

高压放电

排箫

科学游戏和故事

科技馆里的奥秘



反重力镜



获第四届全国优秀科普作品奖

1

法拉第笼



静电



声音的三要素



记忆命令



农村读物出版社

图书在版编目(CIP)数据

科技馆里的奥秘：智慧游戏和故事 (1) / 王恒，荆延园编著，—北京：农村读物出版社，1999.7

ISBN 7-5048-2735-5

I. 科… II. ①王… ②荆… III. 科学知识—青少年读物 IV. N49

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第32208号

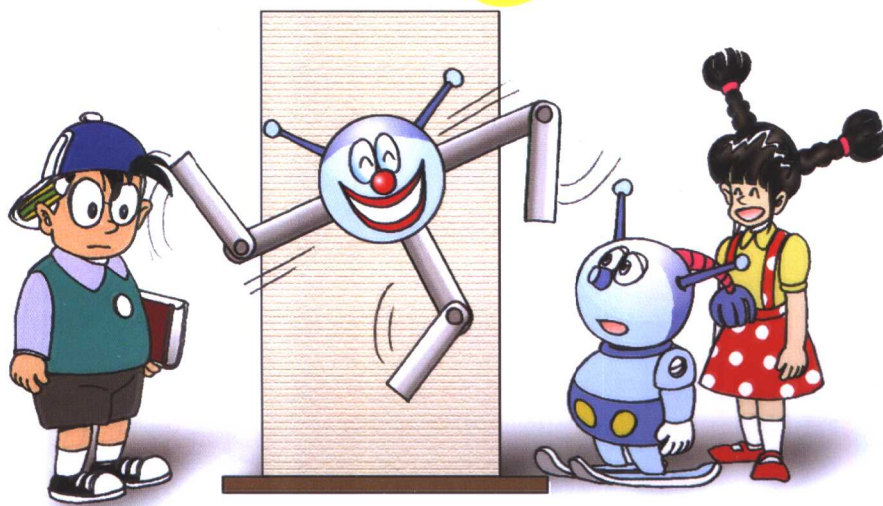
出 版 人	沈镇昭
策 划	潘金妹 胡 键
责任编辑	
出 版	农村读物出版社(北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)
发 行	新华书店北京发行所
印 刷	中国青年出版社印刷厂
开 本	889mm × 1194mm 1/16
印 张	2
字 数	50 千
版 次	2004 年 1 月北京第 3 次印刷
印 数	30 001 ~ 35 000 册
定 价	11.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换)

科技馆里的奥秘

智慧游戏和故事

1



编 著 王 恒 荆延园
绘画制作 胡萍丽 王凌波
图片摄影 贾培信 乔仲林

青少年朋友，你知道蔡伦、牛顿、爱迪生吗？
你想成为他们那样的科学家吗？
请跟我一起走进“科学家的摇篮”——科技馆。

农村读物出版社

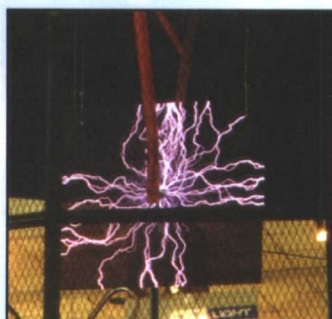
高压放电

自然界的高压放电 —— 雷电

雅各布电梯放电



沿面放电



两块电荷性质相反的云块，相互强烈吸引，如果这种引力足够大，电荷就会从一个云块跳向另一个云块，这就是闪电。闪电是大自然的放电现象，每年地球上产生的闪电多达亿次，而每次闪电都会释放出巨大的能量。人们一直期待着不久的将来能够驯服雷电，让雷电为我们提供电能。科技馆有一个样子像大鸟笼子的装置，这就是高压放电表演设备。可以用来做“沿面放电”试验，“雅各布电梯放电”试验，以及“雷电试验”。这台装置可以再现大自然在雷鸣电闪时美丽壮观而又惊心动魄的景象。

雅各布电梯放电

一对下窄上宽，安装在瓷绝缘柱上的呈羊角形的电极，就构成了雅各布电梯放电的模型。当两电极的电位差达到5万伏时，由于空气电离而产生一串串不断上升的橘黄色火焰，这是电弧放电。因其形状与《圣经》中雅各布梦见的天梯相似，故有其名。

