

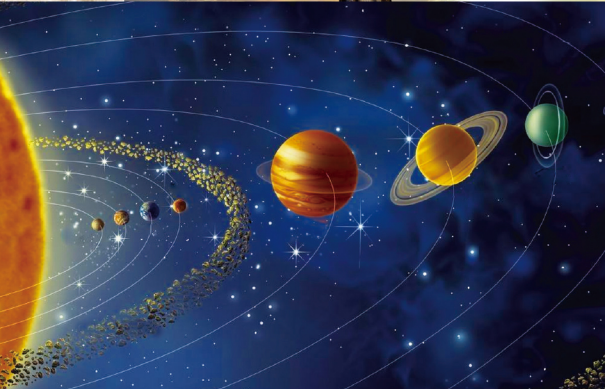


义务教育教科书



# 科学 KEXUE

六年级（下册）



河北人民出版社

义务教育教科书

# 科学

KEXUE

六年级（下册）

河北人民出版社  
石家庄

主 编 胡 军  
执行主编 李进起  
副 主 编 敦文术  
编写人员 马 宁 苑少梅 梁忠辉  
任丽娜 敦文术 李进起

插图制作 雨青工作室  
版式设计 瑞尔彩图制作有限公司  
责任编辑 马 丽  
美术编辑 李 欣  
责任校对 付敬华

审图号：GS (2020) 4799 号

义务教育教科书

科 学

六年级（下册）

---

河北人民出版社出版（石家庄市友谊北大街 330 号）

广西人民出版社重印（南宁市桂春路 6 号）

广西民族印刷包装集团有限公司印刷 广西新华书店发行

---

787 毫米×1092 毫米 1/16 5.25 印张

2020 年 12 月第 1 版 2020 年 12 月广西第 1 次印刷

印数：1—129000

ISBN 978-7-202-15173-0 定价：9.70 元

桂发改价格规〔2019〕1043 号 全国价格举报电话：12358

未经授权，不得使用本书图文制作各类出版物及相关产品。

如有印装质量问题请与承印厂联系调换，电话：0771—2311518

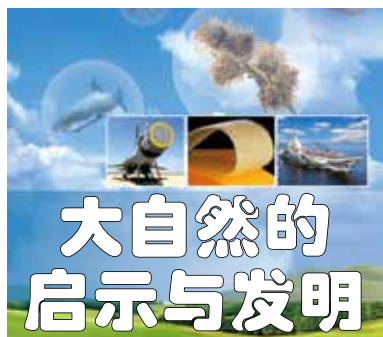
# 目 录



- 1 昼夜的形成 ..... 2
- 2 地球、月球和太阳 ..... 6
- 3 四季的形成 ..... 9



- 4 认识科技革命 ..... 13
- 5 水污染 ..... 17
- 6 空气污染 ..... 21



- 7 蝙蝠与雷达 ..... 26
- 8 生物的启示 ..... 30
- 9 漂浮的船 ..... 33
- 10 工程师的发明创造 ..... 37



11	太阳系 .....	42
12	美丽的星空 .....	45
13	浩瀚的宇宙 .....	48
14	探索宇宙 .....	51
15	人造地球卫星 .....	55
16	在太空中生活 .....	58

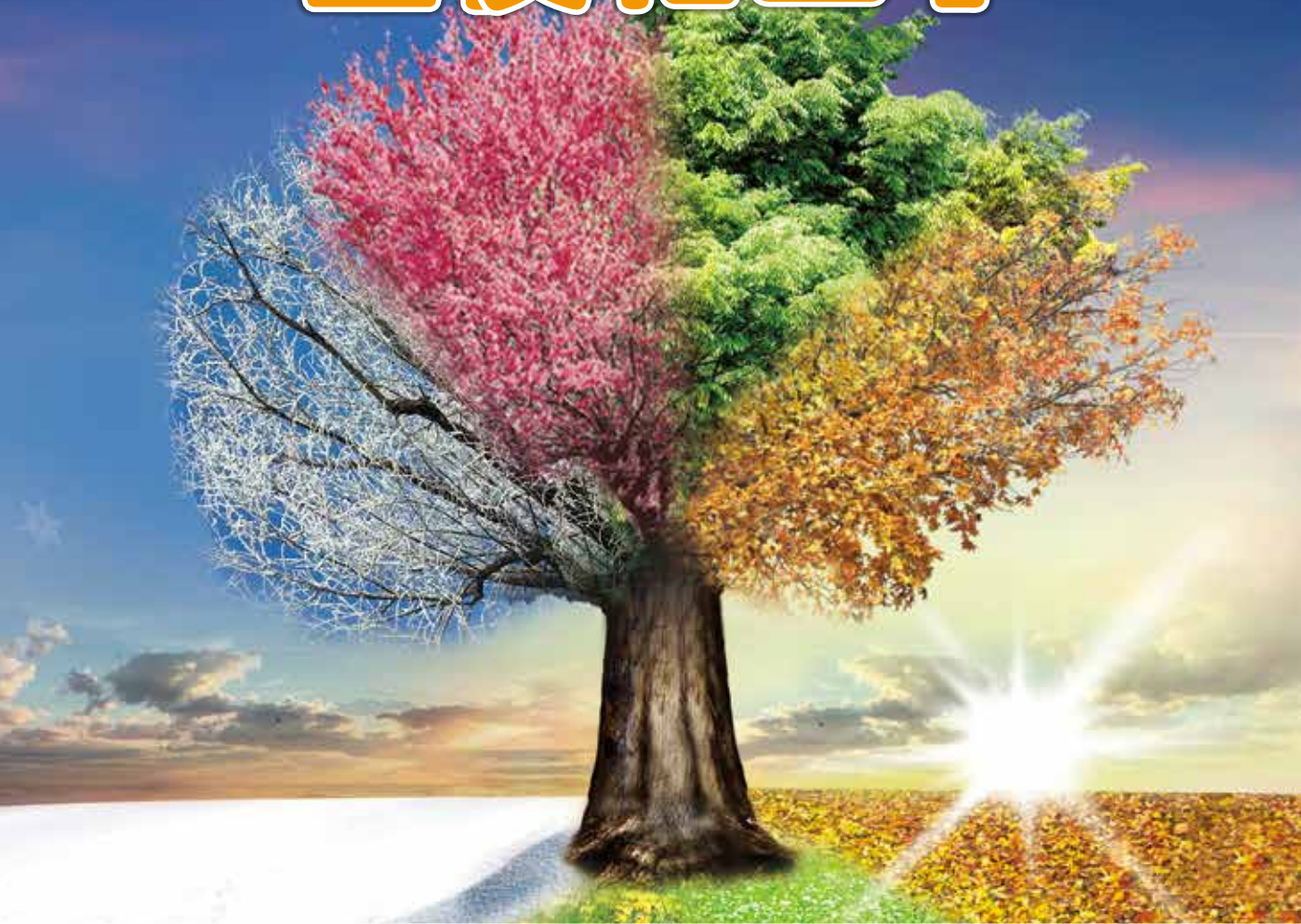


17	建筑物的结构 .....	62
18	建筑物的系统 .....	65
19	科学技术对建筑物的影响 .....	68



20	仿生建筑模型大比拼(一) .....	72
21	仿生建筑模型大比拼(二) .....	76
22	仿生建筑模型大比拼(三) .....	79

# 昼夜和四季



**日复一日，太阳东升西落；年复一年，季节不停变换。我们不断地经历着昼夜的交替，经历着四季的轮回。**

**昼夜是怎样形成的？为什么会交替出现？  
四季又是怎样形成的？**



# 昼夜的形成



日月星辰每天东升西落。太阳升起就是白天，落下就是黑夜，白天和黑夜交替出现。这些现象是怎样形成的？和天体的运动有什么关系？



## 1 探究地球的运动

开个学术研讨会，讨论地球怎样运动才会出现上述现象。

地球自己旋转，因为……

太阳绕着地球转，因为……

地球自转时围绕着一假想的轴，人们称之为地轴。



2

比一比，谁的理由更充分，谁的解释更清楚。

**提示**

有些不容易直接观察到的现象，可以通过模拟实验进行研究。当不同的假设似乎都能成立的时候，应该改变一下研究的思路和方法，从更多更广的方面去思考。

第一组认为天体东升西落是地球自转引起的，他们将用下面的实验进行验证，你们怎样做呢？



### 实验方法：

1. 一名学生手举着太阳模型，另一名学生坐在转椅上，面向太阳模型。
2. 坐在转椅上的学生假定自己是地球，自己的左边是东，右边是西。然后分别缓慢地进行顺时针旋转（自东向西）和逆时针旋转（自西向东），同时观察“太阳”在视野中的运动情况。



把实验中观察到的现象记录下来。



**讨论** 我们怎样转动时，才能看到“太阳”东升西落？

由此我们能得出什么结论？



关于天体的运动，不同时期的人们有不同的认识。人们是怎样逐渐认识天体的运动的？



### 哥白尼的“日心说”

很久以前，人们认为太阳的东升西落是由于太阳围绕地球转动发生的，于是有人提出了“地心说”。16世纪初，波兰天文学家哥白尼经过长期的观测、研究，发现“地心说”是错误的。他对星空，尤其是对行星的运动状况做了将近40年的观测计算，提出了一种全新的宇宙理论——“日心说”。哥白尼认为，处于宇宙中心的不是地球，地球和别的行星一道绕太阳运转，只有月亮绕地球运转。



哥白尼(1473~1543)

地球像陀螺一样不停地绕着地轴自转，自转的方向是自西向东，自转一周的时间大约是24小时。

## 2 模拟昼夜的形成

我们每天都要经历白天和黑夜的交替变化，昼夜交替现象是怎样形成的？

**假设** 我认为昼夜交替现象是\_\_\_\_\_形成的。

### 实验方法：

1. 在地球仪上确定一点，粘上橡皮泥做的小人。用手电筒模拟太阳光照射地球仪，使地球仪被照亮一半，观察地球仪上的明暗区域。

2. 将地球仪自西向东缓慢转动，观察橡皮泥小人所在位置是否出现“昼夜”交替现象，并将实验现象记录下来。





**讨论** 实验现象说明了什么？推想自然界中昼夜交替现象出现的原因。

地球是个不透明的球体，太阳只能照亮地球的一半，朝向太阳的那面是白昼，背对太阳的那面是黑夜。地球自西向东围绕地轴自转，形成了昼夜交替现象。



### 应用与拓展

谁先迎来黎明

在同一天中，上海和乌鲁木齐哪个城市先被太阳照到？

根据所学知识进行分析吧，必要时可以借助模拟实验进行研究哦！





# 地球、月球和太阳



## 情境与问题

“地球大，月球小，地球带着月球跑。绕着太阳转呀转，一年一年停不了。”朗朗上口的儿歌简单描述了地球、月球和太阳之间的关系。



## 探究与发现



### 1 认识地球、月球和太阳

地球、月球和太阳的相对大小和运动方式是怎样的？让我们通过观察三球仪来研究。

#### 实验方法：

1. 观察地球、月球和太阳的相对大小和相互之间的距离。
2. 转动三球仪，观察地球、月球和太阳的相对运动方式。注意观察地球在运动过程中地轴的指向。

把观察到的信息记录下来。



地球、月球和太阳的实际大小和运动方式是怎样的呢？



下表是地球、月球和太阳的一些相关数据，让我们根据表中数据按比例制作一个三球模型。

	赤道直径（千米）	平均距离（千米）
太阳	1 392 000	—
地球	12 756	距离太阳 149 600 000
月球	3 476	距离地球 384 403

**材料：**白纸、铅笔、计算器、直尺、圆规、铁丝、橡皮泥、钳子等。

### 制作方法：

1. 将地球的直径（12 756 千米）缩小至 1 厘米，把月球和太阳的直径以及三球间的平均距离也缩小相同的倍数。
2. 按照缩小后的数据绘制三球模型图，并在图中标出相应数据。
3. 选择合适的材料分别制作地球、月球和太阳模型。
4. 寻找合适的地点，按照缩小后的距离摆放三球模型。



把计算出的相关数据及三球模型图记录下来。



**交流** 展示本组制作的三球模型，并用科学语言描述三个天体的相对大小及相对运动方式。

地球围绕着地轴自转的同时，也在自西向东围绕太阳公转，公转一周的时间是一年，地球公转时地轴一直指向北极星附近。月球自西向东围绕地球公转，同时也在自转。月球的公转周期大约是一个月，自转周期和公转周期大致相同，所以月球总是一面朝向地球，我们看不到月球的背面。

## 2 认识地球的引力

不管住在地球上哪个地方的人都不会离开地球表面，这是什么原因？  
让我们通过实验来寻找答案，我们小组打算这样做：



**思考** 实验中离开地面的人和物体最终都向哪儿运动？是什么力让物体这样运动的？

### 科学在线

英国科学家牛顿经过研究发现：地球表面和地球周围的物体，都受到地球的吸引力，这个力叫地球引力。地球不需要接触物体就可以对物体施加引力，物体下落是因为它们都受到地球引力的作用。

### 应用与拓展

#### 自制重锤

仿照垂线砣制作一个重锤，来检验桌椅和墙壁是否垂直。

工人叔叔盖房子时，利用垂线砣来检验墙壁是否垂直，你能解释其中的道理吗？





# 四季的形成



## 情境与问题

地球上大部分地区季节变化明显，春天，乍暖还寒；夏天，烈日炎炎；秋天，金风送爽；冬天，寒风刺骨。



你知道四季是怎样形成的吗？



## 探究与发现



### 探究四季的形成

**思考** 1. 不同季节事物的变化与什么有关？这说明影响四季变化最主要的因素是什么？

2. 四季变化的时间周期是一年，地球公转的周期也是一年，这说明了什么？

**假设** 我们认为\_\_\_\_\_。

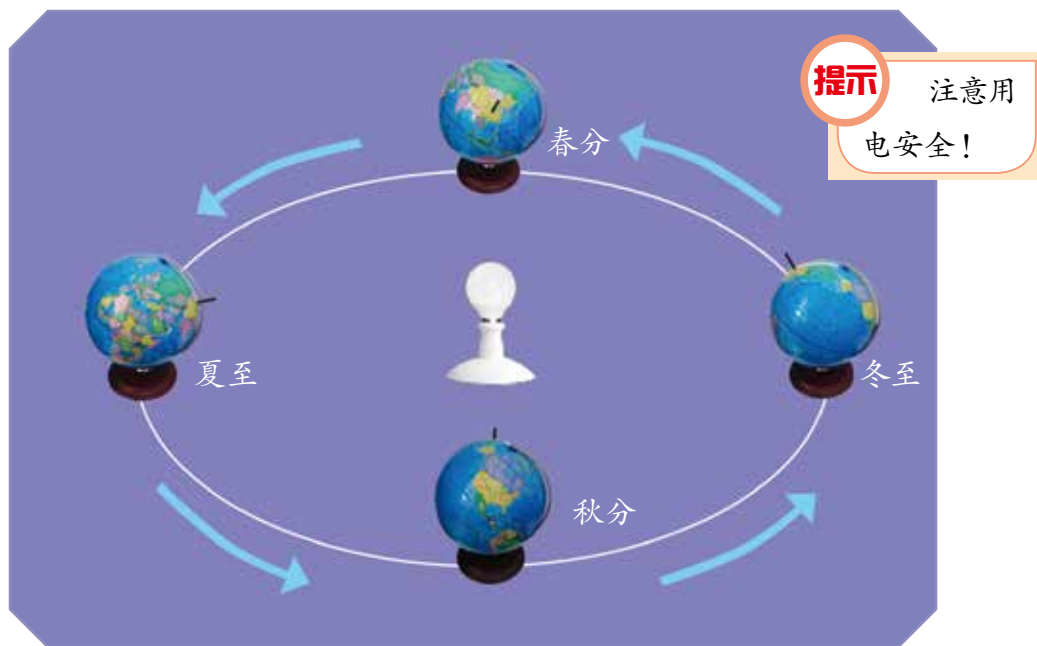
让我们通过实验来验证自己的假设。

**材料:** 地球仪 4 个、台灯 1 个、立柱(小棍) 4 根等。

**实验方法:**

1. 照下图画好地球公转轨道，摆放好实验仪器，使地球仪的地轴朝向北。
2. 在地球仪上选择一个中国的北方城市，将一根立柱垂直粘在此处。
3. 打开台灯，观察四个位置立柱的影长。

