系吗? 为什么会出现这些现象? 记录讨论的结果。
-



空气对地球上的物体都会产生压强, 这个压强叫大气压强, 简称大气压。大气压的单位是帕斯卡, 简称帕(Pa)。

我们用气压计来测量大气压。





测气压

向密闭容器中打气，气压计的读数变_____（大 / 小）；从密闭容器中抽气，气压计的读数变_____（大 / 小）。

自己测一测：今天教室中的大气压是_____帕（Pa）。



我们来感受一下大气压的大小。



感受大气压的大小

1. 把两个半球合拢，试一试，你能否把两个半球分开？_____（能 / 不能）。



2. 把半球合拢后用抽气机把半球中的空气抽去，再试一试，你能否把两个半球分开？_____（能 / 不能）。

原因是：两个半球间的气压比大气压_____（大 / 小）。

3. 把密闭塑料瓶中的气体抽去，观察塑料瓶的变化。

塑料瓶形状_____。

原因是：塑料瓶中的气压比大气压_____（大 / 小）。





拓展天地



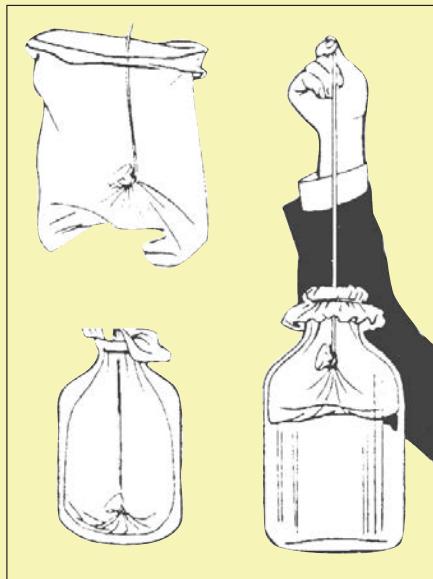
证明大气压存在的小实验

我们可以通过一些简单的活动，证明我们的周围存在大气压。以下就是一个有趣的活动。

请准备一个牛奶瓶、一个塑料袋、一枚硬币、线和几条橡皮筋。

1. 在袋子的底部用线扎紧一枚硬币。
2. 把塑料袋放入瓶中，往袋中吹气，直到袋子贴紧瓶子。
3. 在瓶颈处用橡皮筋将袋口扎紧。
4. 提起袋子。

你看到了什么现象，这是为什么呢？



负压病房就是利用大气压的差值，让空气按指定的方向流动，以避免交叉感染。

拓展天地



负压病房的奥秘

负压病房是指病房内的大气压低于病房外的大气压的病房，一般由病室、缓冲间、卫生间三部分组成。这是世界卫生组织规定抢救非典型肺炎（又称“重症急性呼吸综合征”，简称“SARS”）患者时特别强调相关医院必须具备的重要条件之一。负压病房在应对新型冠状病毒感染疫情中发挥了重要作用。

在特殊的装置之下，病房内的大气压低于病房外的大气压。从空气的流通来讲，外面的新鲜空气流



→ 代表外面的新鲜空气的流动；
→ 代表病房内被患者污染过的空气的流动。

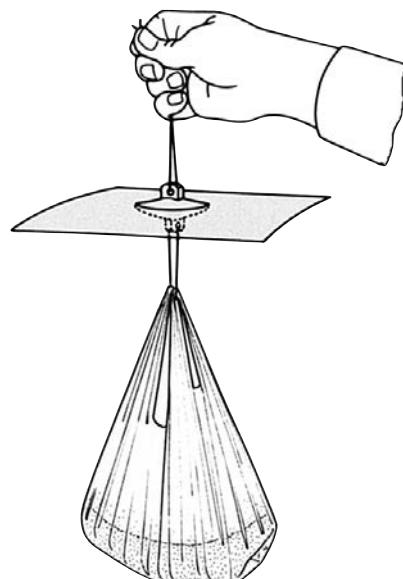
进病房，病房内被患者污染过的空气不能泄露出去，而是通过专门的通道及时排放到固定的地方。

这样病房外的地方就不会被污染，从而减少了医务人员被大量感染的机会，这种病房最适合抢救类似“非典”这样的呼吸道传染性疾病病人。

负压病房的功能主要有两点：一是利用负压原理隔离病原微生物，同时将室内被患者污染的空气经特殊处理后排放，不会污染环境；二是通过通风换气及合理的气流组织，稀释病房内的病原微生物浓度，并使医护人员处于有利的风向段，保护医护人员工作安全。



1. 生活中还有很多现象能说明空气中含有水蒸气，你能把它们找出来吗？
2. 找一找生活中氧气的用途。
3. 你还能从身边找出证明大气压存在的例子吗？
4. 想一想，在不损坏鸡蛋的情况下，能否把去壳熟鸡蛋放进如下左图所示的瓶中？
5. 如下右图所示，找两个塑料吸盘吸在塑料垫板上，看一看下面能悬挂多少重物？





2

空气的作用

生命离不开空气。空气是一种重要的物质资源。空气在人们生产和生活中有很大作用。

● 呼吸

我们每时每刻都在进行呼吸。通常，我们平均每分钟呼吸 16 次，一次吸入的空气约为 500 毫升 (mL)，那么我们每天吸入的空气有多少呢？

每天呼吸的次数 _____

每天吸入的空气 _____

我们吸入的空气与呼出的气体的成分有什么区别呢？



体验与活动

探究人体呼出气体与吸入空气成分的变化

一、比较吸入的空气与呼出的空气成分的不同

1. 把两只集气瓶分别标明 1 和 2 的字样。

2. 用鼻子吸气，再用嘴巴把呼出的气吹入 1 号集气瓶中，然后用玻璃片盖好集气瓶的口。

3. 把 2 号集气瓶向上放好，盖好玻璃片。

1 号集气瓶中收集的气体是 _____；

2 号集气瓶中收集的气体是 _____。

4. 点燃两根小木条，分别放入 1 号和 2 号集气瓶中，观察燃烧现象。

小木条在 _____ 号集气瓶中燃烧得比较剧烈，燃烧的时间也比较长。这一结果说明呼出的气体比吸入的空气含有较 _____ (多 / 少) 的氧气。

二、分析运动后人体呼出气体成分的变化

- 用一个塑料袋兜入一袋身边的空气，扎紧袋口。
- 请三位同学原地跑步半分钟。



- 用另外三个塑料袋收集他们刚呼出的气体，扎紧袋口。
- 在四个塑料袋中分别加入澄清石灰水，扎紧袋口，充分摇动塑料袋。

第 5 页



你看到了什么现象？

讨论并解释你所看到的现象。

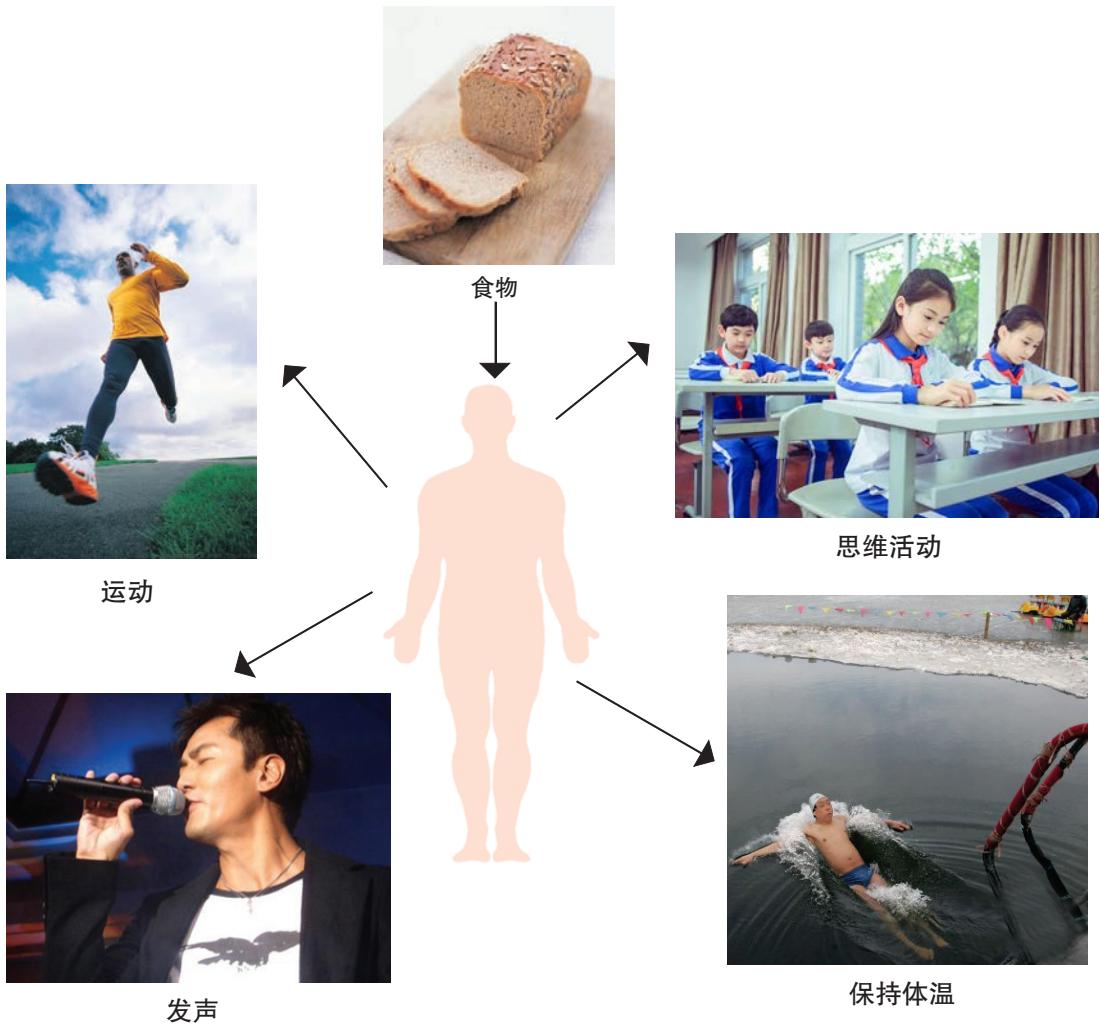
如果不断地向澄清石灰水中泵入空气，结果会如何呢？



我们吸入的空气到达肺部后，空气中的氧进入血液。血液循环把氧送到人体细胞。氧与人体内的营养物质反应，使营养物质分解，释放能量，同时产生的二氧化碳经肺部呼出体外，这就是呼吸作用 (respiration)。



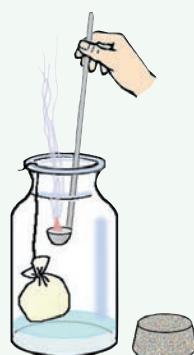
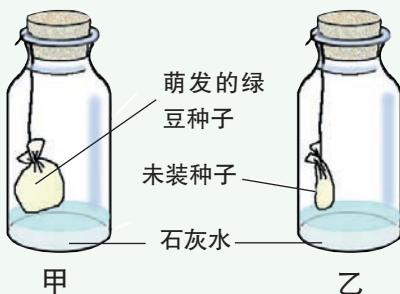
人类离不开空气的原因是，经过消化和吸收的营养物质需要和吸收入体内的氧发生作用，放出生命活动所必需的能量。动物也是如此。



植物同样有呼吸作用。



证明植物会呼吸



1. 取甲、乙两个广口瓶，每瓶注入少量澄清的石灰水。

2. 在甲瓶内，如图用线悬挂一个纱布袋，袋内装着正在萌发的绿豆种子。(注意：纱布袋口要扎紧，袋不要碰到石灰水。)然后用瓶塞塞紧瓶口。

3. 乙瓶内的纱布袋不装种子，其他同甲瓶。

4. 把甲、乙两瓶一起放在温暖的地方过夜，观察现象。

甲瓶内的石灰水_____，

乙瓶内的石灰水_____。

这一现象说明甲瓶内的_____

气体比乙瓶_____ (多 / 少)。

5. 打开瓶塞，把两支燃着的蜡烛分别放入甲、乙瓶内，观察现象。

甲瓶内的蜡烛_____，

乙瓶内的蜡烛_____。

这一现象说明甲瓶内的_____气体比

乙瓶_____ (多 / 少)。

与动物不同的是，植物的各个部分都会进行呼吸。疏松的土壤，有利于空气的流通，促进植物根部的呼吸。



● 燃烧

燃烧是一种常见现象，燃烧需要一定的条件。



探究燃烧需要的条件

1. 点燃一根木条，然后把它放在一个集气瓶里，盖上玻璃片，观察现象。



2. 点燃一根木条，然后把它放在一个集气瓶里，让容器口敞开，观察现象。



3. 取一根木条，在水中浸泡一会儿，然后取出，尝试点燃这根木条，观察现象。



燃料、氧气和一定的温度是燃烧的必要条件，三者缺一不可。



火三角



燃烧过程能释放能量。在生活中，有时一个没有熄灭的烟头，或是带火星的烟花爆竹的残余，都有可能引起一场火灾。



找一找灭火原理

我们能否利用学到的知识，将下页所列的灭火方法与灭火原理配对连接起来？





灭火方法

- 用灭火器灭火
- 用水灭火
- 移开易燃物品
- 用黄沙灭火
- 烹饪时油锅着火，赶紧把锅盖盖上

灭火原理

- 取走燃料
- 切断氧气的供应
- 降低温度

火灾报警电话：119

注意：火灾发生时的实际情况是非常复杂的，应该先通知成人，在没有成人在场的紧急情况下，要随机应变，但首先要保护好自己！



上海公安博物馆的“消防模拟演练馆”设立了十个体验区，让青少年通过亲身体验，了解火灾初期的防范和控制，正确掌握火警处置方法和火场逃生技巧，是我们学习消防知识和技能的活动基地。



讨论火灾逃生的正确方法

在火灾发生的时候，应该学会正确的逃生方法。

1. 请判断下列行为对不对，并说明理由。





2. 当学校教学楼发生火警时，我们应该怎么做？



1. 一些动物的呼吸方式与我们人类不同。你知道下列动物用什么器官来呼吸吗？它们从哪里获得氧气？



2. 组成空气的氮气、氧气、二氧化碳等气体，具有广泛的用途，请举例说明。
3. 调查一下身边哪些场所安放了灭火器。



3

空气污染与净化

目前，空气正遭受着严重的污染(pollution)。

● 主要空气污染物



说一说城市空气的污染源

根据下列图片，结合自己的生活经验，你能说出城市空气污染的来源吗？



空气污染的来源有：



阐述上海全面禁止燃油助动车的观点

仔细阅读下文，与同学交流感想。

曾经，某中心小学的同学们对校门口的燃油助动车排出的废气做了实验。在实验中，同学们把一块洁白的手帕放在发动后的助动车排气管处，只需 10 分钟，手帕就变成黑色；在燃油助动车尾气排放管处放一只笼子，里面的小白鼠吸入助动车尾气仅 13 分钟，即出现目光呆滞、龟缩一角不动和腹部起伏剧烈的症状……同学们于是发出倡议：“希望家长的助动车在校门口熄火，让我们在洁净的空气中成长。”

从 2006 年元旦起，上海已全面禁止燃油助动车上路行驶。

讨论记录卡

日期：_____

我的观点：

同学的观点：

老师的观点：



空气污染物主要有可吸入颗粒物(PM_{10})、细颗粒物($PM_{2.5}$)、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳、臭氧等。

