



义务教育教科书

科学

五年级
下册



人民教育出版社 湖北教育出版社

人民教育出版社

义务教育教科书

科学

五年级
下册

人民教育出版社综合理科编辑室 | 编著 |
湖北教育出版社教材分社

人民教育出版社
· 北京 ·

湖北教育出版社
· 武汉 ·

人民教育出版社

主 编：金准智 郑长龙
执行主编：胡济良 黄海旺
副 主 编：席学荣 刘绍江

编写人员：刘晋斌 李 华 席学荣 刘绍江 叶兆宁 卢 巍 王思锦
责任编辑：李 华 张军霞
美术编辑：胡白珂

版式设计： **XXL**
Studio

插 图：李思东 胡白珂 张 良
照 片：朱 京 聂 柯 张军霞 索南昂修 视觉中国 东方IC

义务教育教科书 科学 五年级 下册
人民教育出版社综合理科编辑室 编著
湖北教育出版社教材分社

出 版 人民教育出版社
(北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编：100081)
湖北教育出版社
(湖北省武汉市洪山区雄楚大街 268 号出版文化城 C 座 18 楼 邮编：430070)
网 址 <http://www.pep.com.cn>

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分·违者必究
如发现内容质量问题，请登录中小学教材意见反馈平台：jcyjfk.pep.com.cn

目录

第一单元 昼夜与四季.....2

- 1 白天与黑夜.....3
- 2 谁先看到日出.....5
- 3 四季的形成.....7



第二单元 能量的转化.....11

- 4 电灯的能量转化.....12
- 5 电磁铁的能量转化.....15
- 6 小电动机转起来.....20
- 7 能量转化和能量传递.....23



第三单元 健康生活.....29

- 8 人的感知与反应.....30
- 9 脑的功能.....33
- 10 保护我们的身体.....36



第四单元 简单机械.....41

- 11 杠杆.....42
- 12 滑轮.....45
- 13 轮轴.....49
- 14 斜面.....52



第五单元 制作省力装置.....56

- 15 设计与制作.....57
- 16 测试与改进.....60



昼夜与四季



清晨，随着旭日东升，黑夜逐渐退去，白天就来临了！

傍晚，太阳西下，黑夜重新降临。

白天，黑夜，白天……日复一日，我们每天都能看到有规律的昼夜交替现象，这种现象是怎样产生的？春夏秋冬，寒来暑往，年复一年，岁岁如此，四季又是怎样形成的？

白天与黑夜



随着太阳东升西落，我们迎来一个个白天和夜晚，看到周而复始的昼夜交替现象。那么，昼夜交替现象是怎样产生的呢？



科学实践

探究昼夜交替现象的奥秘

1. 在昼夜交替的过程中，我们可以看到哪些有规律的变化？



早上的气温较低，影子较长。



中午的气温较高，影子较短。



夜空中，月亮的位置会不断变化。

除此之外，还有哪些有规律的变化与昼夜交替现象有关？

2. 昼夜交替现象是怎样产生的？请根据日常的观察和生活经验提出合理的猜想。

太阳每天东升西落，应该是太阳在绕着地球转。

地球自转就会有昼夜交替吧？

太阳是恒星，地球是行星，应该是地球围绕太阳转。



3. 设计并进行模拟实验，检验我们的猜想是否正确。



怎样用地球仪和电灯模拟地球和太阳，检验我们的猜想是否正确？

4. 通过实验，我们有什么发现？查阅资料，了解地球的运动情况，分析昼夜交替现象是怎样产生的。

地球是太阳系里的一颗行星。除了围绕太阳运转，地球还在不停地自转。地球自转一周的时间大约是24小时。

因为地球是一个不发光、不透明的球体，所以地球在自转过程中，朝向太阳的一侧会被阳光照亮，这里就是白天；背对太阳的一侧没有光照，这里就是黑夜。

随着地球不断自转，地球上的人们就会看到白天和黑夜交替出现、周而复始的现象。这种现象叫作昼夜交替。

谁先看到日出

我在北京！这里已经出太阳了！



真的？乌鲁木齐天还没亮呢！



为什么乌鲁木齐和北京的日出时间不一样？



科学实践

探究日出时间的秘密

1. 在地球仪上找出乌鲁木齐和北京的位置，并做上标记。两个城市的相对位置是怎样的？哪个城市在东边？哪个城市在西边？

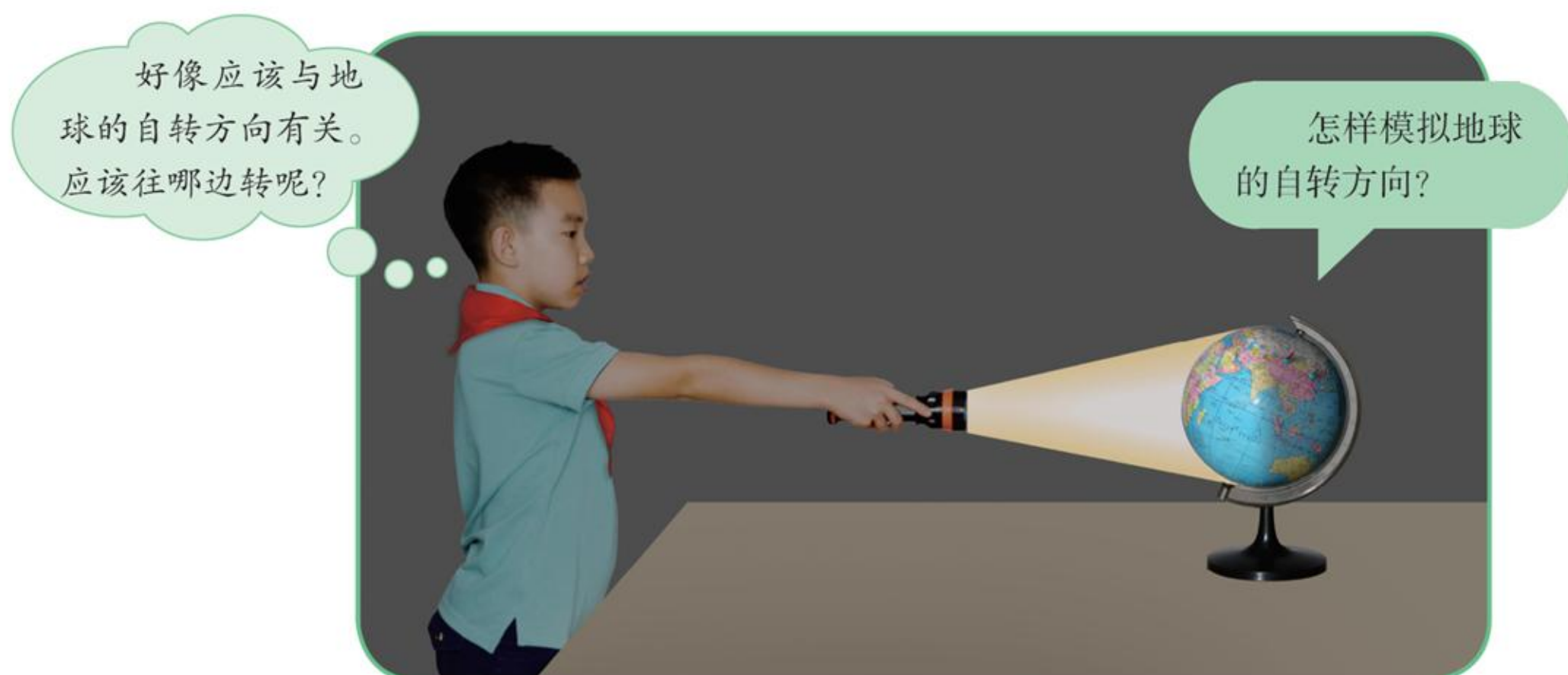
找到了！做个标记。



2. 为什么北京比乌鲁木齐日出时间早？怎样探究两地日出时间不同的原因？



3. 做模拟实验，探究两地日出时间不同的原因。



4. 根据模拟实验结果，解释北京和乌鲁木齐日出时间不同的原因。

地球的自转是围绕地轴、按照自西向东的方向进行的。因此，比起西边的地区，东边的地区会更早迎来日出。

 地轴是一个假想轴，是人们为了描述地球的自转运动而提出的，因而又叫地球自转轴。地轴通过地心，连接地球的南极和北极。

四季的形成



春花秋实、夏雨冬雪……我国大部分地区都有明显的四季变化，这是什
么原因造成的呢？



科学实践

探究四季的形成原因

1. 一年四季的气温变化有什么规律？可能是由什么引起的？四季的气温变化与太阳的照射有什么关系？

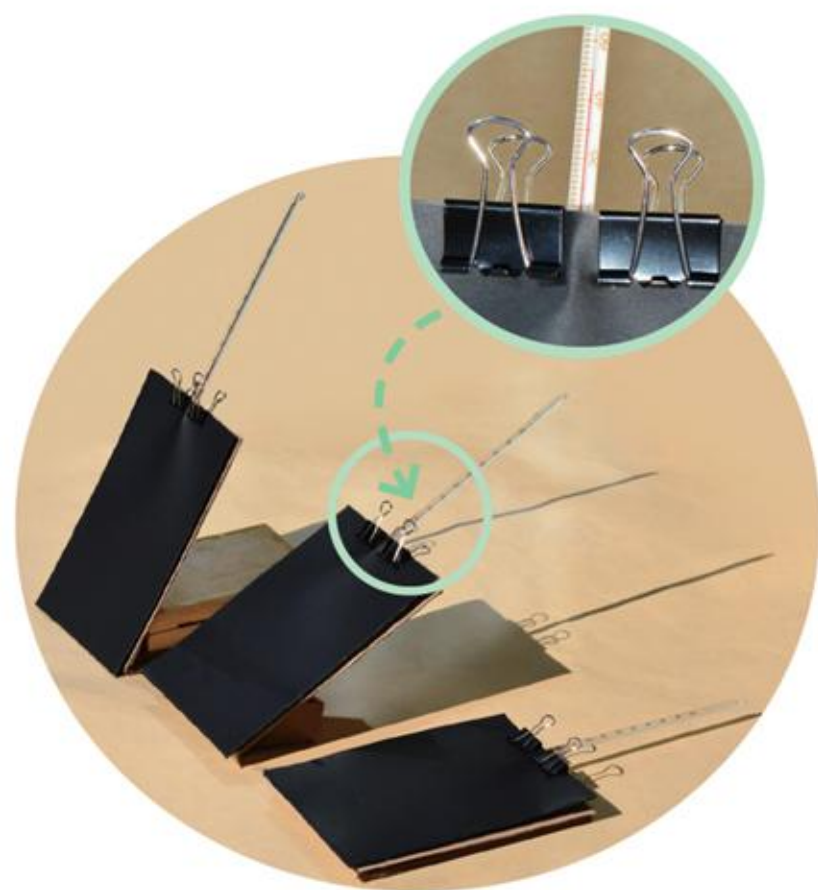
怎样知道一年四季太阳
的照射角度不同？



夏季影子短



冬季影子长

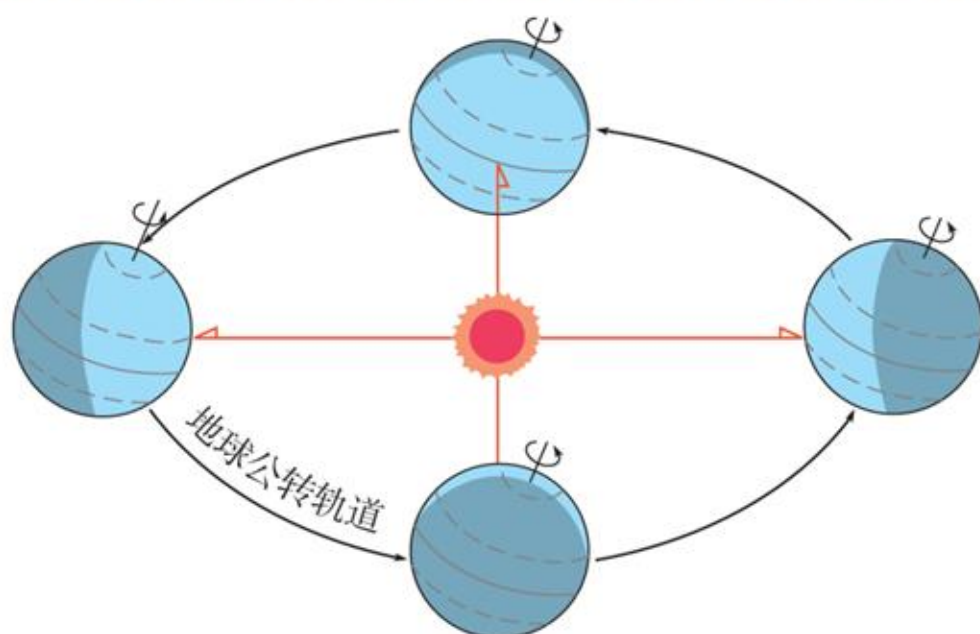


这是我们制作太阳能热水器时做过的一个实验。实验结果表明：物体的温度与太阳的照射角度有关。

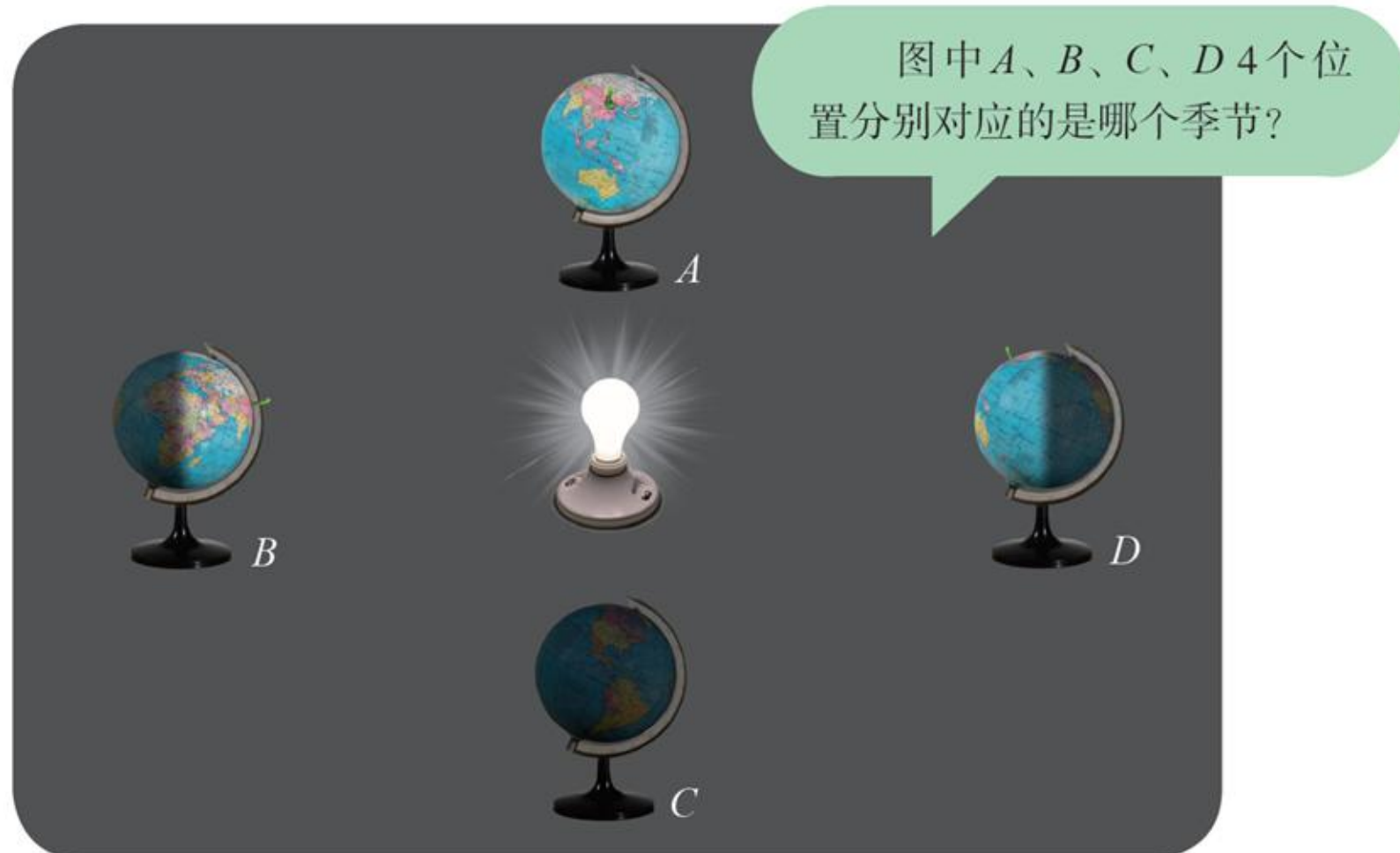
2. 四季的太阳照射角度与地球围绕太阳的运动有关系吗？怎样探究太阳四季照射角度的变化规律？

(1) 查阅资料，了解地球是怎样围绕太阳运动的。

 地球围绕太阳的运动叫作公转。地球的公转轨道是一个椭圆形，方向自西向东。公转一周所用的时间大约为一年。公转过程中，地轴倾斜，指向始终不变。



(2) 模拟地球围绕太阳的公转运动。观察并比较物体在A、B、C、D 4个位置上的影子长度有什么不同，“太阳”的照射角度有什么变化，由此推测地球在这4个位置上时，我国北方的气温情况和季节。