将实验中观察到的立柱的影长记录下来。



**思考** 1. 随着“地球”公转，影子长短是怎样变化的？

2. 根据影长变化判断地球公转过程中温度是怎样变化的。由此我们能得出什么实验结论？

根据实验结论推想四季是怎样形成的。

早晚影子长，温度低；  
中午影子短，温度高。



## 科学在线

很早以前，人们发现阳光下物体影子的变化是有规律的，于是就发明了圭表。正午时表影投在石板上，古人就能直接读出表影的长度值。经过长期观测，古人了解到一年内夏至日的正午，表影最短；冬至日的正午，表影则最长；在夏至日和冬至日之间影长则是逐渐变化的。



## 应用与拓展

### 观测影子的长短变化

参照下面的资料，亲自动手制作一个简易式圭表，观测一年中 24 个节气日正午时分的影子长度，并记录下来。



## 资料

1965 年，在江苏仪征的一座东汉墓葬中出土了一件袖珍铜圭表，它由 19.2 厘米长的表和 34.5 厘米长的圭构成，圭表之间有枢轴相连，可将表平放于匣内，圭表合装一体，启合自如，携带方便，是设计者和铸造师密切配合的杰作。



观察中你还发现了什么秘密？



# 科技革命的影响



**人类社会的进步，离不开科学技术的发展，科技革命是对科学技术进行全面的、根本性变革。从古至今，人类社会经历了哪些重大的科技革命？科技革命有什么作用？**



# 认识科技革命



## 情境与问题

从原始人钻木取火用火把照明，到现代既节能又环保的LED灯，人类的照明方式随着能源技术的不断发展而发生了巨大的变化。像电灯这样，能够使人类生产和生活发生深刻变化的重大发明和技术称为科技革命。



科技革命有哪些特点？给人类带来了哪些深远的影响呢？



## 探究与发现



### 认识科技革命的影响

科技革命在不同时代具有不同的特点，让我们从农业时代、工业时代、信息时代分别来认识科技革命的特点和影响。

可以从下面选择一个或几个问题进行研究。

#### 探究主题

1. 不同时代有哪些重大发明？是谁发明的？
  2. 不同时代的工具和科技产品有什么特点？
  3. 科技革命给人类社会带来了哪些影响和变化？
- .....

#### 提示

农业时代：从原始人由群居转变为定居至18世纪末。

工业时代：从18世纪末至第二次世界大战（1939年~1945年）。

信息时代：从第二次世界大战结束至今。



我们可以根据选择的问题通过多种途径获得相关资料，并及时将获得的信息记录下来，比一比哪个组搜集到的资料内容全面。

工具和科技产品的特点	
农业时代	工具和科技产品主要是简单机械类产品，如铁锄、铁犁、风车等，主要使用人力和畜力等自然能源。
工业时代	工具和科技产品更加的精巧，金属的锻造技术也不断提高，如汽轮机、内燃机等，主要使用煤炭和石油等能源。
信息时代	工具和科技产品能够体现出精致和智能化的特点，如磁悬浮列车、智能机器人等，主要使用电等能源。



问题：不同时代有哪些重大发明？是谁发明的？



1. 蒸汽机的发明。

英国发明家詹姆斯·瓦特在前人研究的基础上，从1765年到1790年，进行了一系列的实验和技术改进，最终发明出工业用蒸汽机。



2. 电的发现及电灯的发明。

1600年，英国医生吉尔伯特发现用摩擦的方法可以使琥珀具有吸引轻小物体的性质，他把这种吸引力称为“电力”。



美国发明家爱迪生经过多次对灯丝的改良实验，终于在1880年制造出能持续亮1200个小时的碳化竹丝灯。



3. 计算机的发明。

计算机是20世纪最先进的科学技术发明之一，它的发明者是约翰·冯·诺依曼。



蒸汽机汽车



吉尔伯特



第一代计算机

这是第二组搜集到的科技革命影响的资料，你的呢？



问题：科技革命给人类社会带来了哪些影响和变化？

### 1. 通信技术的变革给人类社会带来的影响。

从最早的烽火狼烟到现在的手机、互联网，新型的通信技术使信息传递的速度更快，距离更远，使用更便捷。缩短了人与人之间的距离，使人们交流更方便，促进了人们生活方式的改变。



烽火狼烟（农业时代）



发电报（工业时代）



打电话（信息时代）

### 2. 运输技术的变革给人类社会带来的影响。

畜力车等交通工具改变了人类长期以来依靠步行的交通方式，蒸汽机车、蒸汽船的发明，极大地“缩短”了区域之间的距离，而飞机等现代交通工具的发明则使人类的出行变得更加便捷，并广泛应用于勘测、救灾等领域。同时，极大地提高了生产和工作效率。



畜力车（农业时代）



蒸汽机车（工业时代）



飞机（信息时代）

.....



资料卡

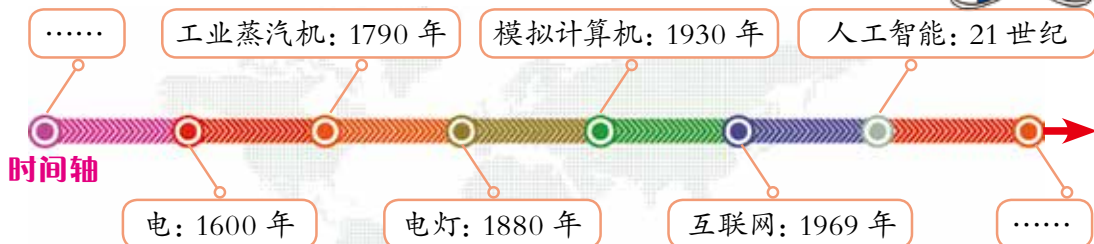
将搜集到的资料进行分析和概括，按不同的问题进行分类，把同类的问题用概念图或者时间轴的形式记录下来。



这是第一组整理的资料，你们的呢？



## 历史上的重大发明



科技革命会对人类生活和环境产生怎样的影响？

**交流** 与其他组的同学说说科技革命是怎样促进人类社会不断发展和人们生活变化的，科技革命对人类社会的影响有哪些。



### 应用与拓展

#### 设计未来的通信方式

通信技术日新月异，我们想象中未来的通信是什么样的呢？

如果我们与国外的小朋友交流，希望通信工具有什么功能？根据想象，设计一种具有特殊功能的通信方式，并把方案记录下来。



你能摸出这个足球的软硬吗？



你能闻到这朵花是什么气味吗？



16

**交流** 与同学交流我们的设计方案，并进行反思与改进。



科技革命的影响





# 水污染



## 情境与问题

自 1858 年第一台洗衣机诞生以来，洗衣机已经成为亿万家庭非常重要的生活帮手。洗衣机在方便人们生活的同时，也带来巨大的水污染问题。近几年，某地不少河道受到严重污染，经调查，造成这些河道水污染的主要原因竟然是洗衣机。



洗衣机为什么会造成水污染？  
水污染的原因和危害都有哪些呢？



## 探究与发现

### 1 认识水污染的原因及危害

河流、湖泊、海洋等水域污染的现象非常多，有些是自然形成的，还有很多是人类活动造成的。生活中有哪些水污染现象？造成水污染的原因有哪些？有什么危害呢？

让我们制订计划，选择身边的水域，采用考察、实验、访谈、查阅资料等方法获取相关资料，认识水污染的现象、原因及危害。





把我们获得的资料进行整理，并记录下来。



将整理好的资料以网页、幻灯片、资料卡等形式呈现出来。



重的水污染。水污染源主要包括以下几种：



工业污染源



农业污染源



生活污染源

### 污染危害：

工业污染源、农业污染源和生活污染源中含有大量的有害物质，这些有害物质会给各类水域带来非常严重的影响：一方面会影响鱼类和其他水生生物的生长，导致鱼虾等水生生物大量死亡；另一方面会造成水质恶化，使水源失去使用价值，从而严重影响到人类的生存和生态的平衡。

这是第三组制作的水污染专题网页，你们的呢？



### 讨论

1. 水污染的原因有哪些？根据不同点，污染源可以分为几类？
2. 这些污染源与人类科技发展有什么关系？
3. 水污染对植物、动物以及整个生态系统有什么影响？

### 交流

将小组的研究结果与同学进行交流，并认真倾听不同的意见。

想一想，洗衣机造成水污染的原因是什么？有什么危害？

## 2

## 水资源保护与水污染防治

水污染严重危害着地球上有限的水资源，我们应该怎样防治水污染呢？结合本地水域的实际情况，以建议书、倡议书等方式，为环保部门建言献策，倡议全社会都来参与水资源的保护与水污染的防治。

将建议书或倡议书记录到活动手册中。





## 关于××河水污染防治的建议书

尊敬的环保局长：

根据××小学六年级一班的调查与研究，本市××河存在着一定的水污染问题，主要污染源为工厂排放的工业废水，还有生活区排放的生活污水以及投放的生活垃圾。为保证我们优美的生态环境，特提出以下建议：

1. 强制工厂建设并使用工业废水处理设施。
2. 改造生活区的排污管道，杜绝生活污水直接排放到××河内。
3. 号召居民使用环保洗涤用品（如无磷洗衣粉等）。
4. 号召居民不乱丢弃生活垃圾，将垃圾进行分类、回收。

……

××小学六年级一班全体学生

交流

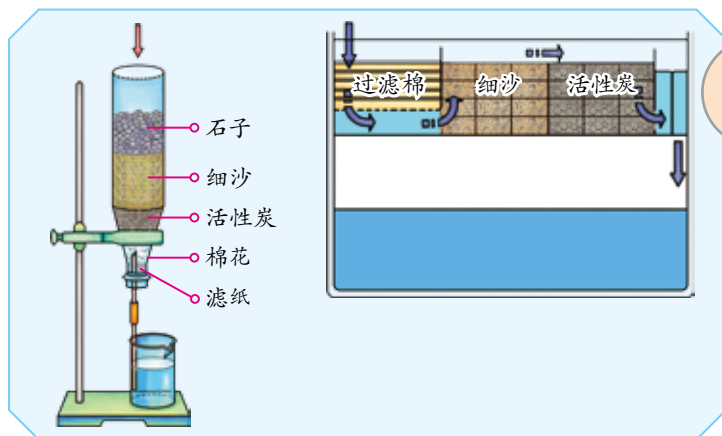
将小组的建议书或倡议书进行全班交流，择优推荐给环保部门。



### 应用与拓展

#### 设计水质净化装置

怎样改善水质呢？让我们尝试设计一个水质净化装置吧！



这是第一小组设计的简易水质净化装置，你们的设计方案呢？



提示

可以使用水质检测仪检测净化前后的水质情况。

用自制的装置进行实验，将净化过程及效果记

录下来。



20



科技革命的影响





# 空气污染



## 情境与问题

近年来，雾霾持续影响北方多地，使得空气质量下降。为此，许多城市开始了大规模的汽车限行措施，公交车也逐步更换成电动汽车。汽车是造成空气污染的原因吗？还有哪些因素会造成空气污染？



## 探究与发现



### 探究空气污染的原因

造成空气污染的因素有很多，除天气因素外，还有很多是人们使用各类科技产品造成的。根据我们的生活经验并结合下图，说一说造成空气污染的因素有哪些？并说明自己的理由。



让我们通过观测、实验、调查等方法来获取事实，探究空气污染形成的原因。活动前，我们先制订一个计划。



## 第一小组访谈计划

访谈目的：调查汽车尾气是不是空气污染形成的原因

地点：车辆检测中心

记录方式：笔记、录音或摄像

访谈提纲：1.汽车排放物有哪些？

2.本市汽车总量是多少？总的排放量是多少？

3.……



让我们根据制订的计划进行调查吧。

汽车是城市的主要交通工具，它产生的废气是重要的污染物。我们第一组按照制订的活动计划和提纲，来到车辆检测中心进行走访，了解汽车的尾气排放物有哪些？会造成怎样的空气污染？



材料：空气质量传感器等。

### 实验方法：

1. 确定监测地点，如：化工厂、火力发电厂、公园、公路。

2. 把空气质量传感器平稳放置在监测区域。

3. 根据传感器的监测情况，读取相关数据。每个监测点监测3次。

4. 根据不同区域的监测数据，分析空气质量与什么有关？



第二组采用实验法来监测空气中的污染物，你还能用什么方法来获取有关事实。



将获取的事实和数据进行分类整理和归纳，并记录下来。



22

交流

将本组的调查结果与其他小组交流，并认真倾听不同的意见。



科技革命的影响



人们在生产、生活中，向空气中排放对环境有害、有毒的物质会造成空气污染，这些污染主要来源于交通工具、制造工厂、建筑施工、生活垃圾等。

## 2 空气污染带给生物的影响

空气污染会对各种生物产生影响吗？让我们选择一个或两个研究主题，通过书籍、期刊、网络、电视等途径搜集资料。

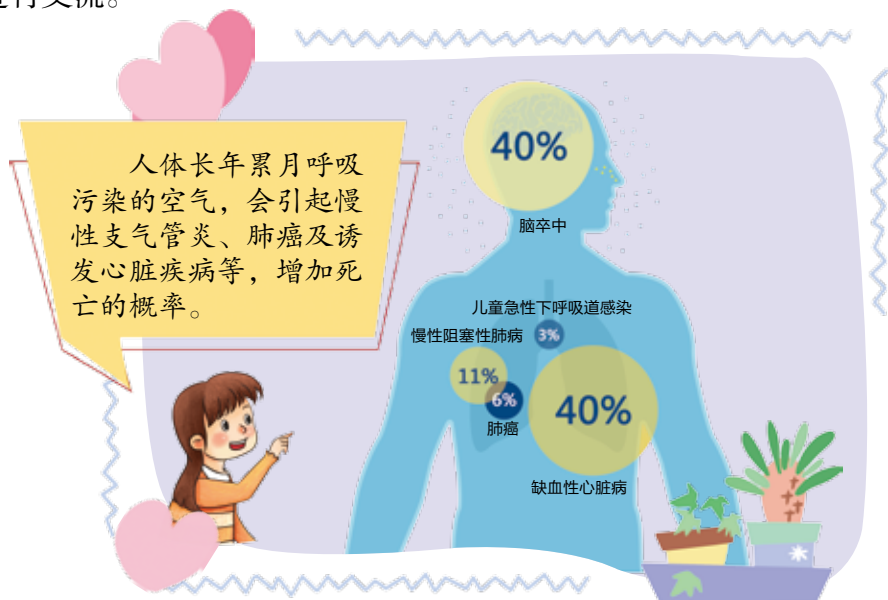
### 研究主题

1. 空气污染对人体健康有哪些影响？
  2. 空气污染对农作物生长有哪些影响？
  3. 空气污染对动物会造成哪些影响？
- .....