城市主要污染物	主要来源	对人体的主要危害
PM_{10}	扬尘、工业生产、燃煤、机动车尾气	易导致人体器官病变，侵害呼吸系统，诱发哮喘病
$PM_{2.5}$	工业生产、燃煤、机动车尾气、扬尘	通过呼吸道进入肺泡，并沉积在肺部，引起慢性鼻咽炎、慢性支气管炎，加重哮喘病
二氧化氮	电厂废气、汽车尾气	导致已患呼吸道疾病者产生过敏反应，损害肺功能，增加少年儿童的呼吸道疾病发生率
二氧化硫	含硫燃料的燃烧、冶炼和化工生产	引起肺功能衰减，与高含量的可吸入颗粒协同，能引起呼吸道疾病等
一氧化碳	煤、石油等含碳物质不完全燃烧，汽车尾气	与血红蛋白结合，轻者眩晕头疼，重者脑细胞受到永久性损伤，甚至窒息死亡
臭氧	燃煤、机动车尾气、石油化工等排放出污染物，在紫外线照射下生成	对鼻、脑有刺激作用，中枢神经发生障碍，阻碍血液输氧功能，诱发淋巴细胞染色体畸变等

拓展天地



吸烟的危害

烟草危害是世界最严重的公共卫生问题之一，吸烟和被动吸烟严重危害人类健康。世界无烟日为每年的5月31日。其目标是促进保护当前一代人以及未来的世世代代，不仅要使他们避免遭受这类破坏性健康后果，而且要避免烟草使用以及接触烟草烟雾带来的社会、环境和经济损害。2019年世界无烟日的主题是：烟草和肺部健康。

吸烟是造成小环境空气污染的一个重要因素。吸烟会产生大量有害烟雾，污染空气，危害健康。青少年正处在长身体的阶段，吸烟的危害更大。

拓展天地



室内空气污染

有关调查显示，我国城市居民每天在室内的时间一般在15小时以上。可见，室内空气质量对人体健康的影响很大。但是居室空气污染往往容易被我们忽视。

消除居室空气污染，最主要的办法是经常开窗开门，保持居室空气的流通；不要在居室内吸烟；新装修好的房子，最好通风一段时间后再入住。



部分室内空气污染源

一些呼吸系统传染病（如结核病、麻疹和水痘等）的传播途径有接触空气中停留数分钟至数小时的含病毒的小飞沫或含病毒的固体颗粒等。

证据表明，在某些情况下，新型冠状病毒感染者会感染较近距离的其他人。例如，在通风不足的封闭空间内，新型冠状病毒感染者唱歌或运动时用力呼吸，带出的小飞沫会分散在周围一定范围内的空气中形成气溶胶。所以，新型冠状病毒具备气溶胶传播的风险，应引起公众广泛关注。



在新型冠状病毒感染疫情还没有完全消除时，我们要尽量避免与任何有感冒或类似流感症状的人密切接触；进入商店等公共场所前，用消毒剂清洁双手；与他人保持一定的社交距离，如果不能保持这个距离，则应戴上口罩；在自己咳嗽或打喷嚏时，弯曲肘部或用纸巾遮挡；回到家后，应彻底洗手，在处理和储放好购买的产品后也应洗手。

拓展天地



正确洗手的方法

正确洗手是预防新型冠状病毒感染的最有效措施之一。推荐用肥皂和清水（流水）等充分洗手。洗手时要注意按照以下六步进行，揉搓时双手交替进行，整个揉搓时间不应少于 20 秒。

第一步，润湿手部，打上肥皂，双手掌心相对，手指并拢相互搓洗；

第二步，手心对手背沿指缝相互揉搓；

第三步，双手掌心相对，手指交叉沿指缝相互揉搓；

第四步，一只手握住另一只手的大拇指旋转揉搓；

第五步：弯曲各手指关节，让指尖在另一只手的掌心旋转揉搓；

第六步：揉搓手腕，并将手彻底冲洗干净。



净化空气

洁净的空气是健康生活的保障。

近年来，上海推出了空气质量预报和日报，你能正确理解它的内容吗？



读懂空气质量报告

让我们通过学习，读懂一份空气质量报告。

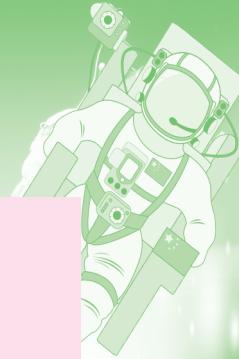
2019年2月19日上海市空气质量指数数据如下：

PM _{2.5}	PM ₁₀	臭氧	二氧化硫	二氧化氮	一氧化碳	AQI	首要污染物
45	24	16	6	67	23	67	二氧化氮

请判断2019年2月19日上海的空气质量。

空气质量指数(AQI)范围及相应的空气质量类别对应表：

空气质量指数 AQI	空气质量状况	表示颜色	对健康影响情况	建议采取的措施
0~50	优	绿色	空气质量令人满意，基本无空气污染	各类人群可正常活动
51~100	良	黄色	空气质量可接受，但某些污染物可能对极少数异常敏感人群健康有较弱影响	极少数异常敏感人群应减少户外活动
101~150	轻度污染	橙色	易感人群症状有轻度加剧，健康人群出现刺激症状	儿童、老年人及心脏病、呼吸系统疾病患者应减少长时间、高强度的户外锻炼
151~200	中度污染	红色	进一步加剧易感人群症状，可能对健康人群心脏、呼吸系统有影响	儿童、老年人及心脏病、呼吸系统疾病患者避免长时间、高强度的户外锻炼，一般人群适量减少户外运动
201~300	重度污染	紫色	心脏病和肺病患者症状显著加剧，运动耐受力降低，健康人群普遍出现症状	儿童、老年人及心脏病、肺病患者应停留在室内，停止户外运动，一般人群减少户外运动
>300	严重污染	深红色	健康人群运动耐受力降低，有明显强烈症状，提前出现某些疾病	儿童、老年人和病人应停留在室内，避免体力消耗，一般人群避免户外活动



综合探究

检测与调查校内空气质量

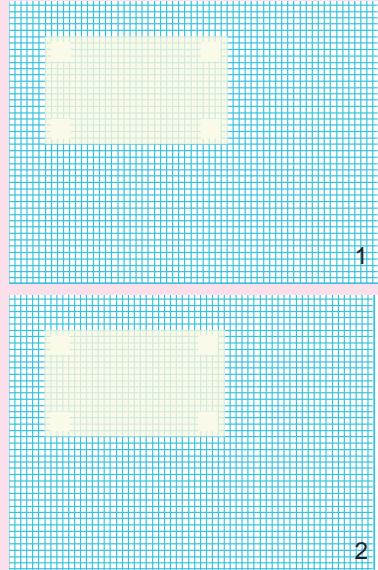
一、检测校内不同地点空气中的颗粒物

1. 把两张坐标纸标好 1 和 2 的字样，分别贴上透明的双面胶。
2. 把两张纸放在不同的地点，一天后取回。

1 号纸的放置地点是_____

2 号纸的放置地点是_____

3. 用放大镜仔细观察双面胶，选取 3 个格子，分别记下这 3 个格子中的颗粒物数量，取平均值。



	放置地点	颗粒物数量(个)			平均值(个)
1号					
2号					

根据以上结果，我发现：

二、调查最近一段时间校内空气质量情况，并写出一份简单的报告。

我的调查报告

姓名: _____ 班级: _____

调查目的: _____

调查方法:

调查的过程:

调查结果与分析:

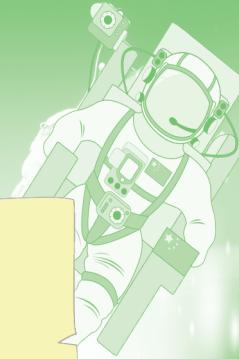
每年 6 月 5 日是世界环境日

拓展天地



新能源汽车

传统的汽车以燃油的方式驱动，不仅消耗了大量有限的化石能源，而且其污染排放也给空气质量带来了影响。近年来，伴随着技术的进步与社会的发展，以电动汽车为代表的新能源汽车逐渐在汽车工业领域内占有一席之地。自 2014 年 6 月起，我国开始制订《电动汽车充电基础设施建设规划》，2020 年的新能源汽车使用数量的目标为 500 万辆，同时充换电站数量的目标为 1.2 万个，充电桩数量的目标为 450 万个。



查找上海在净化空气方面采取的措施

请上网查找近两年上海在净化空气方面所采取的措施。



净化空气的根本途径有两条：一是控制污染源，减少排放量；二是植树造林，绿化环境。



1. 检查一下家里电视机的屏幕上是否有灰尘，它们是从哪里来的呢？
2. 调查你身边的空气污染源。
3. 查找资料并交流：
 - (1) 上海地区机动车尾气的污染及控制措施；
 - (2) 与空气污染有关的疾病。

4. 设计保持家庭居室空气不受污染的方案。
5. 除了关心空气质量报告,你也可以自己来感受空气的质量状况:找一个视野开阔的地方,对比一下在同是晴朗的天气条件下能见度的差异,填写下表。(注:表内已经列出了一些对比项,你还可以自己想一些新的对比项。填写此表需要一段较长的时间,要有耐心和恒心。)

对比项	能见度(高/低)
清晨	
上午	
无风的时候	
刮过大风以后	
连日晴天	
雨后的晴天	

如果你的一位亲戚想登上上海中心大厦,清楚地鸟瞰上海的全景,你能结合以上研究给他一个好的建议吗?





本章小结

1. 空气主要由氧气、氮气等气体组成。
2. 空气是一种重要的物质资源。
3. 呼吸、燃烧都需要空气。
4. 空气对地球上所有的物体都会产生压强，这个压强叫大气压。
5. 燃料、氧气和一定的温度是燃烧的必要条件。
6. 灭火的基本方法：切断氧气、取走燃料、降低温度。
7. 空气污染主要由人们的生产和生活活动造成的。
8. 读懂一份空气质量报告。

第五章

材料与生活

- ① 我们周围的材料
- ② 常用材料
- ③ 复合材料和新材料

当代，每一项重大的新技术的出现都有赖于新材料的发展。

——朱光亚



我们周围的物品是由各种各样的材料做成的。金属、陶瓷和塑料是生活中常用的材料。随着社会的发展，不断有新材料出现。让我们从了解这些材料开始，认识它们的特点和用途，并关注一些材料给生活环境造成的影响。





1

我们周围的材料

在我们生活的环境中，一切物品都是由各种各样的材料（material）制成的。



认识材料



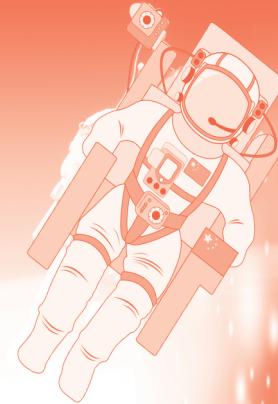
找一找你认识的材料



上面是小明家的客厅，找一找你认识的材料。



材料是指人们可以用来做成有用物品的物质。



说说下列物品是用什么材料制成的

说出下面三组图中制成这些物品的材料名称。



1 _____



2 _____



3 _____



4 _____



5 _____



6 _____



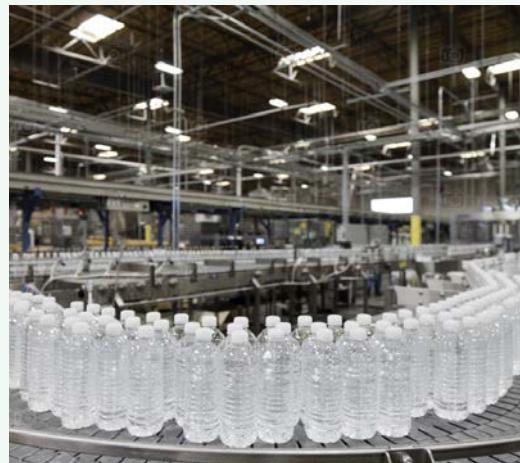
7 _____



8 _____



9 _____



这是学校实验室和工厂一角，找一找你认识的材料。

自从人类学会创造和使用生产工具以来，材料就和人类社会发展密切相关。



拓展天地

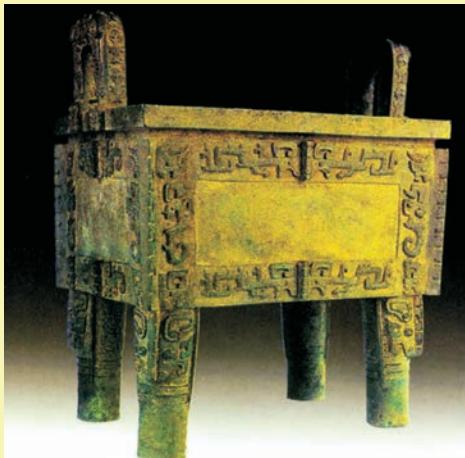


青铜器

当世界上多数民族还停留在石器时代的时候，中华民族已进入青铜器时代。

左下图是出土于河南安阳的商后期铸品后母戊鼎，是商王为祭祀其母所铸，它是迄今为止出土的最大最重的青铜器。

右下图是出土于甘肃武威的东汉晚期墓葬中的铜奔马“马超龙雀”，奔马整体构思奇绝，造型优美生动，被中国国家旅游局确定为中国旅游图形标志。



请上网查找故宫博物院相关网站，检索并分析古代生产材料与社会发展的关系。

● 材料家族

在现代社会，材料是社会生产力发展的重要标志，是经济发展、物质文明的基础。材料的应用，丰富了我们的生活。

在日常生活中，我们用得较多的是木材、金属（metal）、陶瓷（pottery and porcelain）、玻璃（glass）和塑料（plastics）等材料。



对收集的材料进行分类

1. 每人收集两件身边的物品，以小组为单位进行分类，填入下表。

金 属：

陶 瓷：

玻 璃：

塑 料：

其他材料：

2. 在学校内找一找由以下材料做成的物品。

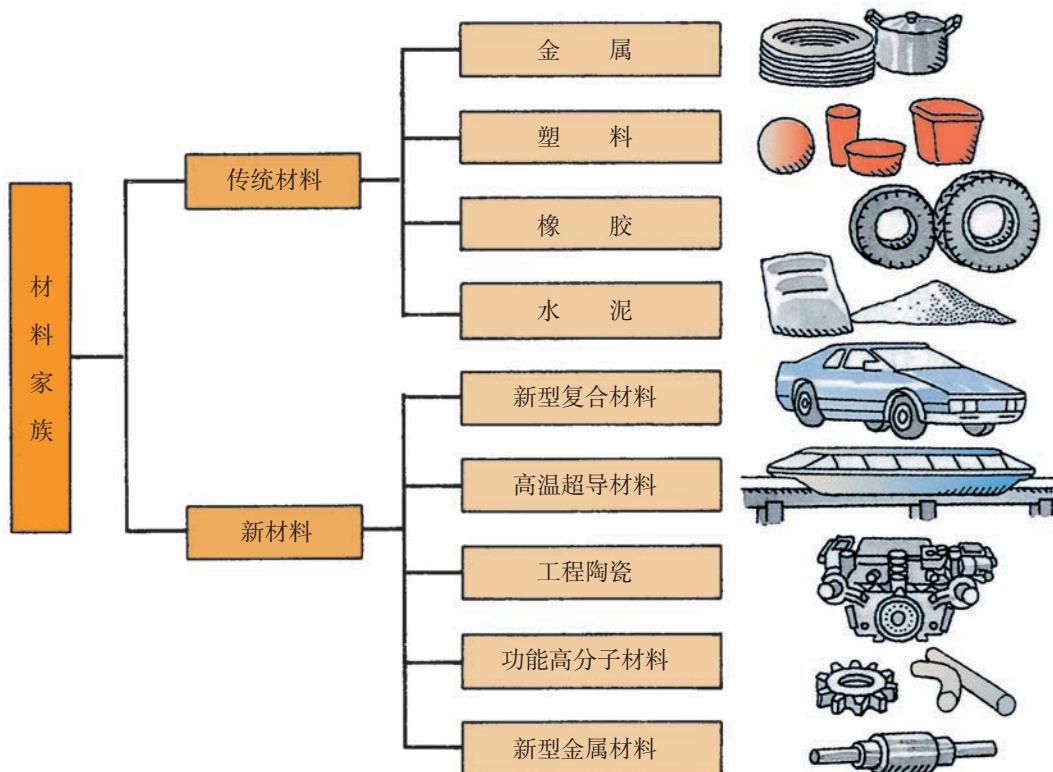
金 属：

陶 瓷 和 玻 璃：

塑 料：



随着社会的发展，现代材料已形成了一个庞大的材料家族。下图列举了材料家族的部分成员。



传统材料包括金属、陶瓷、玻璃、塑料、木材、纸张等。

拓展天地



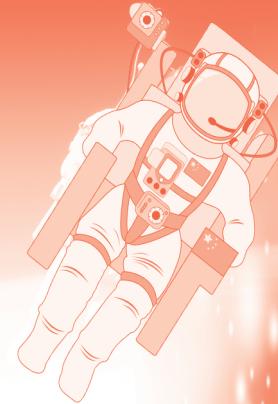
安亭上海国际汽车城

汽车主要是由金属、玻璃、塑料等常用材料制成的。

上海国际汽车城位于上海市嘉定区安亭镇，规划占地面积100平方千米，包括汽车贸易区、汽车研发区、汽车制造区、安亭新镇区、赛车区、汽车教育区等功能区。2010年基本实现以汽车研发为重点的产业综合功能开发，成为全国汽车产业的制高点，在国际上占有一席之地。