3. 根据实验结果，说一说四季是怎样形成的。

地球公转和地轴倾斜，使得太阳对地球的照射角度发生有规律的变化，气温也随之发生变化，由此便形成了四季。

二十四节气

二十四节气是我们的祖先根据昼夜的长短、正午的影长等变化，在一年当中定出的24个时间点。这些时间点与地球在公转轨道上的位置有关。

按照二十四节气在农历一年当中出现的顺序，我们可以整理得到下表。

节气名称

立春	雨水	惊蛰	春分	清明	谷雨
立夏	小满	芒种	夏至	小暑	大暑
立秋	处暑	白露	秋分	寒露	霜降
立冬	小雪	大雪	冬至	小寒	大寒

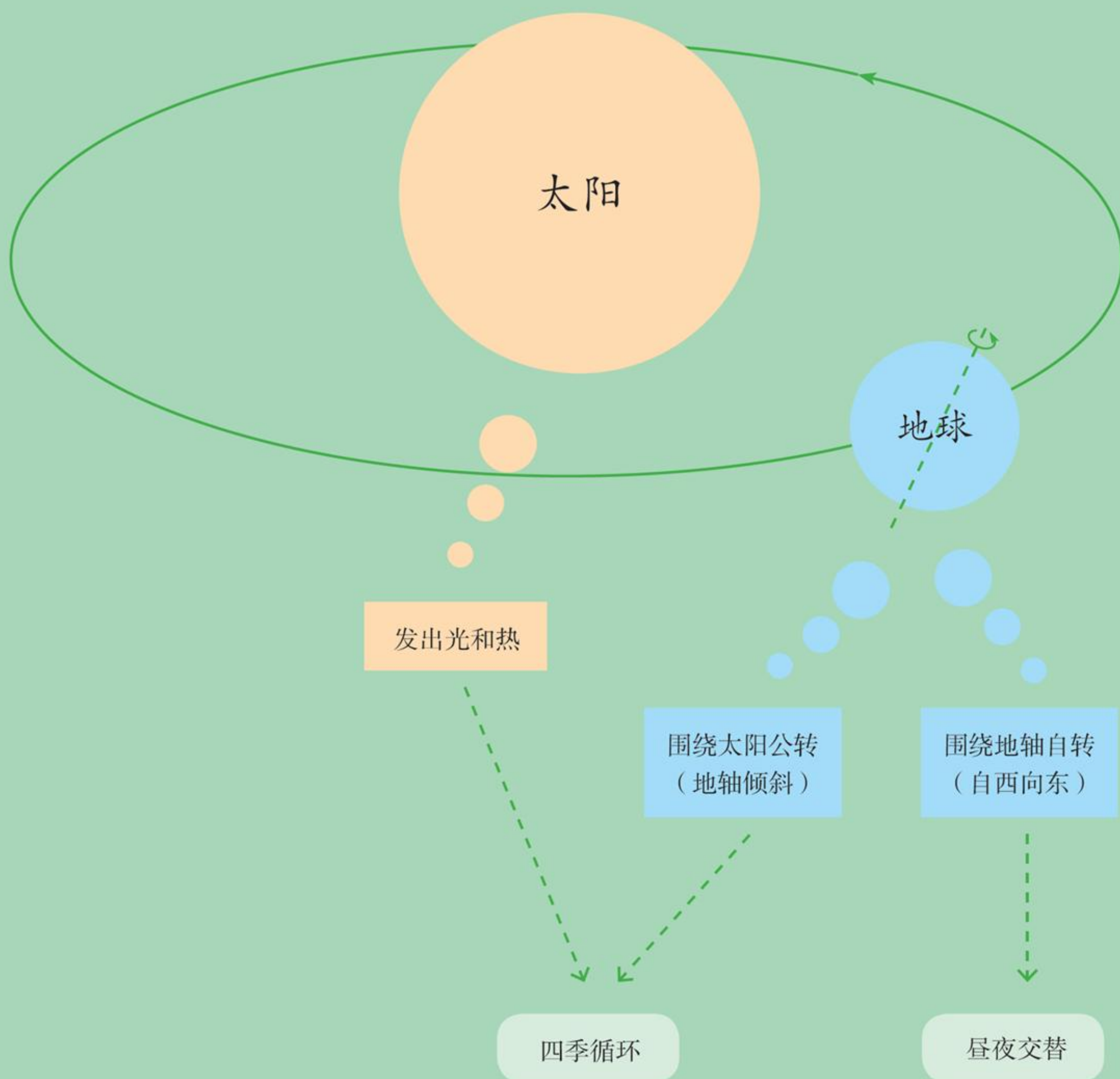
为了便于记忆，人们编写了一首《二十四节气歌》：

春雨惊春清谷天，
夏满芒夏暑相连，
秋处露秋寒霜降，
冬雪雪冬小大寒。

在长期实践的基础上，我们的祖先还发现农事活动与节气之间的密切关系，留下了许多广为流传的农事谚语。比如，“谷雨前后，种瓜点豆”“白露早，寒露迟，秋分种麦正当时”……这些谚语对于我国的农事活动具有非常重要的指导意义。



单元回顾



在这个单元中，我们根据生活经验，对昼夜的形成原因提出了自己的猜想；通过模拟实验和查阅、分析资料，发现昼夜交替的现象是由地球自转产生的；通过讨论和模拟实验，认识到地球的自转是围绕地轴、沿着自西向东的方向进行的，知道日出时间不同的现象便是由此产生的；通过查阅资料、模拟实验和分析，认识到四季的变化是由地轴倾斜的地球围绕太阳公转产生的。

第二单元

能量的转化

能量无处不在，声、光、电、磁、热以及各种各样的运动都是能量的表现形式。我们的教室里有许多电器，它们在使用过程中能产生哪种形式的能量？不同形式的能量之间可以转化吗？

电灯的能量转化



电灯是现代人类生活离不开的照明器具。每当夜幕降临时，家家户户、大街小巷的灯就亮起来了。这些灯是怎样亮起来的？



科学实践

分析电灯产生的能量

1. 观察几种电灯，它们有哪些相同点和不同点？



白炽灯



荧光灯

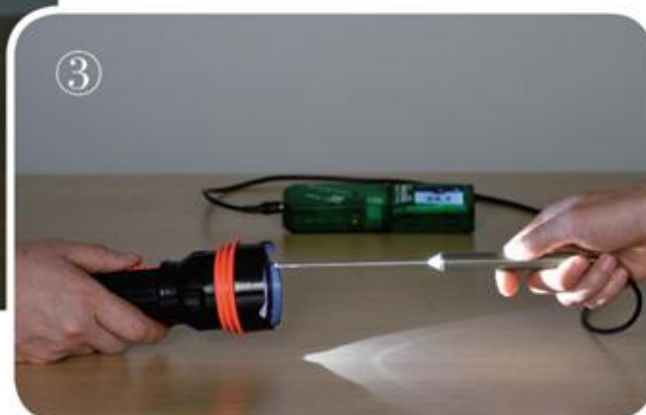


LED灯

2. 电灯发光时，附近的温度有变化吗？亲身感受并测量一下，有什么发现？
说明什么？



为了保证活动安全，我们用手电筒代替电灯进行研究。



电灯可以使电能转化成热能和光能。能量从一种形式转化成另一种形式的现象，叫作能量的转化。

了解电灯的发明过程

查阅资料，了解照明器具的发展过程，说一说每种照明器具在使用过程中发生了怎样的能量转化，体会爱迪生发明电灯的重要意义。



油灯



蜡烛



煤气灯



爱迪生发明的白炽灯



100 多年前，爱迪生发明了电灯。在此之前，人们只能用火把、油灯、蜡烛、煤气灯等照明。

爱迪生发明电灯，是在前人工作基础上经过无数次探索、改进才取得成功的。继爱迪生之后，人们又对电灯作了更多改进。如今的电灯不仅种类繁多，对光能的利用效率也更高了。



了解其他用途的电灯

电灯最初是作为一种照明器具出现的。随着科学技术不断发展，人们又研制出许多其他用途的电灯。



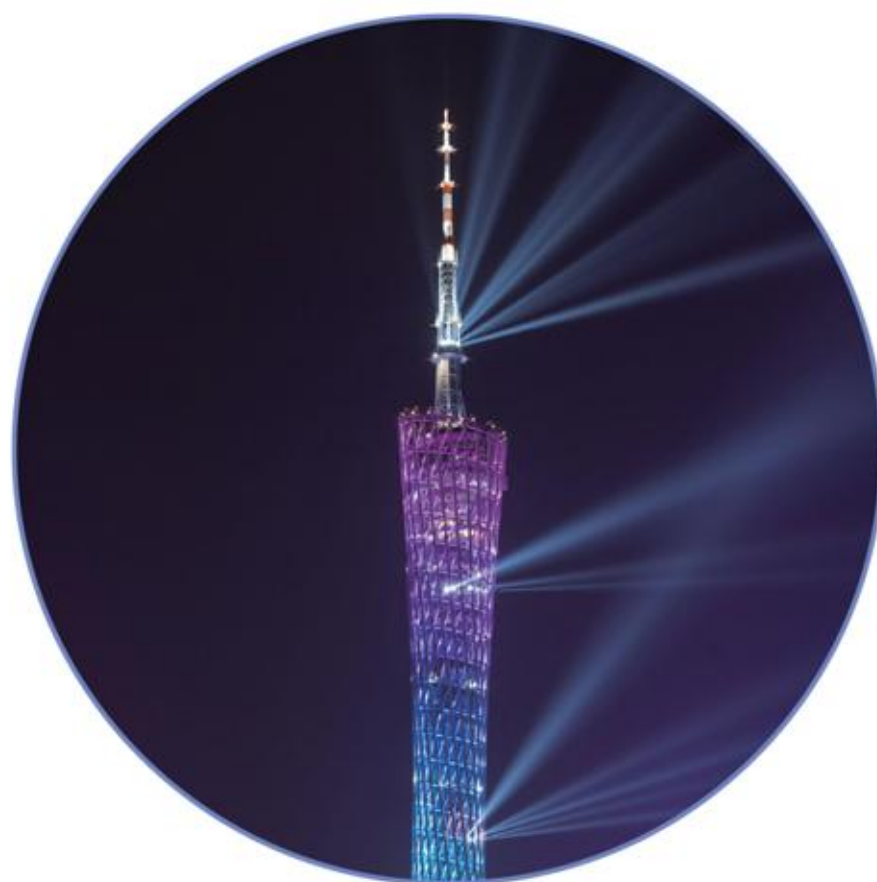
紫外线灭蚊灯



红外线理疗灯



植物工厂育苗灯



城市景观灯塔

这些电灯工作时，会发生怎样的能量转化？生活中还有哪些其他用途的电灯？它们工作时又会发生怎样的能量转化？

电磁铁的能量转化

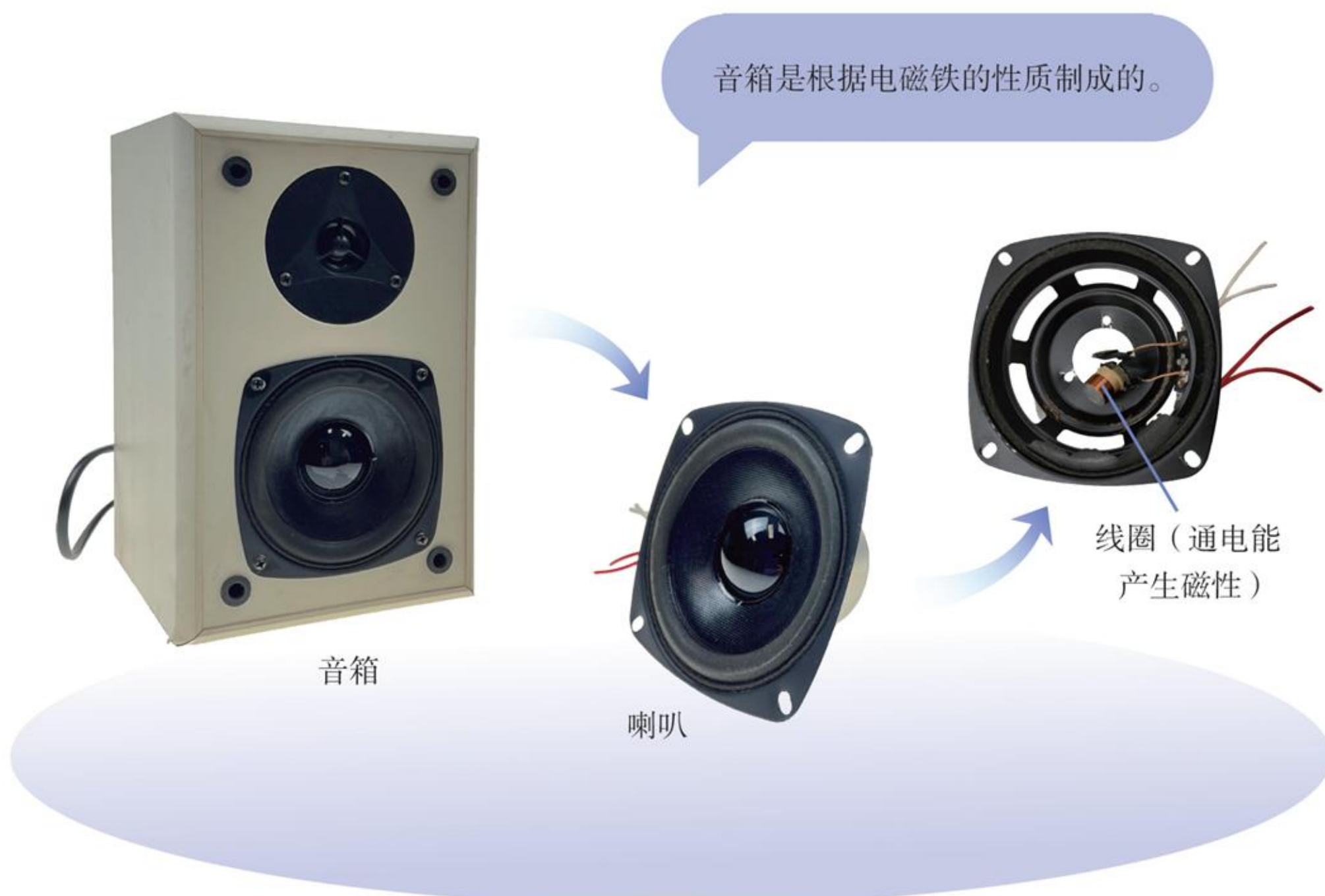
学校播放广播时，声音是由音箱发出来的。音箱是怎样发出声音的？



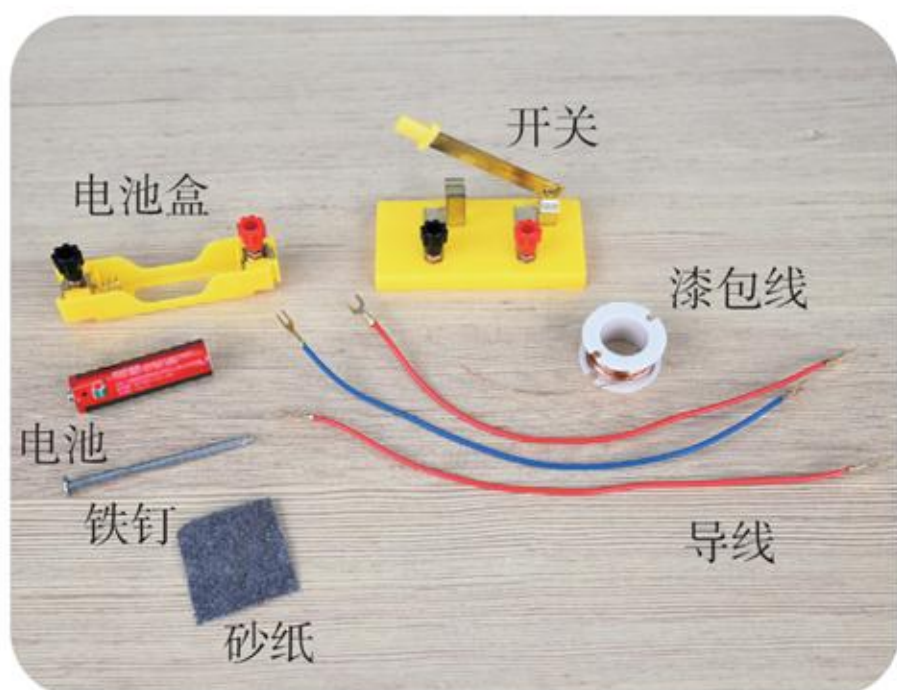
科学实践

探究电磁铁的性质

1. 拆开音箱，观察里面有什么。



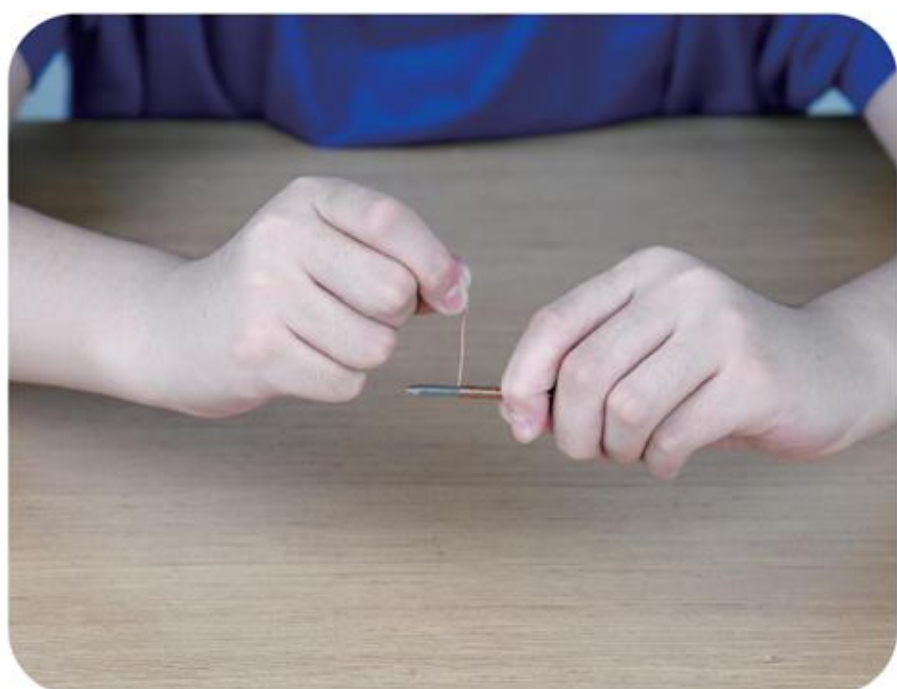
2. 电磁铁是音箱、电铃等器件的主要元件，一般由线圈和铁芯组成。电磁铁有什么性质？它是怎样使音箱响起来的？为了找到问题的答案，我们先来制作一个电磁铁。