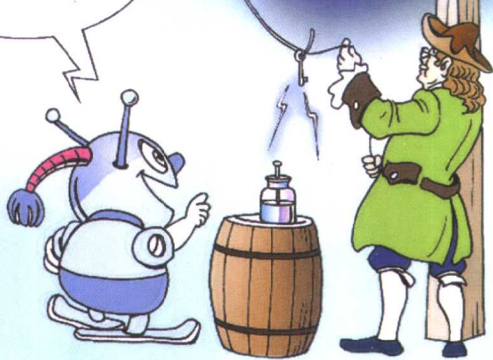
沿面放电

一块一米见方的玻璃板，在其两侧的中央各安装一个电极。玻璃是一种良好的绝缘体。当电压逐渐上升时，玻璃板表面的空气被电离而呈现树枝状的蓝紫色闪光，并伴有震耳欲聋的放电声，这种现象叫作沿面放电。

费城实验

富兰克林(1706—1790)在1752年6月一个雷雨天，用一个大风筝把天上的雷电引下来收集到莱顿瓶内，这就是著名的“费城实验”。它证明了天空的闪电和靠摩擦产生的电是相同的。此后许多科学家都模仿这个实验，彼得堡的里赫曼1753年在实验中不幸当场被闪电击毙。

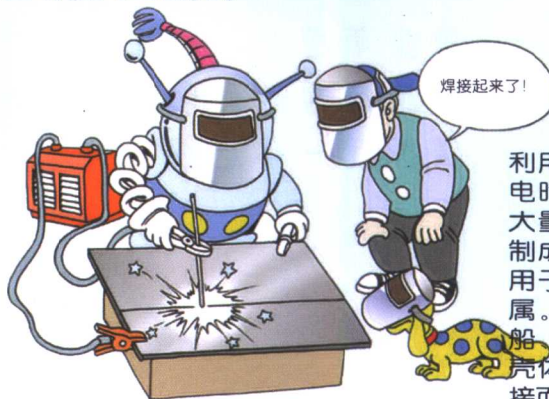
这就是著名的费城实验吧？天空的闪电被我装进莱顿瓶内。



焊接起来了！

电焊

利用电弧放电时放出的大量能量可制成电焊机用于焊接金属。许多轮船、军舰的壳体都是焊接而成的。





诺莱特真会玩绝的。莱顿瓶放电真厉害！



修道士的舞蹈

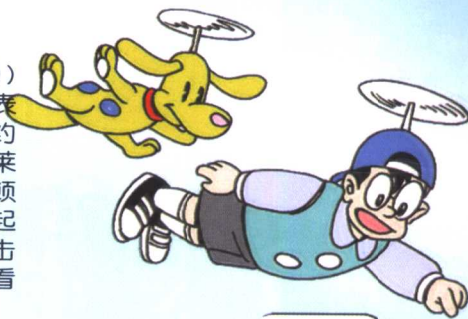
为了显示电的威力，法国人诺莱特（1700—1770）在巴黎圣母院前做了一次规模壮观的示范表演。他令700名修道士手拉手排成长约275米的队伍。排头的修道士手拿莱顿瓶，排尾的修道士手握莱顿瓶的引线，接着让莱顿瓶起电，700个修道士受到电击几乎同时跳起来，在场观看的人无不对之目瞪口呆。



莱顿瓶

莱顿瓶是早期科学家暂存电荷的装置，它是由荷兰莱顿大学的马森布罗克（1692—1761）于1746年发明的，并以这个大学的名称命名。马森布罗克为了寻找保存电荷的方法，做了很多实

验。一次，他把一支带有一根铜线的枪管悬挂在空中，把铜线浸在盛水的玻璃瓶中，用起电机使枪管带电。他的助手一只手握着玻璃瓶，另一只手不小心触到枪管上，感到强烈的电击，惊叫起来。马森布罗克重复了助手的“实验”，感到全身都震动了，产生了一种无法形容的恐怖感觉。他劝告人们不要再重复这个实验，免得受皮肉之苦。但他却就此发明了保存电荷的方法。