1. 举例说明在各类传统材料中哪些较为轻巧，哪些较为牢固。
2. 向长辈了解一下，比较他们儿时使用的材料和你现在使用的材料有哪些变化。



2 常用材料

常用材料包括金属、陶瓷、塑料等。



金属的来历



金属是人类使用历史最长的材料之一。自然界里，大部分金属是以化合物形式存在的，我们使用的金属材料大多是从金属矿物中提炼出来的。但也有极少数金属是以单质形式天然存在的，例如金(Au)、银(Ag)、白金(铂Pt)等，它们是较不活泼的金属。



认识金属矿物

认识下列金属矿物(括号内标注的物质为该矿物的主要成分)。



黄铜矿(硫化铜)

含_____



铝土矿(氧化铝)

含_____



赤铁矿(氧化铁)

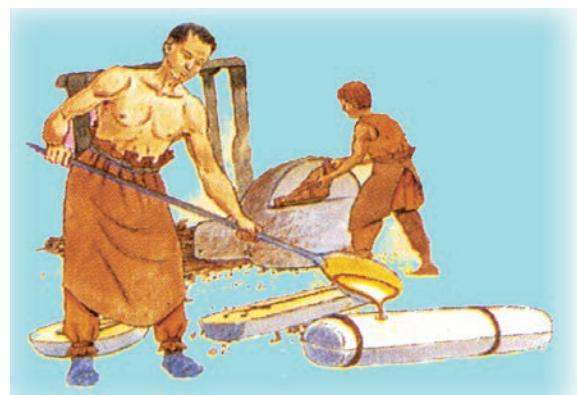
含_____

以上各种矿物的主要成分是_____。

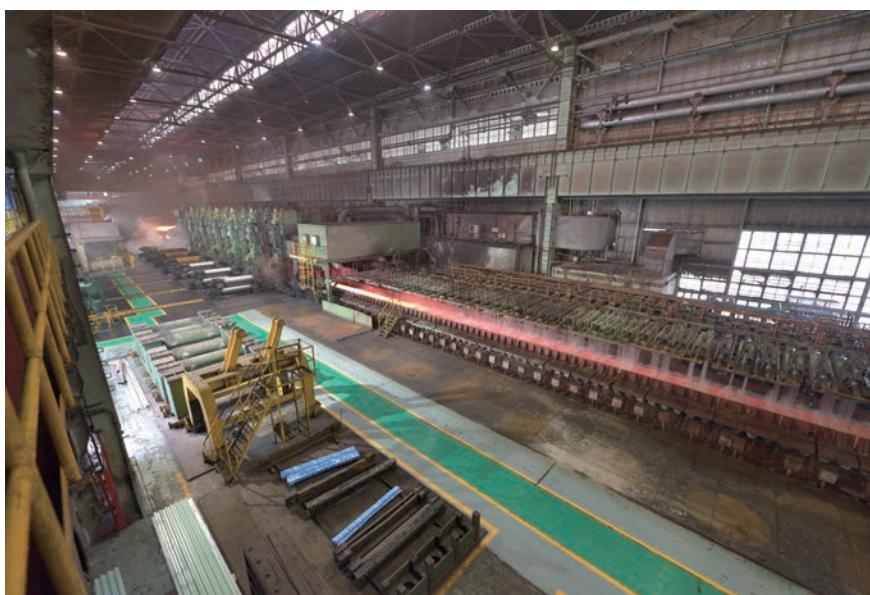


单质是由同一种元素组成的物质；化合物是由两种或两种以上元素组成的物质。

我国古代劳动人民很早就掌握了从金属矿物中提取有用金属的方法。

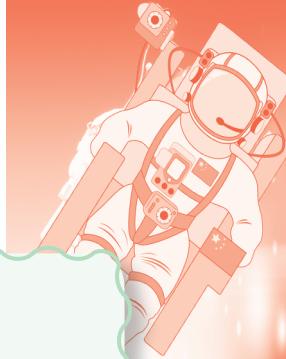


今天，我们运用科学技术，从金属矿物中提炼更多的金属材料，为社会主义现代化服务。



宝山钢铁股份有限公司是上海钢铁产业的代表，是我国最大的优质钢、特种钢的生产基地。

金属矿物资源是最重要的自然资源之一，它与我们社会经济发展和人民生活关系密切。

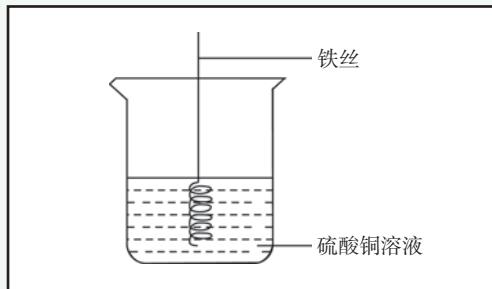


让我们来模拟一种金属的冶炼。



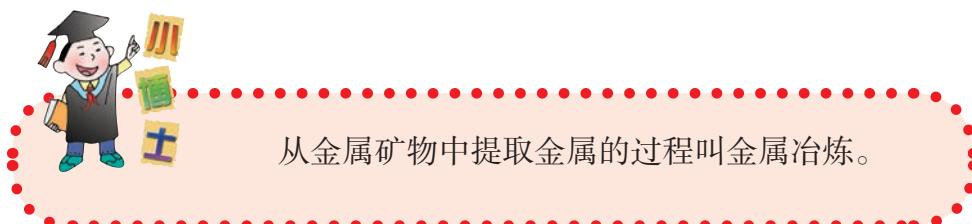
模拟一种铜的冶炼方法

1. 装置图



2. 过程

- (1) 将一端为螺旋状的铁丝置于_____色硫酸铜溶液中，放置一段时间。
- (2) 取出烧杯中的铁丝，用滤纸轻轻吸干表面的液体，观察到铁丝表面有固体生成。用小刀刮取铁丝表面，可以观察到_____色固体铜。



● 主要金属

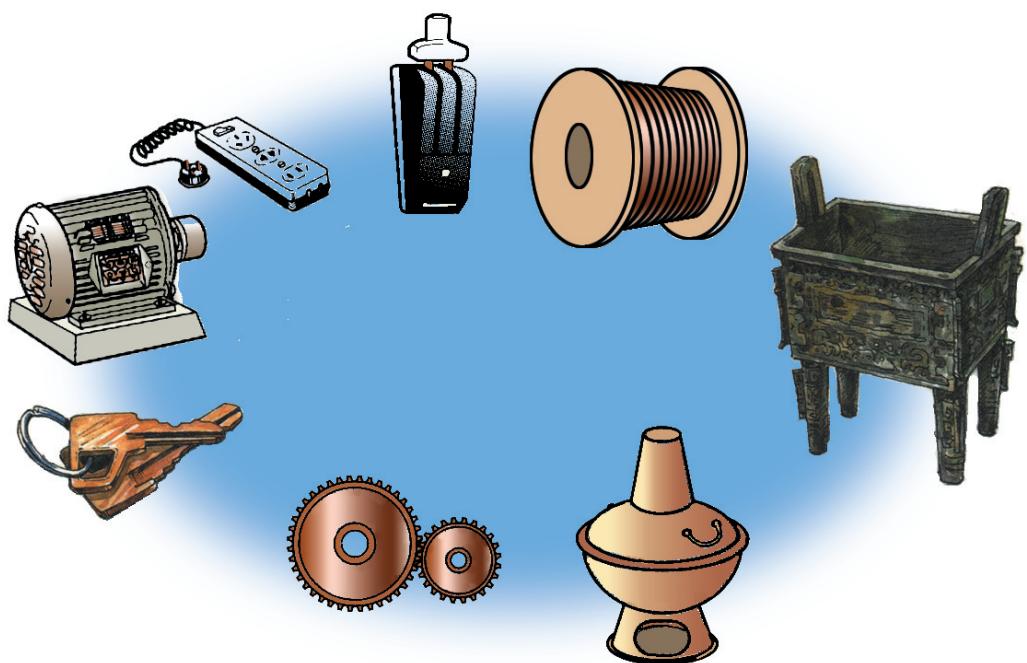
我们应用较多的金属是铁(iron)、铜(copper)和铝(aluminium)等。

铁的应用可以追溯到4500年以前。因为纯铁使用价值较差，人们使用较多的材料是生铁、熟铁和钢，通称“钢铁”(steel)。钢铁在国防、工业和人民生活中有广泛的用途。

我国是钢铁生产大国，钢铁产量居世界前列。

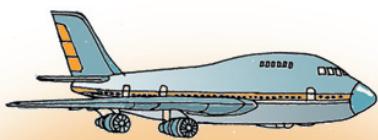


铜在地壳中含量很少，但它是国民经济不可缺少的重要金属。纯铜（紫铜）有良好的导电性能，常用作输电线。我们常用的黄铜、青铜和白铜其实是铜和其他金属的合金。





铝是地壳中含量最多的金属。铝产量多、密度小、易加工，又不易腐蚀，因此，铝制品在生产、生活中有较广泛的应用。



目前，我们已知金属有 94 种。在冶金工业上，把金属分为两大类：黑色金属和有色金属。黑色金属有铁、铬、锰，除此之外，其他金属均为有色金属。



区别金属的种类

你能通过测定物体的质量和体积的方法，来区别铁、铜和铝吗？

铝

铝

铝

铁

铜

- 取 3 块体积不同的铝块测量体积、称重，填入下表。
- 再各取 1 块铁块和铜块，分别测量体积、称重，填入下表。
- 分别计算质量 / 体积的值，填入下表。

	物体	体积(cm ³)	质量(g)	质量 / 体积(g/cm ³)
1	铝块 1			
2	铝块 2			
3	铝块 3			
4	铁块			
5	铜块			

- 进一步计算，将结果填写在下列空格中。

铝块 2 与铝块 1 比较，体积是_____倍，质量是_____倍；

铝块 3 与铝块 1 比较，体积是_____倍，质量是_____倍；

铁块与铝块 1 比较，体积是_____倍，质量是_____倍；

铜块与铝块 1 比较，体积是_____倍，质量是_____倍。

- 小组讨论，得出结论：

同种物质（铝块 1、铝块 2、铝块 3）质量与体积的比值_____（相等 / 不相等）。

不同物质（铝块 1、铁块、铜块）质量与体积的比值_____（相等 / 不相等）。



密度是物质的一种属性，用单位体积的质量来表示。密度的常用单位是克 / 立方厘米 (g/cm³) 或千克 / 立方米 (kg/m³)。



比较金属密度的大小

1. 根据上述实验，比较铁、铜和铝三种金属密度的大小。

密度最大的是_____，密度最小的是_____。

2. 请查阅铁、铜和铝的密度。

铁的密度是_____；

铜的密度是_____；

铝的密度是_____。

3. 与你的测定结果比较：铁_____（接近 / 偏差较大）

铜_____（接近 / 偏差较大）

铝_____（接近 / 偏差较大）

找一找原因：_____。

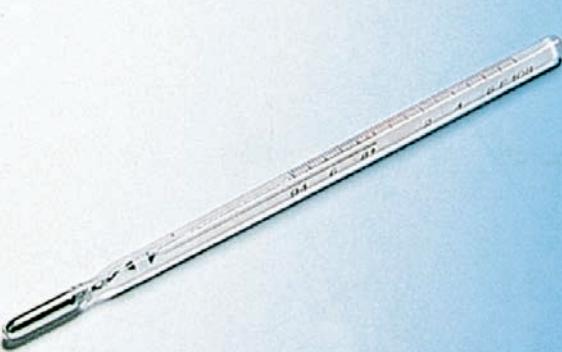
不同的金属有不同的密度，可以通过测定密度的方法来鉴别金属。

拓展天地



液态的金属——汞

在常温下，几乎所有的金属都是固体，但汞(Hg，俗称水银)是例外，它在常温下呈液态，它是制作体温计的材料。



金属有很多特性，我们来认识一下。



认识金属的特性

1. 比较铝片(或铜片)表面与内部的色泽、光亮程度。

(1) 工具：砂纸

(2) 记录：打磨前_____。

打磨后_____。

2. 用两种方法检验金属的延展性。

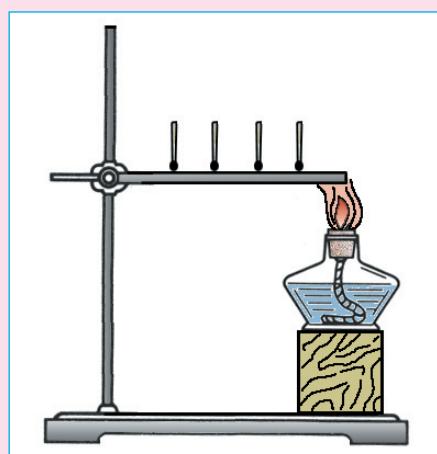
(1) 工具和材料：铁架台、夹子、10千克重物、尺、锤子、铜丝、铝片。

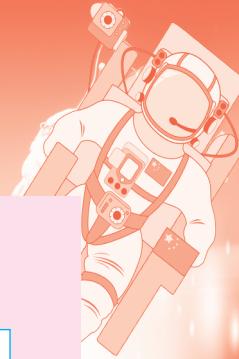
(2) 记录：铜丝

铝片

3. 取相同的金属棒和玻璃棒各一根，按图间隔地用液状石蜡粘住数根火柴，同时在两根棒的另一端加热，观察现象，记录火柴掉落的次序和时间。

记录：

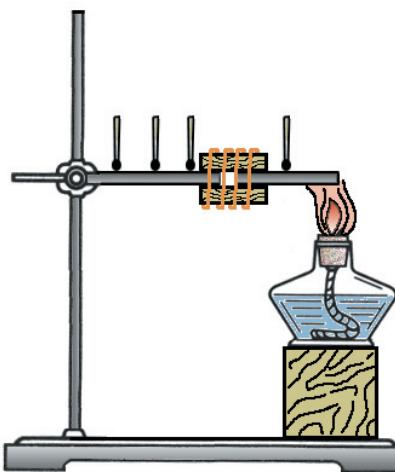




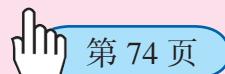
4. 把两段金属按图用木板夹住，中间隔开2至3毫米，重复上述实验。

又有什么现象，试分析其原因。

原因：

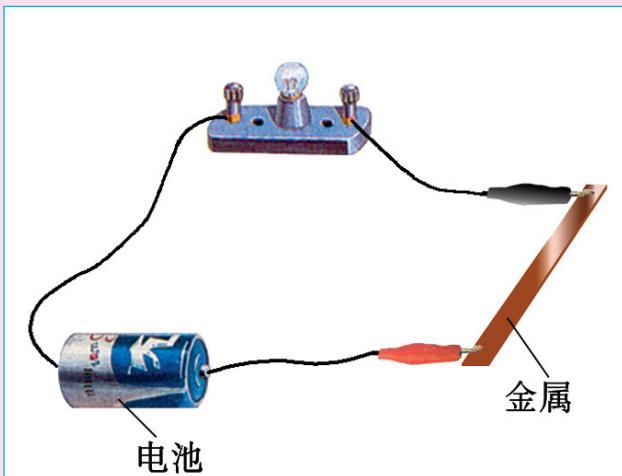


5. 如图，将几种金属分别连接在电路中，观察现象。



第 74 页

如改用玻璃或木板，又有什么现象？



金属有特别的光泽，但通常金属表面存在一层氧化物，因此表面色泽略呈灰暗。金属具有良好的延展性、导电性和导热性。

拓展天地



贵重的金属——金



金是人们熟知的贵金属，它性质稳定，不易被侵蚀。自古以来金一直为人们珍爱，人们用金饰品来打扮自己。全世界金的年产量仅为几百吨而已，因此，它十分珍贵。金的纯度用开（carat, K）表示。24K 黄金表示金含量为 99% 以上。22K 黄金表示金含量为 91.7%。18K 则表示金的纯度是 75%。

