

前言

本书向你介绍空气和水——它们是什么,我们如何利用它们开飞机和驾船。书中还向你推荐了许多实验,建议你观察各种现象。

做实验所需的器材,你在家几乎都能找到。有些器材可能需要购买,但都很便宜,也很容易买到。有时,你需要请大人帮忙,比如钻孔等。

实验指南

- 动手做实验之前,仔细阅读操作说明,备好所需的物品。
- 做完实验,把东西收拾好,特别是锋利的剪刀,一定要妥善保管。

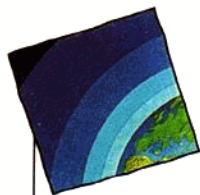
· 别忘了把手洗干净。

· 准备一本专用笔记本,记录每次实验的经过以及实验的结果。



目 录

	空气和水	2		水压	18
	空气的重量	4		浮沉	20
	热空气	6		表面张力	23
	风的推力	8		水坑和云	25
	空中滑翔	10		水能	27
	飞机和直升机	13		洁净的空气, 洁净的水	28
	风能	14			
	水的世界	16			



空气和水

地球上的生命离不开空气和水。没有空气呼吸、没有水喝，我们就无法生存。但空气和水究竟是什么呢？

空气和水有着不同的特征，也就是说，它们看上去不一样，摸上去不一样，用途也不同。空气是气体，你看不见它，尝不出它的味道，但当它从你的手、脸上吹过的时候，你能感觉到它。水通常是液体，但它也可能成为固体或气体（见 16 页）。



没有水和空气，所有动物和植物都会死去。动物吸入空气，利用其中的氧气。空气中大部分氧气是由绿色植物提供的。绿色植物在给自己制造“食物”的同时，也在叶子里制造出氧气。

500 千米以外，
大气开始在太空中逐渐消失

大气

大气是围绕在地球周围的一层空气。人们常把它分成四层：对流层（最接近地球）、平流层、电离层和散逸层。

空气主要由氮（78%）和氧（21%）这两种气体组成。空气中还含有二氧化碳（0.03%）、气态水（水蒸气）和少量的盐、尘土。

散逸层
电离层
平流层
对流层

自己动手

这里有四个简单的实验，做做看，比较空气和水的特征。

吹起一只气球，并在尾部打个结。再把另一只气球灌满水，这只气球要始终放在水槽上，以免弄得到处是水。给气球灌水时，把气球“颈”拉长，套在水龙头上，然后慢慢打开水龙头；也可以用漏斗来给这只气球灌水，灌好水后也在气球尾部打个结。

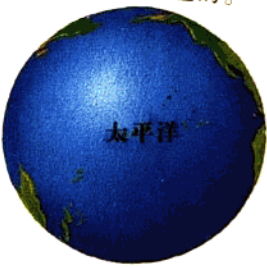
1. 首先，两手各拿一只气球，看看哪一只更重。你会发现充气的气球比充气的气球重得多。

2. 现在，挤压每只气球。充气的气球绷得紧紧的，不易变形，而且有点弹性。充气的那只气球随着里面水四处晃动会改变形状。

3. 接着，试着把两只气球放入水中看看。充气的气球很容易按进水里，而充气的气球就不那么容易按进水里了。

蓝色的地球

地球表面 $2/3$ 以上覆盖着水。在许多关于地球的图片上，你看到的通常是有陆地的那一面，但从地球的另一面看，地球是蓝色的。



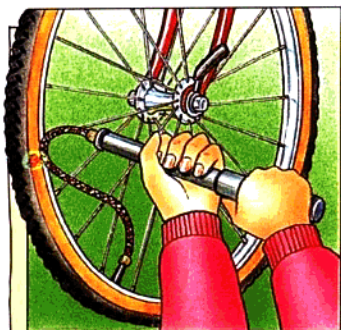
4. 最后，用针刺入每只气球。充气的气球随着空气的冲击会“叭”地一声炸掉，但充气的气球会一滴一滴流出水，慢慢松弛下来。