避雷针可以防止雷击。

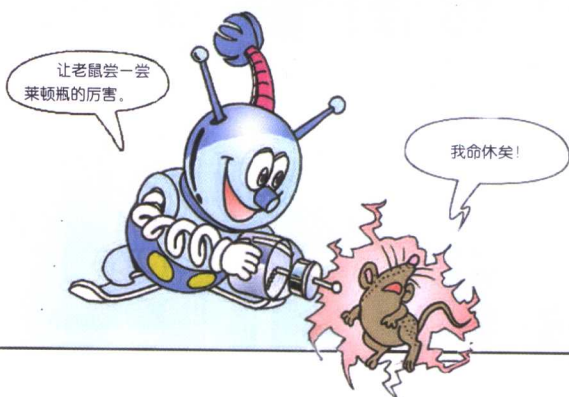
避雷针的发明

富兰克林的实验证明了天空中的闪电就是一种放电现象。由此导致了避雷针的发明。避雷针能防止破坏性的放电，使建筑物免遭雷击，因此，高大的建筑物的屋顶上面都装有避雷针。



莱顿瓶杀老鼠

马森布罗克的警告起到了相反的作用，人们争相重复这一实验，甚至把它当作娱乐游戏。人们不愿自己受皮肉之苦，却用莱顿瓶产生电击杀老鼠。



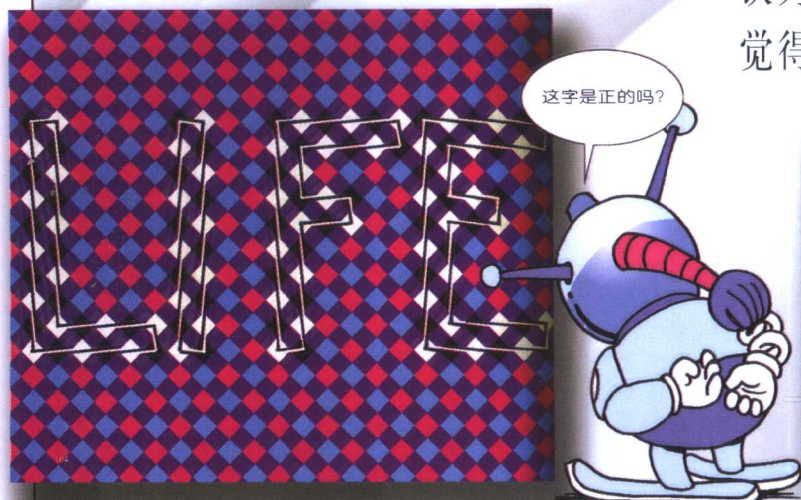
让老鼠尝一尝莱顿瓶的厉害。

我命休矣！

错觉画

有趣的错觉画

图中LIFE这几个字母是横平竖直的，但是你的注意力却被字母边缘上的斜线干扰了。视线顺着斜线跑，于是，字母被认为是倾斜的。



大脑与视觉的关系

在生活中大脑时时发挥着纠错作用。我们伸出一个手指挡在眼前就能把十几米外的一个人遮住；伸出一个拳头挡在眼前就可以挡住几百米远的一座高楼大厦。但你不会认为那个人来自“小人国”，也依然觉得那座楼很高大。甚至你的手掌

虽能严严实实地挡住你看见自己的脚，但你绝不会作出手比脚大的判断。这就是大脑在起作用，它使你的感觉不违背常理，更符合事实。但是，正因为人的视觉是由眼睛与大脑共同完成的，所以它也常常会因此而犯错误，使人受视觉的欺骗。