● 金属的使用

人们在生产和生活中大量使用金属材料。



说说生产和生活中的金属

1. 说说人们在生产和生活中使用金属材料制成的物品。

生产中

生活中



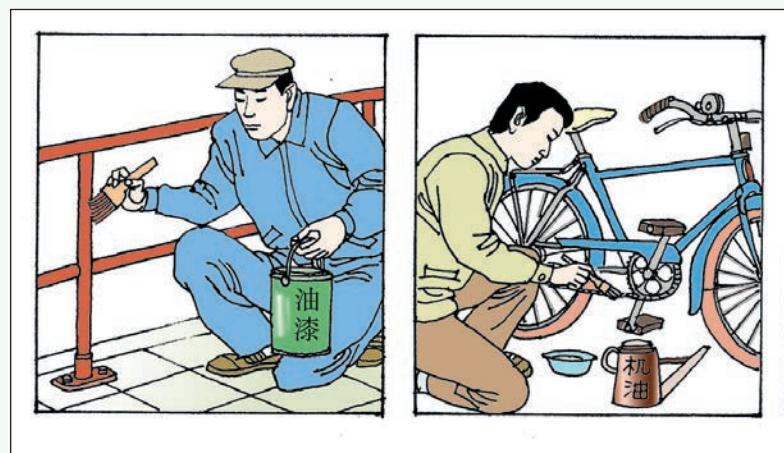
2. 金属材料制成的物品有什么特点?

一些金属如铁，在潮湿空气中与周围物质接触，很容易发生化学反应而受损耗，这叫金属的腐蚀。

每年全世界有相当比例的钢铁设备因腐蚀而报废，其造成的损失非常大。因此，采取防护措施防止金属腐蚀是十分重要的。



说说防止金属腐蚀的方法



1. 请说出以上两种做法的科学道理。

2. 还有什么防护措施吗?

拓展天地



焊锡

合金



黄铜制品



18K 黄金



不锈钢餐具

目前，世界上几乎所有工业用的金属都是合金。

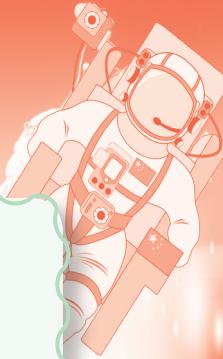
合金是人们为了使金属材料具有更加良好性能而创造的新材料。它是一种金属和另一种或几种金属（非金属）熔融在一起，冷却后，重新得到的一种新的固体物质。

废弃的金属会造成环境问题。



废旧金属回收利用途径

1. 你家废旧金属到哪里去了？



2. 废旧金属其实是一座宝库，我们应该收旧利废，化害为利，开发“第二资源”，支援国家建设。分小组设计金属回收的方案。

● 陶与瓷

陶与瓷属于非金属材料，是我们日常生活常用的材料之一。我国的制陶历史已有一万多年之久。陶器是我国劳动人民常用的器皿，是中华灿烂文化的一部分。



陶罐



兵马俑



出土于青海大通县距今 5000 多年前
古墓中的彩陶盆



唐三彩

瓷器是我国古代劳动人民在制陶技术的基础上发展起来的，据考证我国早在3000多年前的商代已有原始瓷器。我国是世界上最先制作瓷器的国家，china也是瓷器的译文。



收集有关陶瓷主题的邮票



组织集邮小组，收集有关陶瓷主题的邮票。

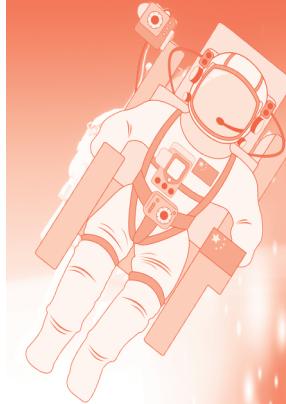


江西省景德镇市，以盛产瓷器驰名中外，有“瓷都”之称。



江苏省宜兴市制陶历史悠久，素有“陶都”之称。

查找有关陶都宜兴和瓷都景德镇的资料，在全班交流。



陶和瓷的原料都是泥土，但由于制作工艺的不同，两者又有本质上的区别。

拓展天地



陶与瓷的区别

陶与瓷的区别：

1. 原料：陶器是用含有多种物质的陶土制成的，瓷器只用成分比较单一的瓷土。
2. 烧制温度：陶器是 $800^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$ ，瓷器是 $1200^{\circ}\text{C} \sim 1300^{\circ}\text{C}$ 。
3. 物理性能：陶器的吸水率达 80%，瓷器基本不吸水。敲打瓷器会发出清脆的金属声。
4. 色釉：陶器表面为无釉或低温釉，瓷器表面为高温釉。



上海博物馆

上海博物馆始建于 1952 年 12 月，原址在延安东路福建路口。1996 年 10 月 12 日，新馆建于人民广场南端，总体造型寓意为“天圆地方”。馆内收集各种文物 123000 多件，包括青铜器、陶瓷、书画、玉器等 21 个门类。其陈列面积为 12000 平方米，共有 11 个专题陈列馆，1 个捐赠文物馆和 3 个展览厅，是展示中华灿烂文化的场馆。



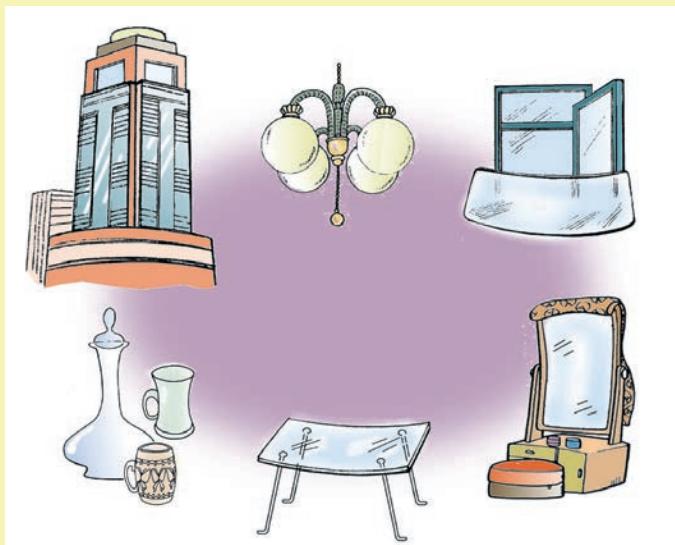
拓展天地



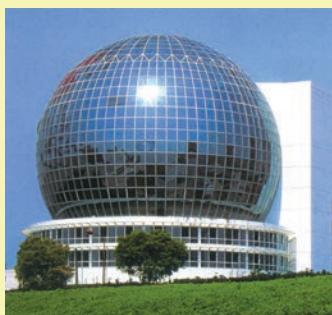
玻璃

玻璃也是我们大家非常熟悉的一种常用的材料，早已走进了千家万户。

普通玻璃是以石英砂、石灰石和碳酸钠为原料，经高温加工制成的熔融混合物，再经过快速冷却，形成的透明固态物质。



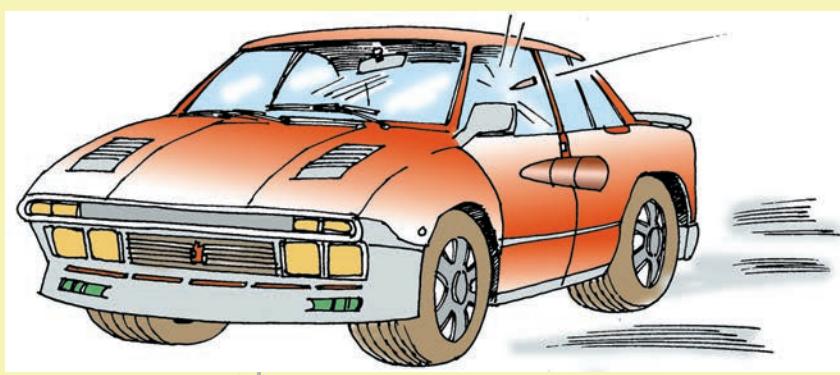
玻璃的种类很多，特种玻璃有着特殊的用途。



有色玻璃



铅玻璃



防弹玻璃



● 塑料

塑料 (plastics) 是一种新型的合成材料，也是日常生活用得最多的一种材料。目前，世界上投入生产的塑料有 300 多种，塑料制品成千上万，与人民生活有着极为密切的关系。



塑料有不少特性，让我们来认识这些特性。



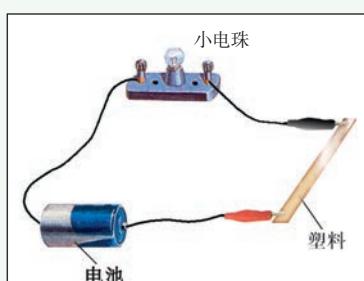
认识塑料的特性

一、导电实验

用塑料代替金属片重复第 46 页“综合探究”中的实验。

现象：_____。

原因：_____。



二、抗酸实验

在塑料表面滴一滴强酸，片刻后观察。

现象：_____。

原因：_____。

三、抗碱实验

在塑料表面滴一滴强碱，片刻后观察。

现象：_____。

原因：_____。

小结

用自己的话说一说塑料的特性。

酸、碱的使用须注意安全。



塑料具有密度小、易加工、易成型、强度大和耐腐蚀等特性，它有广泛的用途。



塑料品种很多，性质各异，肉眼不易分辨。

拓展天地



塑料的种类与用途

种类	用 途
聚丙烯(PP)	服装、毛毡、纤维制品包装、零件等
聚乙烯(PE)	食品袋、薄膜、塑料箱、桶等
聚苯乙烯(PS)	玩具、开关、塑料袋、塑料杯等
聚氯乙烯(PVC)	电线外壳、雨衣、桌布、管子、唱片等
酚醛树脂(PF)	绝缘材料、日用品
聚四氟乙烯(PTFE)	密封材料、填充材料
聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)	眼镜片、灯具、尺、有机玻璃片

聚乙烯和聚氯乙烯是两种常用的包装材料。通常，用于食品包装的塑料薄膜材料是聚乙烯，而不能用于食品包装的薄膜材料是聚氯乙烯。

简单识别聚乙烯和聚氯乙烯的方法有：

1. 外观特征法	聚乙烯	手摸有蜡状滑腻感，质地轻软、柔韧，易弯曲，能浮于水上
	聚氯乙烯	手感光滑、柔软、有弹性，放于水中会下沉，敲击时带闷音
2. 燃烧法	聚乙烯	易烧，离火后继续燃烧，着火熔融滴落，有股石蜡气味
	聚氯乙烯	不易燃烧，离火后熄灭，不易熔融滴落，有盐酸刺激味

危险！燃烧法不宜一个人操作。

拓展天地



世界上最早出现的塑料

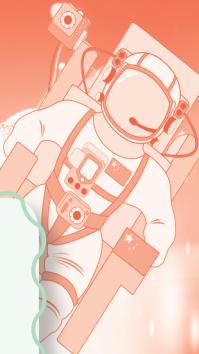
1860年美国悬赏征求象牙的代用品，一个叫约翰·卫斯里·海厄特的美国人，夜以继日地进行研究，用焦木素和少量的樟脑及乙醇混合在一起，找到酷似象牙的物质，这种材料受热变软，冷了又变硬。1869年用这种叫赛璐珞的塑料制成的台球，取代了当时的象牙制品。

赛璐珞优点是密度小、弹性好，是制造乒乓球的理想材料。我国生产的乒乓球驰誉全球，就是用国产赛璐珞制造的。2014年起，乒乓球的制造开始逐步使用新的材料。



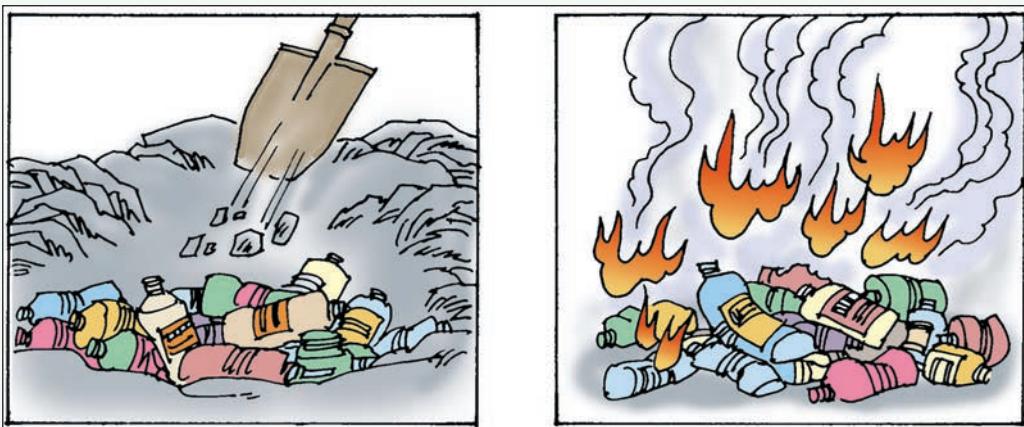
塑料等高分子材料的出现，改善了我们的生活。但废弃的塑料制品在环境中既不易腐烂，又不易分解，有的即使埋在地下100年也不会分解，会对环境产生负面影响。





说说塑料废弃物的处置

1. 你对以下处置塑料废弃物的方法有何看法？



2. 你对处置塑料废弃物有何新设想？

3. 现在，人们提出用天然材料或容易分解的材料做包装，即所谓“绿色包装”的做法。你对“绿色包装”有何建议？



塑料具有不易受腐蚀和较牢固的特性，废弃在环境中难以分解而长期存在，造成环境污染。这种现象称为“白色污染”。



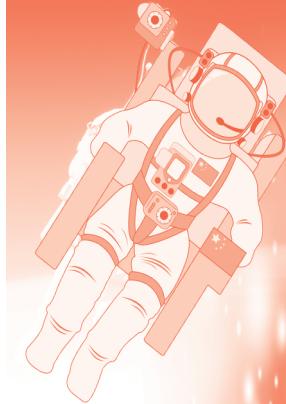
比较不同材料的优缺点

根据以上对金属、陶与瓷、塑料的了解，说说它们的优缺点。

	优点	缺点
金属		
陶与瓷		
塑料		



1. 想一想你能用几种方法测定铝块、铁块和铜块的体积？
2. 为什么炒菜的锅铲不用金属而用塑料或木制的把柄？
3. 想一想用什么简单的方法鉴别陶和瓷？设计一份检验报告。
4. 说出几种家里常常使用的塑料产品。
5. 参观上海博物馆的青铜器馆和陶瓷馆，体验中华灿烂文化。写一篇参观上海博物馆的体会文章，与同班同学交流。



3 复合材料和新材料

目前，世界上已有可工业化应用的材料几十万种之多，而且，各种新材料层出不穷。科学技术的发展，使人们享受着各种材料带来的新生活。



复合材料

任何单一的材料都有其优缺点，不可能十全十美。如果将不同的材料结合在一起，使它们扬长避短，发挥各自的优势，性能就会更加优异，这就是复合材料（composite）。复合材料是材料家族中最活跃的新成员。



认识复合材料

1. 以小组为单位，收集一些生活中常用的包装材料（如饮料盒、食品包装等）。

2. 设法分析这些包装材料的组成。

属于单一材料的有：

属于复合材料的有：

3. 取其中一个复合材料的包装，观察：

它是由几层材料制成的？

你能看出分别是什么材料吗?