空气的重量



空气似乎又轻又薄,但还是有重量的。例如,一辆公共汽车里的空气重量等于车上的一位乘客的体重。空气比水轻1 000倍,这意味着一浴缸的空气重量就等于一杯水的重量。空气也占空间,在下图的实验中,观察气泡是如何占据瓶子里的空间的。



打气

为了使自行车的车胎能托起人和车的重量,我们用气筒给车胎打气,这时,我们是在增加车胎里的气压。

自己动手

下面这个方法很有趣,能测出你肺里装了多少空气(也可以使你更多地了解空气的特征)。你需要一只碗、一只大塑料瓶和一根长软管。

1. 向碗里倒水,至碗的3/4处。然后把瓶子装满水,

用手指堵住瓶口,不让水漏出。把瓶子倒过来,放入碗中。

2. 把软管从瓶口伸进瓶里。然后深吸一口气,吹进软管里。

怎么回事?

空气比水轻,并占空间。当你吹气时,气泡沿软管上升,把瓶里的水从瓶口挤到碗里。

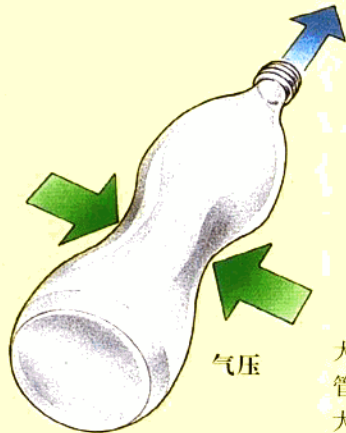
你能把空气装进瓶里吗?



地球大气中，所有空气的重量都以一种力作用在每一件物体上，这种力叫大气压力。不管你信不信，作用在你身上每平方厘米的大气压力超过1千克力。但你不会被大气压力压扁，因为你体内的空气和液体以同样大的力把大气压力向回推。