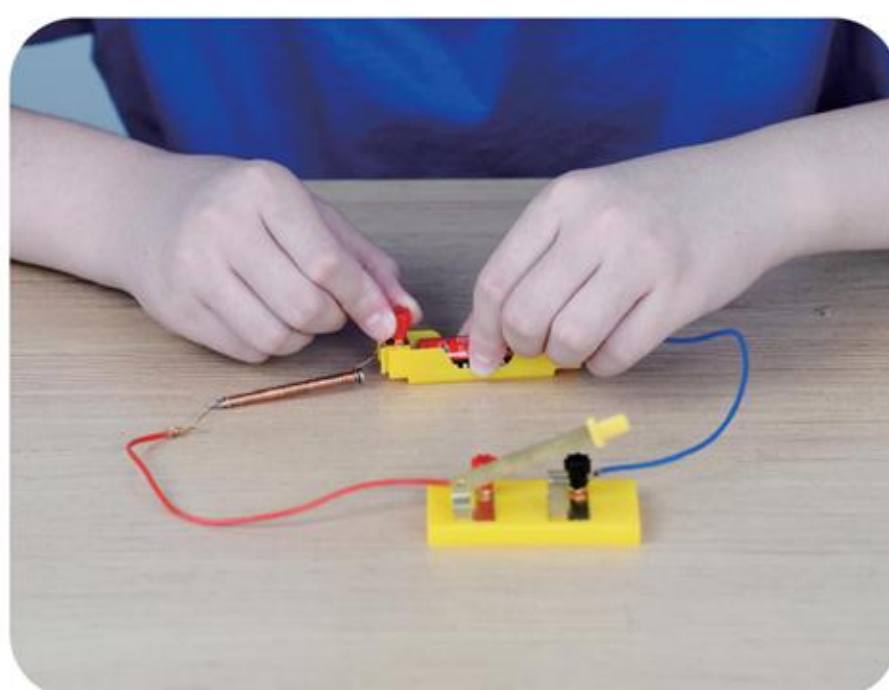
活动材料



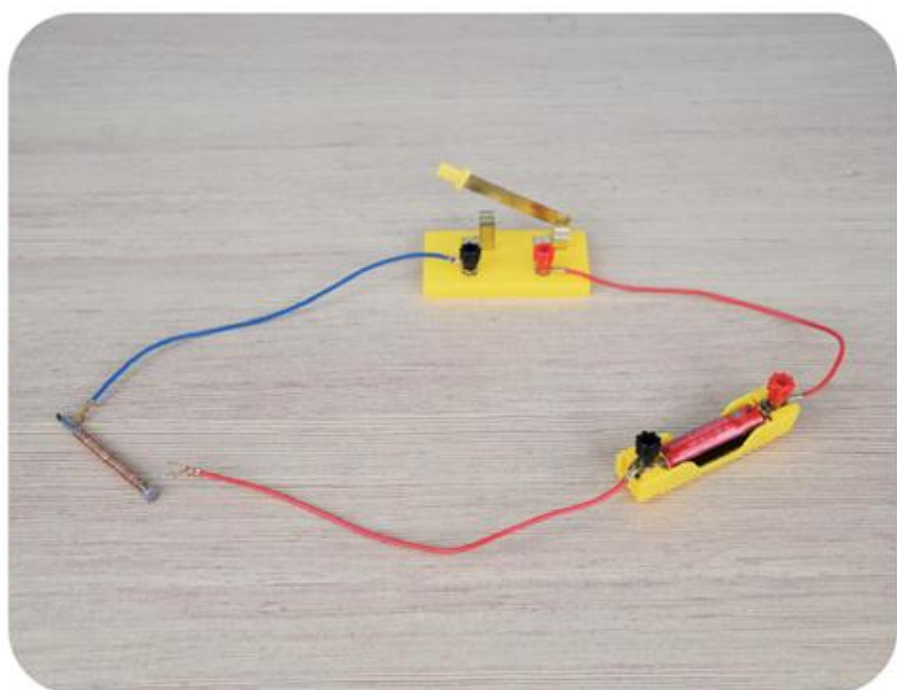
① 用砂纸磨掉漆包线两端的漆。



② 将漆包线沿着同一方向缠绕在铁钉上。



③ 连接电池和开关。



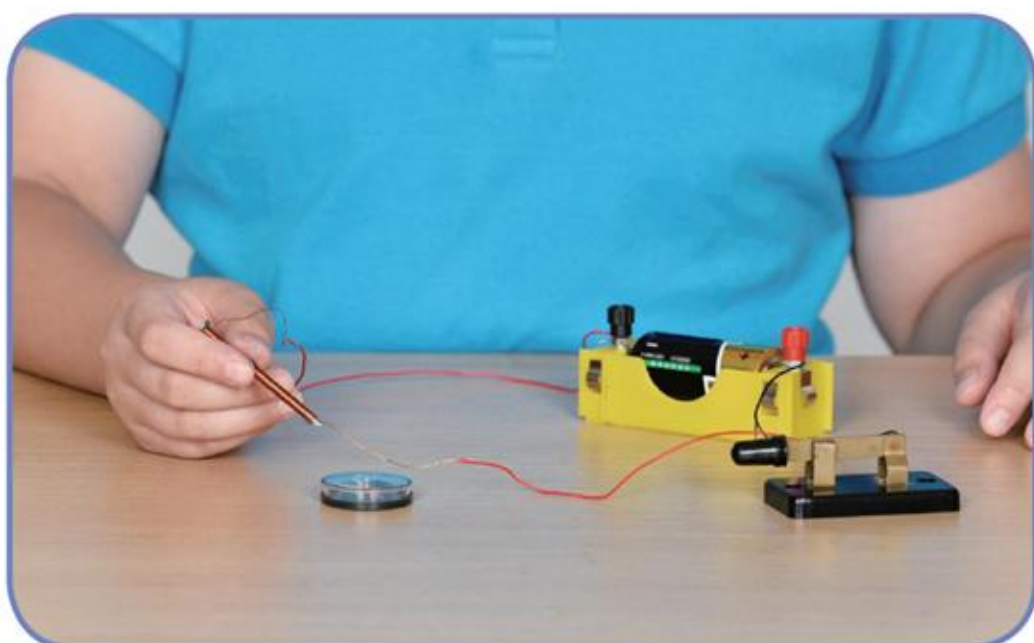
一个电磁铁做好了！检验它是否能吸引铁制品。

电磁铁工作时，有哪些能量转化现象？



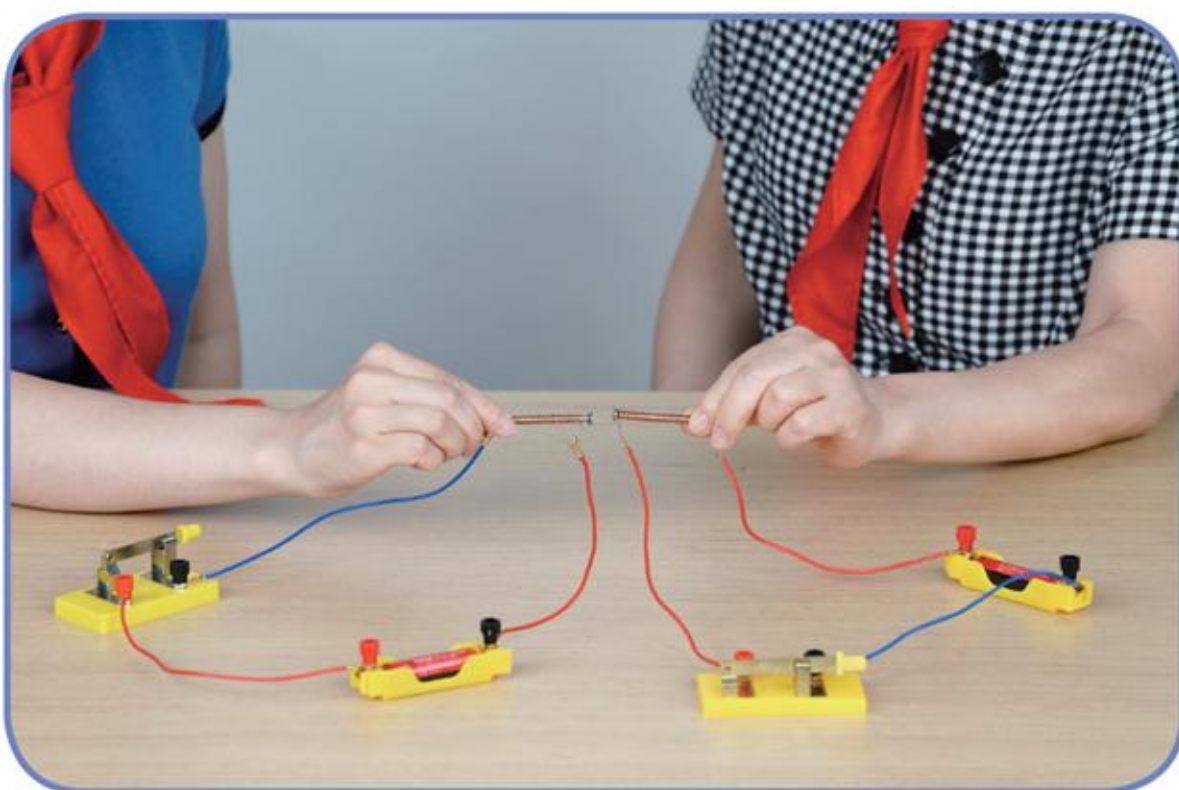
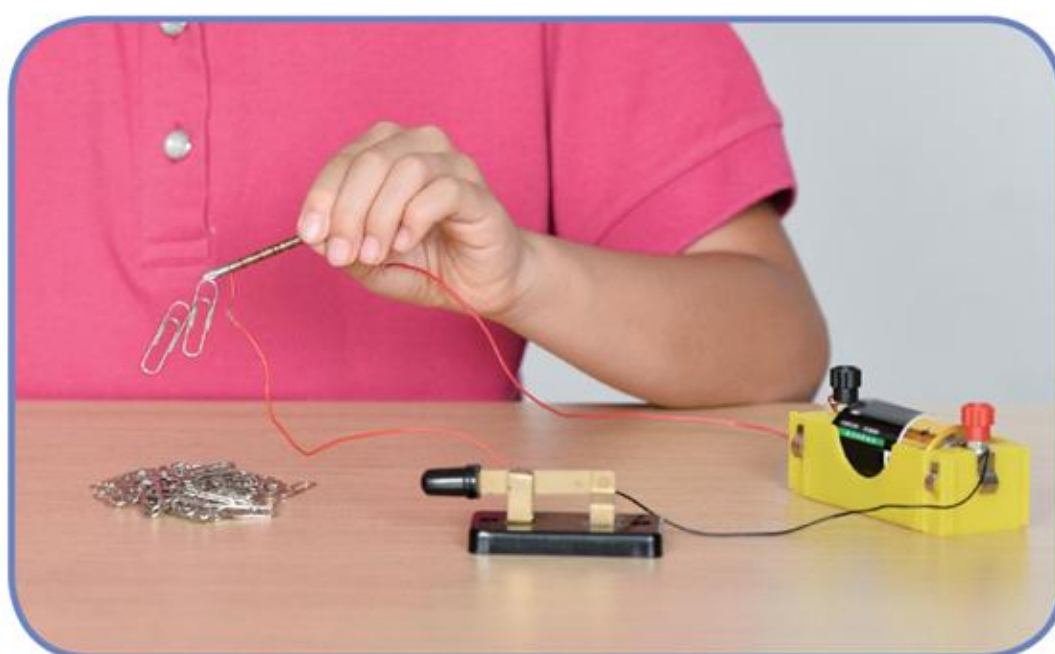
注意控制通电时间，
以免电磁铁过热烫手！

3. 电磁铁与普通磁铁有什么不同？让我们设计实验，动手探究吧！



电磁铁有南极和北极吗？电磁铁两端的极性与什么有关？

电磁铁的磁力大小与什么有关？



两个电磁铁之间会发生怎样的作用？

电磁铁在通电情况下才有磁性。电磁铁两端的极性与电池的方向、线圈的缠绕方式等有关，磁力大小与电池的节数、线圈的匝数等有关，两个电磁铁之间的相互作用具有同名磁极相斥、异名磁极相吸的特点。

了解电磁铁的应用

1. 根据电磁铁的性质，说一说音箱工作时会产生哪种能量，不同形式的能量之间是怎样转化的。
2. 生活中还有哪些装置用到了电磁铁？这些装置工作时会产生哪种能量？不同形式的能量之间是怎样转化的？



电磁起重机



电话



磁悬浮列车

制作简易电铃

我们可以利用身边的材料制作一个简易电铃。

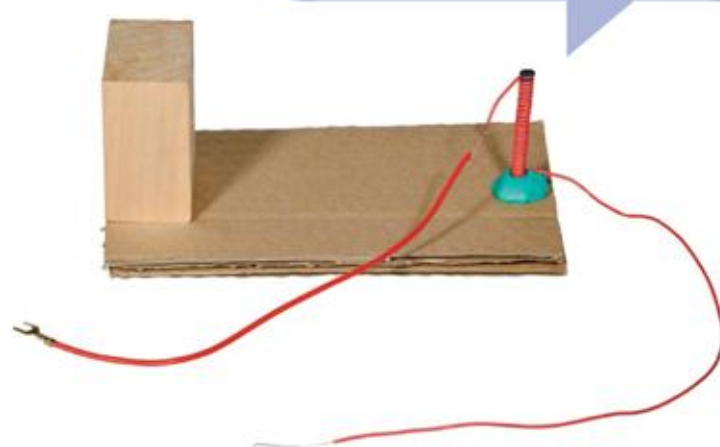


导线要朝着同一个方向缠绕!

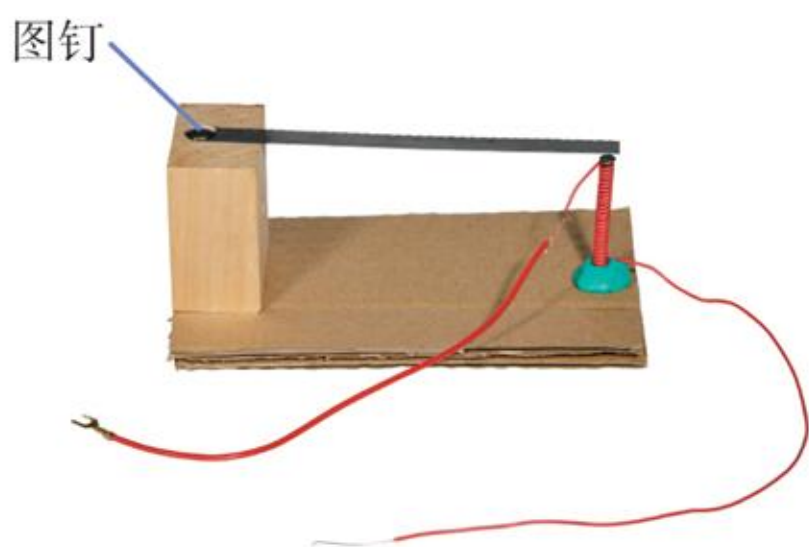


①把导线紧密地绕在铁钉上。

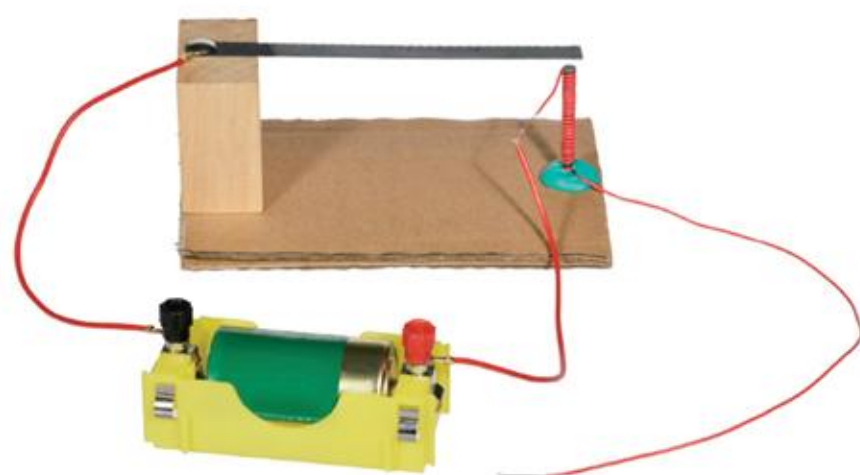
铁钉要比木块低 3 mm 左右。



②把铁钉固定在纸板的一端，把木块固定在纸板的另一端。

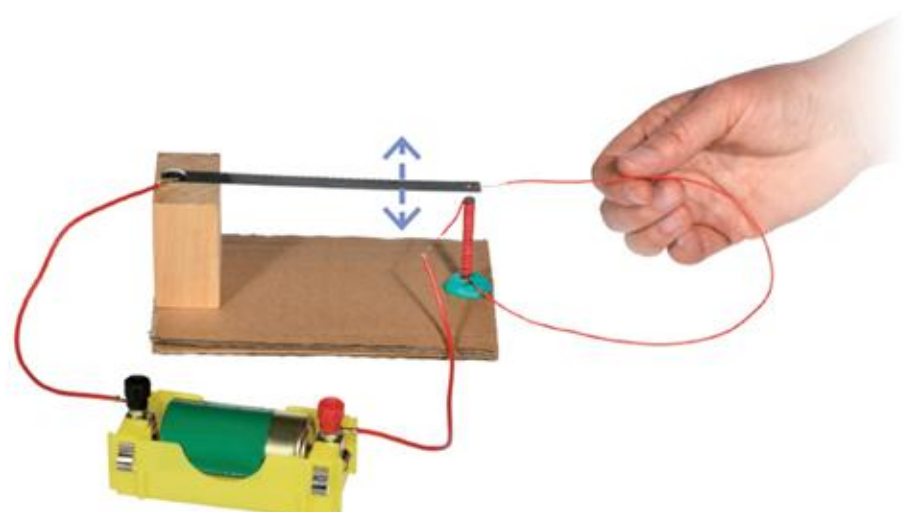


③把窄铁片的一端固定在木块上。



④把窄铁片和线圈的一端与电池相连。

⑤用线圈的另一端轻轻触碰窄铁片的上表面，铁片就会上下振动并嗡嗡地响起来，一个简易电铃就做好了!