说说它有怎样的特点?

4. 你还能举出其他复合材料吗?



复合材料是由两种或多种具有不同结构和功能的材料，通过特殊工艺复合成为一体的新型材料，具有比单一材料更优异的特性。

拓展天地



人工复合材料

人类很早就创制了人工复合材料，古代中国人和犹太人用稻草或麦秸增强盖房用泥砖的牢度；两千年前，中国制造了防腐蚀用的生漆衬布；由薄绸和漆黏结制成的中国漆器（右图），就是近代纤维增强复合材料的雏形。在 20 世纪 40 年代，新型复合材料研制成功并开始广泛使用。

纺织品中的混纺材料也是一种复合材料。





分析复合材料的作用

许多教科书的封面是用不同材料黏合而成的。找一本这样的教科书。你能说出各层材料的名称，分析它们的作用分别是什么吗？

外层用的是_____，
作用是_____。

里层用的是_____，
作用是_____。

拓展天地



复合材料的发展

第一代复合材料是玻璃钢，具有强度大、密度小等特点。
玻璃钢最早用于航空和军事工业，以后又广泛用于民用产品。



玻璃钢储罐



玻璃钢座椅

20世纪70年代以后，第二代、第三代复合材料相继出现，这些先进复合材料性能更为优越。



航天飞机上也使用了大量先进复合材料



在我国自主研制的C919客机上使用了大量先进复合材料，不仅使飞机的质量减小，还提高了各种飞行性能



新材料

随着科学技术的发展，人们在传统材料的基础上，根据现代科学技术的研究成果，开发出各种各样的新材料。



区分传统材料与新材料

1. 下列材料，哪些属于传统材料，哪些属于新材料？



钢铁



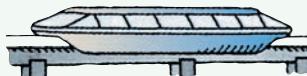
塑料



工程陶瓷



铜



高温超导材料



功能高分子材料

传统材料_____

新材料_____

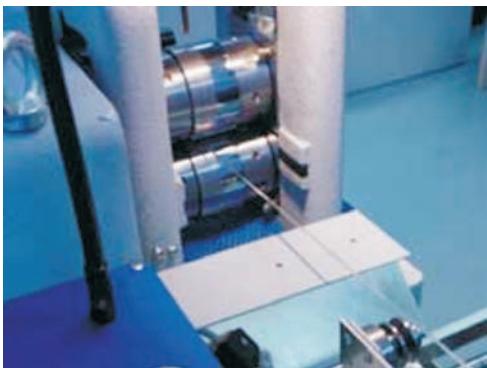
2. 你还能说出其他新材料吗？



新材料是指新近发展的或正在研发的、性能超群的一些材料，具有比传统材料更为优异的性能。



超导材料(superconducting material)是指在某一温度下导体的电阻趋近于零的一类材料。超导材料是理想的输电材料，它用于远距离、高电流密度的无损输电。超导材料的应用将给电力工业带来划时代的革命。



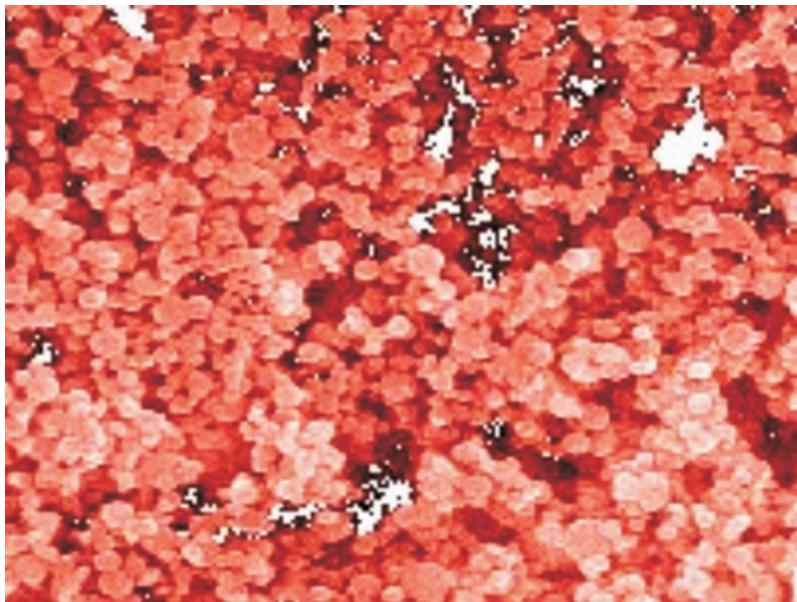
340 米铋系高温超导导线在清华大学应用超导研究中心研制成功



西南交通大学研制成功的超导磁浮列车，最高设计时速达 500 千米

纳米(nanometer)是一种长度单位，用 nm 表示。1 纳米等于十亿分之一米。

纳米材料是指颗粒大小在 1 ~ 100 纳米之间的材料，它具有独特优异的性能，是一种重要的新材料。



电子显微镜下的纳米微粒



请上网查找“上海科技”“中国科普”网站，获取更多信息。

拓展天地

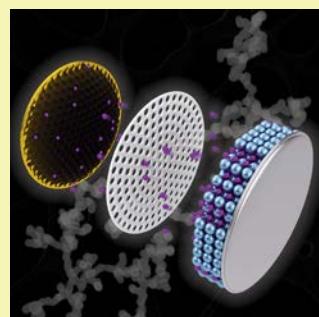


纳米材料的应用

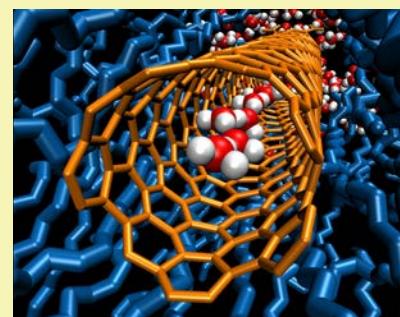
以下图片是纳米材料在各个领域中的应用。



纳米陶瓷



纳米电池



纳米管



血管清道夫：纳米机器人正在清扫人类动脉血管的脂肪胆固醇积存(电脑模拟图片)



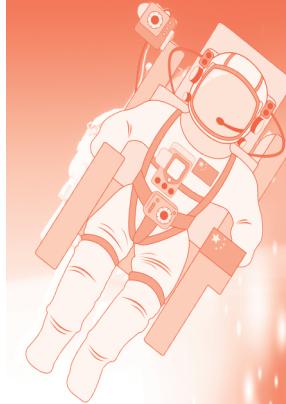
纳米齿轮



1. 想一想，用先进复合材料制造的飞机和飞船在性能上比用常规材料制造的有什么优越性？
2. 上网查询还有哪些用玻璃钢和其他复合材料制造的产品？
3. 你还知道有哪些新材料，它们有什么优异的功能？

材料名称	功 能

4. 思考新材料的开发与应用对生活的影响。



本章小结

1. 材料对人类社会的发展有重要意义。
2. 金属有很多特性，是人类使用历史较长的材料之一。
3. 密度是物质的一种属性，用质量与体积的比值来表示。
4. 陶瓷、塑料是人们最常用的材料，它们各有优点。
5. 复合材料和新材料的不断涌现对生产和生活造成重大影响。
6. 一些材料使用后，处置不当会造成环境问题。应关注废旧材料的回收利用。

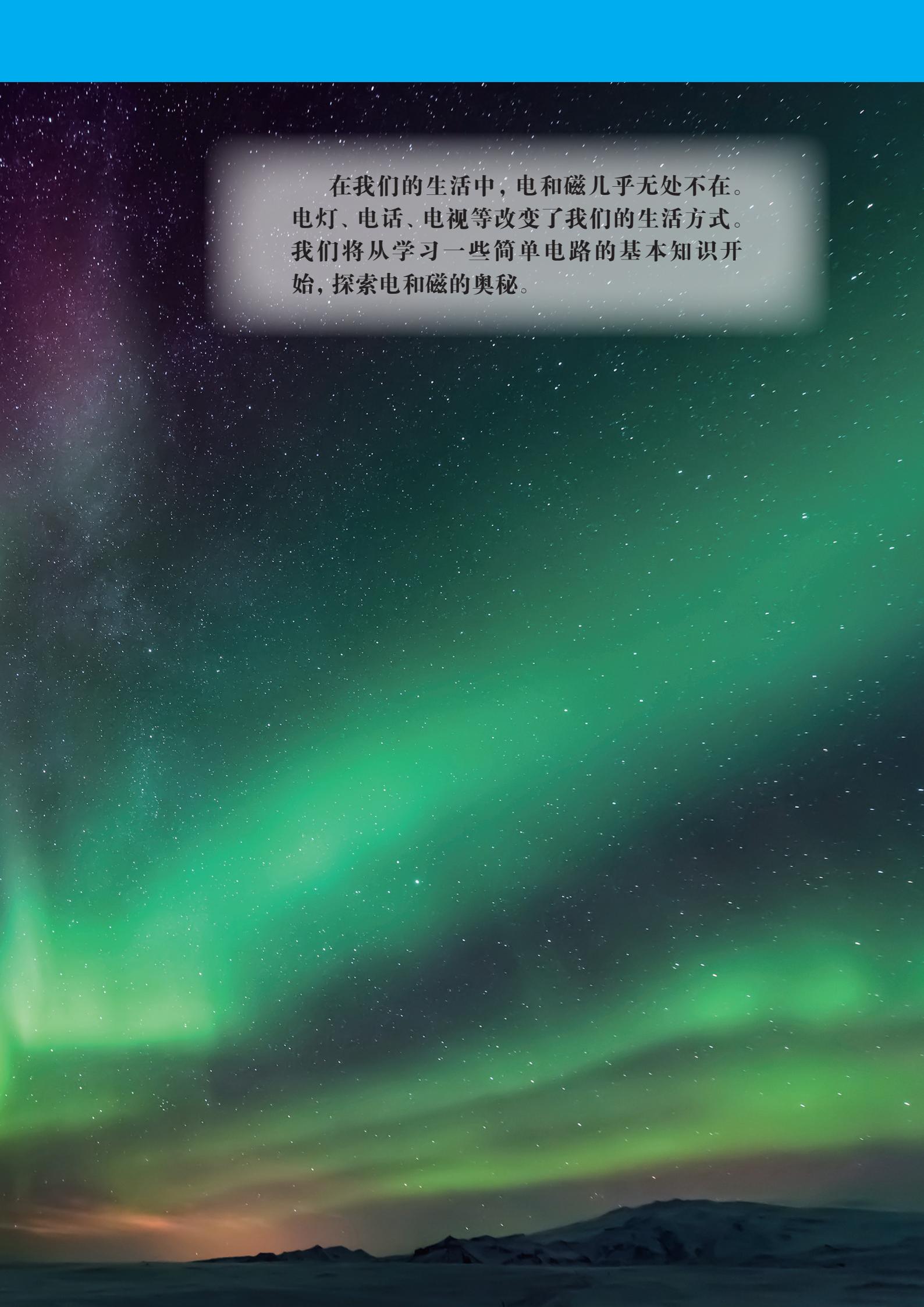
第六章

电和磁

- 1 家庭用电
- 2 简单电路
- 3 安全用电
- 4 磁
- 5 电 信

它（奥斯特发现电流磁效应）突然打开了科学中一扇一直是黑暗的大门，使其充满光明。

——法拉第



在我们的生活中，电和磁几乎无处不在。
电灯、电话、电视等改变了我们的生活方式。
我们将从学习一些简单电路的基本知识开始，探索电和磁的奥秘。



1

家庭用电

轻轻地按一下开关，电灯会带来光明，电视机会播放精彩的画面，电子计算机（computer）会带你进入信息的海洋中遨游……电让我们的生活更加便捷和舒适。



电从哪里来

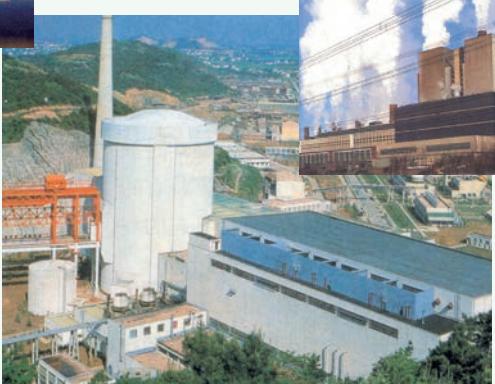


家庭使用的电（electricity）是从哪里来的呢？



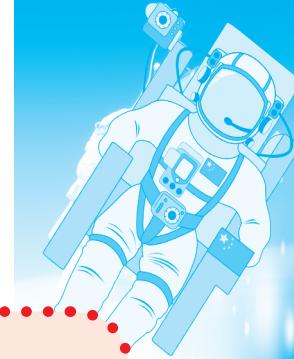
电从哪里来？

结合下列图片，说一说电是从哪里来的？发电的形式有哪些呢？

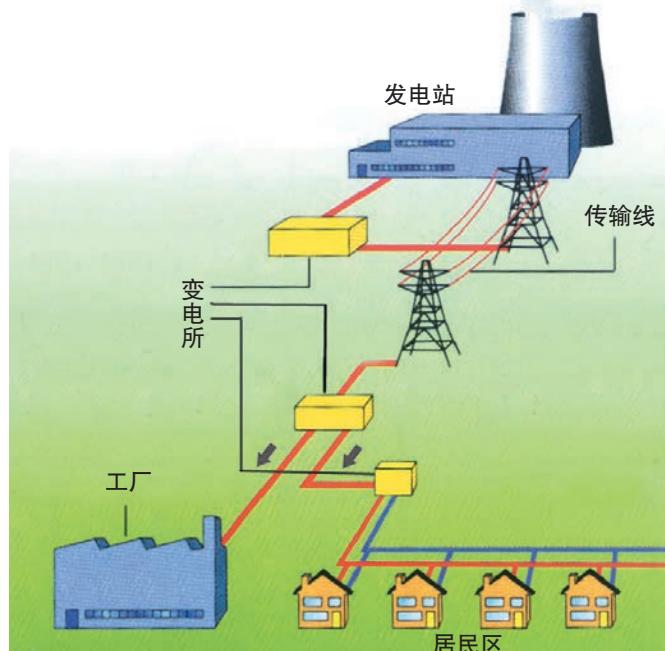




家庭使用的电来自发电站。目前，世界上有火力、水力、风力、核能等多种发电方式。



电通过以下途径，从发电站输送到家庭，被我们使用。



拓展天地



天然气发电

在我国清洁低碳的能源结构调整方向中，天然气发电是重要的一步。上海是我国天然气发电占比较高的地区。2017年印发的《上海市能源发展“十三五”规划》明确指出：到2020年，煤炭占一次能源消费比重从2015年的36%下降到33%左右，天然气消费量增加到100亿立方米左右，占一次能源消费比重从2015年的10%增至12%。