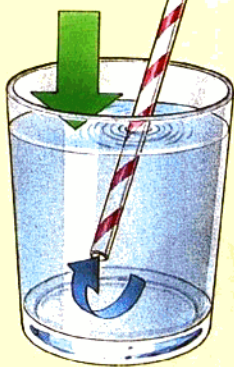
仔细观察

你在从塑料瓶和薄金属罐中喝饮料时，有没有从瓶中吸入过空气？这时，大气压力把瓶边或罐边压扁了一点，当你把空气吐回去时，瓶边或罐边又鼓起来。



气压

气压往下压



喝饮料用的吸管就是通过大气压力来起作用的。当你把吸管中的空气吸出来，饮料上方的大气压力就往下压，推动吸管中的饮料上升，进入你的嘴里。



上图：大气中的空气含量不均匀，你爬得越高，空气含量越少。我们称这种现象为空气越来越稀薄。登山队员攀登很高的山峰，如珠穆朗玛峰时，必须背上氧气罐，才能维持呼吸。



热空气

你有没有想过，为什么炉火里冒出的热气不会向四周扩散，却向上跑到空中。热空气比冷空气轻，所以热空气上升。

上升的热空气可用来推动巨大的气球上升。热气球只不过是用轻薄材料做成的大口袋。用燃气炉把气球里的空气变热，使气球上浮，进入温度相对较低的大气中。

比空气轻的气体

有些气体，例如氦气，比空气轻。不需加热就可以用它们来推动物体上升。氦气气艇可用来为运动会——例如奥林匹克运动会——摄影。



燃气炉

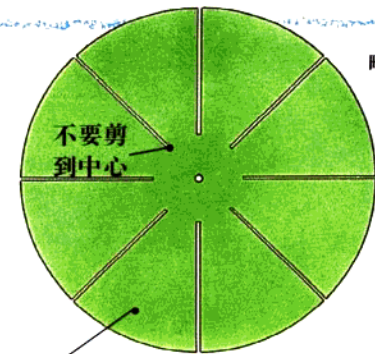


自己动手

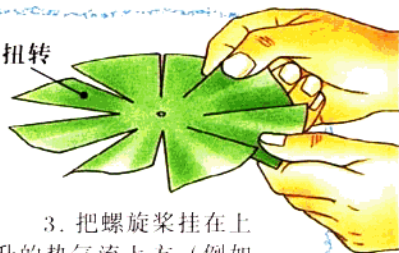
做个螺旋桨和热气球，看看热气是如何上升的。

1. 如图所示，把硬纸片剪成一个圆，向圆心剪8个口子。略微扭转各个边（这样，空气可从缝隙中上升）。

2. 用大头针在圆心戳个洞。在洞中穿一根细绳，并在绳的末端打上结（打个大结以免绳子滑脱）。

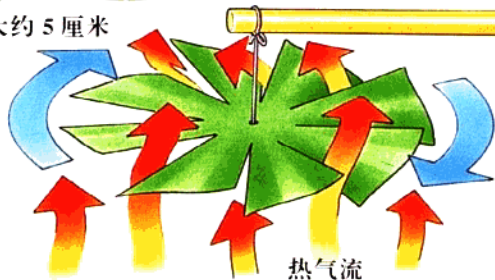


略微扭转



3. 把螺旋桨挂在上升的热气流上方（例如暖气片散出的热气），观察它是怎样旋转的。

周长大约5厘米



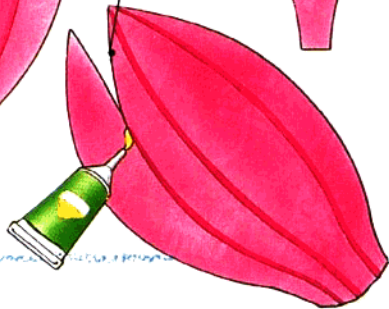
系在木棒或吸管上

热气流

剪下软纸
(60厘米长)



把所有边胶合



电吹风

做热气球。

1. 按图上的形状和大小，剪出8片软纸。

2. 把软纸各边胶合起来，做成气球形状。胶水不要太多，不然气球太重。

3. 用电吹风对这只气球吹热气。气球会飞起来吗？你还可以做个小软纸盒，系在气球下面，看它能不能装载东西。



风的推力

热空气上升时,冷空气通常会流进来补充,这样就形成了风。白天,部分陆地和海洋在阳光照射下,温度升高,它们上空的空气变暖,暖空气上升进入大气。同时,一股较冷的空气(即风)又吹进来。