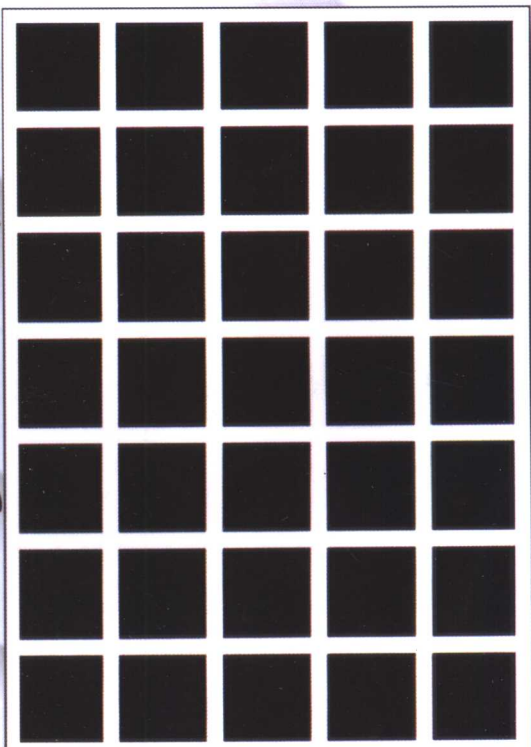


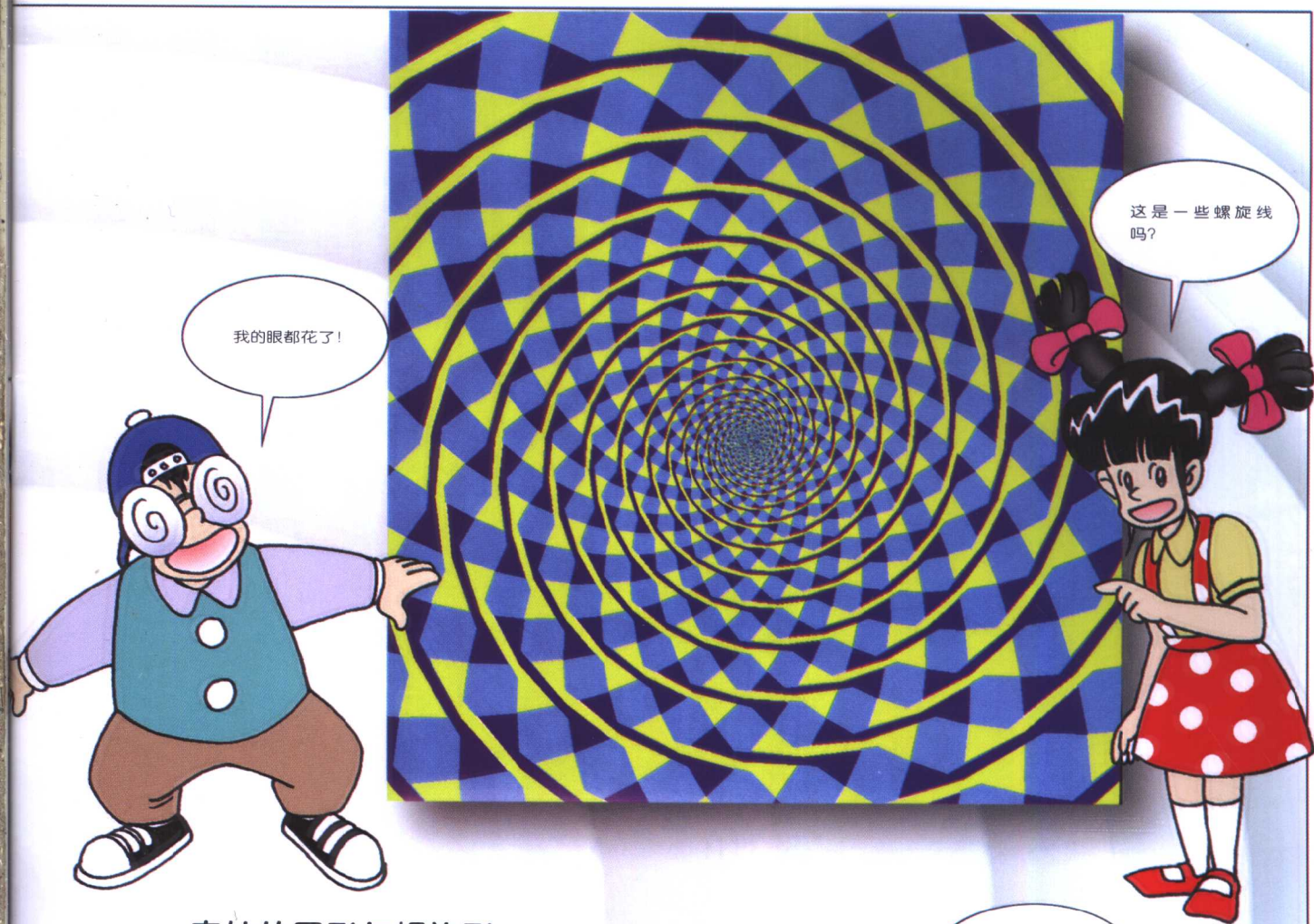
是少女还是老太婆



神奇的灰色方斑

在白线交叉的地方，会有一些略带灰色的方斑点忽显忽灭，好像在闪烁。事实上这些线全是白的。只要用纸片把上下黑块遮起就可以看到了。据说某印刷厂在排印这幅图时，制版之后，竟有人认为版没有做好，叫制版者把白线交叉地方的灰色斑点去掉。