你还想到哪些研究主题？



把本组研究的结果，利用手抄报、宣传画等方式呈现出来，并与其他小组进行交流。



**讨论** 空气污染对整个生态系统有什么影响？

通过以上活动，我们能得到什么结论？



### 争做环保小卫士

空气污染的危害是极大的，让我们开展“争做环保小卫士”活动，提出合理的空气污染防治方案，为防治空气污染尽自己的一份力量。



### 应用与拓展

#### 探究酸雨对植物的危害

在生产和生活中，由于人们大量使用煤、石油等燃料，使得空气中的二氧化硫等有害气体大量增加，它与空气中的水分发生反应生成酸性物质，并随着降雨落到地面，这就形成了酸雨。酸雨也是空气污染的结果，酸雨对植物有什么影响呢？让我们通过实验来模拟酸雨对植物的影响。



- 1 取一株室内植物，在三片叶子的表面涂上醋，另外三片叶子的表面涂上水。
- 2 在接下来的24小时里，观察叶子的变化。



# 大自然的 启示与发明



蝙蝠能够在夜晚捕食昆虫，牛蒡果能够挂在动物的皮毛上四处为家，鱼儿能够在水中自由地游动……

大自然能够给人们什么启示？

它们之间有哪些共同的特点？

科学家是怎样利用科学原理发明创造的呢？



# 蝙蝠与雷达



## 情境与问题

蝙蝠能够在夜晚灵活地捕食昆虫，雷达能够远距离敏锐地捕获目标信息。



蝙蝠是怎样在夜晚捕食昆虫的？雷达捕获目标信息与蝙蝠捕食昆虫有什么相似之处？



## 探究与发现



### 1 蝙蝠捕食的奥秘

18 世纪前后，科学家就曾做过实验，蒙上双眼的蝙蝠依然能够飞行自如，但是如果塞住蝙蝠的双耳、封住它的嘴后，它们就会在黑暗中乱撞。蝙蝠究竟是怎样在夜晚捕食昆虫的？让我们通过实验来寻找问题的答案。

**材料：**超声波传感器、超声波测距仪、飞虫模型等。



## 实验方法:

1. 打开仪器电源开关, 将飞虫模型放置在传感器前方, 观察显示的数据。
2. 前后移动飞虫模型, 观察数据变化。
3. 遮挡超声波传感器, 移动飞虫模型, 观察数据变化。

将实验数据记录下来。



**思考** 比较超声波实验与蝙蝠捕食有哪些相同点。

根据实验结果, 推想蝙蝠发现并捕食昆虫的过程。



## 资料

### 科学家对蝙蝠捕食的研究

早些时候, 科学家对于蝙蝠的捕食一直没能作出科学的解释。直到1938年, 由于探听超声波仪器的发明, 科学家才完全证实蝙蝠是通过超声波来定位的。原来蝙蝠在飞行过程中, 能够从喉部发出一种人耳听不到的超



声波, 当这种超声波碰到飞行中的昆虫或前方的物体时, 会反射回来传入蝙蝠耳内, 它就能判断出食物或障碍物距离的远近、位置和大小了。

你们的推想和科学家的研究结果一样吗?



用流程图的方式, 记录蝙蝠捕食昆虫的过程。



**交流** 将小组的探究结果与同学进行交流, 并认真倾听他人的意见。








## 2 雷达与蝙蝠


雷达能够在很远的距离发现目标，它是利用什么科学原理发明的？是怎样工作的？与蝙蝠又有什么关系呢？

让我们通过书籍、期刊、网络等途径，搜集雷达的相关资料，认识雷达的发明、发展及其工作过程。




### 雷达的发明与发展

- ★ 1888 年，德国科学家赫兹成功利用仪器产生无线电波。
- ★ 1925 年，伯烈特与杜武合作，第一次成功使用“雷达”，把从电离层反射回来的无线电短脉冲显示在 CRT 显示器上。
- ★ 1935 年，英国科学家瓦特发明了既能发射无线电波，又能接收反射波的装置，它能在很远的距离就探测到飞机的行动，这是世界上第一台实用雷达。
- ★ .....



### 雷达的工作过程

雷达是利用电磁波探测目标的电子设备。其工作过程是：雷达的发射机通过天线把电磁波射向空间某一方向，处在此方向上的物体反射碰到的电磁波，雷达天线接收此反射波，送至接收设备进行处理，提取有关该物体的某些信息，如：目标物体至雷达的距离、方位等。



用时间轴记录雷达的发明与发展历程，用流程图记录雷达发现目标的过程。



### 讨论

1. 科学家利用什么科学原理发明的雷达？雷达是怎样工作的？
2. 雷达与蝙蝠有什么异同点？它们之间有什么联系？



想一想，如果科学家先研究出蝙蝠捕食的真正原因会怎样？

像雷达这样，很多发明都能够在自然界找到相似的原型。雷达要解决的问题，自然界早已解决得非常完美，大自然能给人类很多启示！

**交流** 将小组的研究结果以幻灯片的方式与同学进行交流，并进行相互评价。



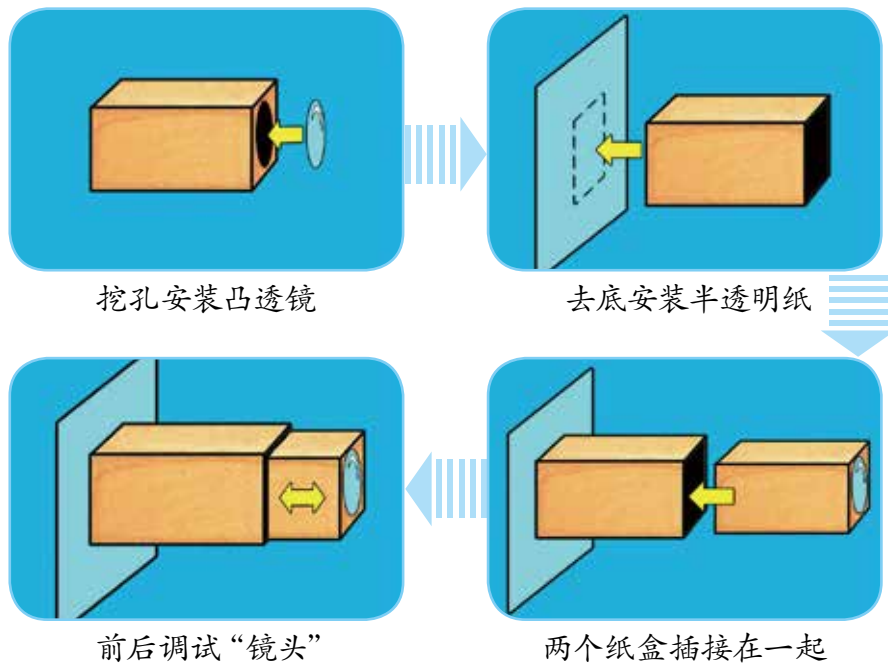
### 应用与拓展

#### 制作简易照相机

还有哪些发明能在自然界找到相似的原型呢？让我们查阅资料，了解照相机与眼睛结构的关系，制作一台简易照相机。

**材料：**凸透镜、两个不同的长方体纸盒、半透明纸或毛玻璃、剪刀、小刀、铅笔、尺子、双面胶等。

**制作方法：**



在光线稍暗的地方，将“镜头”朝着光线明亮的地方，调整纸盒的前后位置，看是否能够在半透明纸或毛玻璃上形成比较清晰的图像。





# 生物的启示



## 情境与问题

自然界的生物有许多独特的本领：人手能够灵活地拾取细小的物品，鱼儿能够在水中自由地游泳，苍耳的种子能够挂在动物的皮毛上，四处为家……



苍耳的种子为什么能够挂到动物的皮毛上？它能够给人们什么启示呢？



## 探究与发现



### 1 苍耳的启示

让我们选择苍耳种子或牛蒡果，通过实验进行研究。

#### 实验方法：

1. 用放大镜观察苍耳种子和羊毛织物的特点。
2. 将羊毛织物平放在桌面，把苍耳种子按在羊毛织物上。
3. 向上拉起苍耳种子，观察有什么现象。



想一想，苍耳种子的外形有什么特点？为什么粘到羊毛织物上不易掉下来？苍耳种子的特点能给我们什么启示？

让我们选择尼龙粘扣，继续通过实验进行研究。

### 实验方法：

1. 用放大镜观察粘扣上下两层的特点。

2. 将尼龙粘扣上下层对齐，按压，并平放在桌面。

3. 向上拉起粘扣上层，观察有什么现象。



将两次实验的观察结果记录下来。



**讨论** 1. 苍耳种子与尼龙粘扣各有什么特点？

2. 它们在结构上有什么相同点？

结合下面的资料，我们能够得出什么结论？



### 资料

#### 粘扣的发明

1948年，瑞士工程师乔治跟朋友在山中打猎，身上粘满了一种草籽。他费了很长时间，才将这些草籽拔干净。在他摘草籽时，微小的“刺啦”声引起了他的注意。回家后，他又将这些草籽进行了仔细观察，发现草籽身上长着一些带钩的刺，是这些刺钩住了衣服的绒面。乔治来了灵感，能不能仿照草籽的结构，生产一种新颖的纽扣呢？经过大量的试验，他终于创造出了一种新型搭扣，这就是粘扣的雏形。现在，随着新型材料的不断出现，这种粘扣被广泛应用于生活和高科技行业等各个领域。

像粘扣这样，通过模仿某一生物的结构、功能、行为等特征，来发明创造新产品的科学方法就是仿生。仿生产品都能够在自然界找到相似的原型。



## 2

## 各种各样的仿生

搜集各种仿生的资料,分析它们的特点,比较它们有什么不同。



海豚船



机械手



迷彩服

根据仿生产品的不同特点进行分类,然后记录下来。



### 讨论

1. 这些仿生产品分别模仿的什么生物?
2. 它们模仿了生物哪个方面的特点?
3. 仿生可以分为几种类型? 仿生有什么作用?

### 提示

对于不同的观点,我们不要急于下结论,要学会尊重证据,通过科学的方法反复求证,以事实为依据作出合理的判断。

常见的仿生有形态仿生、功能仿生、结构仿生、色彩仿生等。仿生学的发展,加速了人类发明创造的进程。



### 应用与拓展

#### 人工智能与仿生机器人

人脑具有极强的逻辑思维能力,不同的生物有不同的结构与功能,能够完成不同的任务。现在,人工智能(AI)与仿生机器人技术开始迅猛发展。从中选择一个感兴趣的话题,查阅有关资料,制作一份幻灯片,或者动手搭建一个仿生机器人,然后介绍给身边的人。





# 漂浮的船



## 情境与问题

船是水路运输的主要工具，它能够运送大量货物或旅客，方便人们生活。



这些船分别是用什么材料制造的？不同材料的船为什么都能够平稳地漂浮在水面上？



## 探究与发现



### 1 物体的沉浮

我们身边的物体由各种材料构成。把大小、形状相同或质量不同的不同材料的物体放入水中，观察有什么现象。

根据实验现象，制定标准给这些物体分类并记录下来。



**讨论** 浮在水面上和沉在水底的物体各是用什么材料制成的？

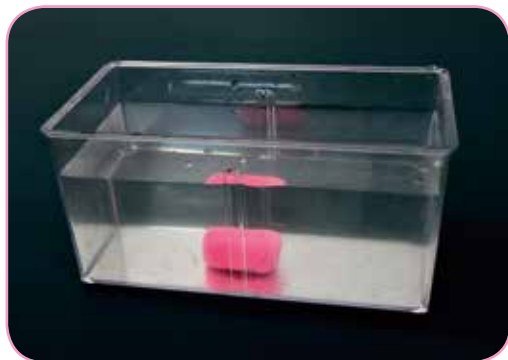


像木头、塑料等浮在水面上的材料，漂浮能力强；像铁、橡皮泥等沉在水底的材料，漂浮能力弱。不同的材料漂浮能力不同。



## 2 改变物体的沉浮状态

软陶泥沉在水底，用什么方法能让它浮在水面上？让我们通过实验进行探究。



还可以用薄金属片、橡皮泥进行实验。比一比，看谁的方法多，有创意！



把实验方法和实验现象记录下来。



**讨论** 分析实验方法与实验现象之间的联系，我们能够得出什么结论？

想一想，浮在水面上的物体（如木块），用什么方法能增强其承载力？

## 3 各种各样的船

让我们阅读下面的资料，认识船的发展历程。

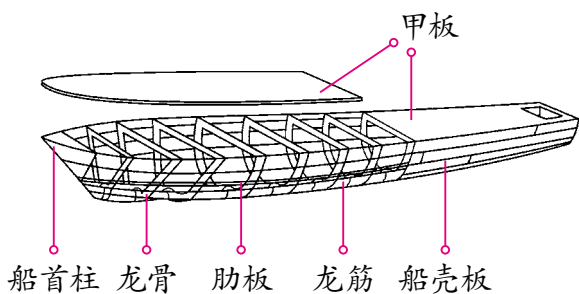
### 资料

木头放入水中会漂浮在水面上。几千年前，古人利用木头的漂浮能力，模仿鱼的形状，制造出最简单的木船——独木舟。

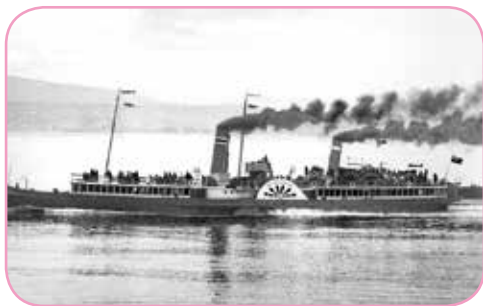


独木舟运载能力非常小。1000年前，人们根据脊椎动物的脊椎骨架，发明了龙骨船，后来在此基础上又制造出大型木质帆船。





木质船强度低、运载能力有限。19 世纪，随着蒸汽机和螺旋桨的发明，工程师利用一定科学原理，不断地改进船体结构，由此人类进入钢铁蒸汽机船时代。汽轮机和柴油机的发明，开始出现各种各样的船。