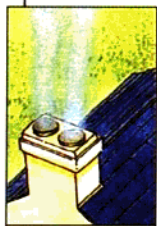
风带走种子,使旗帜飘扬,鼓起船帆。强风还能吹倒树木和房屋。

蒲福风级

1805年,一位英国海军上将弗朗西斯·蒲福爵士提出一种风级,用来说明风力对海上船只只有多大影响。现在,蒲

福风级不仅表示海上风力,而且也用来表示陆地上的风力。

蒲福风级有12个数字,用来代表无风到飓风。



0级
无风
烟垂直上升



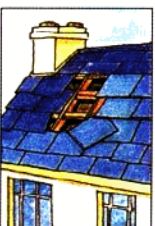
1~3级
轻风
树叶沙沙响,小树枝摇动



4~5级
和风
小树摇晃



6~7级
强风
大树摇晃



8~9级
大风
吹掉屋顶上的石板瓦

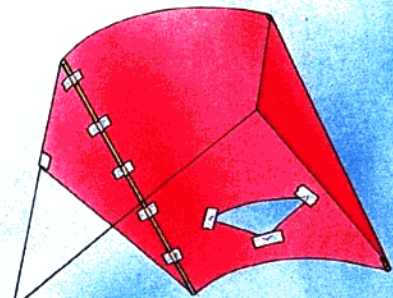


10~11级
狂风
造成大面积破坏



12级
飓风
带来灾难

大多数物体比空气重。因此，在无风的日子，东西是不会飘上天的。但在有风的日子，风会把一些重量很轻的东西吹上天。风筝就是这样飞起来的，也就是说，它是由风推上天空的。

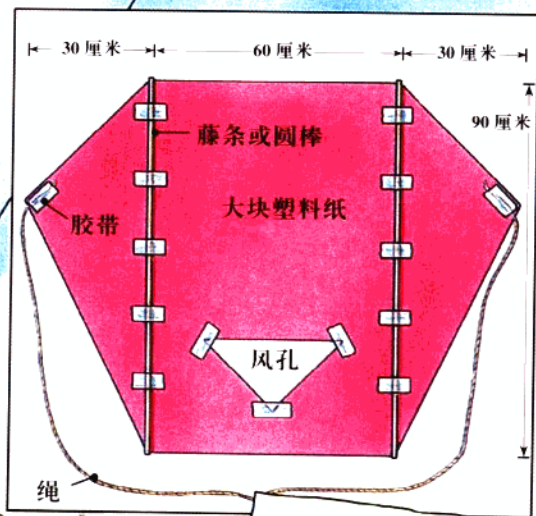


自己动手

做个风筝。需要一大块结实的塑料纸（从塑料袋上剪下来）、两根藤条或圆棒、胶带和结实的绳子。

1. 把塑料纸展开，按图上的形状和大小剪好。在塑料纸上剪一个三角形的洞（风孔），再用胶带把三角形的三个角贴牢。

2. 用胶带把藤条贴在塑料纸上，再粘上绳子。



首先要选择一个有风的日子！先把绳子放长1米。然后，迎风跑，风筝才会起飞。等风筝起飞时，放开绳子。

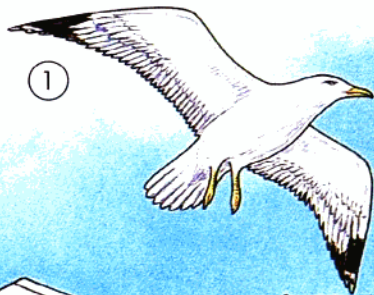
警告：决不能在高压电线附近放风筝。

空中滑翔



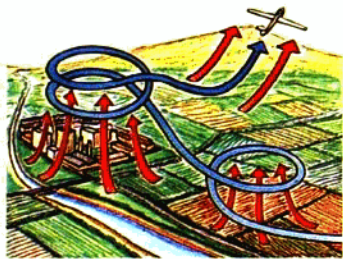
热气球和风筝能飞起来是因为它们比空气轻。但是,大多数飞机比空气重,所以飞行时需要机翼帮忙。机翼形状特别:上面比下面弯曲。当机翼以适当的角度穿过空气时,便能发挥作用。机翼上方和下方的空气形成一种力,叫做升力,使飞机能在空中不掉下来。

1. 许多鸟都是靠拍打自己又宽又扁的翅膀把自己升到空中的。有些鸟,例如鸥,能乘着流动的气流飞高和滑翔。



利用上升热气流

深色的地面,如道路、田野,吸收太阳的热量,然后又把热量传递给上空的空气,这样便形成了上升热气流。滑翔机和飞翔的鸟能乘着上升的热气流飞得很高,在天空中逗留很长时间。