小电动机转起来



许多同学玩过四驱车。四驱车是靠什么驱动的？

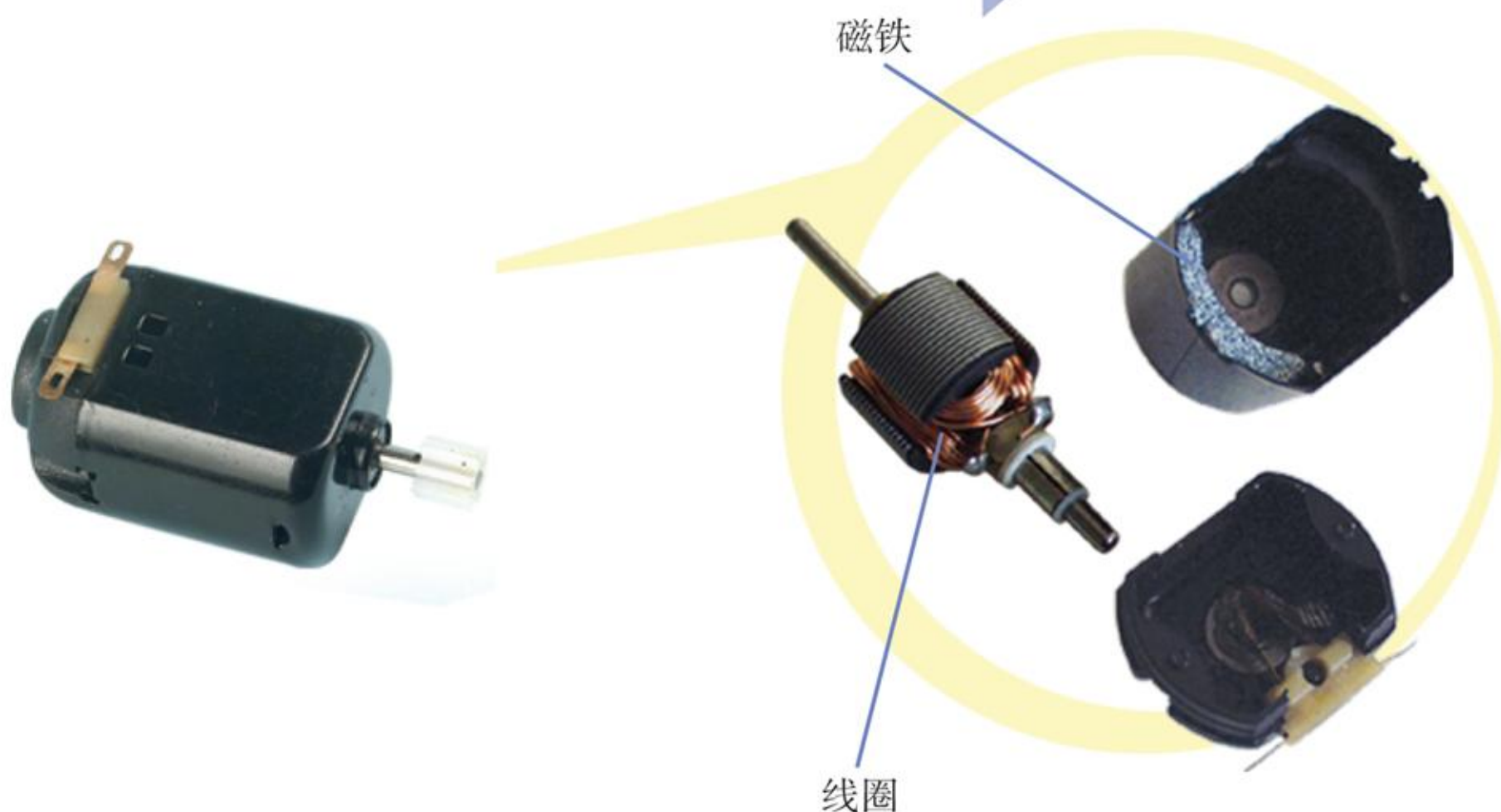


科学实践

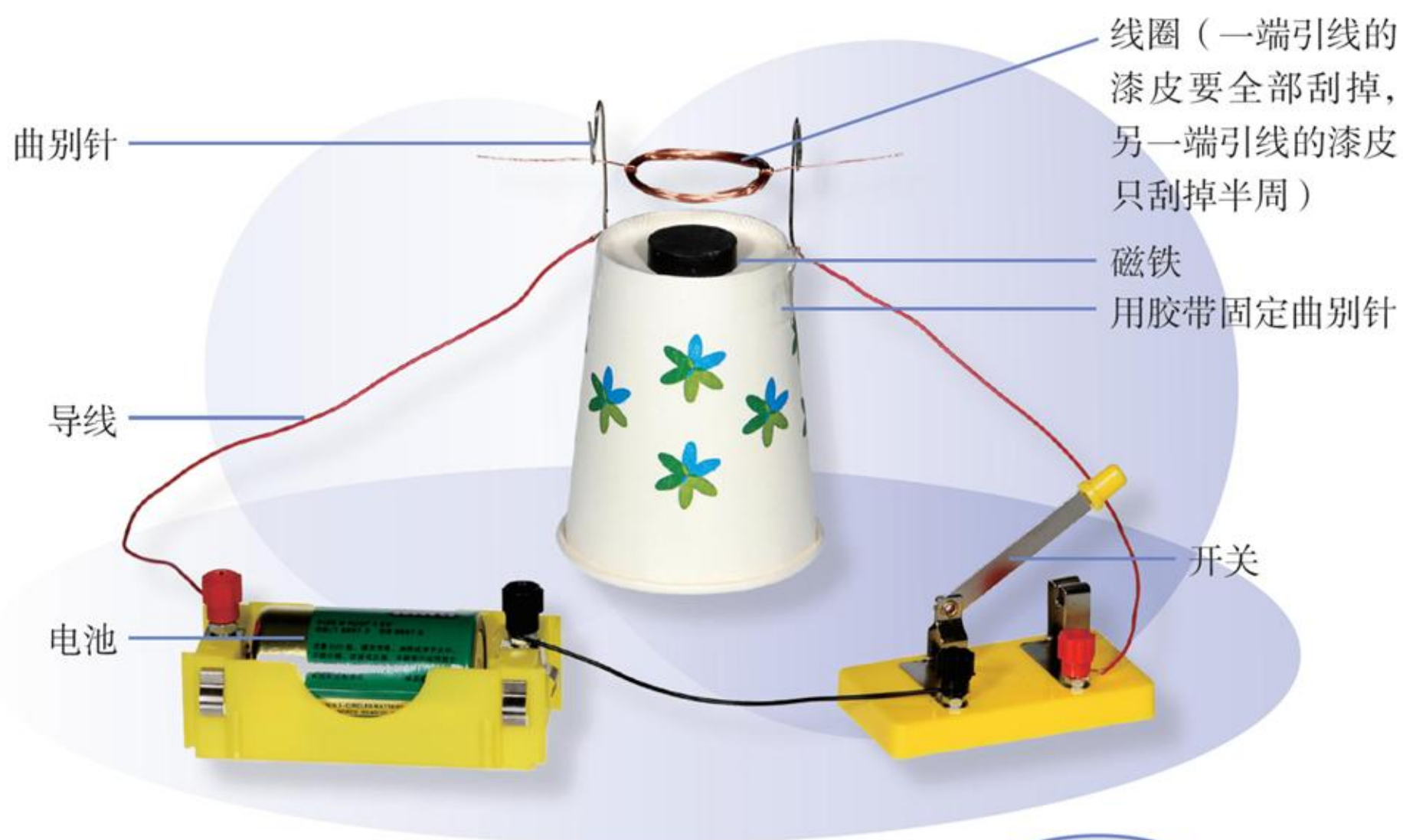
探究电动机的能量转化情况

1. 电动机是四驱车的重要组成部分。拆开一个电动机，观察它的结构。电动机是由哪几部分组成的？

线圈和磁铁各有什么作用？



2. 参照下图所示方法，制作一个简易电动机。



3. 接通电源，轻轻触碰一下线圈，会发生什么现象？线圈的转动可能与什么有关？怎样让线圈转得更快？通过实验进行探究。



有磁铁



没有磁铁



磁铁和线圈之间的距离远



磁铁和线圈之间的距离近

4. 分析电动机工作时的能量转化情况。



调查电动机在生活中的应用

哪些电器中装有电动机？这些电器工作时，会发生怎样的能量转化？课后作个小调查，并与同学进行交流。

电器能量转化情况调查记录

调查者：五年级 1 班 岳霖

电器名称	能量转换情况
洗衣机	电能 + 磁能 $\longrightarrow$ 动能
吹风机	电能 + 磁能 $\longrightarrow$ 热能 + 动能
冰箱	

家用电器使用不当极易引起火灾、触电等重大伤害。在调查过程中要注意安全。家用电器不使用时，要断开电源。



能量转化和能量传递



能量转化不仅存在于电器的工作过程中，生物的生长和运动、各种机械的工作都与能量转化有关。我们身边有哪些能量转化现象？



科学实践

调查生活中的能量转化现象

1. 生活中有哪些能量转化现象？不同形式的能量之间是怎样转化的？



篝火燃烧



萤火虫发光



击鼓

2. 能量转化只能朝着一个方向进行吗？分析下列过程中的能量转化情况，有什么发现？



打电话



太阳能电灯发光

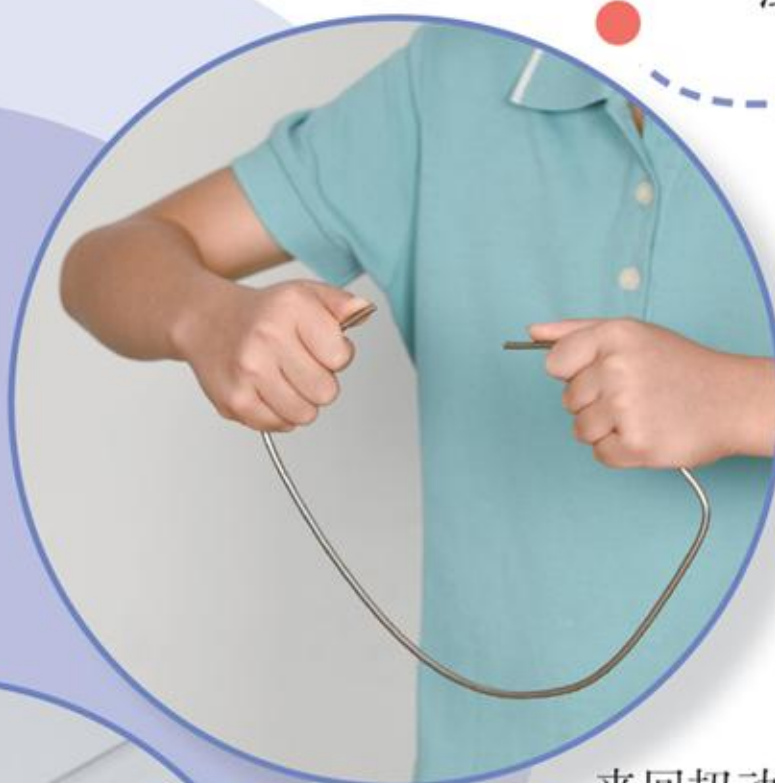
3. 生活中还有哪些能量相互转化的现象？

感受能量转化和能量传递现象

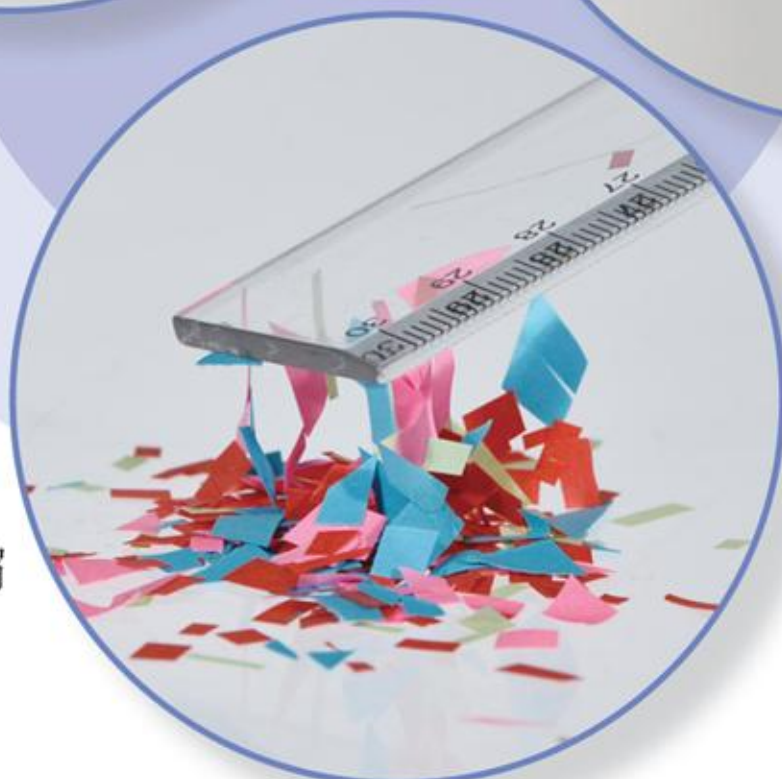
1. 进行下列活动，有什么发现？说明什么？



拍手



来回扭动铁丝



将摩擦后的直尺靠近纸屑



2. 用身边的材料制作弹力小车，并观察小车的运动过程，说一说在小车运动过程中发生了怎样的能量转化。



3. 绳上系有两个重物。把其中一个重物提到一定高度，然后轻轻释放，会有什么现象发生？说明什么？

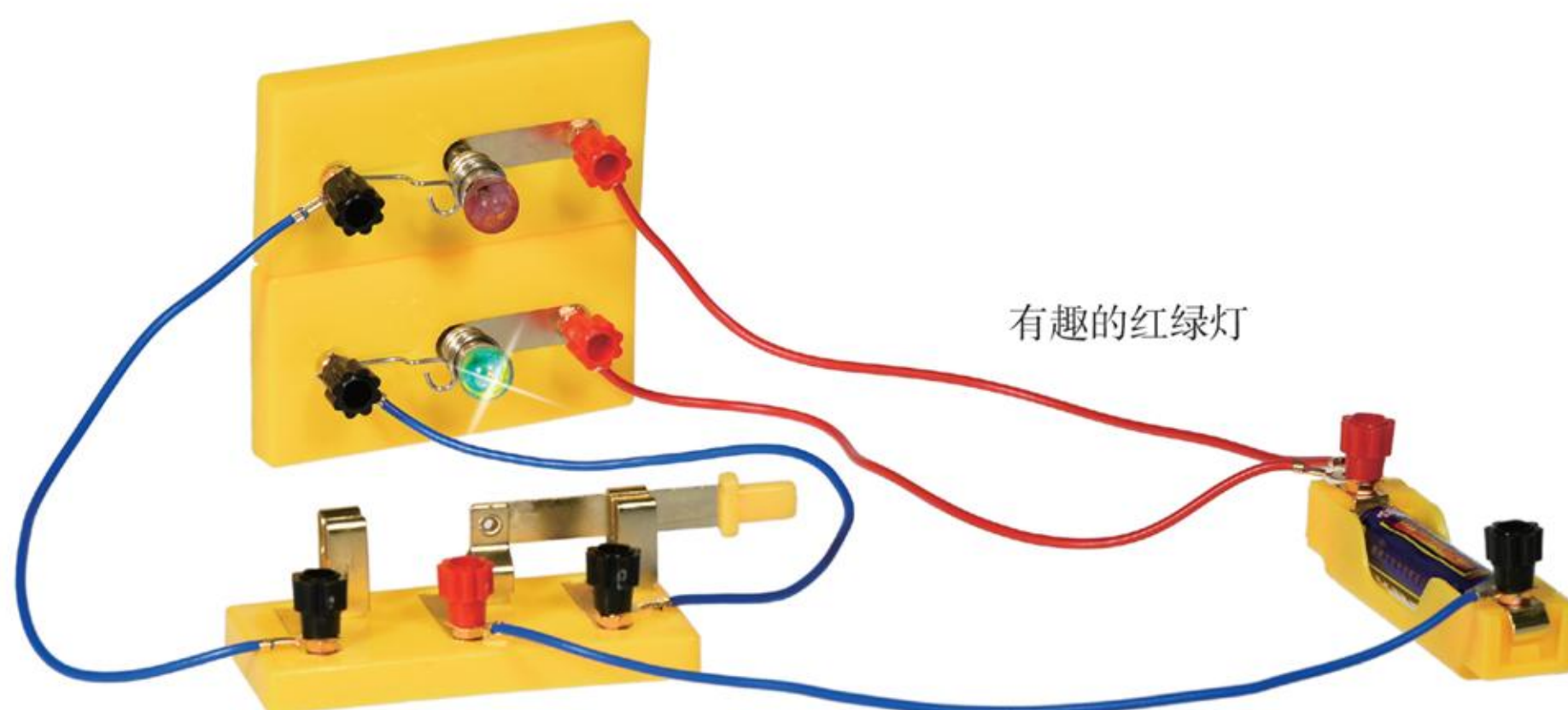
世界是由物质组成的，物质都有能量。不同形式的能量可以相互转化，还能从一个物体传给另一个物体。



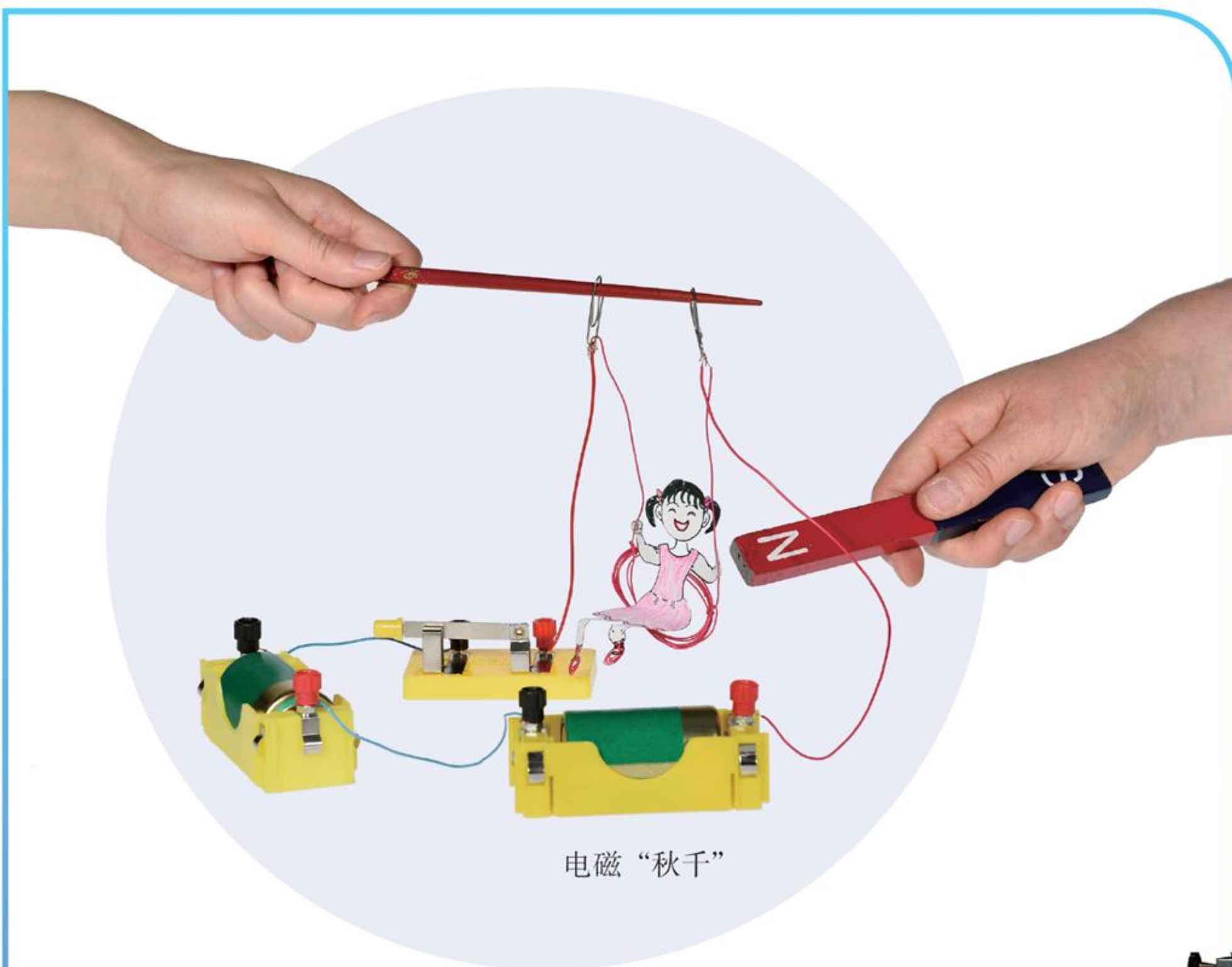


制作能量转化玩具

利用身边的材料，我们可以制作一些能量转化玩具。



有趣的红绿灯



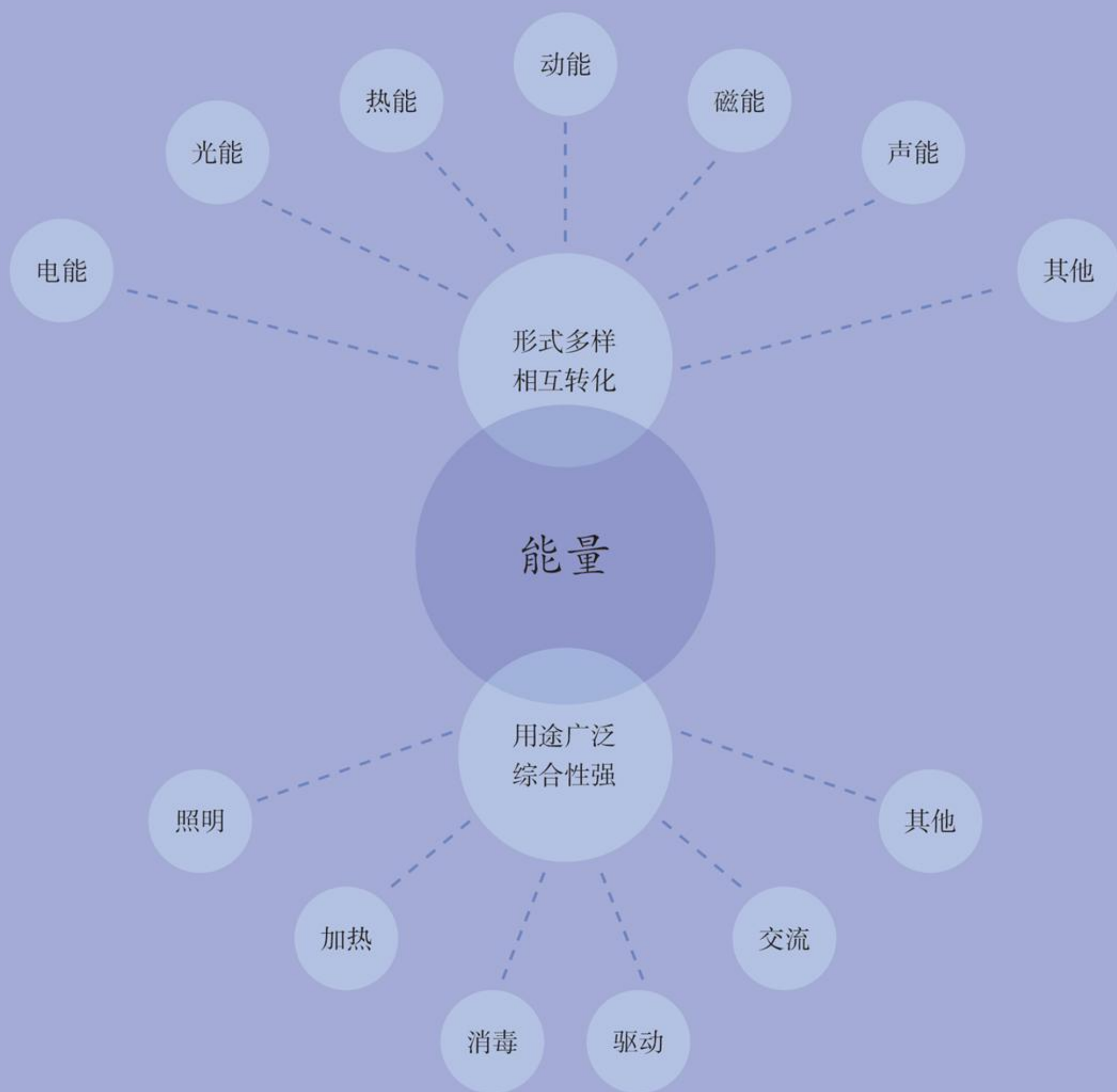
电磁“秋千”