现在，随着人类造船技术和新材料的更快发展，工程师又制造出运载能力更大、更先进的各类潜艇和轮船。



用自己喜欢的方式，记录船的发展历程以及不同时期船的特点。



**讨论**

1. 船是怎样起源并发展的？科技进步起到了什么作用？
2. 不同时期的船分别是用什么材料制造的？具有什么样的结构？
3. 为什么钢铁造的轮船不仅能浮在水面上，还能装载大量货物？

**交流**

尝试用科学语言表达自己的观点，注意倾听其他同学的想法。

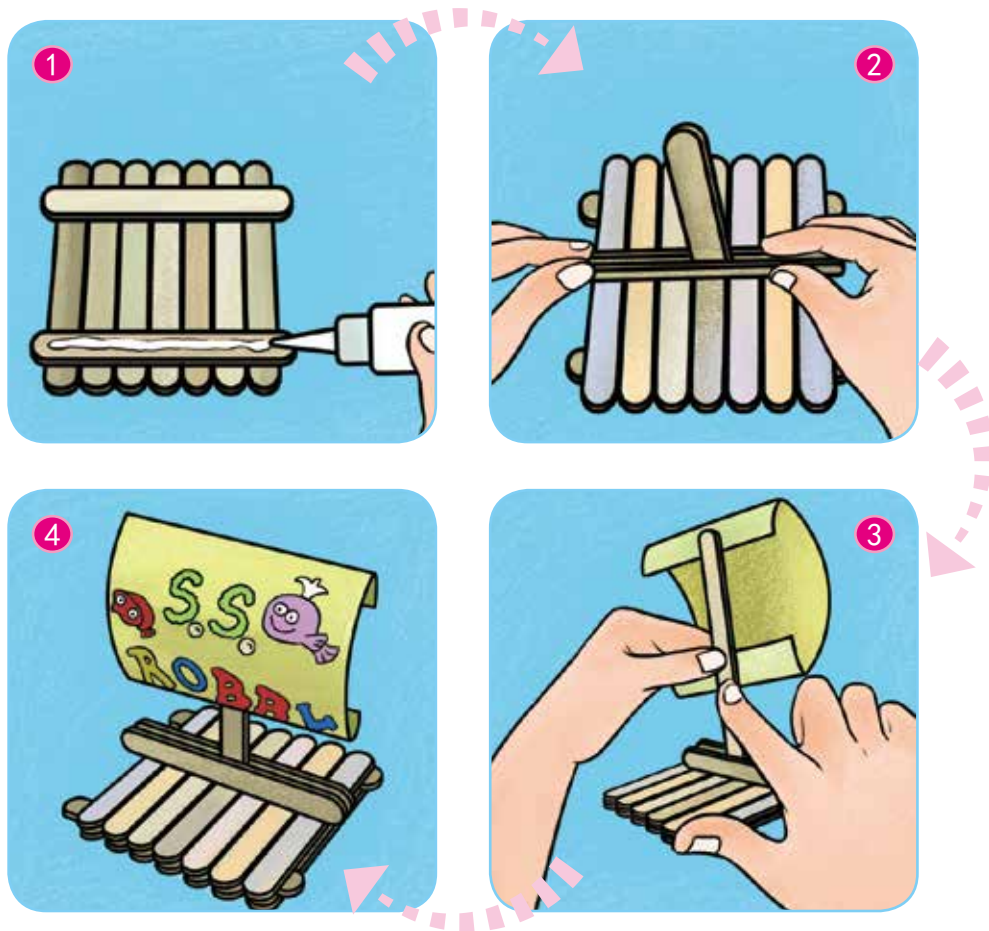




## 应用与拓展

### 制作小木船

参考下面的方法，让我们使用同样的雪糕棍、彩纸等材料，制作一艘小木船。比一比，看谁制作的小木船精致美观，承载的物体多。



想一想，还能制作什么样的小木船？怎样提高它的承载力？





# 工程师的发明创造



## 情境与问题

在人类历史的长河中，出现过许许多多著名的工程师与发明家，他们基于科学原理的发明创造对人类发展进程产生了深远的影响。



瓦特



工程师与发明家利用什么科学原理进行了哪些发明创造？他们具有哪些科学精神呢？



## 探究与发现



### 1 工程师与发明家的发明创造

你认识他们吗？让我们通过书籍、期刊、网络、电视等途径搜集资料，整理这些工程师与发明家利用科学原理进行发明创造的事例。

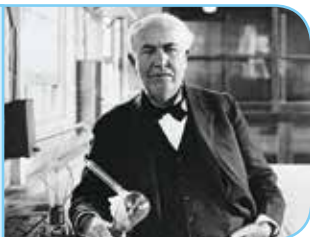
莱特兄弟



诺贝尔



爱迪生



冯·诺依曼



钱学森



茅以升



袁隆平



杨伟



你还知道哪些工程师与发明家？

选择喜欢的工程师与发明家，并用喜欢的方式进行记录。



第一小组

### 中国航天之父——钱学森

钱学森，世界著名科学家，被誉为“中国航天之父”“中国导弹之父”。

钱学森的科学成就：

1. 利用反冲以及雷达、红外制导的原理制造出中国第一枚导弹。
  2. 利用地球引力、无线通信等原理，制造出中国第一颗人造卫星。
- .....

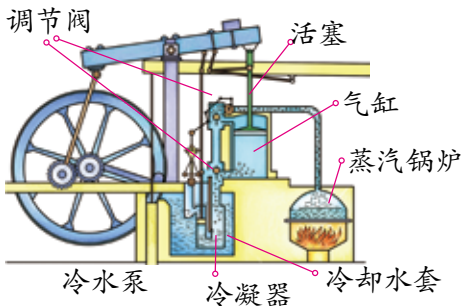
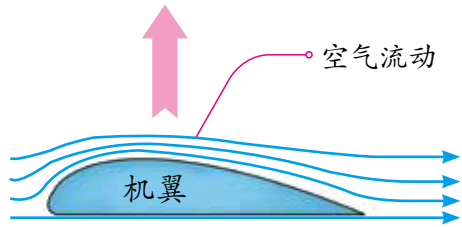
### 大发明家——爱迪生

爱迪生，世界著名的发明家。他的发明对世界产生了深远影响。

爱迪生的科学成就：

1. 利用声音引发振动、张动发声等原理，发明了留声机。
  2. 利用材料的导电性、导热性等性能的原理，发明了电灯。
- .....



人物	瓦特	莱特兄弟
成就	改良蒸汽机	制造飞机
原理	 <p>利用能量转换原理，将热能转化为机械能。</p>	 <p>利用伯努利原理，使机翼产生升力。</p>

- 讨论**
1. 这些工程师与发明家利用什么科学原理进行了哪些发明创造？
  2. 这些发明创造给人类社会发展带来哪些深远影响？

**交流** 将小组的研究成果做成幻灯片，并与同学进行交流。

## 2 屠呦呦与青蒿素

屠呦呦是怎样发现并研制出青蒿素的？我们应该学习屠呦呦哪些科学精神呢？让我们搜集资料，通过屠呦呦的科研历程进行探究。



1969年，屠呦呦开始主持抗疟研究。



1972年，在第191次低沸点实验中成功提取青蒿素。





屠呦呦坚持亲自试药，曾得中毒性肝炎。



1992年，发明“升级版”双氢青蒿素。



屠呦呦及其科学团队取得世界级科研成果。



2015年，屠呦呦获诺贝尔生理学或医学奖。

整理搜集到的资料，以时间轴的方式进行记录。



### 讨论

1. 屠呦呦是怎样利用科学原理进行发明创造的？
2. 我们向屠呦呦学习哪些科学精神？

### 交流

将小组研究报告与其他同学进行交流，并进行反思评价。

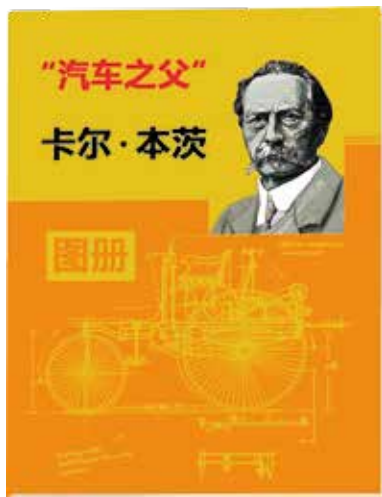


### 应用与拓展

#### 收集工程师与发明家的事例

选择喜欢的工程师与发明家，将他们利用科学原理进行发明创造的事例，制作成海报、图册或幻灯片，在社区、学校进行宣传。

这是第一小组制作的图册，你们的呢？



# 宇宙



1957年10月4日，第一颗人造卫星飞上了太空，标志着人类进入了太空时代。从那时起，各种各样的宇宙探测器开始在宇宙中漫游，装备精良的航天飞机把航天员送入太空，我们逐渐揭开了宇宙的面纱。

美丽的星空中有什么秘密？

太阳系与银河系、宇宙是什么关系？

人类制造了哪些探测宇宙的工具？人造卫星对人类有哪些重要贡献？



# 太阳系



## 情境与问题

在研究天体的过程中，科学家们经历了漫长艰苦的探索，甚至还献出了宝贵的生命。意大利科学家布鲁诺由于传播哥白尼提出的“日心说”，被教会判处死刑。后来，开普勒、伽利略、牛顿等科学家通过进一步探索，证实了“日心说”的正确性，从而揭开了太阳系的神秘面纱。



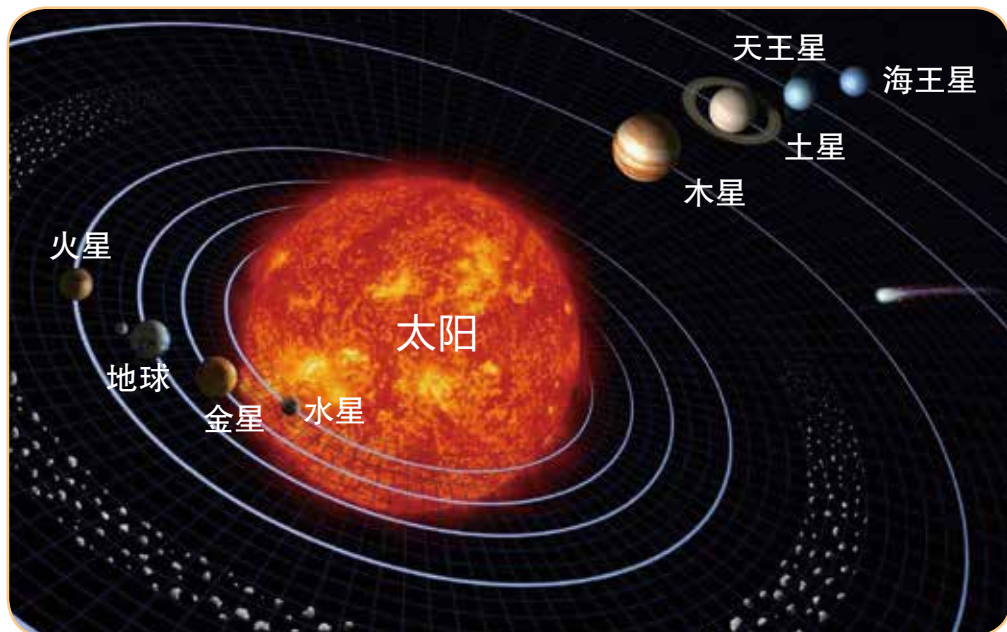
## 探究与发现

你知道太阳系是什么样的吗？



## 庞大的太阳系

太阳系由太阳和围绕它旋转的一群天体组成。如果把太阳系比作一个家庭，太阳就是一家之主。太阳是太阳系中唯一一颗发光、发热的恒星，它以巨大的质量，吸引着其他成员按照一定的轨道，环绕自己运动。



观察太阳系模型，认识八颗行星到太阳的距离及各个行星的大小等特点。将观察到的结果记录下来。



还可以借助VR视频认识太阳系。

下表是太阳系中各行星的赤道直径和到太阳的平均距离。

	赤道直径（千米）	到太阳的平均距离（千米）
水星	4 878	58 000 000
金星	12 100	108 000 000
地球	12 756	150 000 000
火星	6 796	228 000 000
木星	143 800	778 000 000
土星	120 660	1 427 000 000
天王星	51 118	2 870 000 000
海王星	49 500	4 497 000 000

根据表中的数据你发现了什么？按照行星体积的大小，对八颗行星进行排序。



太阳系实在是太庞大了，大得让我们难以想象。让我们做个简单的计算来体会吧。





假如我们要从地球到太阳去旅行，可选择每小时飞行 2000 千米的飞机、每小时飞行 40000 千米的火箭、每秒钟传播 30 万千米的“光速飞船”作交通工具，分别计算大约各需要多长时间？假如分别使用这三种交通工具，从火星或海王星到太阳，又各需要多长时间？