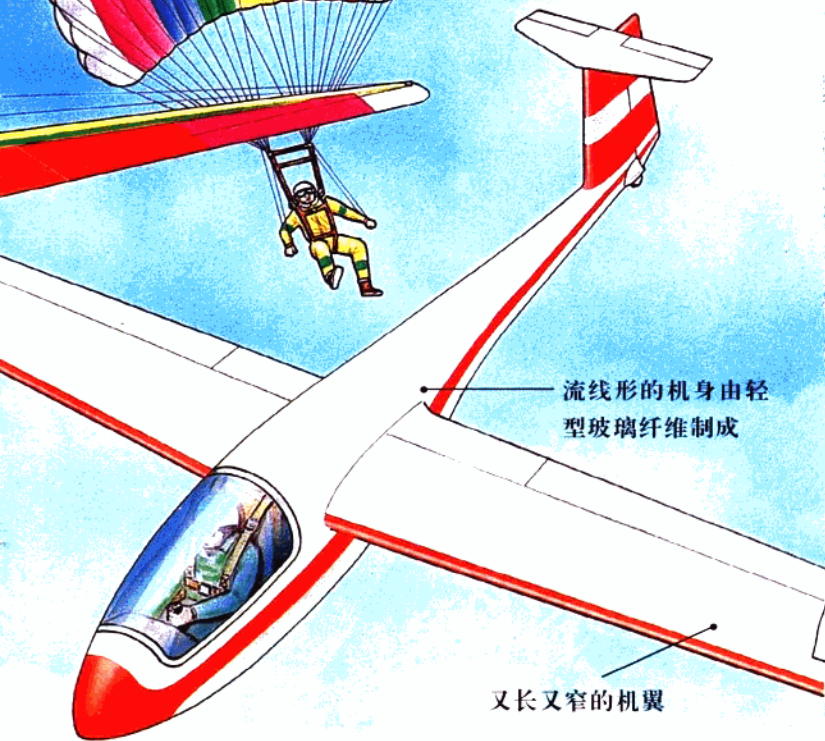
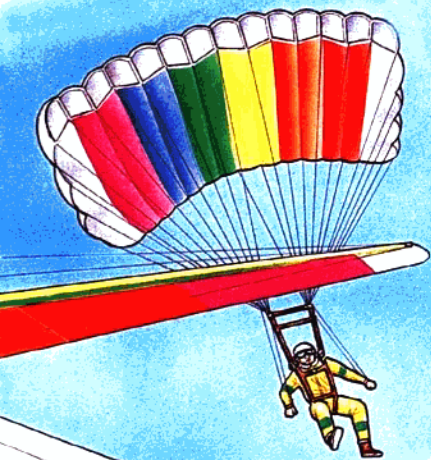
2. 悬挂式滑翔机飞行员的起飞方式通常是从悬崖上往下跳。