电驱动用电器 (electrical appliances) 工作, 为生活提供便利。



家庭用电器小调查

现在家庭里使用的用电器种类越来越多, 请对自己家庭使用的用电器做一个调查, 并填写下列表格。

我家用电器调查表一

分类标准	用电器名称
厨房使用	
客厅使用	
其他	

请按照你自己的分类方法, 重新设计一个调查表, 并填写。

我家用电器调查表二



拓展天地



电池

电池 (battery) 是现代社会人们获得电能的一种便捷的方式。电池的种类很多，有干电池、蓄电池、太阳能电池等。



太阳能电池是环保型“绿色”电池，而一般的电池，用完之后如果不妥善处理，会污染环境。所以，我们要养成不乱丢废电池的习惯。



- 除了书本上提到的发电方式外，你还知道其他类型的发电方式吗？
- 向家长了解他们小时候家里用电器的类型，并与现在家里的用电器作比较，说说有哪些方面的变化。
- 对于废电池的回收，你有什么想法？可以开展哪些探究活动呢？



2

简单电路

电是如何工作的呢？我们可以从简单电路（simple circuit）入手研究。



电路与电路图

让我们从认识电路元件（component）开始学习。



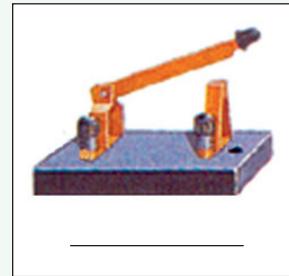
认识电路元件

你能说出以下电路元件的名称吗？









适当连接这些电路元件，可以组成一个简单电路。



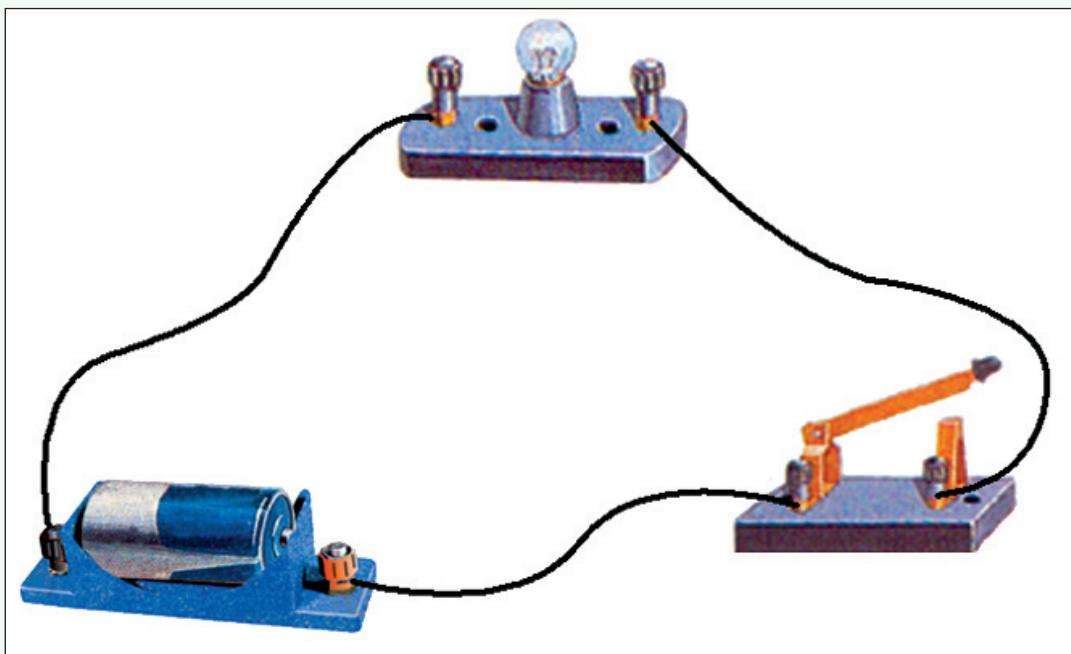
导线不通过用电器，直接接在电源两端会造成短路。

短路 (short circuit) 时会使电路产生高温, 甚至着火。连接好电路, 首先要确认没有短路, 然后才能合上开关。

第 84 页



认识简单电路



按图所示连接各电路元件, 组成简单电路。

1. 开关闭合, 小电珠_____ (亮 / 不亮), 此时电路称为闭合电路 (closed circuit);
2. 开关断开, 小电珠_____ (亮 / 不亮), 此时电路称为断路 (open circuit)。



电流的通路叫电路。闭合电路有电流通过, 能使小电珠发光。

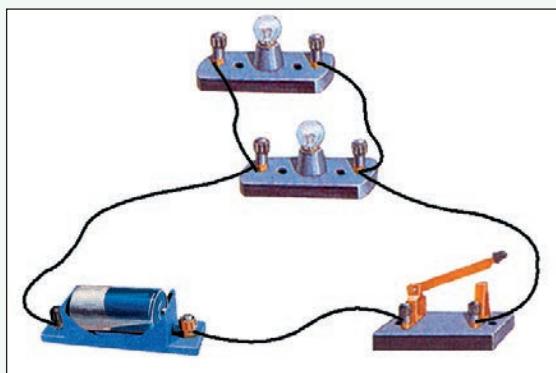
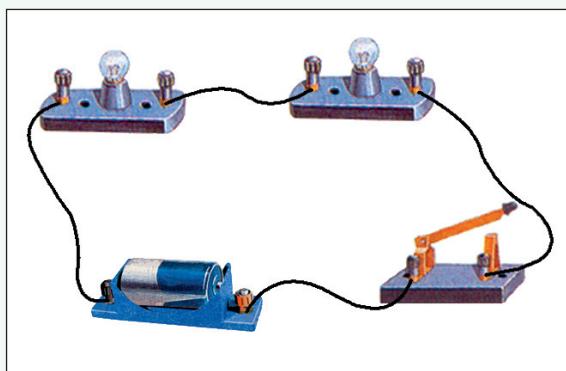
将电路中的元件按实物画出来表示电路，使用起来不太方便。于是人们利用电路图（circuit diagram）来表示电路中各元件的连接情况。常用元件的符号如下表所示。

实物	符号
	
	
	
	



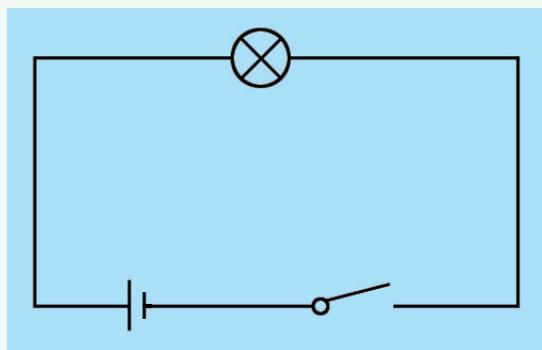
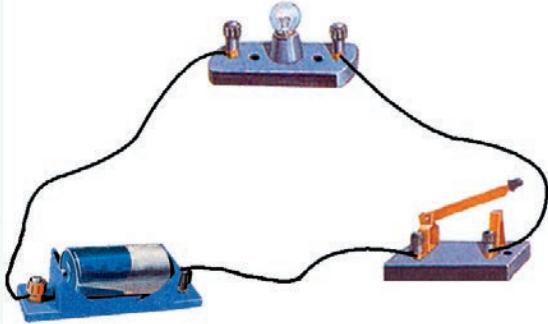
连接电路与画电路图

- 根据所给的实物图连接电路。

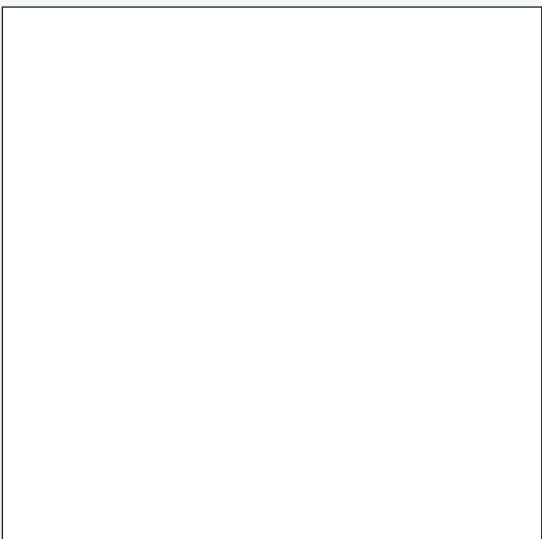
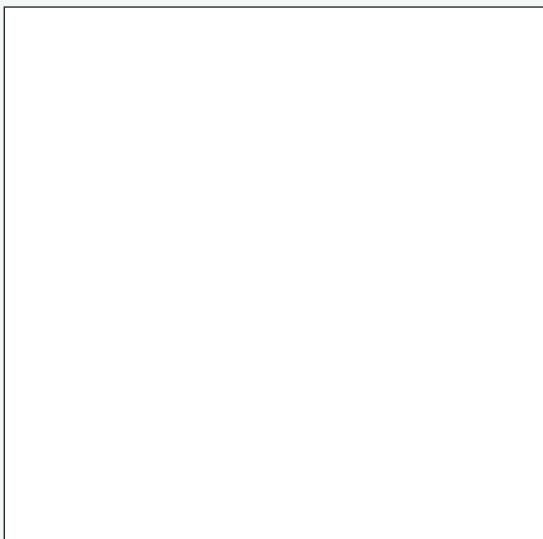




2. 以下左边的实物图可以由右边的电路图表示。



将步骤 1 中的两幅实物图用电路图表示：



把两个小电珠依次连接在电路中，就组成串联电路（series circuit）；
把两个小电珠并列地连接在电路中，就组成并联电路（parallel circuit）。

● 电流表与电压表

电路的特性可以通过一些仪表来测量。

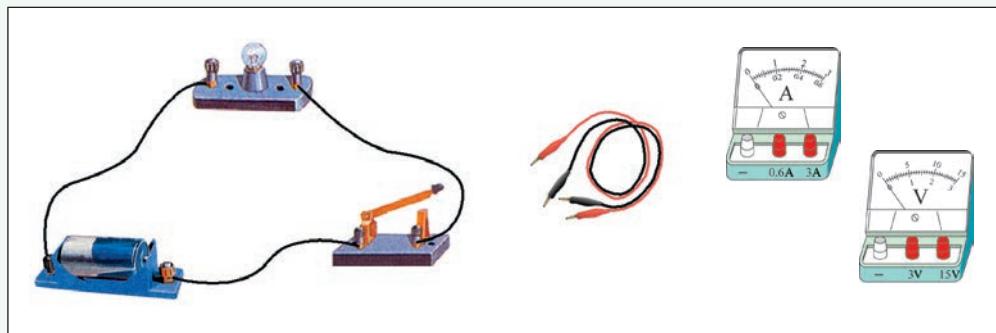


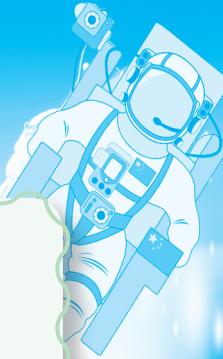
认识和使用电流表与电压表

认识以下测量仪表的名称和符号。

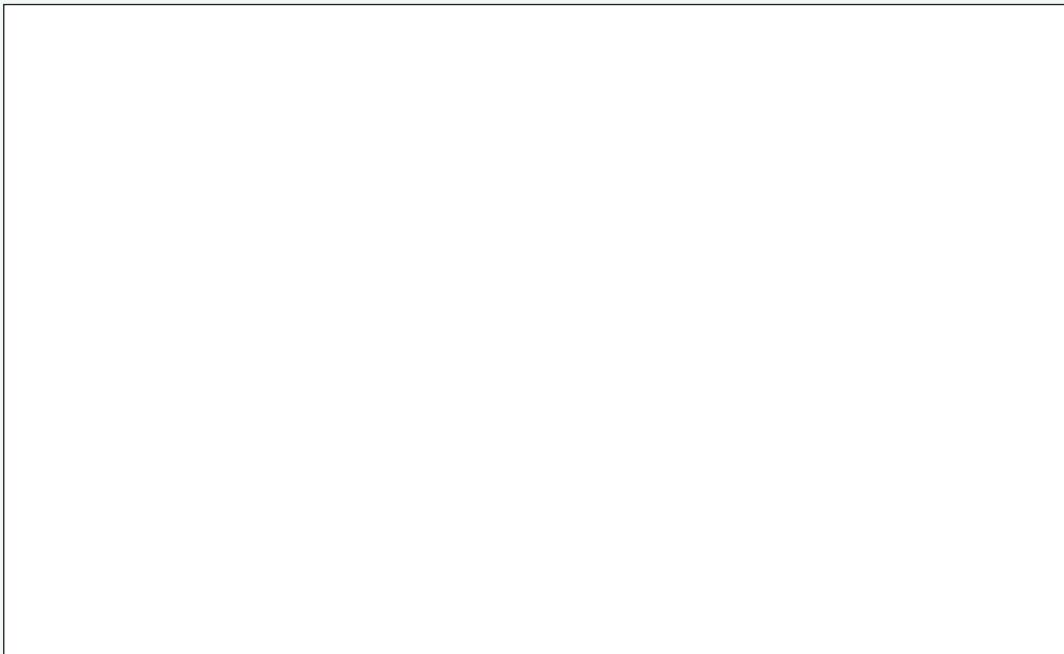
测量仪表	名称	符号
	电流表	
	电压表	

电流表 (ammeter) 必须与用电器串联在电路里，它可以测量电流 (electric current) 的大小，电流的单位是安培，简称安，用 A 表示。电压表 (voltmeter) 必须与用电器并联在电路里，它可以测量电压 (voltage) 的大小，电压的单位是伏特，简称伏，用 V 表示。





1. 按上图连接电路；
2. 将电流表串联在电路中，测得电流 = _____；
3. 再将电压表并联在小电珠两端，测得电压 = _____；
4. 画出接入电流表、电压表后的电路图。



综合探究

探究串联电路电流的特点

探究课题：串联电路电流的特点。

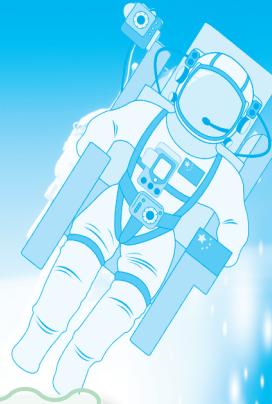
实验器材：干电池、导线、小电珠、电压表、电流表、开关。

设计电路图：

连接电路并实验：

记录和处理数据：

结论：



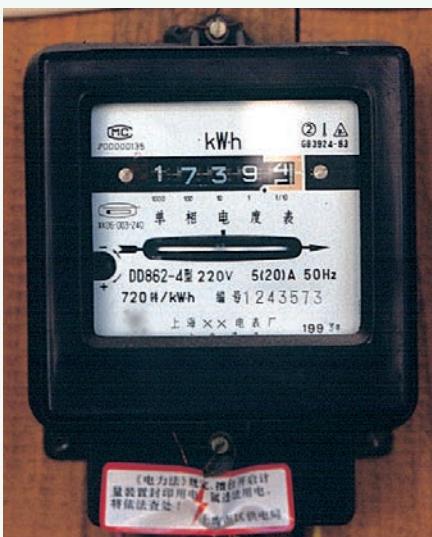
电费的计算

你知道自己家一个月用多少电吗？用电的费用又是如何计算的呢？



计算电费

1. 根据下图提供的信息，计算电费。



上月抄见数: _____ 1658
 本月抄见数: _____ (见左图)
 用 电 量: _____
 单 价: 0.617 元
 本 月 电 费: _____