把计算结果记录下来，与同学交流计算结果和感受。



通过以上探究活动我们能得出什么结论？

**交流** 把自己获取的关于太阳系及八颗行星的知识与同学交流。



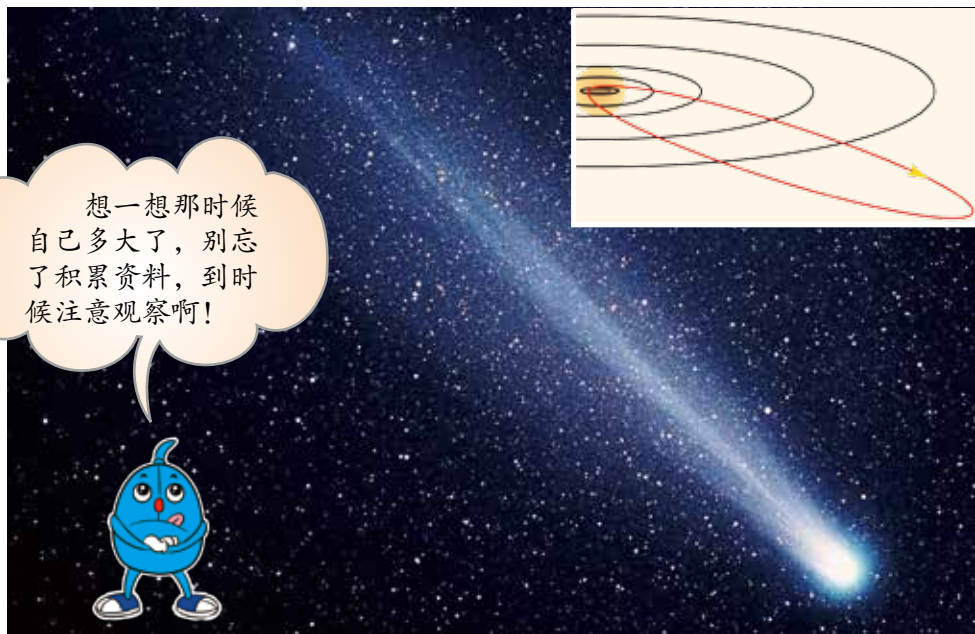
### 应用与拓展

#### 寻找彗星

这是我找到的，你们的呢？



在繁星闪烁的夜空，有时会出现一个拖着长长“尾巴”的天体，那就是彗星。彗星的形状像扫帚，所以俗称“扫帚星”。彗星是围绕太阳运动的天体，它进入太阳系内亮度和形状会随着距离太阳远近的变化而变化，呈云雾状。它的运行轨道多为抛物线或双曲线，少数为椭圆。目前人们已发现绕太阳运行的彗星有 1600 多颗。著名的哈雷彗星绕太阳一周的时间为 76 年。据天文学家预测，下一次我们看到哈雷彗星会是在 2061 年。



想一想那时候自己多大了，别忘了积累资料，到时候注意观察啊！



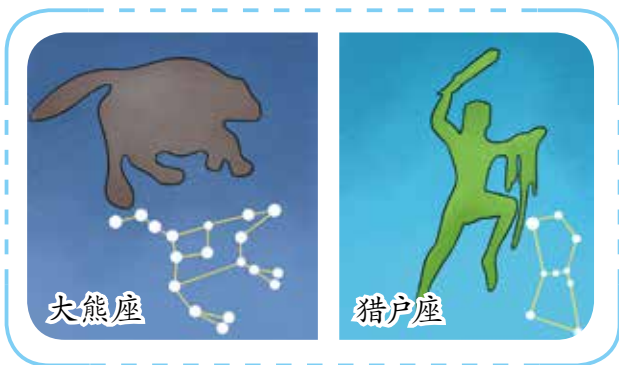


# 美丽的星空



## 情境与问题

为了便于观察星空，古代人用一些假想的线把相邻的几颗恒星连接起来，并根据连接成的图案，以神话故事中的人物、动物名称来给它们命名，这就是星座，如大熊座、猎户座等。今天，国际上通用的星座一共有 88 个，这些星座把美丽的星空分成不同的区域。



大熊座和猎户座在天空中的什么位置？天空中还有哪些星座呢？



## 探究与发现

### 1 寻找典型星座

怎样才能对星座有更多的了解？我们可以在晴朗的夜晚，与同学一起去观察星空。

**材料：**毯子或被子、星图、手电筒、笔等。

**观察方法：**

1. 选择开阔、易于凝视夜空的地方，躺在毯子上观看星空。
2. 根据星图，先寻找大熊座和猎户座，再观察其他星座。



3. 观察大熊星座中的七颗非常明亮的星，即北斗七星。七颗星在天空中排列成一个长柄勺子状。

4. 把观察到的星座记录下来。



关于星座，如果我们想知道更详细的信息，可以上网查资料，或者去天文馆进行了解。整理搜集到的信息，并利用合适的方式呈现出来。

资料卡

类别：宇宙 资料来源：网络

题目：大熊座

摘要：

大熊座在北方天空出现，北斗七星属于大熊座，是寻找大熊座的明显标志。



第一小组 摘录时间：2020年4月

第二小组关于猎户座的观察报告

### 猎户座

猎户座是天空中最亮、最易于辨认的星座。猎户腰带里的三颗星最为醒目，因此，猎户座也是冬夜最好认的星座之一，在南方天空出现，地球上大部分地区都能看到。



还找到了哪些星座？



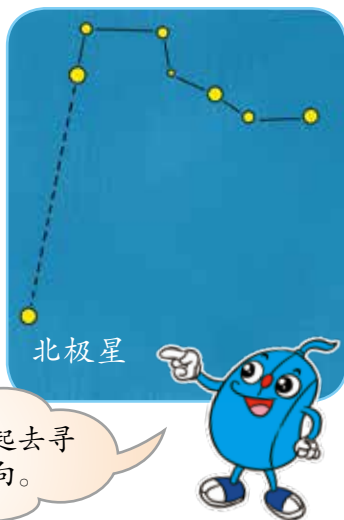
**交流** 说说自己是怎样了解星座的，把自己观察到的星座信息与同学交流、分享。

## 2 用北极星辨认方向

北极星大致在正北方，晴朗的夜晚，我们可以利用北极星来辨认方向。



先找到北斗七星，沿着勺口外侧两星的连线，向勺口所指的方向延伸，约为两星间隔的5倍处，有一颗较明亮的星，就是北极星。然后，利用北极星就可以辨别方向了。



夜晚与同学一起去寻找北极星并辨别方向。



### 应用与拓展

#### 制作星空仪

**材料：**硬纸板1张、黑色纸、橡皮筋3根、手电筒、剪刀、针等。

#### 制作方法：

1. 用硬纸板卷个圆筒，套上两根橡皮筋。
2. 用黑色纸给圆筒做一个盖儿，用橡皮筋固定在圆筒上。
3. 把观察到的星星或星座信息，用针在黑纸盖上用扎孔的形式“记录”下来。
4. 将手电筒放进圆筒中，朝向天花板，关掉屋内电灯，打开手电，星座就呈现在天花板上了。



**交流** 与同学一起欣赏自制的“美丽星空”。



# 浩瀚的宇宙



## 情境与问题

在晴朗的夜晚，远离城市的灯光，仰望星空，我们可以看到一条长长的、白色的光带横跨天空，那就是银河，它是银河系的一部分。



银河系是什么样的？  
在银河系之外还有什么？



## 探究与发现

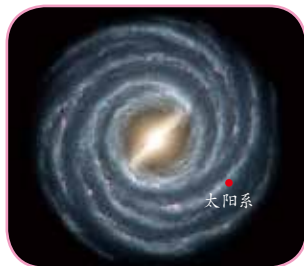
### 认识银河系和宇宙

无论我们居住在地球上的哪个地方，都能看到银河系。让我们通过阅读资料，一起来认识银河系的形状。



←从地球上，看，银河系是穿过夜空的一条满是星星的带子。

→从宇宙中看，银河系就像一个不断旋转的大铁饼。



←从侧面看，银河系就像一只织布的梭子。

分析银河系为什么会有不同的形状，试着用自己的语言描述银河系的形状，并记录下来。



银河系的组成和大小是怎样的？银河系之外是什么样的？让我们通过观看录像、VR 视频、查阅资料等多种方法来探究，并将搜集到的资料进行整理，利用资料卡、幻灯片等方式呈现出来。

这是第一组搜集、整理的资料，你们的呢？



第一小组整理的银河系与宇宙的资料

### 银河系与宇宙

银河系由 1000 亿颗以上恒星和无数星云、云团构成，我们所看到的太阳只是银河系中一颗普通的恒星。

在宇宙中银河系并不是唯一的星系，在银河系外面还有无数像银河系一样的庞大的星系，例如仙女座星系、猎犬座星系。我们把银河系以外的星系叫作河外星系。银河系和我们现在所能观测到的所有河外星系，只不过是宇宙的很小一部分。现在用射电望远镜已能观测到 100 亿光年外的宇宙情况，但仍没有找到宇宙的边缘。

资料来源：××××                      摘录时间：2020年4月13日



仙女座星系

这是楠楠同学通过VR视频看到的星系。



猎犬座星系

银河系有1000亿颗以上恒星，这个数值有多大？请你用数豆子的方法来感知吧！



**提示**

1. 开展数豆子比赛，计时1分钟，比一比谁数得最多。
2. 计算出数豆子最多的学生数完1000亿颗豆子需要多少年。
3. 根据所用的时间，想一想1000亿这个数值有多大。

让我们用自己的方式来描述地球、太阳系、银河系和宇宙之间的关系，并记录下来。



**交流** 把我们的探究结果与全班同学进行交流。



**应用与拓展**

### 制作星系图片相册

我们已经观察到部分美丽的星系，目前被科学家发现的星系有很多，让我们一起去搜集星系的图片，制作一个星系图片相册。

这是第三小组制作的星系图片相册。你们的呢？



**宇宙最迷人星系**



草帽星系



双胞胎星系



哈氏天体



大螺旋星系



超新星1987



涡状星系



黑眼星系



# 探索宇宙



## 情境与问题

人类最初只是用肉眼观测星空，大约两千年前，中国人开始用浑天仪等仪器来观测太阳、月球和星星。如今，人类探索宇宙的技术越来越先进，取得了许多新的进展。



## 探究与发现

人类探索宇宙经历了怎样的历程？



### 1 制作自己的望远镜

意大利人伽利略（1564~1642）是世界上第一个用望远镜观测恒星和行星的天文学家。他用自己制作的望远镜观察星空，发现宇宙比他原先想象的更丰富、更广阔、更令人神往。用望远镜观察星空，标志着进入了现代天文学的时代。



1609年伽利略的  
折射望远镜



1668年牛顿的  
反射望远镜



现代双筒望远镜

**讨论** 望远镜是怎样帮助天文学家探索宇宙的？科学技术是怎样影响望远镜发展的？



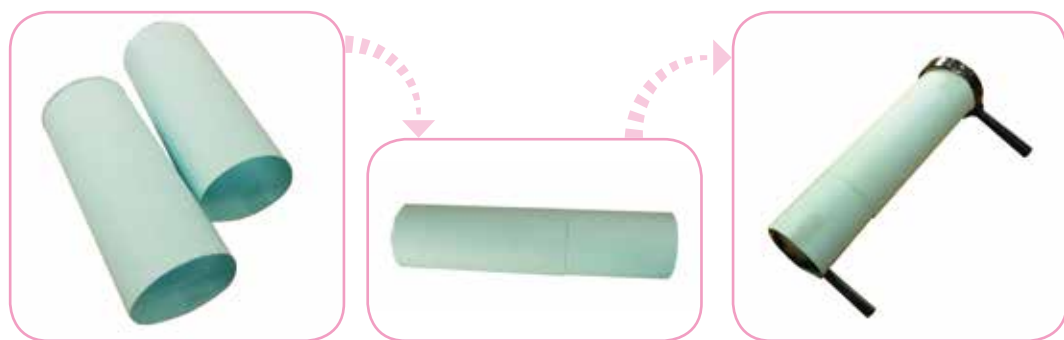
**材料：**宽胶带、硬卡纸、剪刀、  
透镜2个等。

让我们选择材料制作自己的望远镜吧！



### 制作方法：

1. 用硬卡纸制作两个纸筒，使其中一个纸筒刚好能够套在另一个纸筒内，并能在其中自由滑动。
2. 将两片透镜分别固定在两个纸筒上。
3. 将安装好透镜的两个纸筒插合在一起，就制成了自己的望远镜。
4. 用眼睛靠近纸筒的一端，观察远处的物体；滑动纸筒，直到物体清晰为止。



向同学展示自己制作的望远镜，并想办法进行改进。



装饰自己的望远镜，并给它起个名字。

**提示**

千万不要用望远镜观察太阳，否则会伤害眼睛。

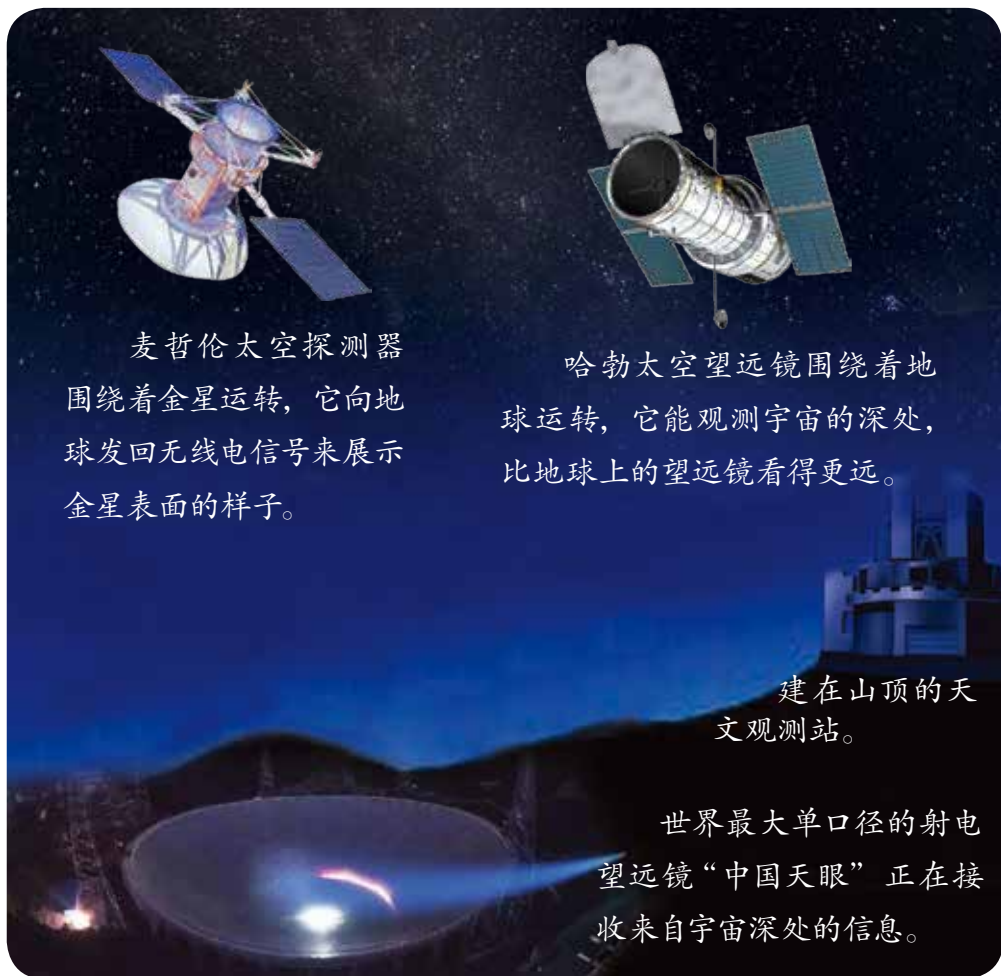


## 2 了解宇宙探测器

在地球上用望远镜观测宇宙，所获得的信息是有限的；现代运载火箭将各种各样的探测器、航天员送到太空，能观测到更加遥远的景观。

查阅资料，了解更多的宇宙探测器及其功能。





麦哲伦太空探测器围绕着金星运转，它向地球发回无线电信号来展示金星表面的样子。

哈勃太空望远镜围绕着地球运转，它能观测宇宙的深处，比地球上的望远镜看得更远。

建在山顶的天文观测站。

世界最大单口径的射电望远镜“中国天眼”正在接收来自宇宙深处的信息。

### 中国天眼

由我国天文学家南仁东提出构想，历时 22 年建成的 500 米口径射电望远镜被誉为“中国天眼”，简称 FAST。它于 2016 年 9 月在贵州省落成启用，是目前国际上最大的单口径望远镜，其灵敏度也是最高的。它能把中国空间测控能力由地球同步轨道延伸至太阳系外缘。可以预测 FAST 将在未来 20 年至 30 年保持世界一流设备的地位。