我们设计、制作了几种能量转化玩具？玩的过程中，产生了几种能量形式？发生了怎样的能量转化？



趣味“机关王”

单元回顾



在这个单元中，我们通过体验和交流，认识到能量有电能、光能、热能等多种形式，不同形式的能量可以相互转化，还可以从一个物体传给另一个物体；通过调查，知道电器中的能量转化方式很多，认识到能量转化现象的普遍性及其与人类生活的密切关系，体会到科学技术对社会进步的推动作用。

第三单元

健康生活



打篮球是一项很好的体育运动。打球时，我们需要密切注意球和其他人的运动，随时准备作出适当的反应。平时，我们又是怎样感知周围的各种变化并作出反应的呢？

人的感知与反应



雷雨天，电闪雷鸣时我们会有什么反应？哪些器官能帮助我们感知天气的变化？



科学实践

认识人体对环境刺激的各种反应

1. 结合日常生活经验，说说在不同的环境刺激下，人体会作出哪些反应。



观看相声时



闻到餐厅飘出的香味时



不小心碰到冰冷的物体时



看到树上的杨梅时

2. 亲身体验外界的刺激。说一说有哪些器官帮助我们感知这些刺激，这些刺激引起了我们怎样的反应？这些反应有什么作用？

(1) 打开遮光窗帘，我们会有什么反应？亲身体验一下。



(2) 分别听刺耳的噪声和美妙的音乐。



(3) 将双手的食指分别放进热水和冷水中，过一会儿再同时放进温水中。



水温不要太高，以免烫伤！

(4) 有听觉障碍的人通过手语“听”到声音，有视觉障碍的人通过触摸进行“阅读”。体验他们的感受和反应。



凹凸不平的盲文图书



我的“盲文图书”

3. 感觉器官通过感知环境帮助我们获得外界信息，作出有利于身体的反应。说一说我们应该怎样保护感觉器官。

视觉暂留现象

我们都爱看电影。电影是怎样制作出来的？

观察电影胶片，可以发现：在银幕上活动自如的人物竟然是由一系列静态的图像组成的。为什么经过电影放映机的播放，这些静态图像就能“动”起来？

科学研究发现，人眼看到的景物形象能在大脑内保留大约0.1秒；光的作用结束后，视觉形象并不立即消失，而会形成一种残留的视觉“后像”。这种现象被称为“视觉暂留”。

由此可知，如果人眼先后看到两幅图像的时间间隔不足0.1秒，这两幅图像就会发生重叠。电影放映机正是利用这一现象使得胶片上的静态图像“动起来”的：电影放映机的播放速度是每秒24格，每格画面在人脑内存留的时间小于0.1秒，由于人眼的视觉暂留现象，放映时就会产生动作连续的感觉。

许多有趣的活动也是根据视觉暂留原理设计的。比如，我们可以用一根吸管和一张卡纸做一个“小鸟入笼”玩具。



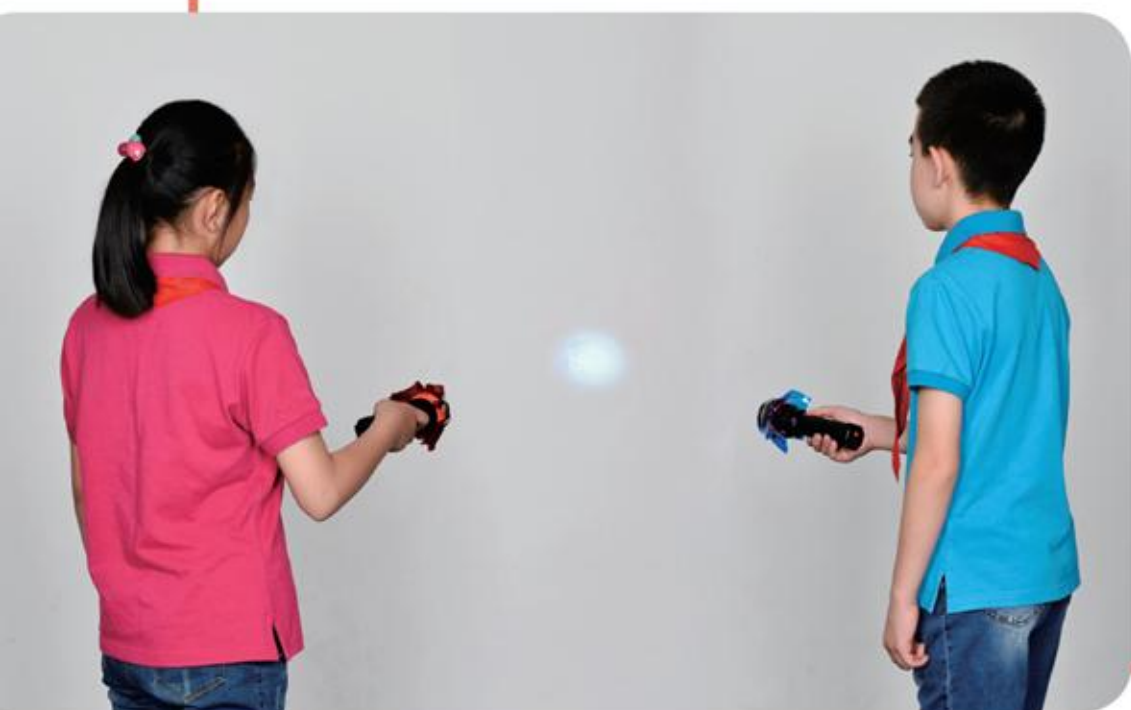
卡纸正面



卡纸背面



两手快速搓动



用两种不同颜色的光，在非常短的时间内先后照射同一个点，可以看到什么现象？动手试一试，并解释看到的现象。



脑的功能



踢球时，我们的感觉器官和运动器官是怎样协调一致完成各种动作的？
脑在其中起到什么作用？



科学实践

认识脑的功能

1. 认识人脑的主要组成部分。

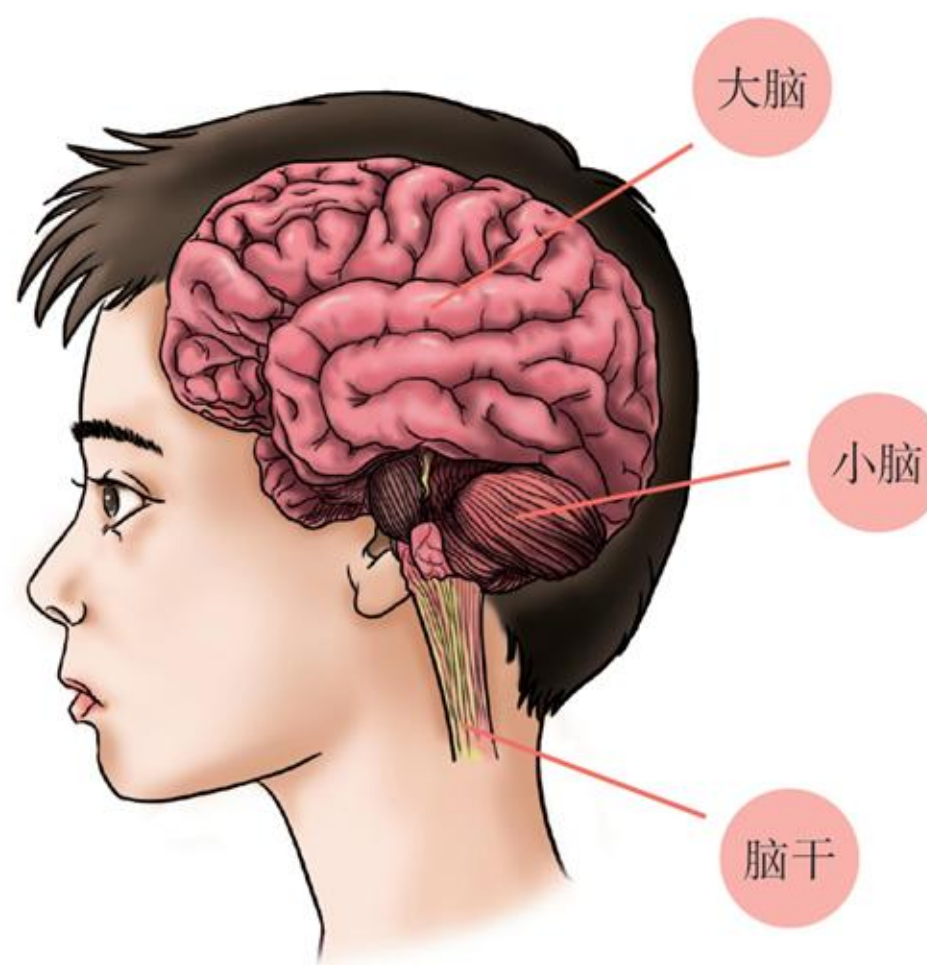
我们的大脑大概有两个拳头并拢起来那么大。



大脑的表面像核桃仁一样，有许多凹陷的沟和隆起的回。

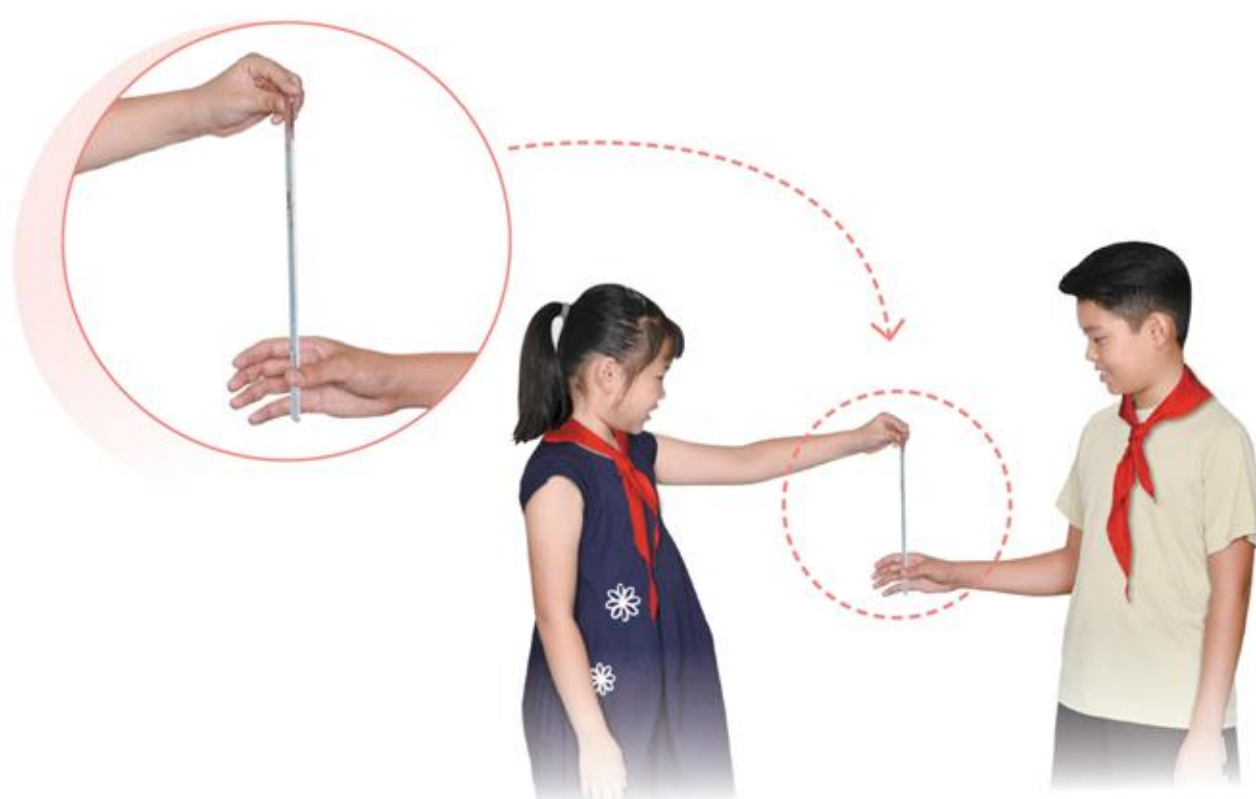


大脑的硬度跟豆腐差不多。

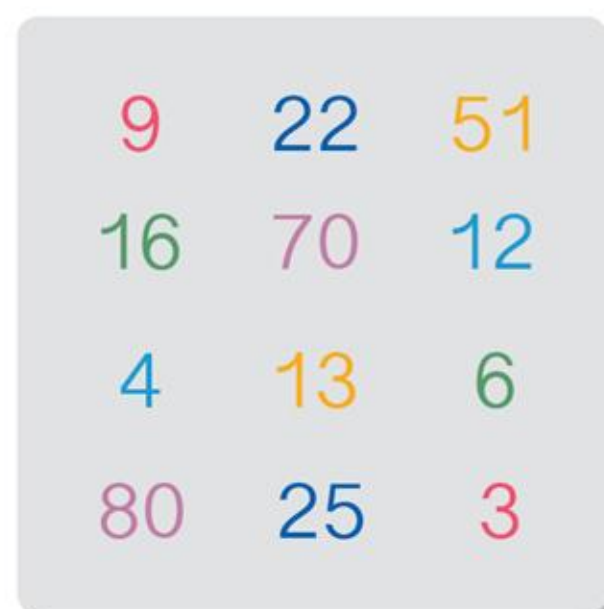


2. 通过活动，体会脑的功能。说一说脑在这些活动中起到了什么作用。

(1) 体会大脑的功能。



“反应尺”游戏



“快速记数”游戏

(2) 体会小脑的功能。



走“平衡木”



“金鸡独立”

3. 了解脑还有哪些功能。



控制思维



协调运动

脑还有哪些功能？

 大脑主要负责我们的思维和记忆，某些部分还负责对来自感官的各种刺激作出反应，从而产生视觉、听觉、言语和活动。如果大脑受到损伤，人的思维能力、语言能力、记忆能力等就会受到影响。

小脑主要维持身体平衡，协调运动。如果小脑受到损伤，就可能造成身体局部瘫痪、行动不便等问题。

脑干连接着许多神经通路，在维持心跳、呼吸等生命活动中起着非常重要的作用。

大脑、小脑和脑干是人脑的主要组成部分，控制着人的思维、运动、知觉等。它们分工不同但又相互配合，协调一致地帮助我们完成各种活动。

4. 说一说怎样保护我们的脑。



保证睡眠充足



保持心情愉快

还有哪些措施可以保护脑的健康？

保护我们的身体



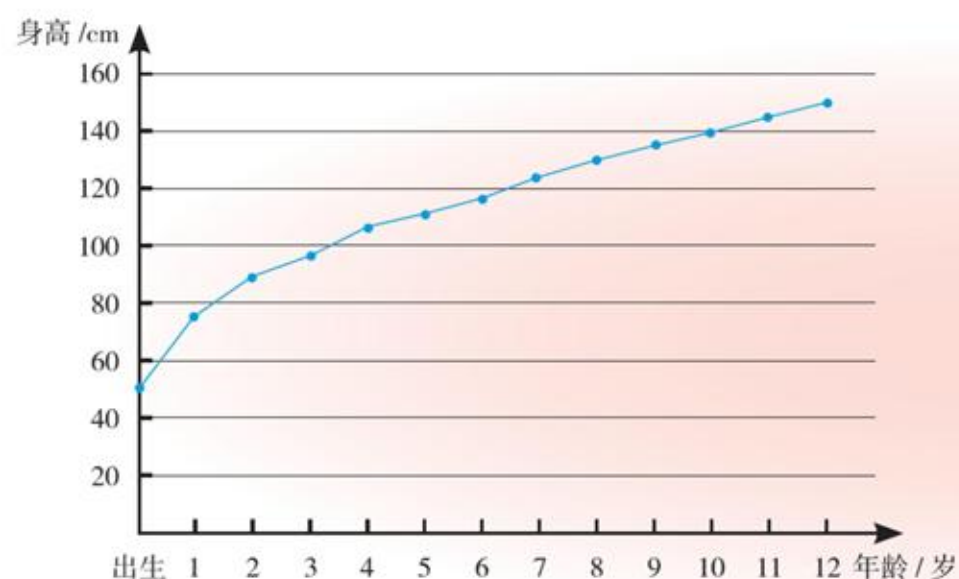
我们的身体正处于比较快速生长的时期，身高、体重都在增长。身体的生长有怎样的规律？我们应该怎样保护自己的身体？



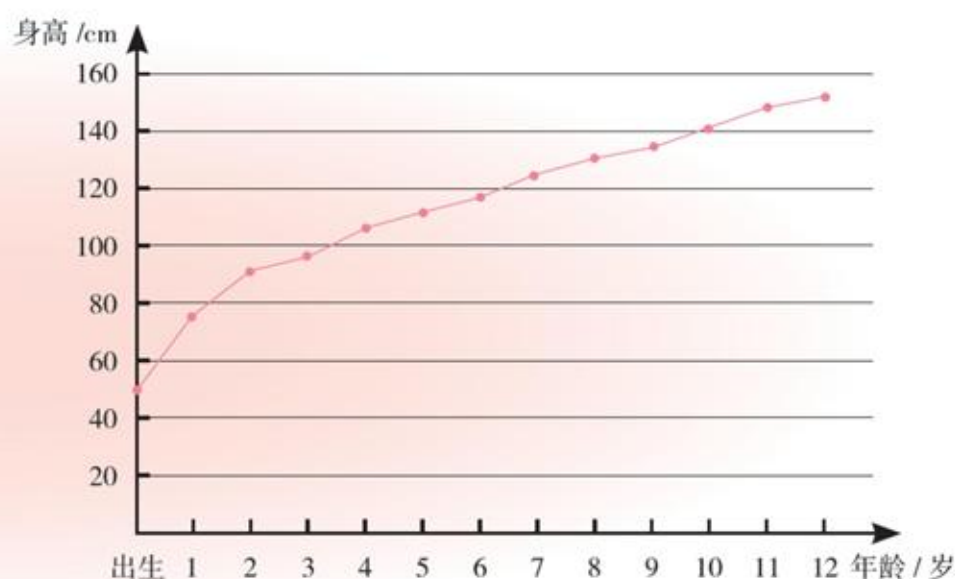
科学实践

了解我们的生长发育

1. 搜集自己从出生以来到现在的身高数据，绘制折线统计图。说一说我们从出生到现在身高变化的规律。



某男生的身高变化统计图



某女生的身高变化统计图

2. 我们的体重是否正常？记录自己的身高（m）、体重（kg），按照下面的体重指数计算公式，算出自己的体重指数，跟对应年级的男生/女生体重指数标准比一比，对自己的体重等级作出判断。