3. 如果飞行员找不到上升气流使滑翔机上升,滑翔机便慢慢沿着平缓的角度向下飘。

飞行员通过移动身体,在微风中驾驶滑翔机

当你快速骑车时，你会感觉到空气从你身边冲过，但你骑得越快，就有越多的空气把你向后拖。为了能在穿过空气时尽量减少空气阻力，现代小汽车和飞机都是平坦形，或者是圆形。

4. 降落伞是下降而不是飞。张开的降落伞里充满空气，空气阻力使降落伞下降速度减慢，起到“刹车”的作用。



流线形的机身由轻型玻璃纤维制成

又长又窄的机翼

自己动手

验证气流如何作用于机翼，产生升力的。



找一张薄纸，放在嘴唇下方。用力往纸上吹气，并观察所发生的现象。

你会发现纸张往上升。你往纸上吹的空气和纸下方的空气相比，运动速度更快，压力更小。纸上方和下方气压不同使得纸张上升。

所有有机翼的飞机，飞行速度必须很快，使得空气在机翼周围流动产生升力，才能飞行。因为它们需要足够的升力来克服自身的重量。



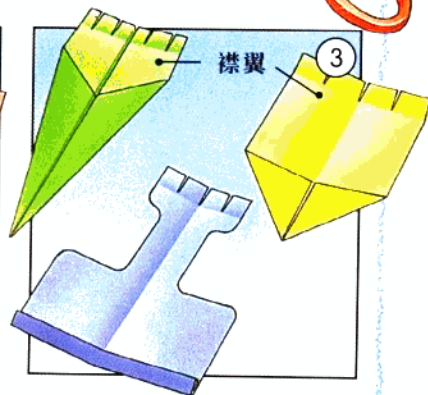
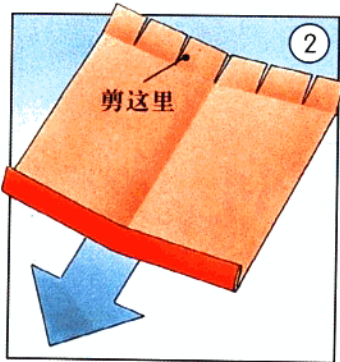
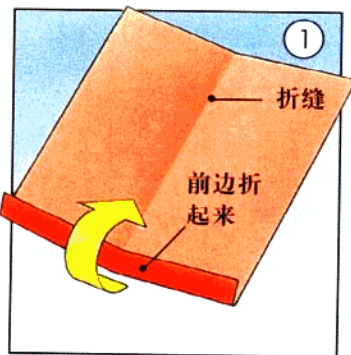
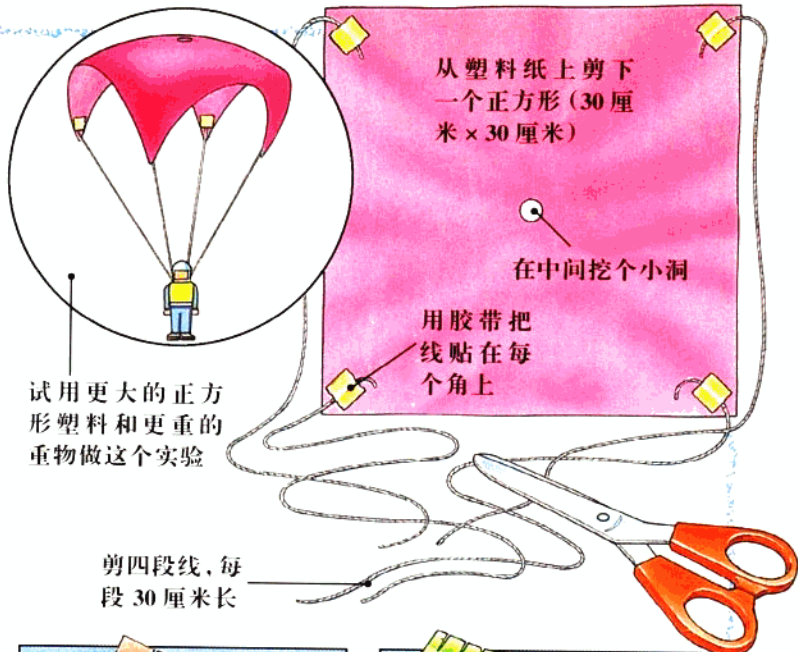
自己动手

做个降落伞。

1. 从塑料纸或者某种质地细腻、轻薄的材料上剪下一个正方形，在正方形中间挖个小洞(这样降落伞飘落时会更稳当)。

2. 用胶带把线贴在降落伞的每个角上。

3. 把线的另一头结在一起，再用胶带把这个结头粘在一个玩具小人上。然后把降落伞抛向空中。



超级“滑翔机”。

1. 拿一张正方形纸对折，中间要折出一条整齐、挺刮的折缝。把前面的边折2折或3折。

2. 如图所示，把后面的边折一下，然后在上剪一排口子(作为襟翼)。把滑翔机抛向空中，如果它降落得太快，就把前面折边放开一些；如滑翔机失速(即前面侧翻，然后栽下

来)，在前面增加一两道折边。然后，弯曲襟翼，看看滑翔机的飞行发生了什么变化。

3. 试试折折这些形状的滑翔机，或自己设计一些滑翔机。

飞机和直升机



对于滑翔机和悬挂式滑翔机来说，气流把它们带向哪里，它们就必须去哪里；但对有发动机的飞机来说，飞行员想去哪里，飞机就能飞到哪里，而且能一直飞到燃料用完为止。发动机使飞机穿过空气，机翼便发挥作用，产生升力。