整理了解到的宇宙探测器的资料，并按照它们的功能进行分类。



讨论 宇宙探测器的发展方向是怎样的？

## 火箭

早在12世纪初，中国人最早发明了火箭，这些火箭非常简单，当时使用的燃料是火药。20世纪初，一些科学家发明了现代火箭，主要用于军事战争。后来经过多国科学家的不断改进、设计，火箭开始用于太空项目。20世纪末，用火箭发射的宇宙飞船已经能够登陆月球或到达太阳系其他的许多地方了。



### 应用与拓展

#### 做个纸火箭

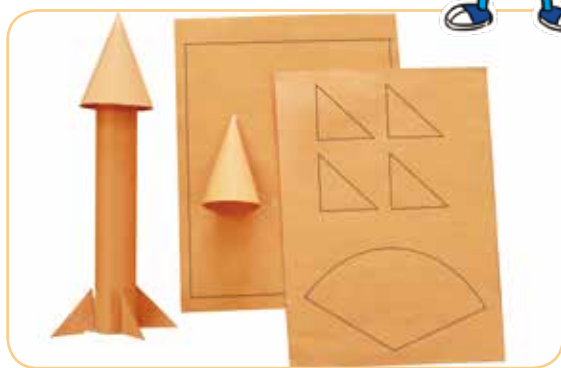
选择材料，设计制作自己的纸火箭。下面是制作纸火箭的过程，供你参考。



**材料：**剪刀、长条形气球、硬卡纸、不干胶、彩色笔等。

#### 制作方法：

1. 如图所示，把两张硬卡纸裁剪、粘贴，制作成一个纸火箭。



2. 将长条形气球装到火箭里，向气球内吹气，捏住气球的开口；把火箭顶端朝上放稳后，迅速松手，火箭会被射出。

3. 改变向气球内吹气量的大小，观察火箭飞行的高度是否有变化。

4. 调整火箭的尾翼，看看飞行的效果有什么不同。



#### 提示

发射时要举过自己的头部，不要向有同学的方向发射。



# 人造地球卫星



## 情境与问题

当我们坐在电视机前，观看一场正在俄罗斯举行的足球比赛实况转播时，我们是否会想到这都是人造地球卫星的功劳？正是有了人造地球卫星我们才能接收许多遥远的信息，生活变得如此多姿多彩。



人造地球卫星是什么？有什么用途？



## 探究与发现

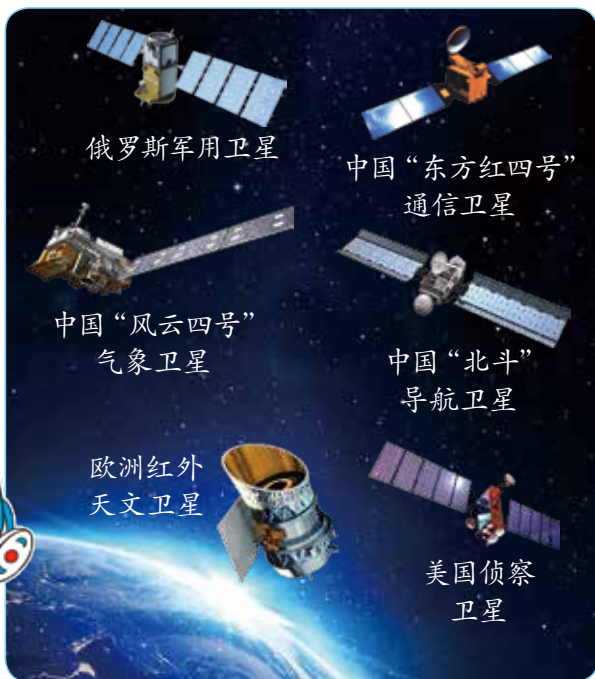
### 1 认识人造地球卫星及其用途

人造地球卫星是发射数量最多、用途最广、发展最快的航天器。搜集世界各国近几年发射的人造地球卫星的资料，了解它们的用途。

你可以通过网络、科技杂志或新闻报道等途径搜集人造卫星的资料。



向同学们展示自己搜集的有关人造卫星的资料。

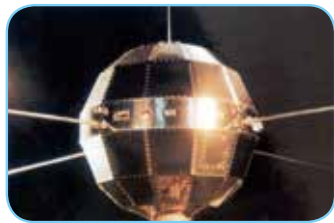


按照用途给人造卫星分类，并记录下来。



## 科学在线

我国自1970年4月24日成功发射第一颗人造卫星“东方红一号”，到目前已经有上百颗国产卫星上天遨游。在太空各种轨道上运行的人造卫星，具有科学实验、通信、导航、侦察、气象预报、资源勘测和天文观测等多种用途，为推动社会进步和经济建设发挥着重要作用。



东方红一号

2018年1月9日，我国在太原卫星发射中心成功发射“高景一号”03、04星，这两颗卫星就像是飞在太空中的相机，可以同时完成拍照、数据传输两项工作。按照规划，后续我国还将发射20多颗卫星，预计到2022年建成商业遥感卫星系统。

## 2 模拟人造卫星的飞行

人造地球卫星绕地球飞行而落不下来，这是为什么呢？让我们用棉线和乒乓球做实验，来模拟人造卫星的运动。

### 实验步骤：

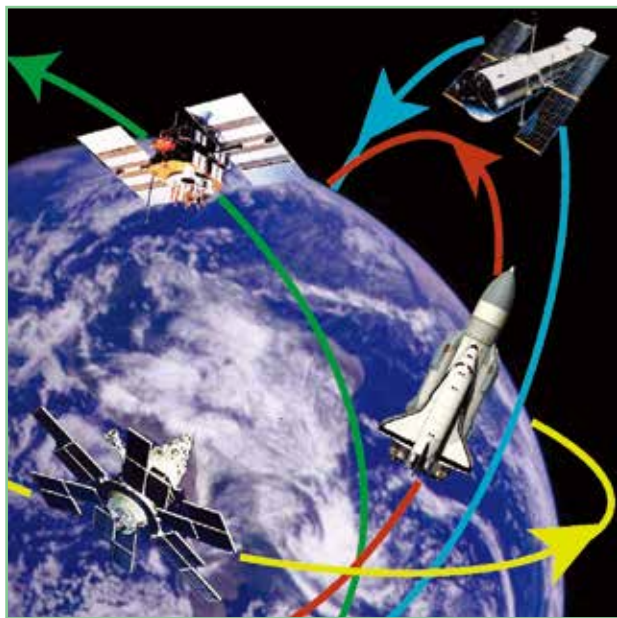
1. 在乒乓球上扎一个小孔。
2. 将棉线的一端系上小木棍，将小木棍送入乒乓球孔内，拉紧棉线。
3. 把棉线的另一端捏在手中，并举过头顶，让乒乓球做圆周运动。



### 提示

要站在离同学远一些的地方。旋转的乒乓球不要击伤同学或自己，不要让细绳脱手。

- 讨论**
1. 当乒乓球做圆周运动时，握棉线的手有什么感觉？
  2. 如果没有绳子，乒乓球还会绕自己做圆周运动吗？  
通过实验我们能得出什么结论？



人造卫星绕地球的飞行与乒乓球做圆周运动是同样的道理，只不过这时的拉力不是绳子给的，而是地球的引力。



### 应用与拓展

#### 探究地球同步静止卫星

有一种卫星叫地球同步静止卫星。我们从地面上看，它好像静止在空中不动。这种卫星真的是静止在空中不动吗？试用以前学过的相对运动原理，设计一个模拟实验验证自己的猜想。



#### 我设计的同步静止卫星运动模拟实验

我的假设：\_\_\_\_\_

我所用的材料：\_\_\_\_\_

我用\_\_\_\_\_来模拟卫星，用\_\_\_\_\_来模拟地球。

实验过程：

.....



# 在太空中生活



## 情境与问题

2013年6月20日，“神舟十号”航天员王亚平在太空给地面学生讲课，向我们展示了航天员在太空中的一些生活场景。这次授课使我们对太空环境有了更多的了解。



航天员在太空中是怎样生活和工作的？



## 探究与发现

### 模拟航天员在太空中生活和工作

苏联人加加林是人类历史上第一个在太空中飞行的航天员，随后，又有许多航天员在太空中飞行。让我们观看视频或利用其他方法来搜集资料，了解航天员在太空中生活和工作。



吃的食物可以悬浮在空中。



太空饮水需要挤着喝。

这是第一小组搜集的我国航天员聂海胜、王亚平太空生活的照片，你们的呢？





悬空打坐不再是难事。



站着睡和躺着睡一样舒服，但要把自己绑起来。

将搜集到的航天员在太空中生活或工作的资料整理在记录表中，比较太空生活与地面生活的不同，并分析其中的原因。



把自己整理的资料与本组同学交流，与同学们一起编个情景剧，模拟航天员在太空中的生活和工作。

在班里开展表演比赛，把自己组编排的情景剧表演给大家看，比一比，哪个组的表演内容最丰富、最接近太空生活。



哪个小组能获得最佳表演奖呢？







## 应用与拓展

### 设计我的“登月飞船”

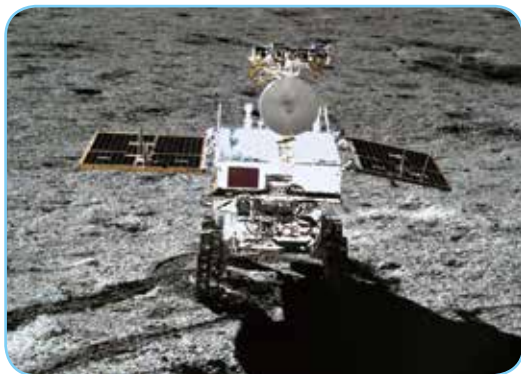
2004年中国探月工程立项，之后的九年时间里，“嫦娥一号”“嫦娥二号”“嫦娥三号”探测器陆续发射升空，从月球环绕逐渐实现着陆探测。

2018年12月8日，我国成功发射“嫦娥四号”探测器，最终实现人类首次月球背面软着陆。

“嫦娥四号”探测器由着陆器和巡视器组成，其中着陆器上安装了地形地貌相机、降落相机等仪器，巡视器上安装了全景相机、测月雷达等仪器，这些仪器将在月球背面通过就位和巡视探测，开展一系列科学研究。



“嫦娥四号”着陆器



“玉兔二号”巡视器

你想设计一个“登月飞船”吗？可以参考设计要求，完成自己的设计。



### 设计要求：

1. 除了设计着陆器和巡视器之外，还需设计1~3人生活的区域。
2. 至少要有3个实验室，供科学家开展生物、物理、医学等研究。

# 风格各异的建筑

早在远古时代，人类的祖先就创造了原始的住所，但那只是遮风避雨的地方。随着技术的发展和社会的进步，建筑融入了人类的情感、信仰和智慧。雄伟的金字塔、庄严的紫禁城、辉煌的凯旋门……这些闻名于世的建筑，都是科学与艺术的结晶。

建筑物的结构有哪些特点？

建筑物是由哪些系统构成的？

哪些因素影响着重建筑的发展？





# 建筑物的结构



## 情境与问题

赵州桥是世界上保存最完整的古代单孔石拱桥。它经历了多次洪水冲击和地震的考验，却安然无恙地挺立在洹河之上。它为什么这样坚固，与结构有什么关系？



## 探究与发现

### 1 常见建筑物的结构

观察下列建筑物的形状和结构，各有什么特点？



山海关



中国国家体育场



杭州国际会议中心



悉尼歌剧院



泰姬陵

你还知道哪些建筑？  
把它们的结构记录下来。



自己制定标准，对建筑物的结构进行分类，并用概念图表示出分类的结果。



**交流** 向同学描述自己分类的标准和结果，并说明理由。

很多建筑的结构可以在自然界中找到类似的原型。想一想哪些建筑物的结构和下图中的原型相似？



鸟窝



麦秆



鸡蛋

你还知道哪些建筑物是模仿自然界中的生物原型建造的？



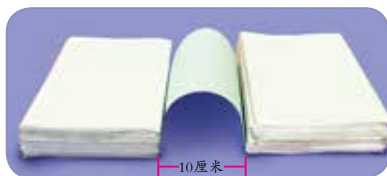
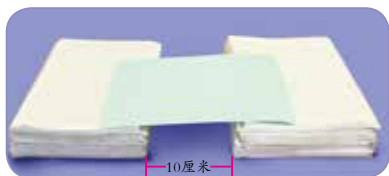
## 2 探究建筑物结构与受力的关系

赵州桥的坚固性与它的结构有什么关系？让我们通过对比实验来验证。



### 实验方法：

照图搭建平面桥和拱形桥，分别向两个桥面上放置棋子，记录桥面坍塌时各放多少个棋子。



通过实验，我们能得出什么结论？

**思考** 怎样使纸拱承载更大的重量？

除了拱形结构，其他结构与所受力之间又有什么关系呢？

### 我想研究的问题

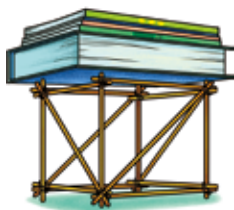
1. 楼板、立柱为什么做成空心的？
  2. 屋顶或墙体的钢架结构为什么是三角形的？
  3. 球形建筑承载的力大吗？
- .....