$$\text{体重指数} = \text{体重} \div (\text{身高} \times \text{身高})$$

男生体重指数等级标准

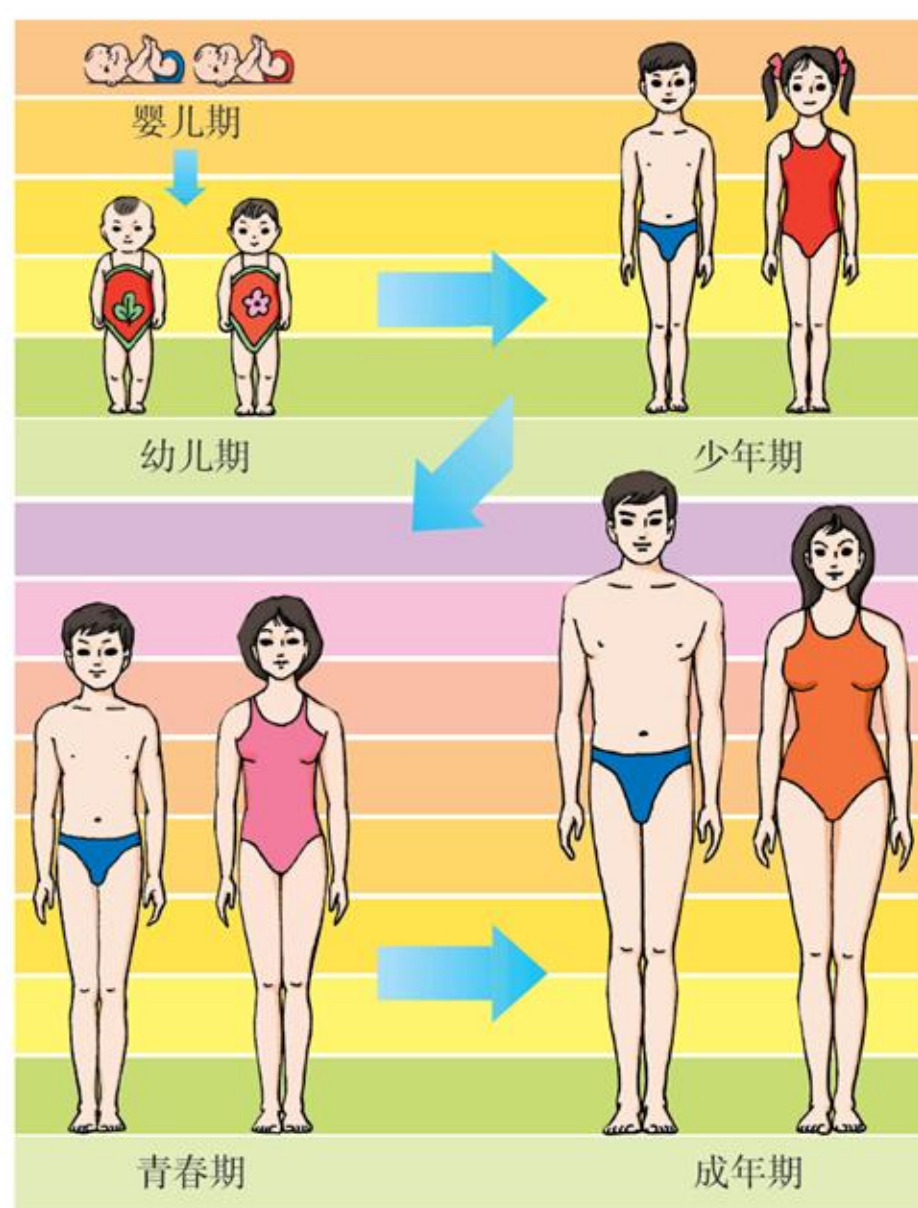
体重等级	体重指数 / ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)			
	三年级	四年级	五年级	六年级
正常	13.9~19.4	14.2~20.1	14.4~21.4	14.7~21.8
偏瘦	≤ 13.8	≤ 14.1	≤ 14.3	≤ 14.6
超重	19.5~22.1	20.2~22.6	21.5~24.1	21.9~24.5
肥胖	≥ 22.2	≥ 22.7	≥ 24.2	≥ 24.6

女生体重指数等级标准

体重等级	体重指数 / ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)			
	三年级	四年级	五年级	六年级
正常	13.6~18.6	13.7~19.4	13.8~20.5	14.2~20.8
偏瘦	≤ 13.5	≤ 13.6	≤ 13.7	≤ 14.1
超重	18.7~21.1	19.5~22.0	20.6~22.9	20.9~23.6
肥胖	≥ 21.2	≥ 22.1	≥ 23.0	≥ 23.7

一生中，人的身体变化是非常大的。人的一生一般要经过：婴儿期（0~1岁）、幼儿期（1~6岁）、少年期（6~12岁）、青春期（11、12~19、20岁）、成年期（20~60、65岁）、老年期（60岁以上）。

研究表明，在人的一生中，身体生长迅速、身体各部分的比例产生显著变化的阶段有两个，一个是在婴儿期，另一个是在青春期。青春期是个体由儿童向成年人过渡的时期，一般为10~20岁左右。在青春期，不仅身高、体重、肩宽和骨盆宽等有明显的变化，而且神经、心血管、呼吸等系统的生理功能也日趋完善。



养成健康的生活习惯

1. 记录、交流一周的生活情况（包括睡眠、吃饭、运动、学习等），说一说哪些习惯对健康有益，哪些习惯对健康有害，我们应该怎样做。

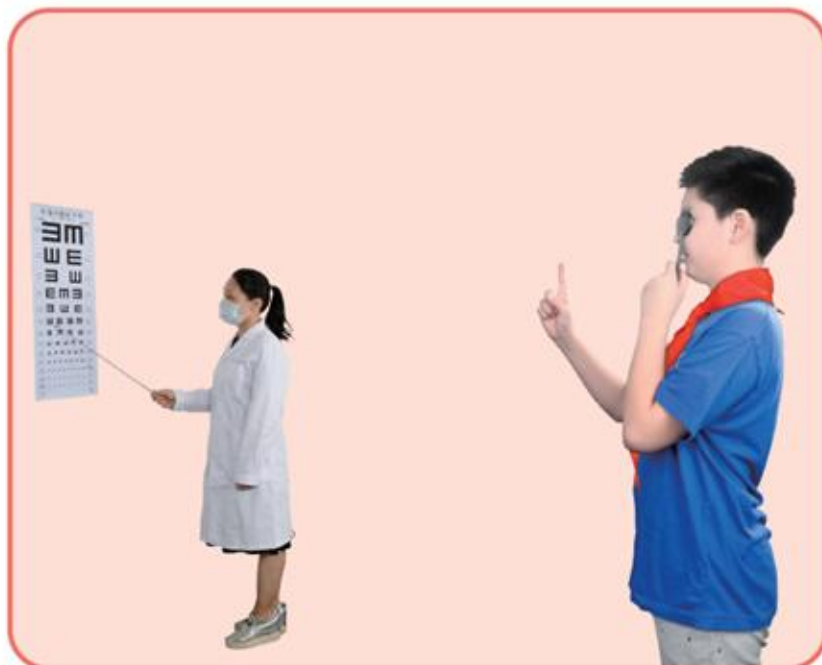


长时间使用计算机
对眼睛有害！

2. 制订一个作息时间表，说一说哪些活动是为保持身体健康所做的努力。

我们要养成良好的生活习惯。良好的卫生习惯，包括口腔卫生、用眼卫生和写字、读书、站、坐等正确姿势，以预防龋齿、近视眼和脊柱弯曲；要合理膳食，保障摄入充足的营养，不暴饮暴食，将体重控制在正常范围；要加强锻炼，让骨骼和肌肉发育得更健壮；要适当休息，保持充足的睡眠，心情愉悦，以维护大脑的健康发育。

3. 模拟体检活动，了解体检的意义。

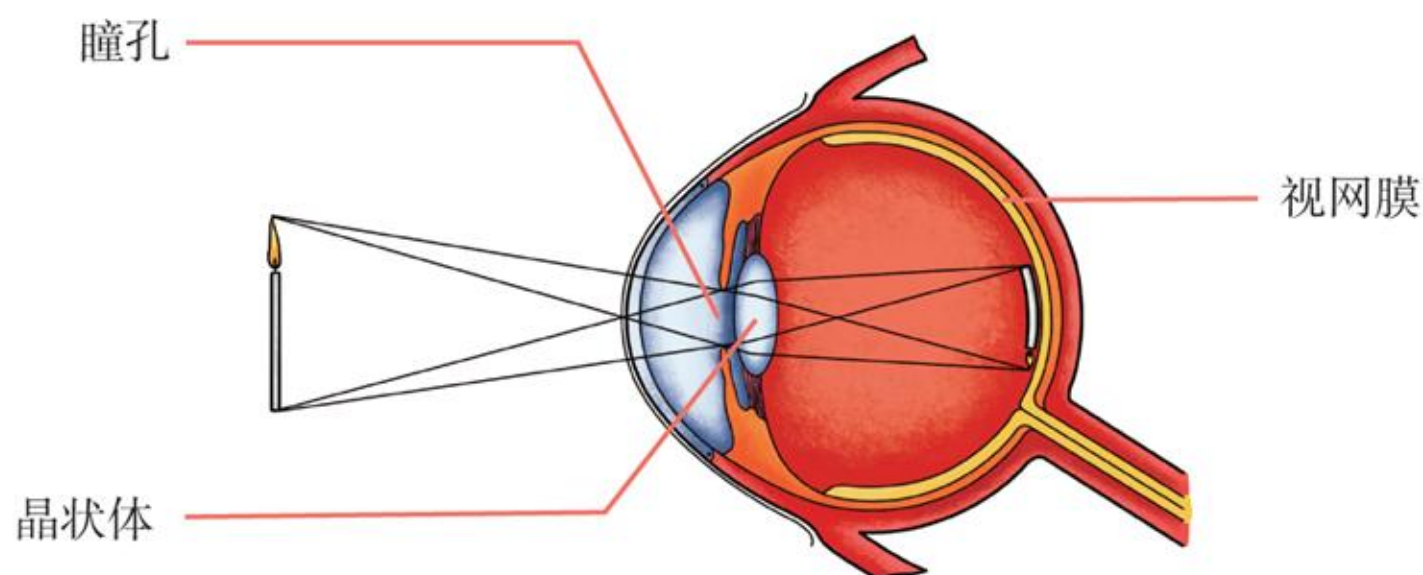


向家人介绍体检的意义，养成定期体检的习惯。



近视眼是怎样形成的

我们的眼由瞳孔、晶状体、视网膜等组成。晶状体能把通过瞳孔进入眼内的光折射到眼球后面的视网膜上，形成周围景物的像。



在肌肉的控制下，晶状体的凸度会随着外界物体的远近而改变。健康眼睛的晶状体调节能力强，远处和近处的物体都能看清。

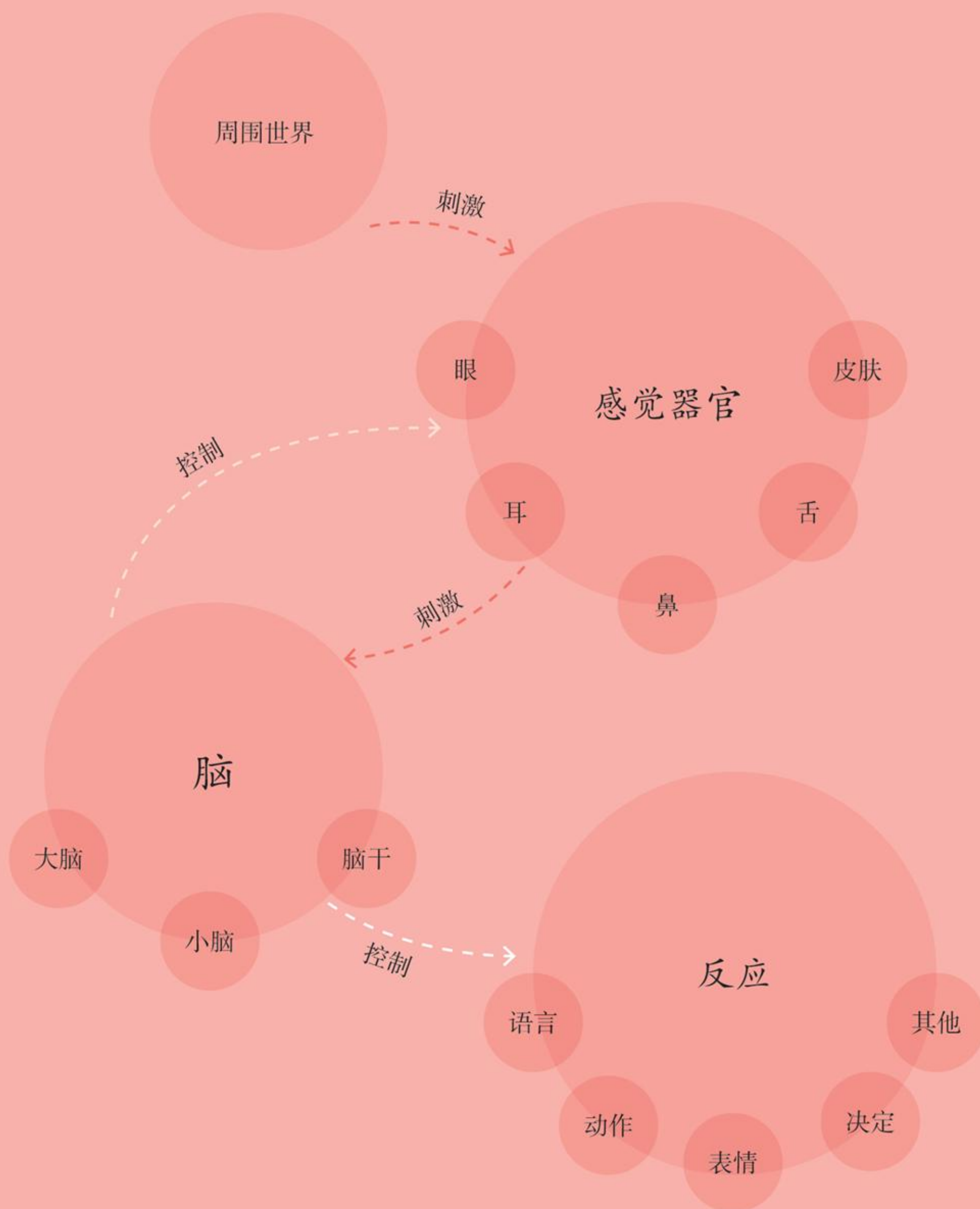
如果用眼习惯不好，比如阅读距离过近、阅读时间过长、常在光线太弱的地方看书、乘车时看书等等，长期作用的结果就会使晶状体周围的肌肉总是处于紧张状态，最终因为过度疲劳而失去调节能力，晶状体的凸度就不能恢复到正常状态了。这时，远处物体发出的平行光就不能汇聚在视网膜上，我们看远处的物体时就会感觉模糊不清，近视眼就形成了。



要坚持做眼保健操，养成用眼好习惯。



单元回顾



在这个单元中，我们通过交流和体验活动，认识到人对环境刺激的各种反应和脑的主要功能，知道养成良好的生活习惯对健康具有非常重要的意义，制订了科学的作息时间表，为将来的健康生活打下了较好的知识基础。

简单机械



学校开展科学实践活动时，常会用到许多工具。这些工具有什么用途？它们的设计有什么科学道理？

杠杆



学校的墙壁要经常粉刷。哪种工具能帮我们轻松地撬开涂料桶盖？



科学实践

探究杠杆的秘密

1. 怎样做，才能轻松地撬开桶盖？说一说自己的想法并演示。

撬棒可以……

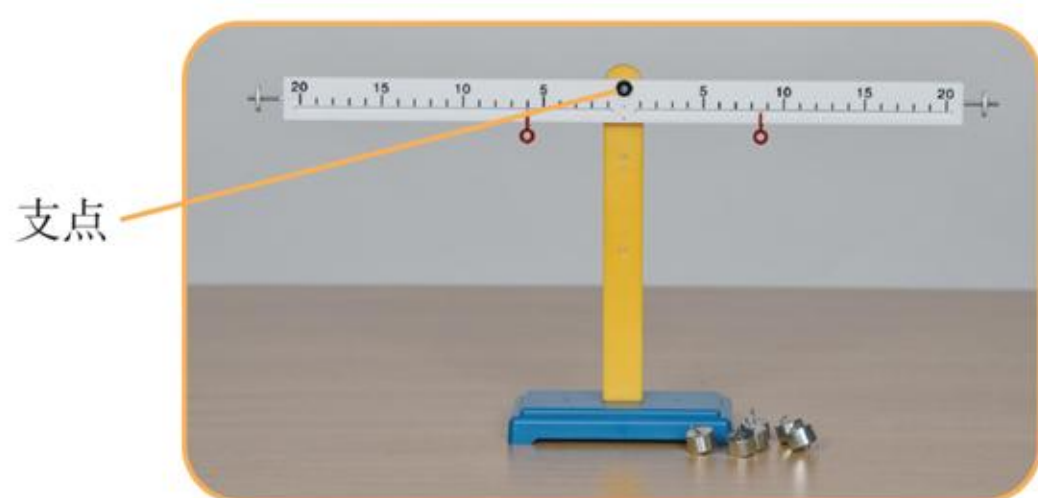


操作时，要注意安全！

类似撬棒这样，能围绕一个固定支点转动的硬杆，可以看作一种杠杆。



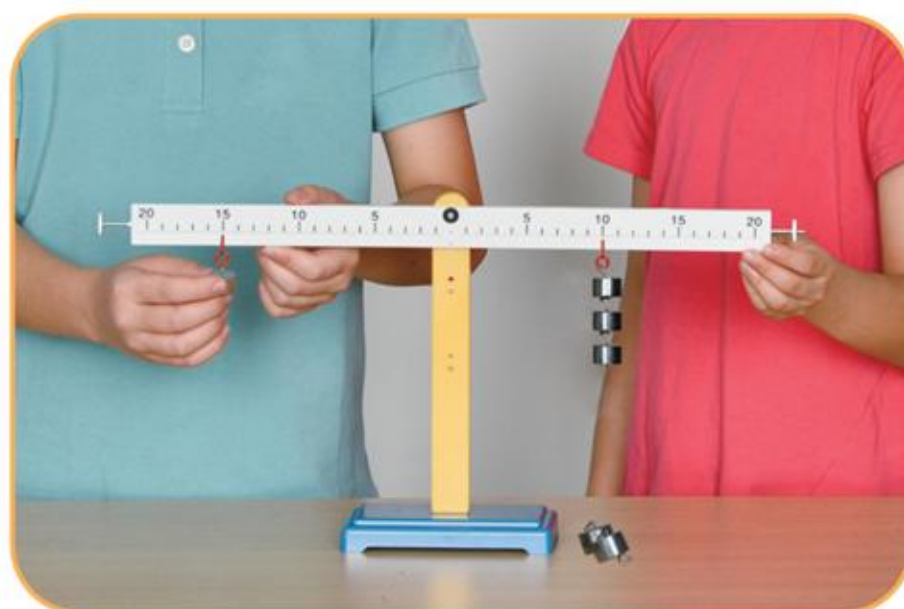
2. 杠杆有什么特点？我们可以利用杠杆尺进行研究。



支点

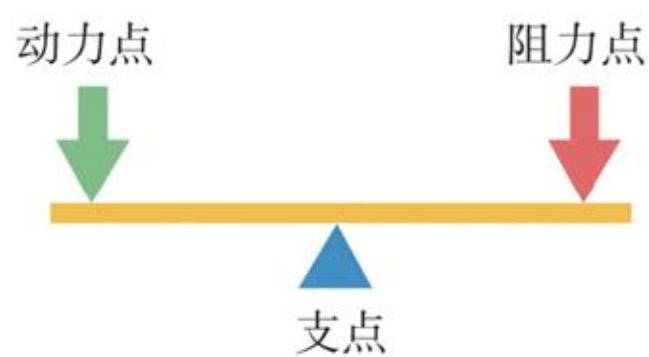
仔细观察杠杆尺，它跟撬棒有什么相似之处？

(1) 在杠杆尺的支点两侧各找一点悬挂钩码——位置、数量自定，想办法使杠杆尺平衡。全班一共发现几种做法？仔细比较这些做法，可以发现什么规律？



(2) 待杠杆尺平衡以后，改变一侧钩码到支点的距离，会发生什么现象？怎样使杠杆尺重新平衡？

(3) 通过实验，我们发现杠杆有什么特点？



3. 用身边的材料继续实验，探究怎样使用杠杆能省力。



重物离支点近



重物离支点远

4. 根据上面的实验结果讨论：为什么人们常用撬棒撬开涂料桶的盖子？怎样使用撬棒更省力？

生活中的杠杆

生活中,哪些工具用到了杠杆的工作原理? 这些工具的结构有什么特点?