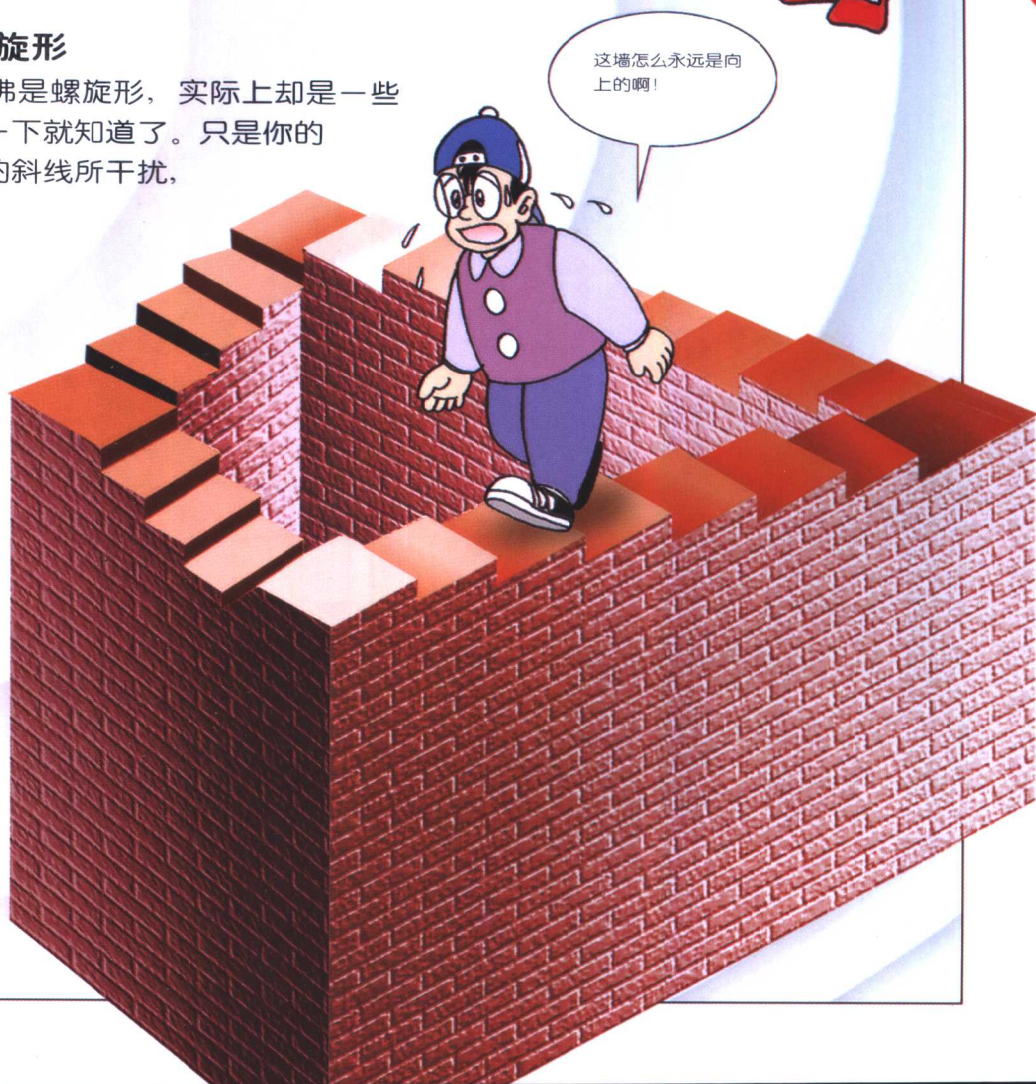


奇妙的圆形与螺旋形

图上曲线看起来仿佛是螺旋形，实际上却是一些圆，只要用铅笔画一下就知道了。只是你的注意力被圆形线中的斜线所干扰，视线顺着斜线跑了。

不可能实现的阶梯

这个城墙阶梯看起来是永远向上的，但在现实中这是不可能的。初看也许感觉每一部分都是合情合理的，仔细推敲后，再整体看却是相互矛盾的。那么问题出在哪里，请你仔细想一想。