直升机却不同，它们可以前后飞，上下飞。它们通过下压空气产生升力。倾斜桨叶就能使直升机朝不同的方向飞。

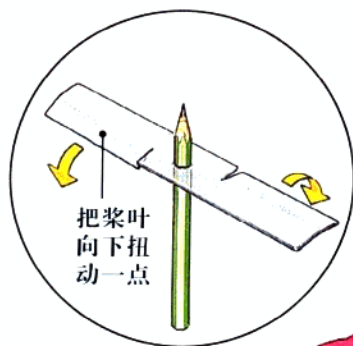
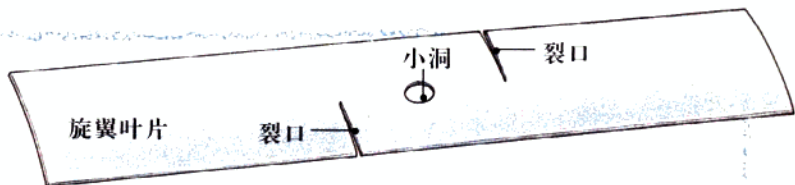


直升机能在空中盘旋，因此，对察看交通情况、起吊重物、从海上或山坡上救人有很大的用处。

自己动手

做个直升机旋翼。

1. 小心地从塑料瓶上剪下一个长方形。
2. 如图所示，在长方形上剪两个裂口，一边一个。
3. 在长方形中心处挖个小洞，插入一支铅笔。铅笔要卡紧些。
4. 用两手掌心握住铅笔，迅速搓动，然后放手。



风能



你知道一场大风的能量比一座城市一年消耗的能量还要大吗？数百年来，人们利用风能开船，或转动风车碾谷子。风能也可用来发电。而且，它和煤、石油不一样，它永远不会枯竭，因此使用风能有助于节省煤和石油这样的燃料。



帆船

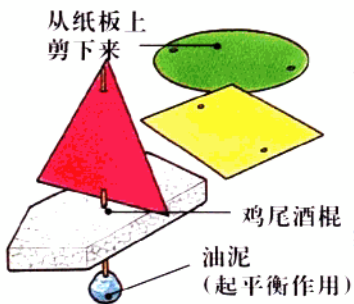
这艘古老的帆船上有着巨大的正方形风帆。这种设计的目的是为了利用帆截住后面吹来的风使船航行，这叫顺风航行。

自己动手

试试几种帆。

用聚苯乙烯（泡沫塑料）按下图的样子做3~4个船模。

剪几个不同形状的帆，粘在桅杆上。把船模放在水面上。然后用吸管吹风，使船模向前漂动，看哪个船模上的帆最好。





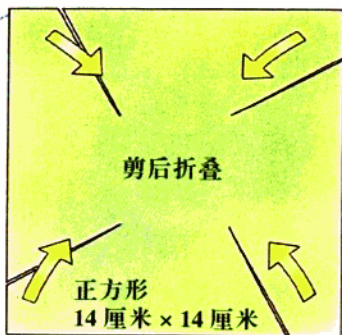
自己动手

做个风车。你需要一块正方形薄纸板、一根喝饮料用的吸管、一根大头针和胶水。

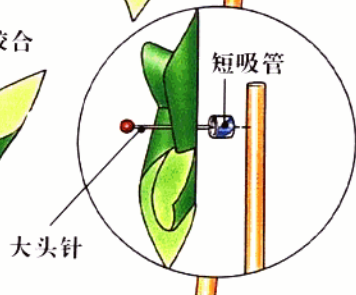
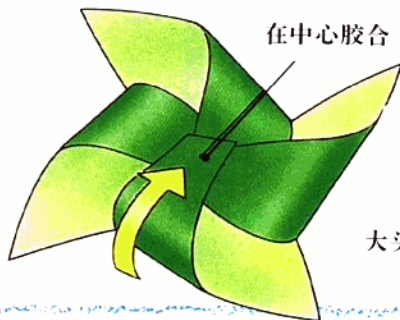
1. 如图所示,在纸板上剪四个口子。

2. 把各条边折起来并用胶水胶在指定的位置。

3. 从吸管的一头剪下一小节。用大头针穿过纸板的中心、短吸管和长吸管。请大人把大头针针尖弯起来,以免划伤你。



吹动风车的翼板或对着微风拿住风车



独桅小赛艇和帆船冲浪船(图1、图2)在航行时,为了利用风的推力经常要改变帆的角度。

这些风车(图3)的翼板在风中旋转,一边转,一边带动发电机发电。