滑轮



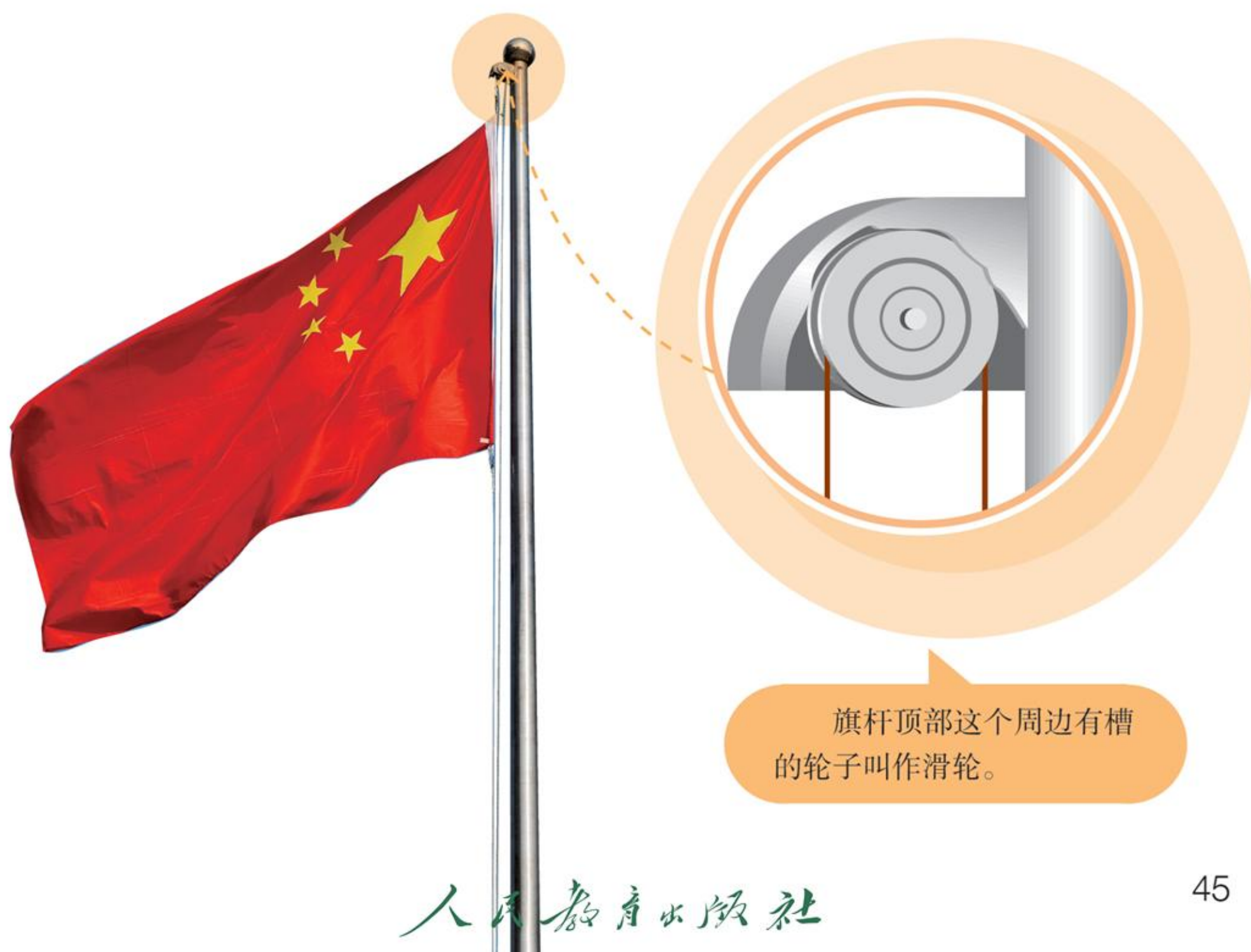
升国旗时，升旗手向下拉动绳子，国旗就升起来了。旗杆上面有什么秘密呢？



科学实践

认识滑轮

1. 仔细观察旗杆顶部，有什么发现？



旗杆顶部这个周边有槽的轮子叫作滑轮。

2. 除了旗杆，生活中还有一些装置会用到滑轮。仔细观察，起重机上的两个滑轮有什么不同？



滑轮可以分成两种：像旗杆和起重机顶部的滑轮那样，固定在一个地方、不能移动的滑轮，叫作定滑轮；像起重机吊钩上的滑轮那样，会随着物体一起移动的滑轮，叫作动滑轮。

探究滑轮的作用

1. 准备实验材料，组装定滑轮和动滑轮。



2. 探究定滑轮和动滑轮各有什么作用。



把定滑轮和动滑轮组合起来使用的装置叫作滑轮组。

3. 通过实验，探究滑轮组有什么作用。

4. 根据实验结果，总结定滑轮与动滑轮的不同之处，解释旗杆和起重机中分别使用定滑轮和滑轮组的原因。

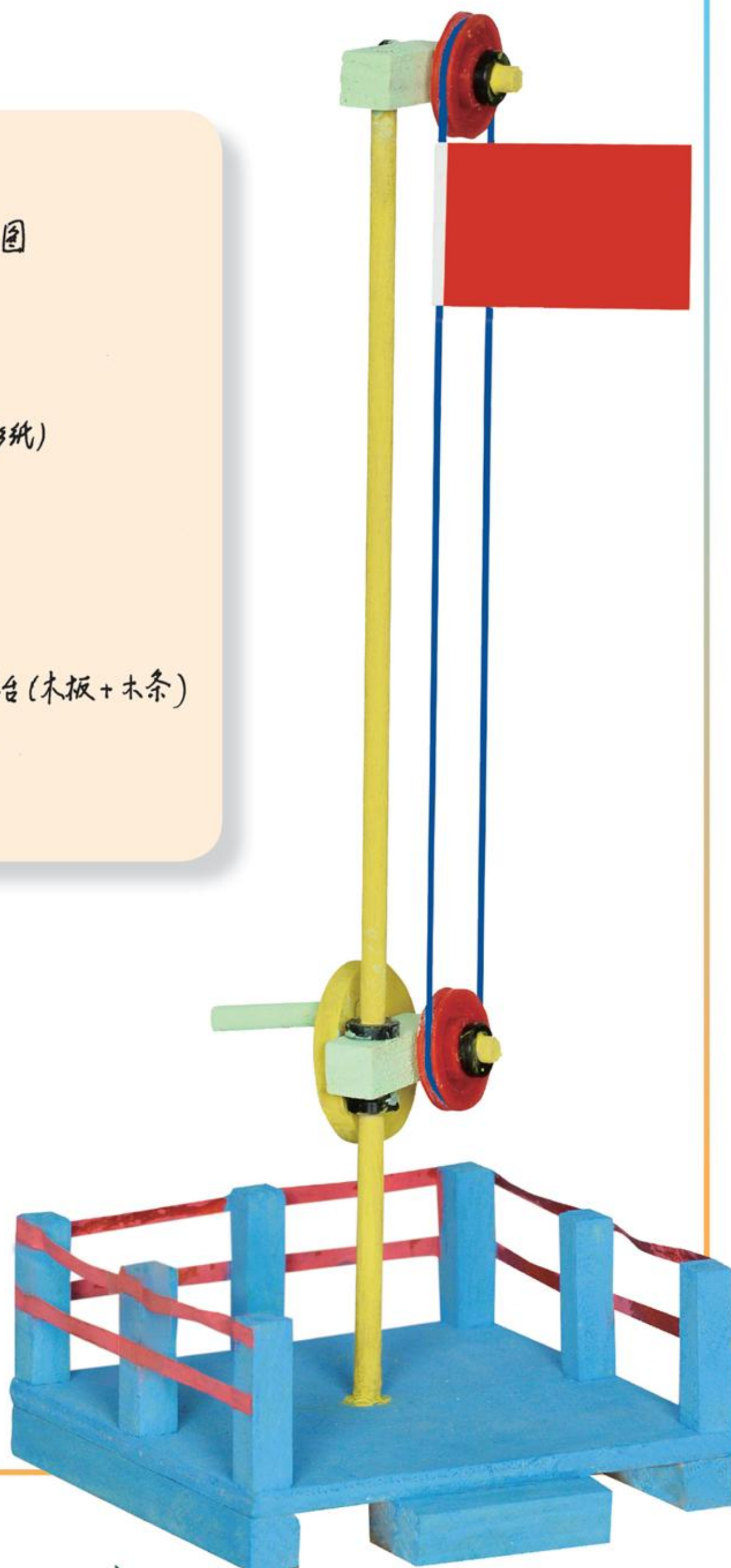
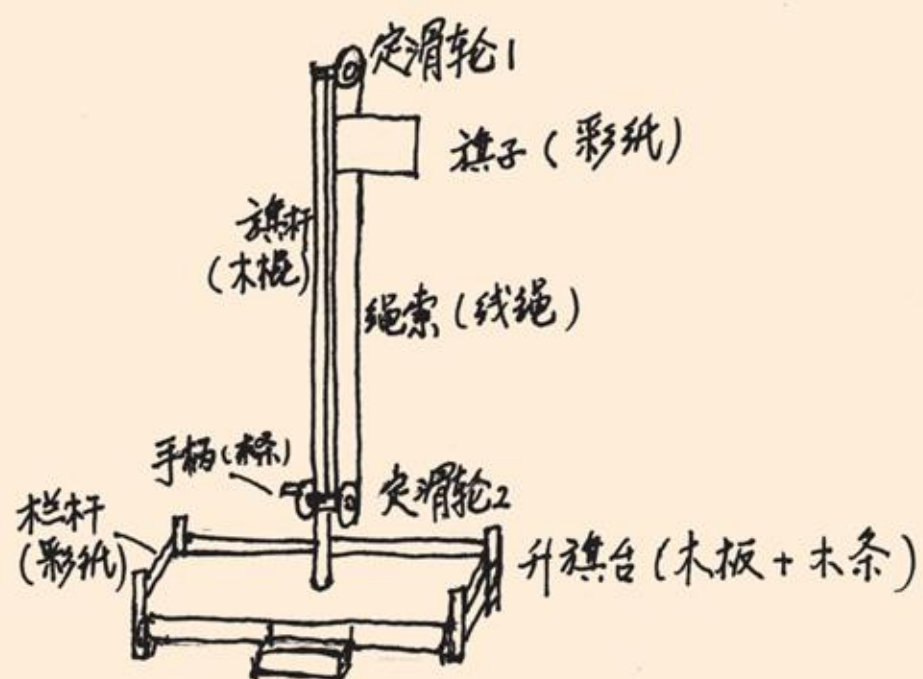


制作升旗装置模型

根据定滑轮和动滑轮的特点，选择合适的滑轮和其他材料制作一个升旗装置模型。制作前要先画出设计图。

我的升旗装置设计图

五年级1班 王大伟



轮轴



当课桌上的螺钉松动时，我们常用螺丝刀把螺钉拧紧。为什么螺丝刀能帮助我们快速而又省力地固定螺钉呢？



科学实践

认识轮轴的作用

1. 认识轮轴。

(1) 观察、比较几种螺丝刀，它们有什么共同之处？



(2) 观察水龙头和方向盘，它们的结构跟螺丝刀有什么相似之处？



像螺丝刀、水龙头、方向盘这样，由一个大轮和一个同心细轴组成的简单机械，叫作轮轴。

2. 探究轮轴的作用。

(1) 通过“拧瓶子”游戏体会轮轴的作用。



(2) 通过实验，探究轮轴作用的特点。



实验材料



直接提起



以轮带轴



以轴带轮

使用轮轴时，弹簧测力计的读数有什么变化？说明什么？

3. 调查、记录轮轴在生活中的应用，并分析每种轮轴的特点和用力情况。





许多教学楼门口的台阶旁都修有供残疾人使用的坡道，人们也喜欢在坡道上拖运重物，这是为什么？



科学实践

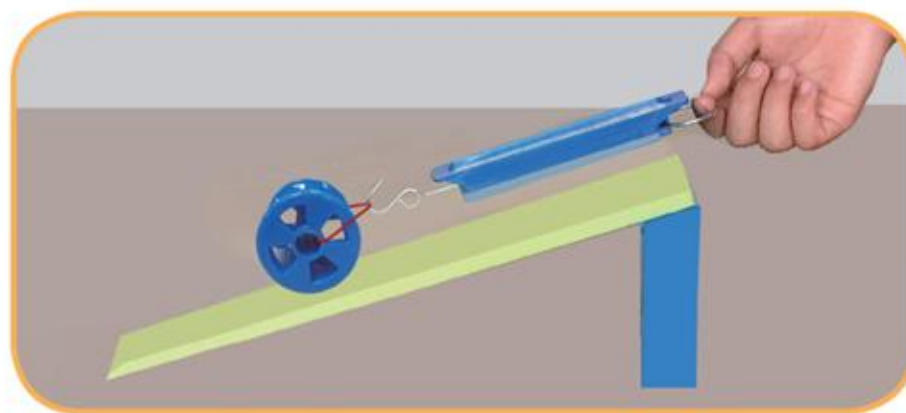
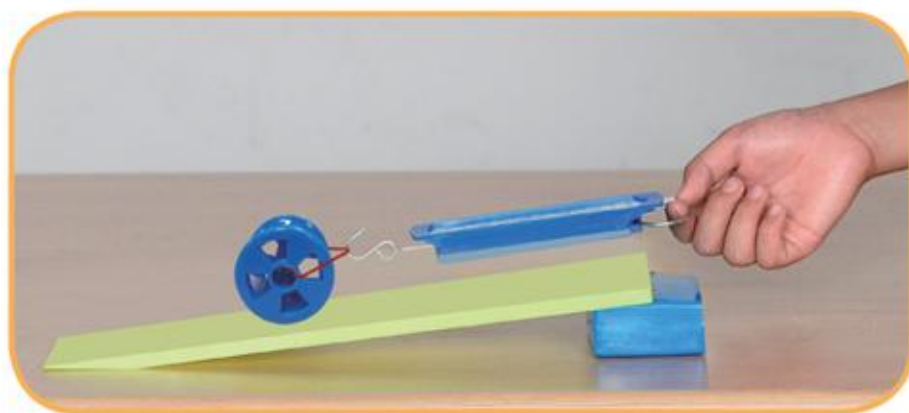
探究斜面的作用