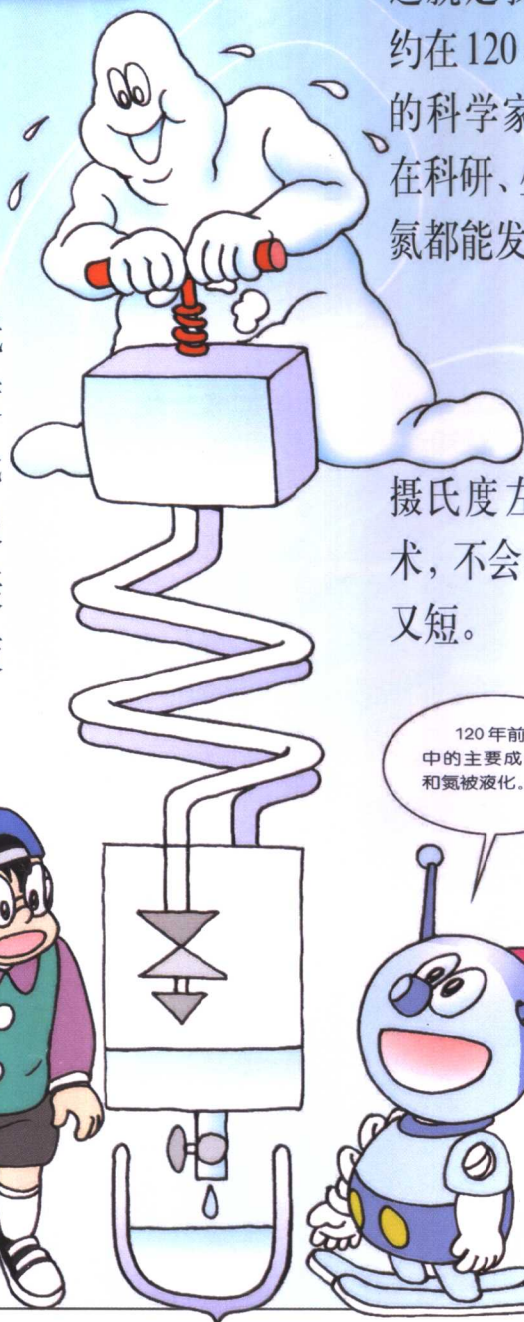
液氮

什么是液氮

氮气是空气的主要成分，约占78%。当我们把氮气压缩到200个大气压以上，再让它急速膨胀，氮气的温度就下降了。这样反复压缩、膨胀多次，当温度下降到零下196摄氏度时，氮气就变成了无色无味透明的液体，这就是我们通常所说的液氮。约在120年前，一个名叫毕克特的科学家首先将氮气液化了。在科研、生产、医疗很多方面液氮都能发挥很大的作用。例如，

将液氮通过管子通入手术刀刃，刀刃的温度将降至零下196摄氏度左右。用这种刀做手术，不会流血，手术简便，时间又短。

南极是地球上温度最低的地方，冬季最低温度可达到零下80多摄氏度。液氮的温度比南极的温度还要低100多摄氏度。我们可以利用液氮低温的特殊性做一些有趣的试验。在科技馆你会看到许多在常温下看不到的奇异现象。



120年前空气
中的主要成分氧
和氮被液化。



科技馆里有许多在常温下看不到的试验



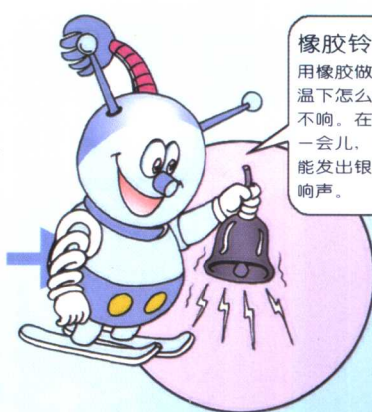
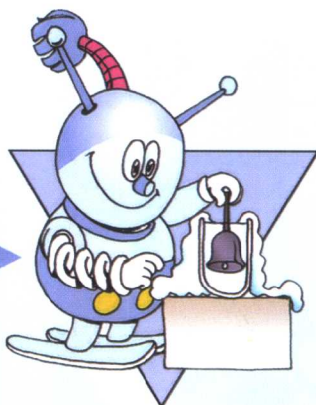
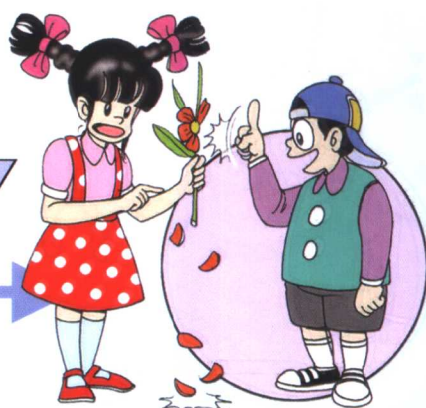
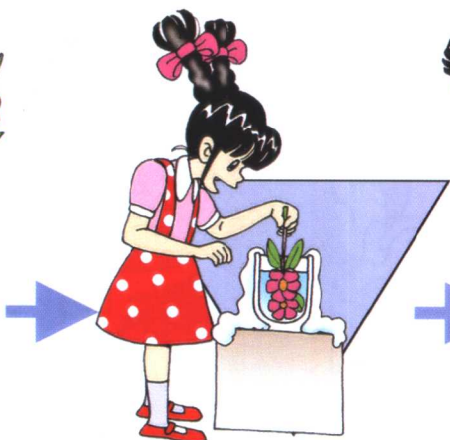
橡胶管变脆