2. 目前，很多家庭都安装了分时电能表。分时电能表平段（6时至22时）每度电的价格与传统电能表一样，仍为0.617元；谷段（22时至第二天早上6时）每度电价为0.307元。请根据下图分时电能表提供的信息，计算：

如果上月平段抄见数是620，谷段抄见数是395。本月抄见数见下图。

则本月电费 = _____



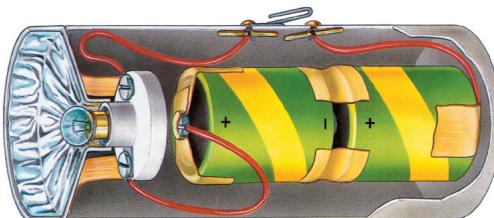


家用电能表是家庭用电的计量工具。1度电(1千瓦时)相当于额定功率为1千瓦的电器连续工作1小时消耗的电能。

从用电器的铭牌上，我们可以查出用电器的额定功率，从而可以估算它的用电量。试填写下表。



用电器	连续使用1小时的用电量(度)
1000瓦的电炉	1
40只25瓦的灯泡	
500瓦的取暖器	
300瓦的彩电	



1. 取一只手电筒，拆开查看其内部电路情况，画出电路图。

2. 在家长的指导下，了解家中电能表的位置。抄读电能表，隔一个小时后，再抄读一次电能表，根据这两个数据，估算全天的用电量和一个月的电费。如果与以往的家庭电费情况相差很大，试着解释原因。

3. 查找家中的电费单据，你能看懂上面的意思吗？
4. 查看家中某个用电器的额定功率，并估算连续使用该用电器30分钟的用电量。
5. 进一步了解分时电能表的有关信息，想一想采用分时电能表的主要原因。



3

安全用电

电既给我们的生活带来了便利，又隐藏着潜在的危险。规范操作，安全用电，让电更好地为我们服务。



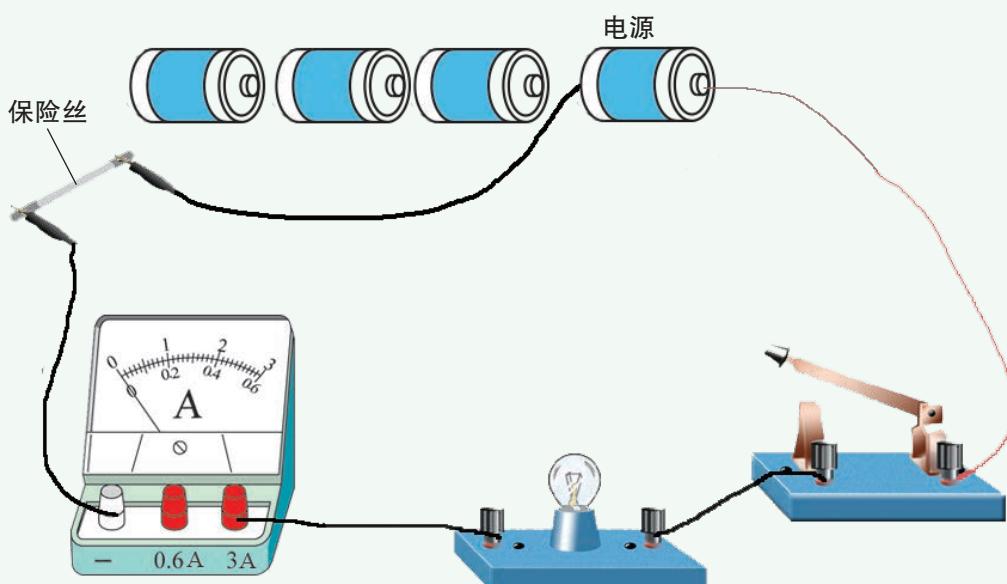
保险丝与断路器



保险丝



认识保险丝的作用



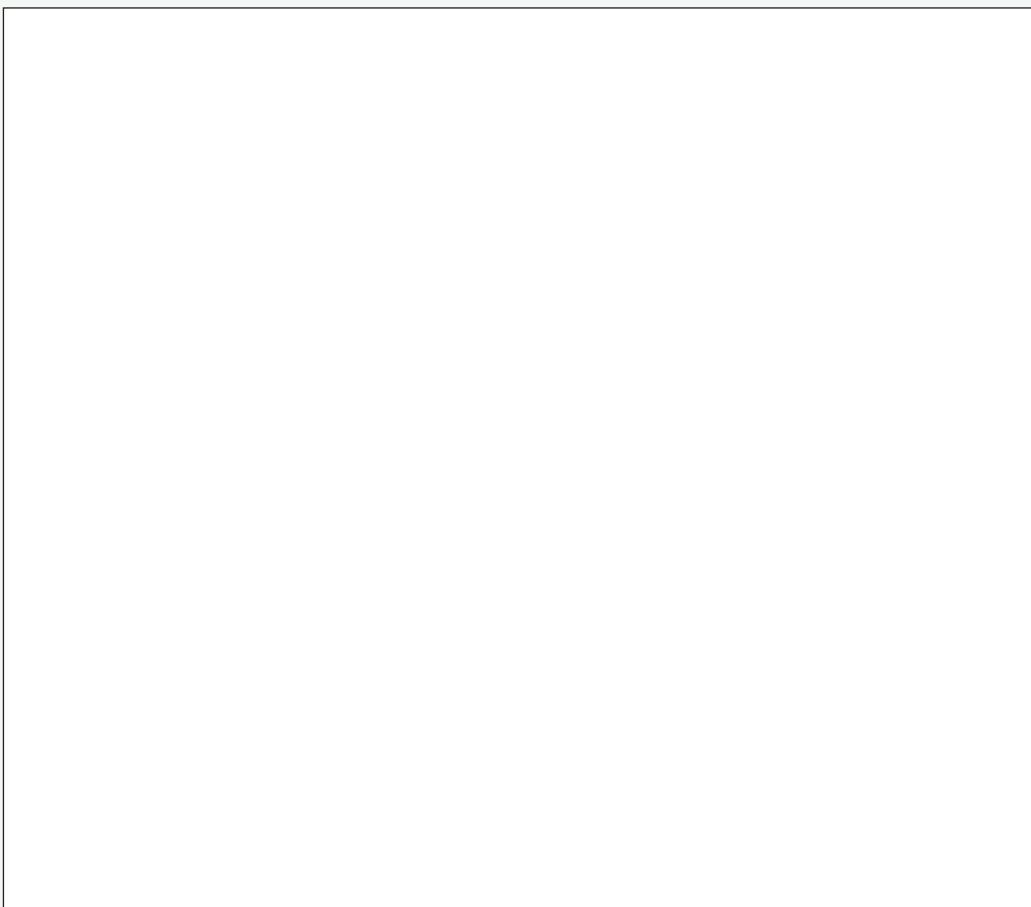
1. 如图连接电路。
2. 逐渐增大电压，你看到了什么现象：

小电珠的亮度_____ (增强 / 减弱), 最后, 小电珠_____ (亮 / 不亮)。

此时, 保险丝_____ (正常 / 损坏)。

小电珠坏了吗? _____ (完好 / 坏了)。试用实验证明你的猜测。

电路图



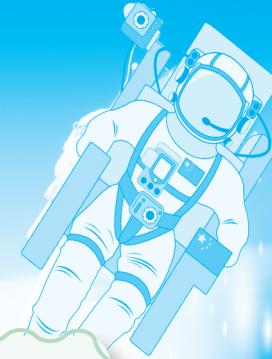
实验现象: _____
_____。

实验结论: _____
_____。

3. 换一个保险丝, 并重复以上活动。

当电流表的读数为 _____ A 时, 电路断开。

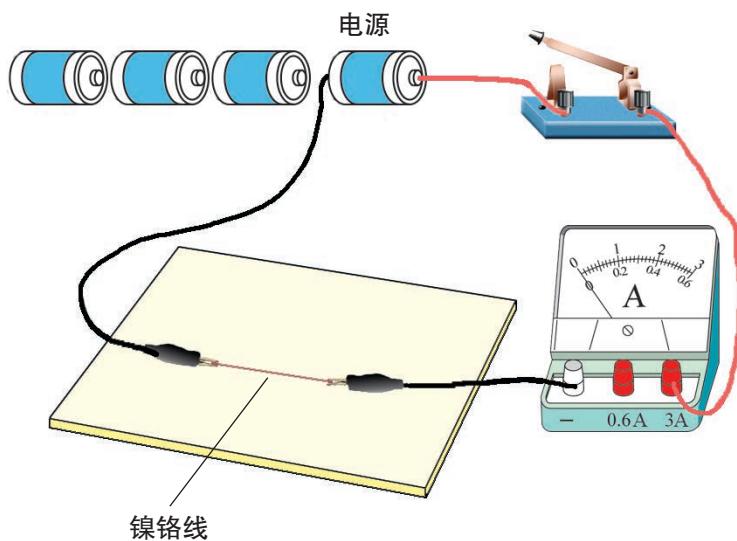
从以上活动中可以得出: 保险丝的作用是 _____
_____。



保险丝为何会熔断呢？我们可以通过以下的活动来研究。



认识电流的热效应



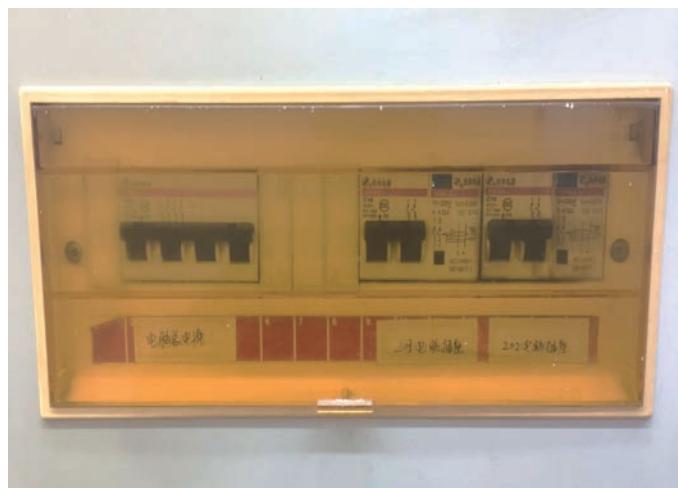
- 按图连接电路。
- 先使电压最小，然后逐渐增大电压，你发现了什么现象：
电流表的读数_____；
镍铬线变_____（冷 / 热）。



当电流通过导线时，会使导线变热，这叫电流的热效应。

保险丝因为电流变大而熔断，这是电流热效应 (heating effect) 的体现。

保险丝熔断后就无法使用了。如果使用断路器，当电流过大时，它会自动把电路断开。只要排除了电路中的问题，再合上断路器的开关，就可以重新接通电路，非常方便、安全。

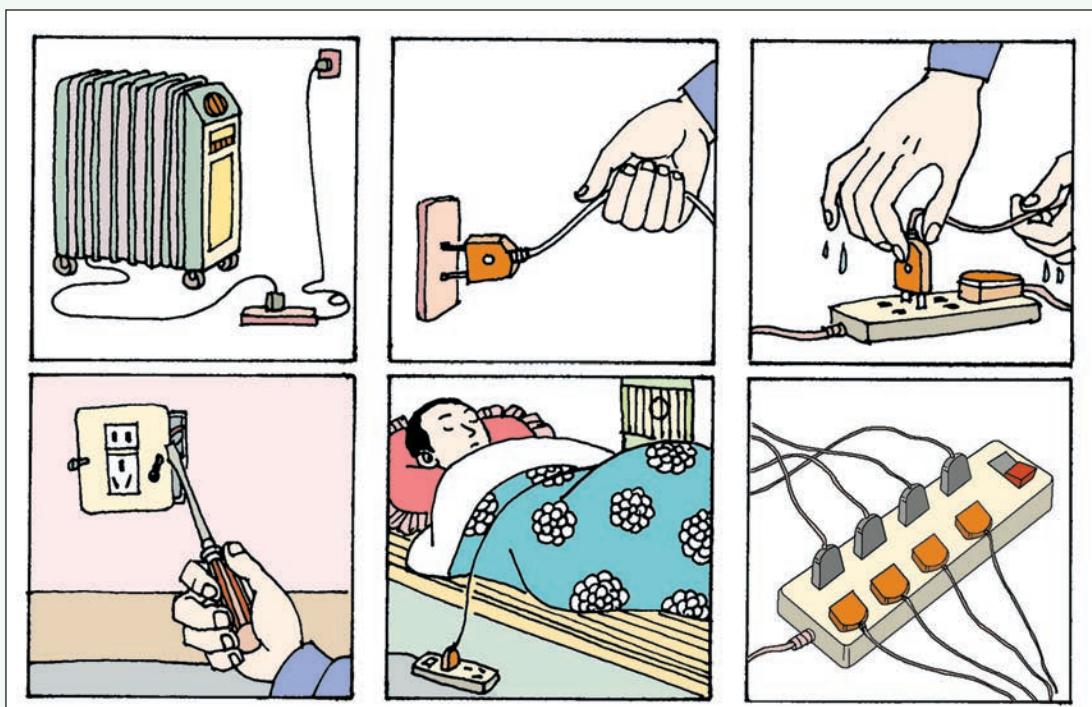


断路器



说说用电行为中的安全隐患

说说下列用电行为中的安全隐患。



1. 与家长一起检查家庭用电可能的隐患。
2. 与家长一同制订一个家庭安全用电的方案。
3. 查找家庭用电不当造成事故的报道。



4 磁

磁和电一样，也是看不到的，可是它的影响力却处处存在。

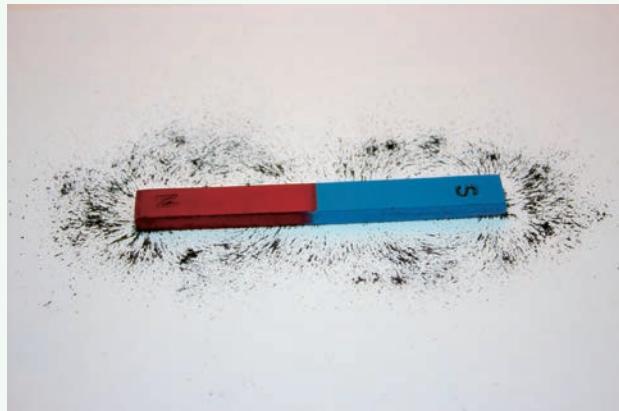
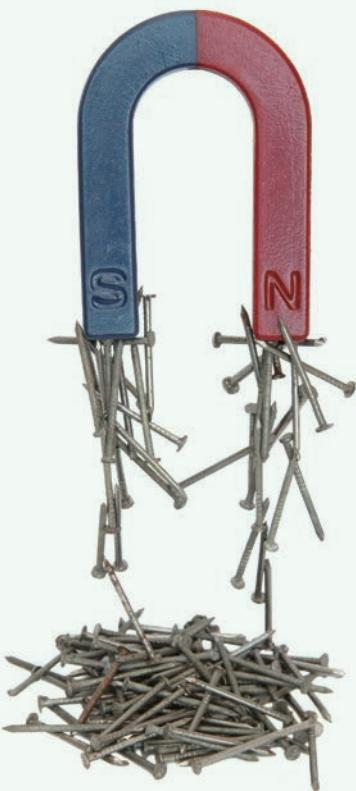
● 磁体与磁性