你可以确定一个或两个问题，自己设计方案进行研究；也可以从下面实验项目中选择一个或几个进行研究。



### 实验项目 1

搭一个正方体框架，然后用木棍加以固定，比一比谁搭建的框架可以承载重物更多。



### 实验项目 2

用一张 16 开的白纸和两个相距 10 厘米的桥墩，搭一座纸桥。比一比谁的纸桥上放的棋子多。



### 实验项目 3

用 3 个鸡蛋，比一比怎样使它们承载的重物更多。



### 实验项目 4

用 16 开的白纸将一本重 0.5 千克的 16 开图书支起 5 厘米。比一比，谁用的白纸最少。



**思考** 根据实验结果，分析某种建筑物的结构或选材有什么科学道理。

**交流** 把实验的方法和结果与同学分享。



## 应用与拓展

### 制作仿生建筑手抄报

仿生建筑是一种绿色环保建筑，在我们的生活中越来越常见。那么仿生建筑有哪些类型呢？让我们搜集资料，以“仿生建筑”为主题制作一期手抄报。



模仿外形



模仿结构



模仿功能

仿生建筑是怎样利用生物特征的？有什么优点？



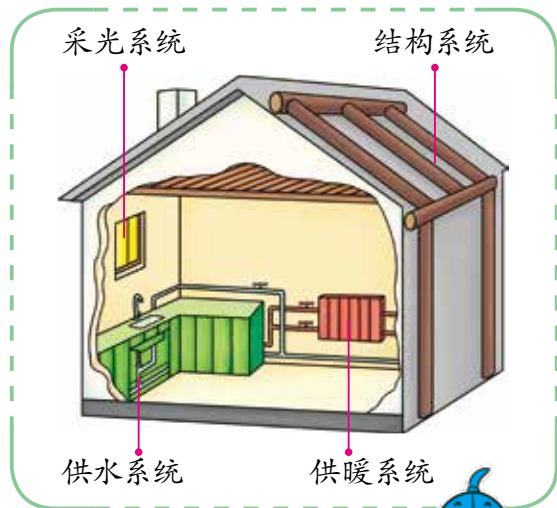


# 建筑物的系统



## 情境与问题

在生产生活中，人类为了满足自己的需要，对已有的物质材料和生活环境加以系统性的开发、生产、加工、建造等，这便是工程。建造住宅就是一项复杂的工程。建造一所舒适、环保的住宅应该考虑供水系统、结构系统、供暖系统、采光系统等。



你知道建筑物的各个系统是由哪几部分组成的吗？



## 探究与发现



## 认识建筑物的系统

让我们选择一所住宅，采用调查、观察等方法研究它的一个或几个系统。



### 研究计划

研究问题：供水系统是由哪些部分组成的？

研究方法：采访工程师、观察家庭住宅。

人员分工：两位同学负责采访工程师，另两位同学负责观察家庭住宅。

采访提纲：1. 什么叫供水系统，它由哪些部分组成？

2. 这些部分的作用是什么？是如何组合在一起的？

观察方法：从局部到整体、从结构到功能。

记录方法：可以采用照相、绘图和制作资料卡片等方法。

预期成果：对供水系统的组成和功能有一定程度的了解。

这是第一组的研究计划，你也可以去研究供暖、采光等系统的组成。



将调查同一系统的资料综合在一起，进行分析、概括，用概念图、流程图、资料卡、幻灯片等方式记录下来。



### 观察记录

观察地点：家庭

观察者：第一小组

题目：供水系统中的用水器

内容摘要：

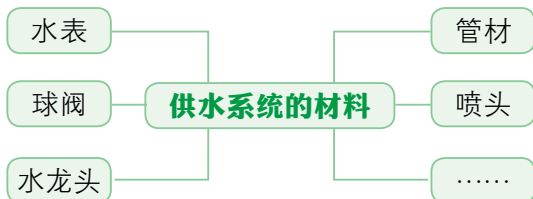
燃气热水器：由阀体、主燃烧器、安全装置等组成。热水器安装时，进水管、出水管上都应该安装阀门，可以通过阀门控制进水和出水。

马桶：由进水管、出水管、阀门等部分组成，排出的废水流入废水管道中。

……

观察时间：2020年6月16日

这是第一组调查、整理的供水系统资料，你们的呢？



### 观察记录

来源：入户观察

观察者：第二小组

题目：供暖系统的组成

内容摘要：

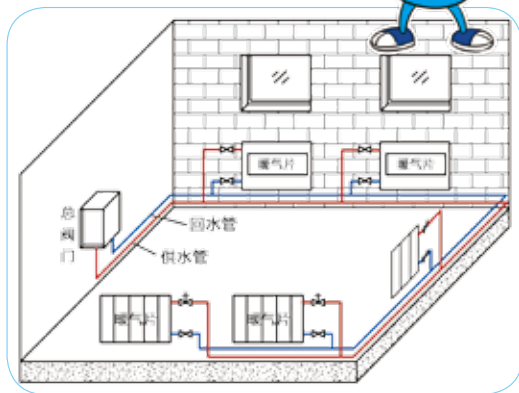
我们观察的家庭采用的是集中供暖方式。家庭供暖系统由供水部分、散热部分、回水部分组成。

由供热站通过管道将热水送入家庭住宅，再通过室内的总阀门、热水管、散热器阀门进入散热器，散热后的水由散热器出水口流入回水管，流出室外。

……

观察时间：2020年6月16日

这是第二组调查、整理的供暖系统资料，供参考。



结构系统包括房屋的梁、柱、墙等主要承重构件。房屋结构设计的目的是要保证所建造的建筑安全适用。

采光系统主要包括窗户、折光玻璃或反光板等采光装置。根据建筑光学的原理和建筑对天然采光的要求一般分为侧窗采光、天窗采光、混合采光三类。



**讨论** 一所住宅中，有哪些系统？它们的功能是什么？分别是由哪些部分组成的？



### 应用与拓展

#### 调查智能家居

物联网可以实时采集物体数据，并将物体的信息通过互联网实时准确地传递出去，通过其自身的智能处理功能，实现对物体的智能控制。

智能家居利用了物联网的原理，将手机等终端和家居利用互联网连接起来，提升了家居的安全性、便利性和智能性，并实现环保节能的居住环境。

让我们一起调查智能家居具有哪些功能，并制成资料卡。

这是李萌萌的资料卡，你的呢？



类别：智能家居      来源：×××

题目：智能空调

内容摘要：

空调物联网智能控制系统能根据人们的活动时间规律，实现开启和关闭的自动控制，以减少空调的空载时间，同时能够自动控制制热或制冷期间的最高温度或最低温度，使得房间中的温度保持在人体的最适宜温度范围。智能空调实现了语音控制、电量管理、睡眠模式、预约控制、信息提示等智能技术。

摘录时间：2020年6月17日



资料卡

**交流** 说一说物联网技术给我们的生活带来了什么影响。





# 科学技术对建筑物的影响



## 情境与问题

早在 55 万年前，我们的祖先为了生存，找到了能够当房子的山洞。后来他们搭草棚、建木屋……人类的建筑物发生了很大的变化。引起建筑物变化的原因是什么呢？



## 探究与发现

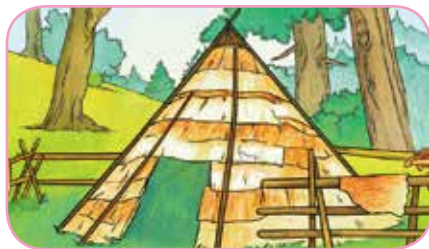


### 探究建筑物变化的原因

从古至今建筑物是怎样发展变化的？建筑物变化的原因是什么？让我们带着问题去阅读下面的资料，寻找问题的答案。



古时候，人类只能住在洞穴、草棚和树巢中。为了寻找远处的食物，人们用兽皮做成可移动的帐篷，这可能是人类最早建造的房屋。



后来人们学会了生产和使用简单工具，用木头做成能遮风挡雨的木屋。人们在木架外面扎上枝条，用树枝扎成屋顶，在屋的外面抹上泥巴，做成简单的房屋。



随着技术的发展，人们发明并生产出了砖、瓦、石灰等各种各样的建筑材料。一切变得神奇了，各式各样的民居和金碧辉煌的宫殿开始出现了。



从 19 世纪到 20 世纪，一些工匠和工程师相继研制出了水泥、钢材、玻璃、塑料、混凝土等许多新型建筑材料。从手工操作、半手工操作、机械化到自动化，建筑机械得到迅速发展。景观设计、建筑设计、室内设计、机械挖土工艺等技术的进步也推动了建筑的进一步发展。高层建筑和大跨度建筑相继出现。



进入 21 世纪以后，随着建筑机器人、太阳能技术、3D 打印等高新建筑技术的出现，以及各种新型建筑材料的使用，智能建筑和生态建筑越来越多地出现在人们的视野中。



利用分析、概括的方法整理资料，并记录下来。



### 讨论

1. 在不同的历史时期，人类的建筑物在哪些方面发生了变化？
2. 建筑材料和建筑技术的发展是怎样推动建筑物变化的？

科学技术的进步推动了建筑物的发展变化，但是也带来了一些负面影响。比如，高层建筑玻璃幕墙的光污染、装修材料的化学污染等。



### 影响建筑物结构的其他因素

我国大陆地区地域辽阔，所跨纬度较大，造成了各地区气候和环境的差异，这就要求建筑物要有不同的抵御不利气候条件的特性，如防雨、耐寒、坚固防风等特性，因此，在长期的发展中形成了不同的结构。除此之外，建筑物的特点还与人们的生活方式及文化传承有关。



傣族竹楼



四川民居



陕西窑洞



### 应用与拓展

#### 搜集建筑新技术的资料

随着科学的发展，人们发明了很多建筑新技术，如建筑机器人和3D打印建筑材料等，这些新技术降低了工程的成本，提高了建筑的质量。我们还知道哪些新技术？这些新技术有什么作用？



建筑机器人



3D打印建筑材料



# 仿生建筑模型

仿生建筑因其绿色、环保的特点而深受人们的好评。住建局联合教育局举办以制作“仿生建筑模型”为内容的 STEAM 大赛，同学们可以利用学到的知识来制作仿生建筑模型。快来参加大赛，夺取奖杯吧！





# 仿生建筑模型大比拼（一）

## 任务

生活中，我们常常需要具有特殊功能的建筑物来应对一些特殊的环境。住建局联合教育局举办了一场 STEAM 大赛，请根据大赛征集令来确定自己要制作的模型。

## 仿生建筑模型征集令

请大家从以下三种环境中任选一种，制作一个能适应这种环境的仿生建筑模型。

01 常年高温地区

任务1 建造一所能够自动调温的房屋模型。

02 地震频发地区

任务2 建造一所能够抵抗6级地震的房屋模型。

03 陆地面积小、海域面积大的地区

任务3 建造一所能够在水中漂浮的音乐厅模型。



第一小组选择了任务3，你们呢？



**思考** 采用头脑风暴活动，思考建造一所能够在水中漂浮的音乐厅模型面临的问题是什么。

生活中有哪些原型或模型可以参照？

音乐厅的系统与结构是怎样的？

主要问题

.....

音乐厅怎样能够稳定地漂浮在水面上？

明确任务和问题之后，我们可以带着问题去调研了。

## 调研

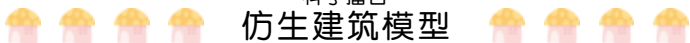
我们可以通过网络、采访、考察等途径获得相关资料，调研之前先制订一个调研计划，并记录下来。