物体在低温状态下，物理性质与在常温下有很大不同。将在常温下具有弹性的橡胶管浸泡在液氮里，再拿出来时，橡胶管变得又硬又脆，摔在地上就会断成许多节。



鲜花碎了

将鲜花在液氮中浸泡一下，鲜花会变得像玻璃一样脆，用手指轻轻一弹，就会碎成一片一片落下来。

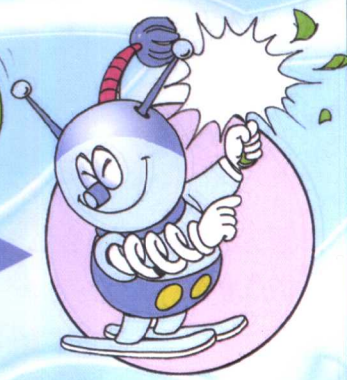
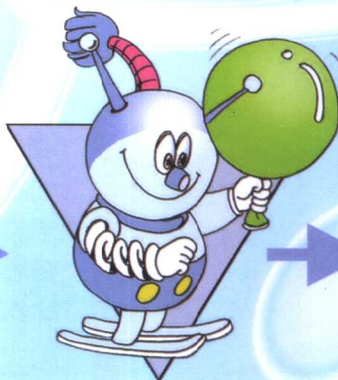


橡胶铃铛响了

用橡胶做的铃铛在常温下怎么用力摇也摇不响。在液氮中浸泡一会儿，摇起来居然能发出银铃般清脆的响声。

气球爆炸

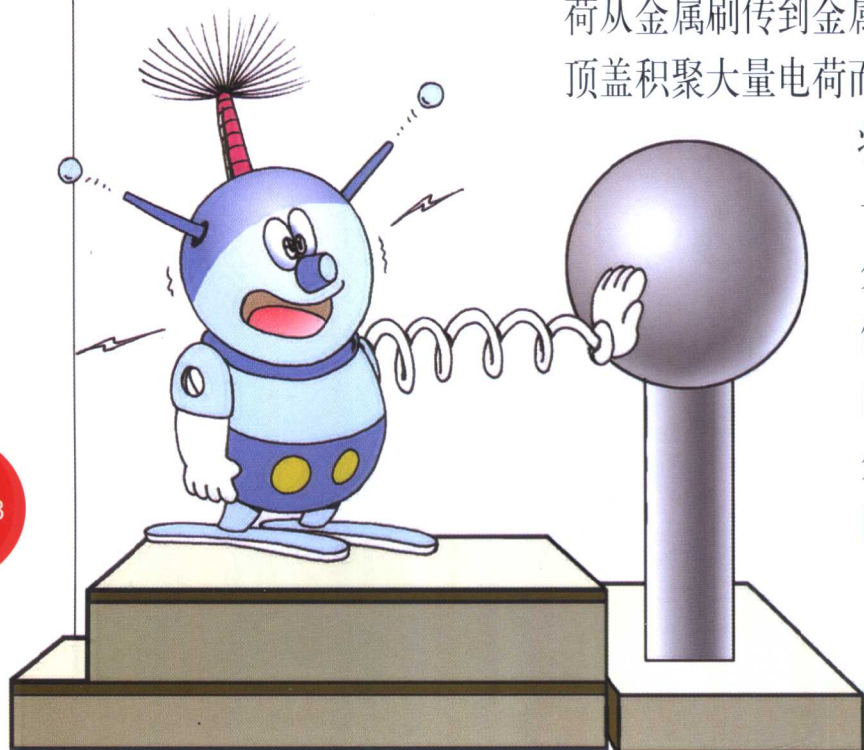
向未充气的气球里注入一些液氮，然后把口捏紧，气球很快就鼓了起来。不一会儿“嘭”的一声，气球炸裂了。因为液氮在常温下迅速汽化，体积要膨胀800-1000倍，膨胀所产生的压力使气球发生爆炸。