1. 用测力计竖直提起一个重物，测力计的读数是多少？改沿斜面匀速拉动重物，测力计的读数又是多少？实验现象说明什么？



像坡道那样，与水平面成一定角度的倾斜平面，叫作斜面。斜面也是一种简单机械。

2. 改变斜面的坡度，测力计的读数有什么变化？把我们的预测和实验结果记录下来。



3. 根据实验结果，说一说斜面有什么作用，拉力的大小跟斜面的坡度有什么关系。

探究螺钉的秘密

1. 为什么螺钉容易被拧进木头里？观察螺钉，看一看它的结构与斜面有什么相似之处。



把一张直角三角形的纸缠绕在铅笔上。纸的斜边看上去是不是很像螺钉的螺纹？

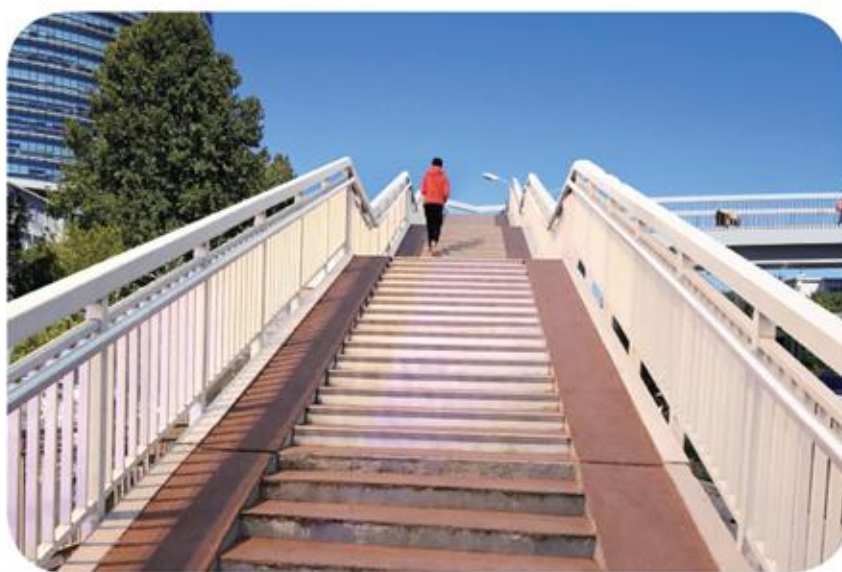
2. 用螺丝刀把螺钉拧进木头里。这个操作应用了哪些简单机械的工作原理？



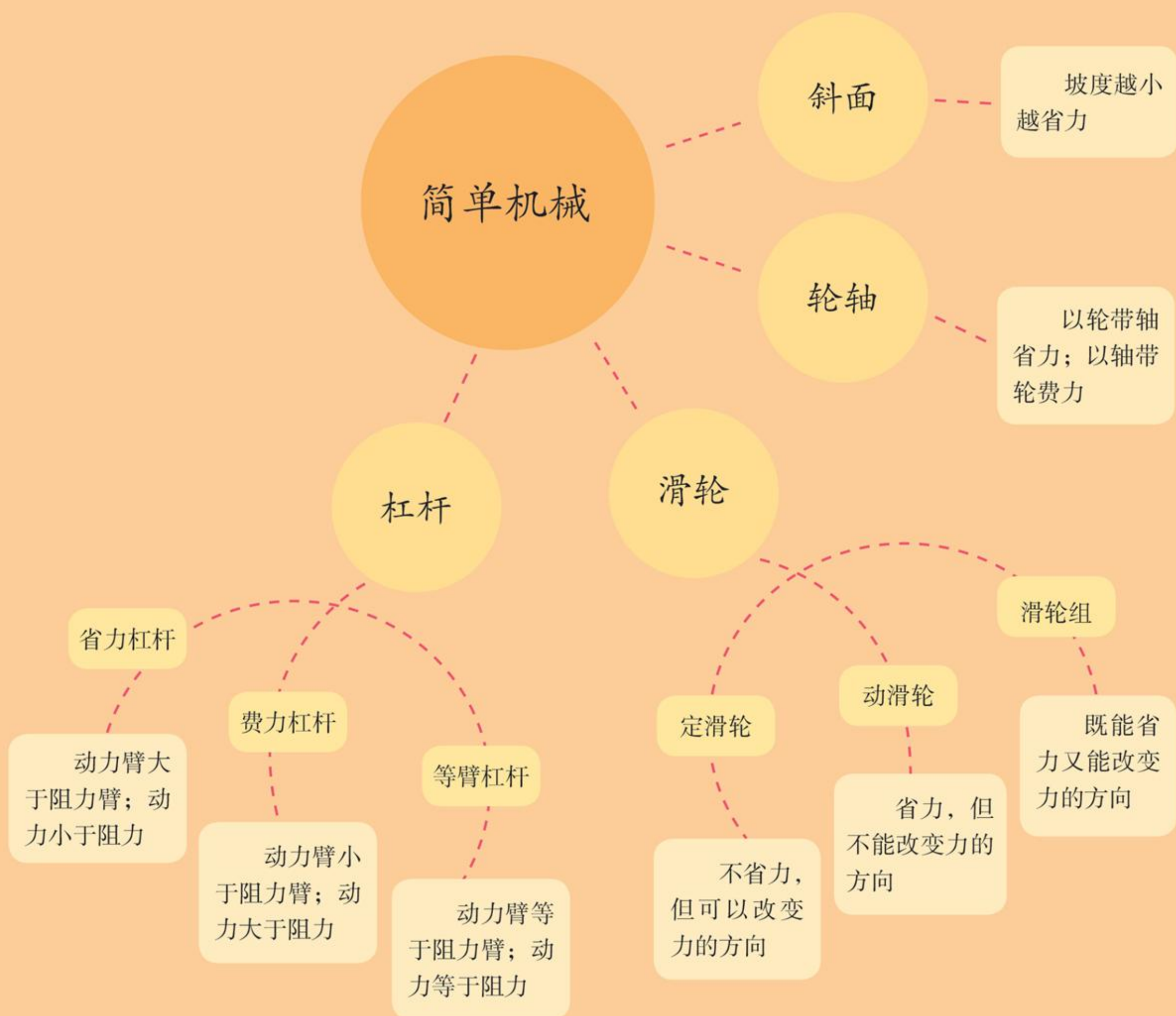


调查斜面在生活中的应用

观察身边的工具和设施，哪些地方用到了斜面？它们是怎样使我们的生活更加方便和省力的？



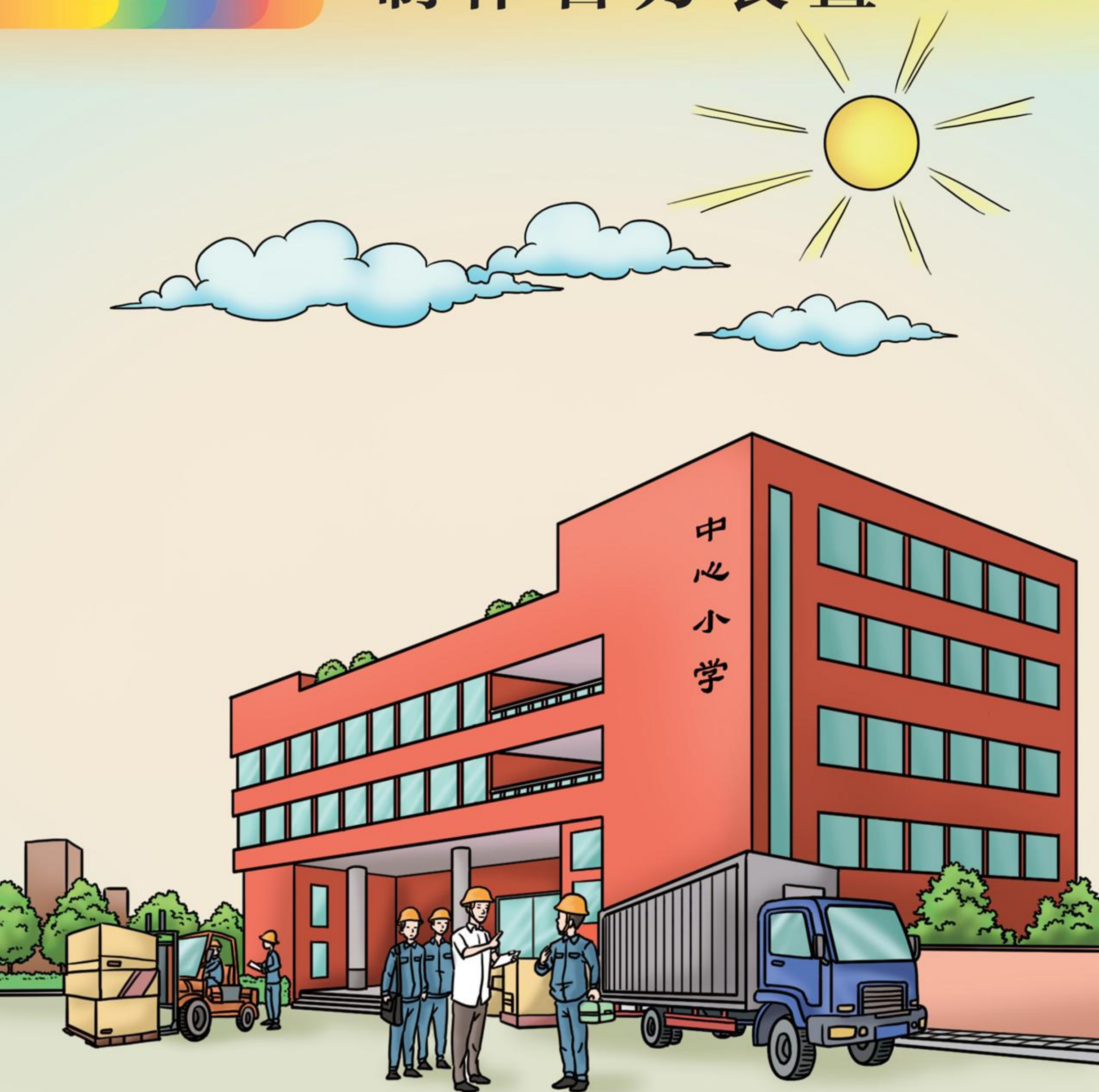
单元回顾



在这个单元中，我们认识了杠杆、滑轮、轮轴、斜面等4种简单机械，通过实验发现了它们的特点和作用，通过交流体会到它们与人类日常生活和生产的密切关系，为将来利用相关科学知识解决实际问题打下了基础。

第五单元

制作省力装置



工人叔叔在楼顶上施工时，需要什么样的装置把建筑材料运上去？运用我们学过的知识，设计一个能提升重物的省力装置吧！

假设这个纸盒是教学楼。

我们可以用模拟实验的方法。



面对“设计一个能提升重物的省力装置”这样的工程任务，我们首先会想到什么？



科学实践

设计并制作省力装置

1. 把建筑材料运到高处，通常使用哪些机械？调查并了解这些机械的特点。



起重机



脚手架上的斜面

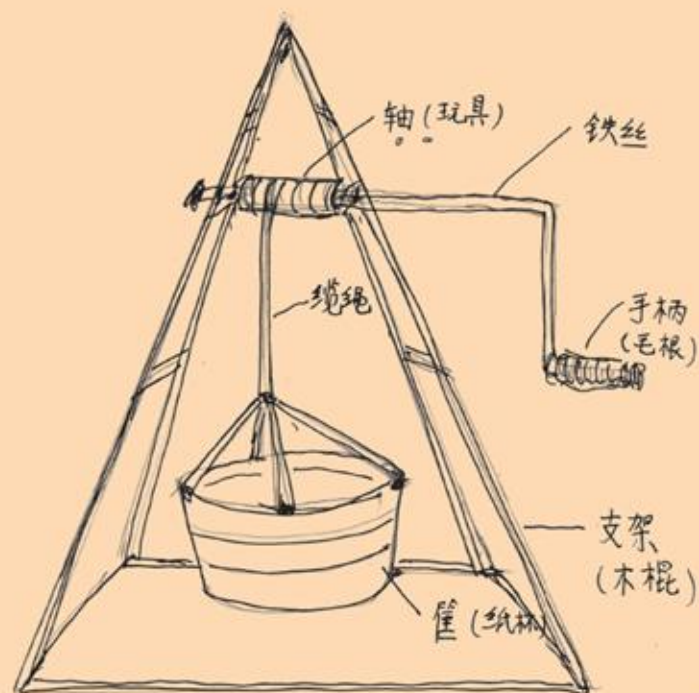


施工升降机

2. 设计一种能提升重物的省力装置。



我的省力装置——辘轳（轮轴的应用）



可别忘记画设计图哟！



3. 按照设计图选择材料和工具，制作模型。

4. 交流设计图和模型，说一说每种设计的优点和需要改进的地方。

这部分跟设计图不一致。



詹天佑和“人”字形铁路的故事

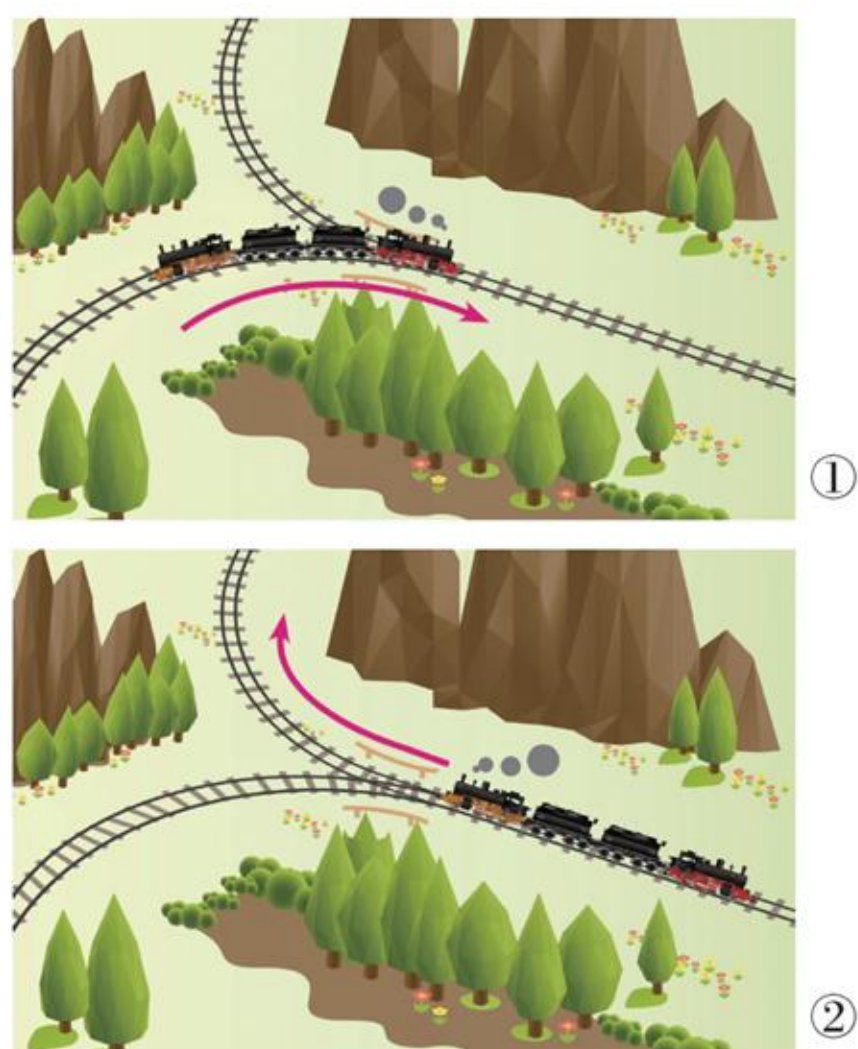
詹天佑（1861—1919）是我国近代铁路工程专家。100多年前，他主持修建了我国第一条自主设计并建造的铁路——京张铁路。



按照当时的规划，连接北京和张家口两地的京张铁路要穿越层峦叠嶂、坡陡弯多的居庸关、八达岭等地，工程非常艰巨，就连当时经验丰富的外国铁路工程师也不敢轻易尝试。

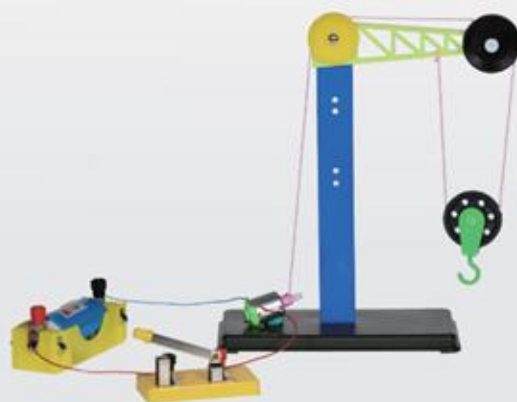
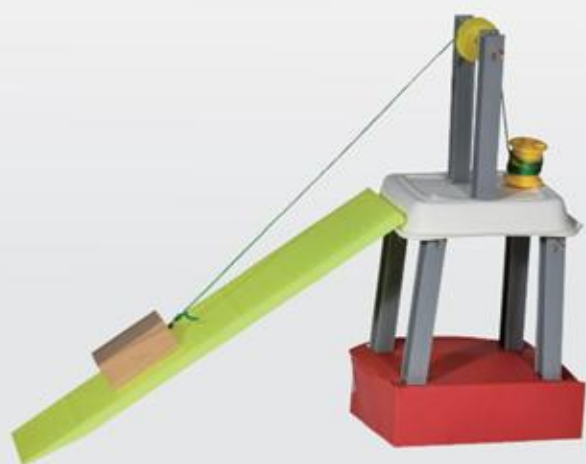
然而，有决心、有毅力的中国铁路工作者在詹天佑的带领下，巧妙地运用了“人”字形铁路，不需要火车掉头，而是通过变换火车头的推拉关系，成功地解决了火车在地势险峻的青龙桥附近安全爬坡的问题。

按照詹天佑的设计，火车快到青龙桥时要用两个车头——一个在前边拉，另一个在后边推；过了青龙桥之后，再把两个车头的的作用互换——原先推的改成拉，原先拉的改成推。这样，火车就能安全地爬上陡坡了！



“人”字形铁路在当时是一项非常大胆的设计，在中国铁路建筑史上也是一个不小的创举。

测试与改进



我们制作的装置能省力吗？怎样测量所用力的大小？



科学实践

测试并改进省力装置

1. 想办法测量每个装置提升重物时的用力情况。



应该把测力计放在哪里呢？

2. 测一测，不用这些装置时要用多大的力才能提起重物？



3. 根据测试结果，分析我们的装置是否能省力，还有哪些需要改进的地方。

上层支架太高，
绳索与斜面不平行。

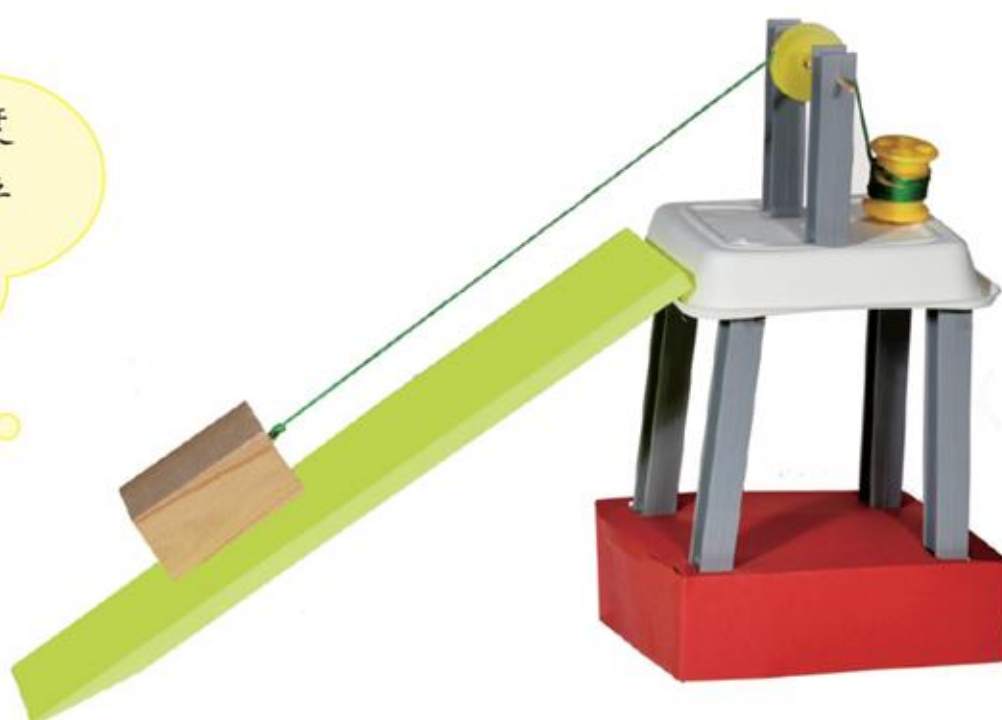


这里需要加一个滑轮。



4. 动手改进我们的设计和模型。

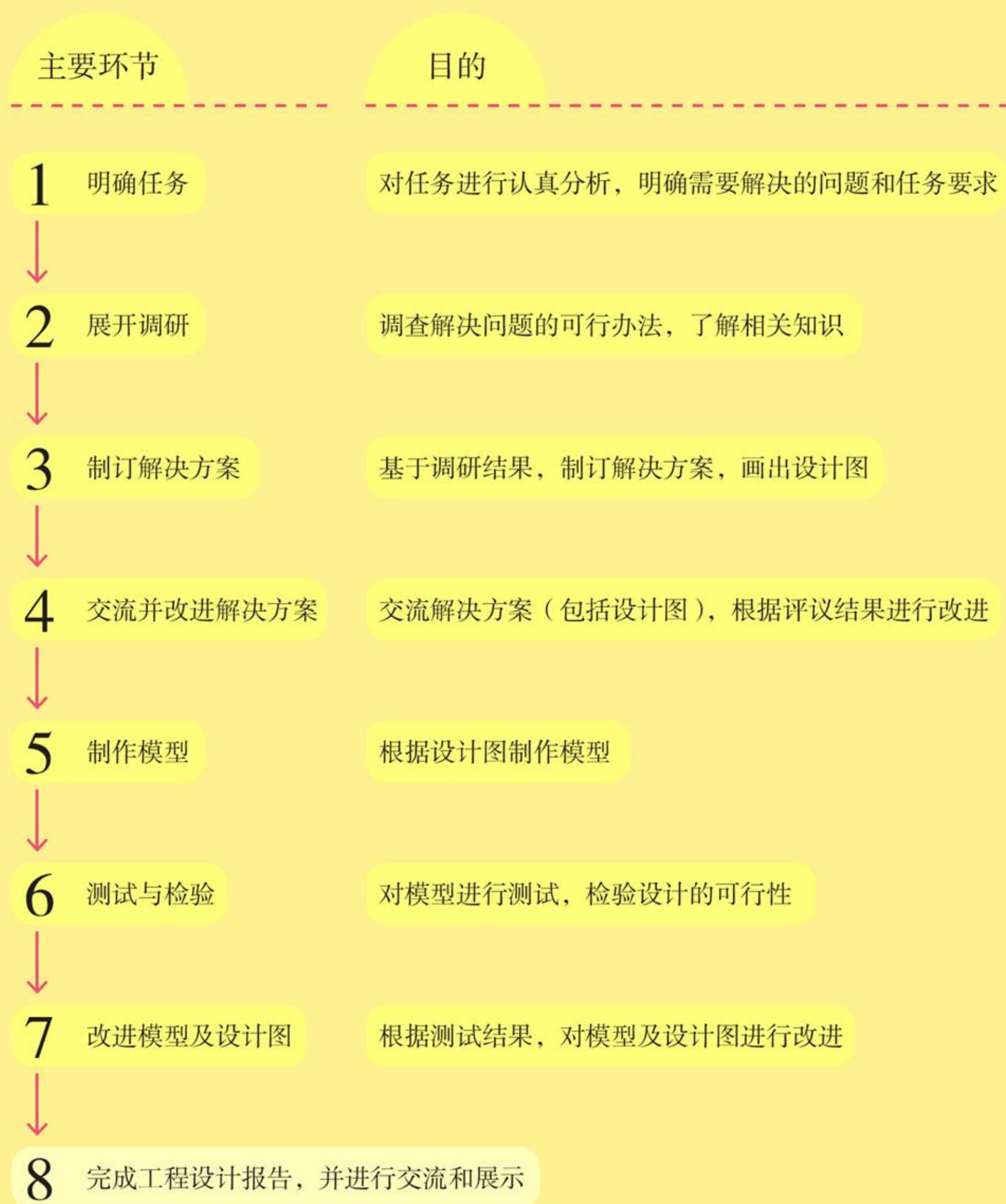
降低支架高度
后，绳索与斜面平
行，省力多了。



5. 反思我们的设计与制作过程，完成一份工程设计报告。

单元回顾

在这个单元中，我们通过想办法完成提升重物的任务，初步体验了解决工程任务的一般过程，由此可以归纳出解决工程任务的主要环节，并用流程图的形式表示如下。





YIWU JIAOYU JIAOKESHU
KEXUE

科学

五年级 下册

义务教育教科书

科

学

五年级

下册

人民教育出版社

湖北教育出版社



绿色印刷产品

ISBN 978-7-107-35116-7



9 787107 351167 >