72

科学擂台

仿生建筑模型



小组内成员可以分别调查不同的问题，然后进行综合。



### 调研报告(一)

调研问题：音乐厅的系统与结构是什么样的？

调研方法：采访设计院工程师。

调研结果：水上音乐厅的主体结构由音乐厅和底座两部分组成。

音乐厅由采光、供暖、供水等系统构成。

### 调研报告(二)

调研问题：音乐厅怎样能够稳定地漂浮在水面上？

调研方法：采访设计院工程师，去音乐厅考察。

调研结果：为了让音乐厅具备良好的音质和稳定的漂浮能力，设计要达到以下标准：

音乐厅：1. 设计成球形，中心无立柱。2. 聚音效果好，材料吸音。  
3. 设置自然通风和采光。4. 重心低，稳固。

底座：1. 面积大，稳定性好。2. 材料漂浮能力强。3. 结构坚固，抗压性好。4. 可以负载音乐厅浮在水面上。

### 调研报告(三)

调研问题：生活中有哪些原型或模型可以参照？

调研方法：上网查找资料。

调研结果：

王莲的叶子直径达1.5米~2米，叶片的边缘向上卷起，一个五六岁的孩子坐在上面都不会掉下去。

像蛋壳一样的壳体结构不但能承受巨大的压力，而且弯曲的墙面可以将声音反射到需要的方向去，用来制作影剧院和音乐厅最合适了。



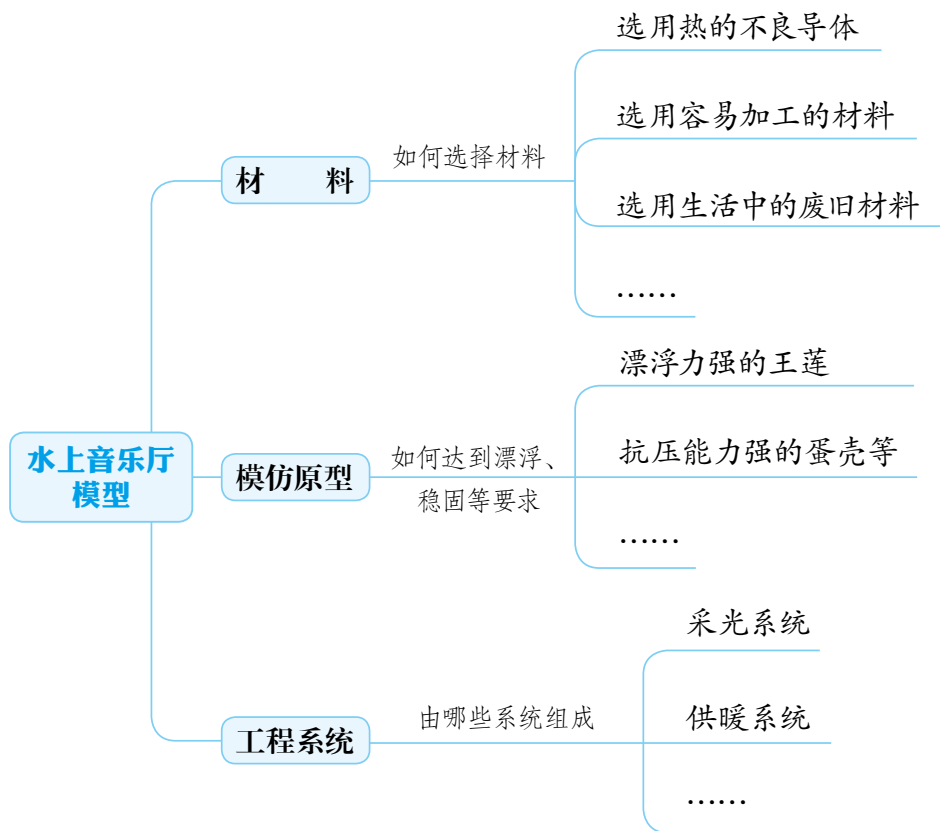
对获得的资料进行分析、概括，并记录下来。

**交流** 我们可以从类似的建筑中吸取哪些经验？从哪些方面进行设计创新？

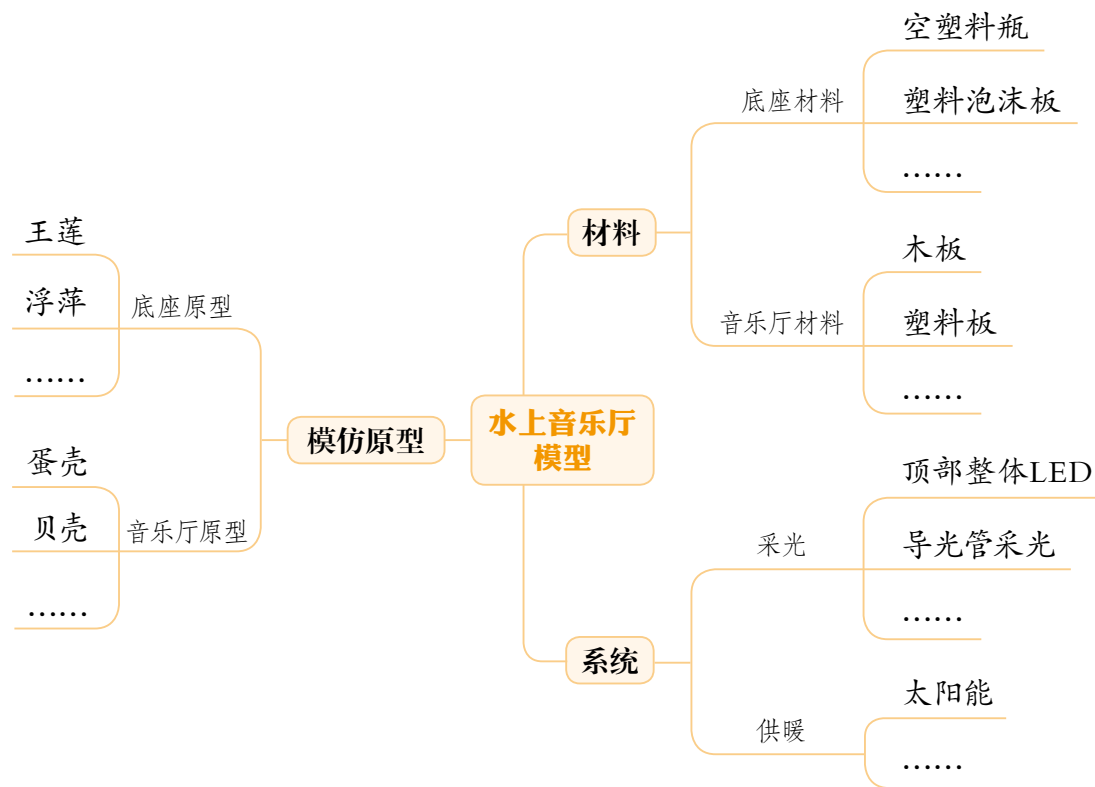
## 设计

**分析** 设计是制作仿生建筑模型的主要过程。请分析收集的信息，根据设计要求，从材料、模仿原型和工程系统等方面进行设计分析，并用概念图的方式记录下来。

这是第一组的设计分析，你们组的呢？



**构思** 为了解决设计分析中的三个关键性的问题，采用头脑风暴法，提出解决问题的多个设想，并把结果用概念图的形式记录下来。



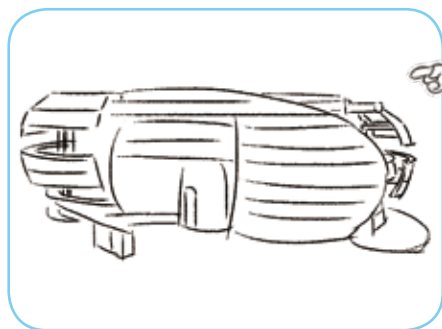
我们可以采用组合法从材料、系统和模仿原型中，选取不同项来尽可能多地构建样图，如采用空塑料瓶、木板、王莲、蛋壳、顶部整体LED、太阳能等因素就可以构建一幅样图。

**呈现** 为了使构思更加清晰，我们可以采用画草图或者其他形式将构思过程呈现出来。

这是第一小组设计的众多样图中的两种。



样图1



样图2

**筛选** 从样图的科学性、创意性、美观性、制作难度等方面选择出合适的制作方案，并记录下来。



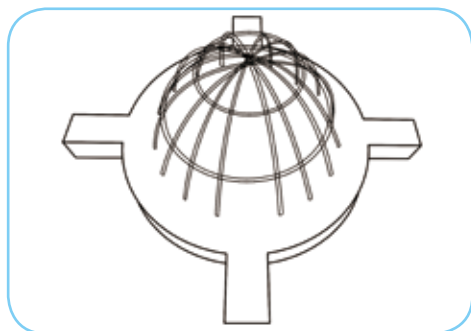




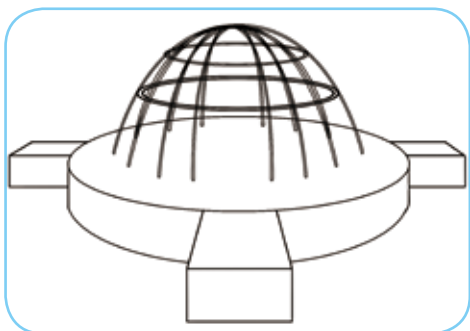
## 仿生建筑模型大比拼（二）

### 制作

**绘图** 根据改进后的制作方案，使用丁字尺、曲线板等绘图工具，绘制出仿生建筑模型的图纸。



俯视图



左视图

**选材** 根据制作方案和图纸，选择合适的材料。



根据自己的方案，  
选择合适的材料。

**交流** 可以通过哪些途径取得这些材料和工具？如何节省成本和时间？

**步骤** 根据图纸和材料，选择合适的方法与工艺，制作仿生建筑模型。

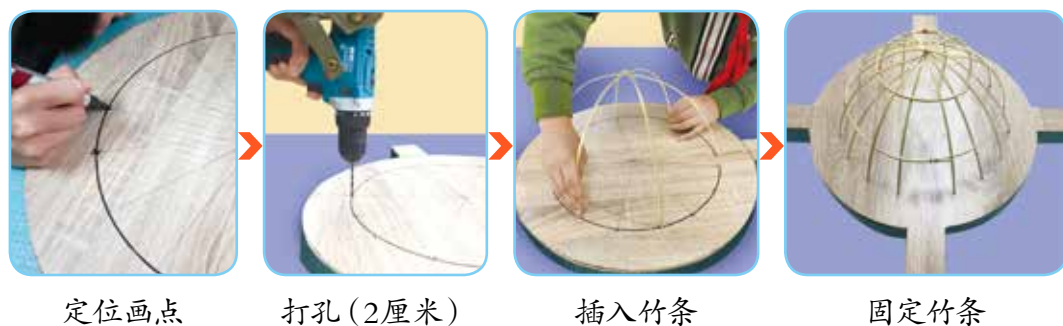
**提示**

制作前要先阅读工具的说明书，掌握使用方法。操作时注意安全。

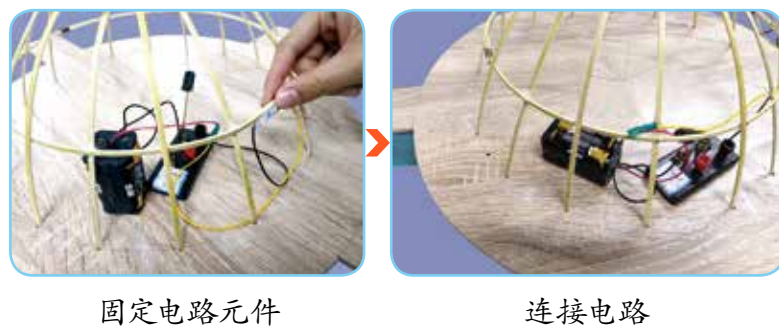
### 1. 制作底座。



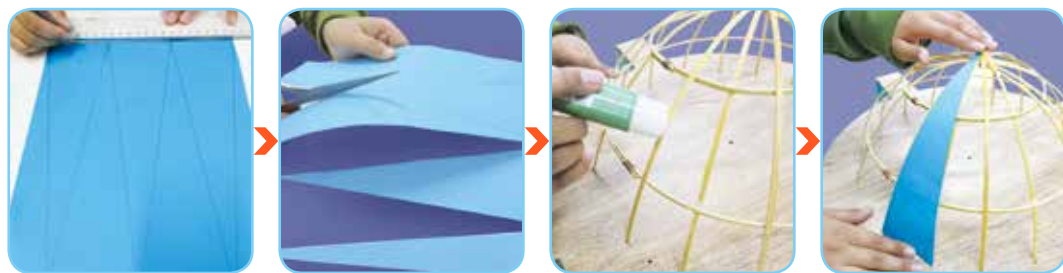
### 2. 安装竹条。



### 3. 安装采光原件。



#### 4. 粘接外墙。



画线

剪下

涂胶水

粘纸

#### 5. 美化外观。



制作景观

加配重

成品

这是第一组制作的方法，你们可以制作不同的仿生建筑模型。



**交流** 我们在制作中遇到了哪些问题？是怎样解决的？

### 调试

依照下面的提示制定测试方案，对模型进行测试，并记录测试结果。

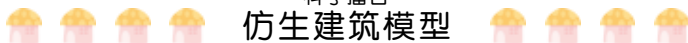


#### 提示

1. 按照不同的任务模拟相应的环境。
2. 按照不同的任务制定不同的测试方案。
3. 使用测试方案进行多次检测，观察模型的稳定性是否可靠、功能是否达到设计要求。

从成本、功能、工艺和系统结构等方面评价仿生建筑模型。

**交流** 我们制作的仿生建筑模型是否达到了预计的效果？哪个组制作的效果最好，运用所学的科学知识来解释。





## 仿生建筑模型大比拼（三）

### 展示

**讨论** 让我们举办一场“仿生建筑模型”展示会，用演讲、影像、展板、说明书等方式展示自己小组的仿生建筑模型，并评出大赛的最佳奖。

我们要做哪些准备工作？

### 提示

1. 根据仿生建筑模型的类型划分展览区域。
2. 以小组为单位，在规定的区域内，布置自己的展台。
3. 每小组选出一名学生代表和老师组成评委会。
4. 编写本组模型说明书。
5. 设计新颖的展示方式。

根据展示会场地的布局，布置我们组的展览区域。



参照下面的评价要点，给仿生建筑模型制定评价标准，并评选出最佳仿生建筑模型。



项目成果评价要点	项目成果奖项
是否符合设计要求 绿色环保 制作难度 整体效果 (采光、结构、美观等) .....	    .....

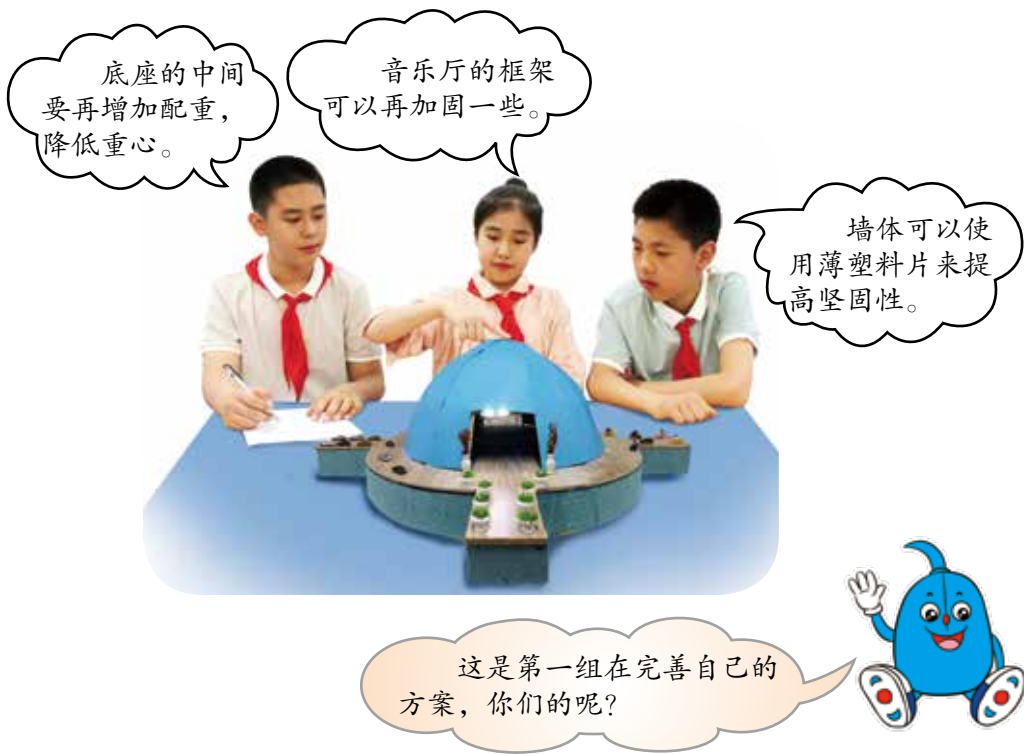
针对不同类型的仿生建筑模型设计不同的评价标准。



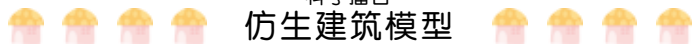
**交流** 将本组的仿生建筑模型以及项目资料与其他同学进行交流与评价，认真听取评委及同学们的意见和建议。

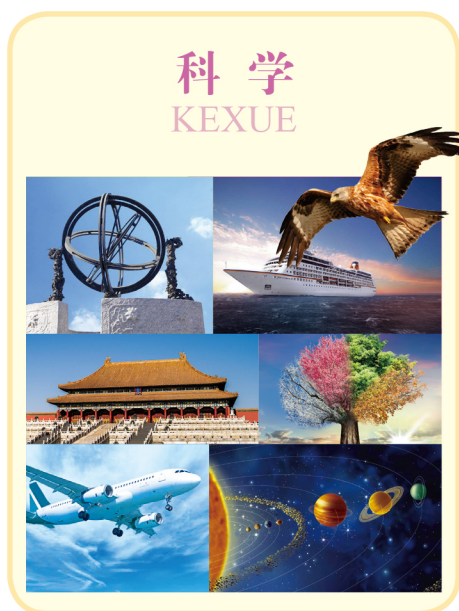
### 改进

根据评委会和同学们提出的建议，进一步改进完善自己的作品。



**交流** 我们在整个项目实施过程中有哪些优点和需要努力的地方？请进行反思与评价。





绿色印刷产品

ISBN 978-7-202-15173-0



9 787202 151730 >

定价：9.90 元