磁体 (magnet) 分为天然磁体和人造磁体两种。天然磁体就是磁石，是一种天然的矿石。常见的人造磁体有：条形磁铁、马蹄形磁铁和磁针 (magnetic needle) 等。



探究磁铁的磁性

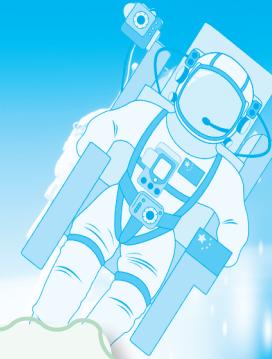
1. 寻找身边的物体，用磁铁吸引以下物体，哪些能够被吸引，而哪些不能？



材料	能被磁铁吸引	不能被磁铁吸引
铜		
软铁		
钢条		
铝		
镍		
石		
木		
塑料		
砖块		
棉布		
(自选材料一)		
(自选材料二)		



2. 利用以上磁体，研究磁体间的相互作用力的特点，说说哪些地方磁性强，哪些地方磁性弱。



磁体与磁体之间的相互作用有什么规律呢？



探究磁极间的作用

用条形磁铁的不同部位靠近小磁针，看看有什么现象发生。

操作	现象
用条形磁铁的 N 极靠近小磁针的 N 极	
用条形磁铁的 N 极靠近小磁针的 S 极	
用条形磁铁的 S 极靠近小磁针的 N 极	
用条形磁铁的 S 极靠近小磁针的 S 极	
用条形磁铁的中间部位靠近小磁针的 N 极或 S 极	
(自选)	



人们把物体能够吸引铁、钴、镍等物质的性质叫磁性。具有磁性的物质叫磁体。磁体上磁性最强的部分叫磁极。每个磁体都有两个磁极——指向北方的称北极或 N 极，指向南方的称南极或 S 极。同名磁极相互推斥，异名磁极相互吸引。

● 地球是个大磁体

地球是一个大磁体(并形成地磁场),有南北两个磁极。由于太阳带电粒子流进入地磁场,在地球南北两极附近地区的高空,会产生美丽的极光。

我们可以通过一个活动来证明地球存在磁场。



验证地球存在磁场

1. 观察指南针静止时的指向。

2. 把条形磁铁用细丝线悬挂起来,观察它静止后的指向。

3. 把条形磁铁用细丝线悬挂起来,让靠近它的小磁针转动起来,观察它们静止后的指向。

大约在公元前3世纪,我国人民就发现了磁铁指南北的性质,并制成了世上最早的指南工具——“司南”。

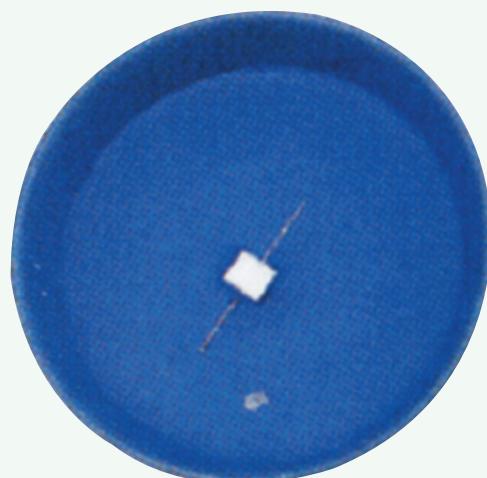
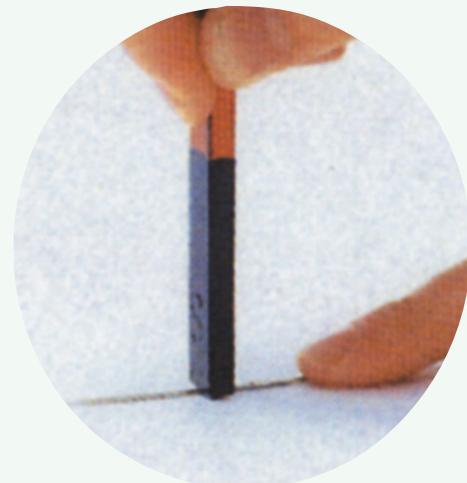


经过长期的探索，我国人民于 11 世纪制成制作简便、灵敏度很高的指南针（compass）。指南针是我国古代四大发明之一，它推动了航海事业的发展，促进了世界经济和文化的交流，对人类的进步与文明作出了重大的贡献。



制作简易指南针

- 按图示方法，用条形磁铁 N 极从一枚大号的钢质缝衣针针尾向针尖方向紧贴缝衣针表面摩擦十多次，钢质缝衣针就被磁化了。
 - 把被磁化了的钢质缝衣针插入小泡沫塑料块上层，再按图所示置于一盆水中。
 - 观察静止时缝衣针的指向，再轻拨一次，继续观察静止时缝衣针的指向是否与前一次一致。多拨动几次看看结果如何。
-
-
-



拓展天地

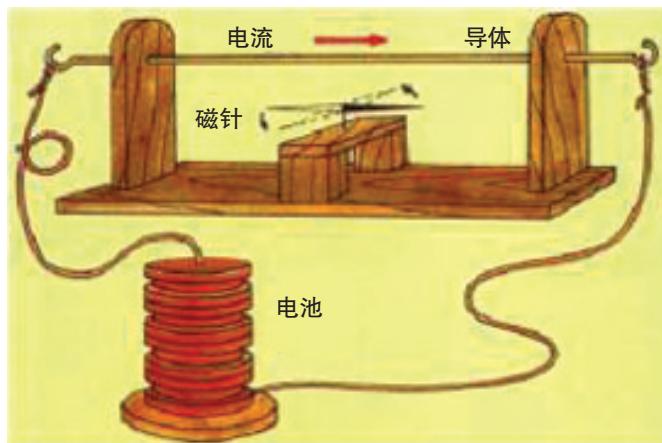


信鸽的“特异功能”

研究表明，信鸽对地磁场的细微差异十分敏感，从而可以根据地磁场的差异来辨别方向。所以，信鸽能够面对茫茫的戈壁、草原、高山、大川、湖泊、河流而不迷失方向，准确无误地穿越而过，返回自己的家园。

● 电流的磁效应

1820年4月的一天，丹麦物理学家奥斯特在课堂上发现：通电导线能使附近的小磁针发生偏转。他揭示了电与磁之间是相互联系的。

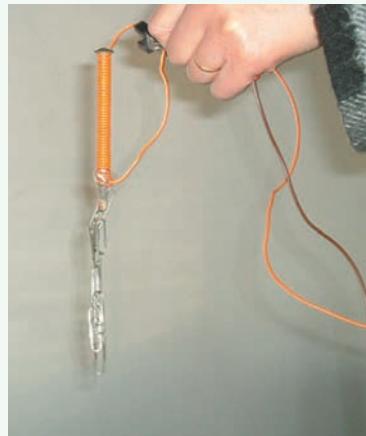


利用电流的磁效应，可以制成电磁铁。



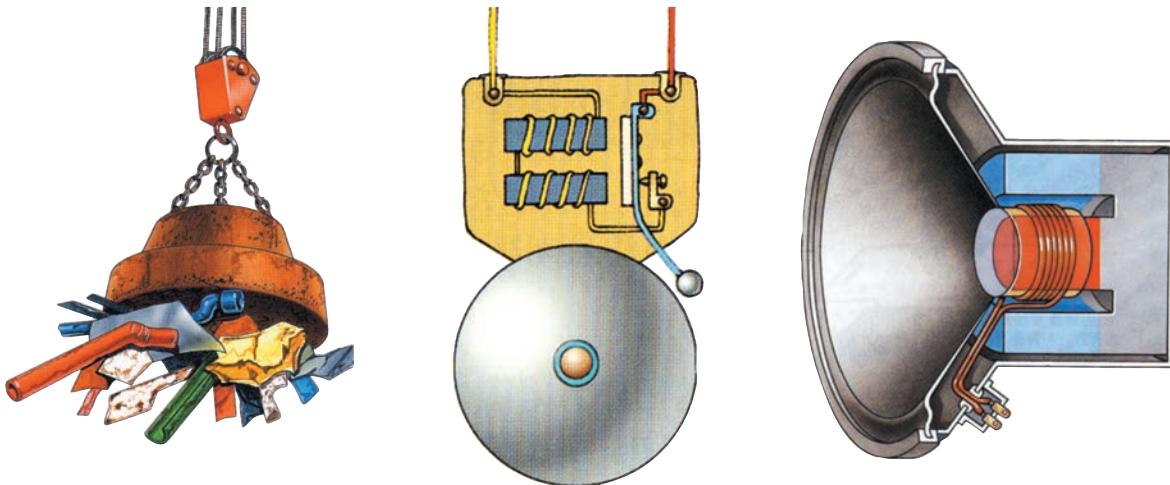
探究电磁铁的内部结构

1. 取一个电磁铁，通上电流，吸引一铁块，请两个同学试着将电磁铁与铁块拉开，看看需要多大的力。
2. 请老师拆开电磁铁，看看它的内部结构。
3. 用如下器材：大铁钉、漆包线、可变电阻、干电池、电流表、厚纸做的圆筒、回形针、砂皮、开关、导线，自制一个电磁铁。





奥斯特实验证实了电流周围存在着磁场。



在生活中，电磁铁是非常有用的。制造电铃 (electric bell) 要用到电磁铁原理。巨型电磁铁还可以搬运大型铁质器材（如轿车）。

拓展天地



磁浮列车

上海磁浮列车是世界上第一条投入商业运营的磁浮列车，它西起地铁 2 号线龙阳路站，东到浦东国际机场，最高时速 430 千米 / 时，单程 30 千米，大约只需 7 分 20 秒。



磁浮列车为什么能达到如此高的速度呢？实际上与磁极的吸引力和排斥力有关。简单地说，排斥力或吸引力使列车悬起来，排斥力和吸引力一起让列车开动，整个运行过程是在无接触、无摩擦的状态下实现高速行驶，因而具有“地面飞行器”“超低空飞机”的美誉。



1. 磁体间，磁体与铁、钴、镍之间，不用接触就会有力的作用，猜一猜它们之间是通过什么起作用的？
2. 找一找身边的磁现象，与同伴互相交流。
3. 请你上网查一下：电磁铁的用处有哪些？并与同学作交流。
4. 想一想，磁在生活中还有哪些用途？
5. 有一根钢针，与磁铁摩擦后具有了磁性，你能够用什么方法来确定 N 极是哪一端吗？
6. 上网用“地磁场”作为关键词搜索，从中选取你感兴趣的一个内容进行学习。



5

电 信

电信 (telecommunication) 是利用电报、电话、传真、无线电设备和因特网等电子手段传递信息的通信方式。



电话

电话 (telephone) 通信是利用电和磁的原理来传输语音的一种通信技术。使用电话时，拿起手柄，电流便通知总机交换台准备处理一个新拨的信号。当人对着话筒讲话时，声波作用于话筒，使之产生电信号。电信号沿着线路传送到对方电话机的听筒内，再转化为声波，通过空气传至人的耳中。



调查电话的发展历程

1. 向家中的长辈调查以下信息：

- (1) 你家是什么时候装固定电话的？_____
- (2) 在你家装固定电话之前，家长经常在何处打电话？_____
- (3) 你家现在有几部电话（包括移动电话）？_____
- (4) 你还想调查的关于电话的问题及调查结果：

2. 想象一下未来的电话可能是什么样子的。



电信是电和磁在生活中的应用之一。

● 通信方式的变化

我们生活在一个充满信息的世界里。在现代社会，通信已经成为人们交往的不可缺少的纽带。



说说通信方式的变化

向家长了解家庭通信方式的变化，填写下表，并与同学交流。

家庭通信方式调查简表

	书信	电报	固定电话	移动电话	网络
使用频率(高 / 低)					
开始使用年份	/	/			
便利程度(高 / 低)					
主要用途					

光导纤维 (optical fiber)，简称光纤，是细如发丝的玻璃纤维，它作为信息传播的载体，发挥了巨大的作用。通常把许多根光纤组合在一起，并加以增强处理制成光缆。光缆与电缆相比，具有质量轻、成本低、传输容量大、抗干扰能力强等特点，被称为信息传输的“超高速公路”。

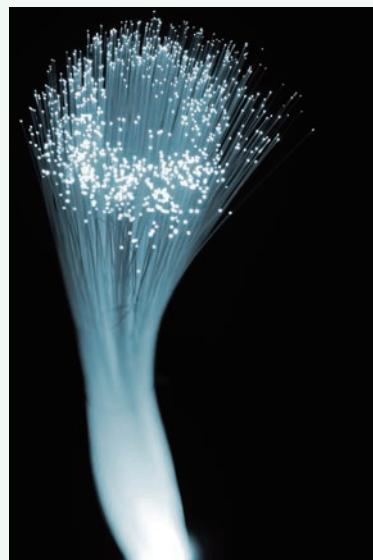
光纤的发明与一个华人的名字紧密地联系在了一起，他就是被人们称为“光纤之父”的诺贝尔物理学奖获得者高锟，他在 1966 年开创性地指出：可以用玻璃去做光学纤维传送信号，从而揭开了光纤通信革命的序幕。



探究光在光导纤维中的传播

1. 将一根笔直的光导纤维的一端放在一个发光点之前，然后把另一端伸入一只黑暗的箱子，看它能否把箱子里面照亮。

这说明：



2. 如果把光导纤维弄弯，或者干脆打一个结，重复以上步骤看看结果如何。

这说明：

3. 我们曾经学过：光是沿直线传播的，它与以上实验现象一致吗？猜想一下其中的原因。



发挥想象力，写一篇题为“未来的通信”的文章。



本章小结

1. 发电的方式有火力、水力、风力、核能等很多种。
2. 电流的通路叫电路，串联和并联是两种最基本的电路连接形式。
3. 电路图是表示电路中各元件连接情况的示意图。
4. 会连接电路和画电路图。
5. 测量电流大小的仪表叫电流表，电流的单位是安培(A)；测量电压大小的仪表叫电压表，电压的单位是伏特(V)。
6. 会抄读电能表，养成节约用电的习惯。
7. 会排查用电行为中的安全隐患。
8. 养成不乱扔废电池的习惯。
9. 地球是个大磁体。磁体有N、S两极，同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引。
10. 电流周围有磁场。
11. 电信是电和磁在生活中的应用之一。

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二学期试用。

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:郭长江

特约撰稿人:(按姓氏笔画为序) 叶 勤、沈荣祥、郭长江、黄天熊

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、上海航空科普馆、顾云明、郭长江、李 夏、章琢之、庞先健。

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-2021010

责任编辑 章琢之

九年义务教育课本

科 学

六年级第二学期

(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海世纪出版股份有限公司出版
上 海 教 育 出 版 社 出 版

(上海市闵行区号景路159弄C座 邮政编码:201101)

上海新华书店发行 上海四维数字图文有限公司印刷

开本 890×1240 1/16 印张 6.5

2020年1月第1版 2022年12月第4次印刷

ISBN 978-7-5444-9714-5/G·8016

定价:8.40元

全国物价举报电话:12315

此书如有印、装质量问题,请向本社调换 上海教育出版社电话: 021-64373213



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5444-9714-5

9 787544 497145 >