范德格拉夫静电发生器

在科技馆展厅内放着一个球形的展品，它就是范德格拉夫静电发生器。在它底座的电动机带动皮带轮，使皮带不断地将由梳状电极尖端放电产生的电荷往上传，达到顶端后，即被金属刷“梳走”。电荷从金属刷传到金属球壳的外表面。此法可以使圆顶盖积聚大量电荷而达到 20 万—30 万伏。一个人

将手放在金属球壳上，并站在一块绝缘材料上，同一种电荷将分布于他全身，而不能通过绝缘体流至地下。人与球壳等电位，由于头发有微弱的导电性，一部分电荷传到头发上，使头发带有同种电荷，产生静电斥力，使头发竖立起来。



范德格拉夫静电发生器



因头发上带有同种电荷，在静电斥力的作用下，头发竖立起来



油罐车的尾巴

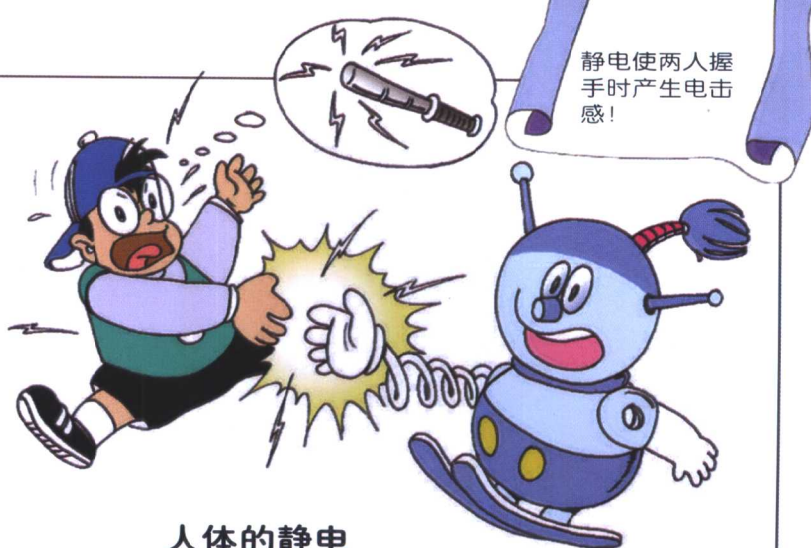
油罐内的油与罐壁摩擦会产生静电电荷，如果发生火花放电会引起油罐爆炸。油罐车油箱后面拖的铁链能把静电电荷导入大地，防止发生爆炸。



范德格拉夫

范德格拉夫生于美国亚拉巴马州德司卡洛沙，1922年毕

业于亚拉巴马大学，1928年在牛津大学获博士学位。1931年在马萨诸塞理工学院任教授期间，发明了范德格拉夫静电发生器。



人体的静电

在比较干燥的季节，如果穿有一定绝缘性的鞋或在比较绝缘的地上（如地毯）行走，由于衣服之间的摩擦，人体就会带电，有时电压可达几千伏，相当于警棍的电压，两人握手时就会有电击感。



静电复印机

静电复印机利用静电，把石墨粉吸引到纸张上，复印出图像和文字。

角镜

魔术般的角镜

三块互成 90° 的三角形平面镜就构成了角镜。角镜成像有一个特点：当你站在角镜前面（而不是绕到它的后面），无论怎样移动位置，角镜中至少可以映出你的一个像（最多可显出七个像）。正因如此，我们可以用多个角镜组合成角反射镜。角反射镜可以把从光源照射来的光按原路反射回到光源的方向去。自行车的尾灯就是角反射镜。大城市中有些马路的界标也是用角反射镜制成的。

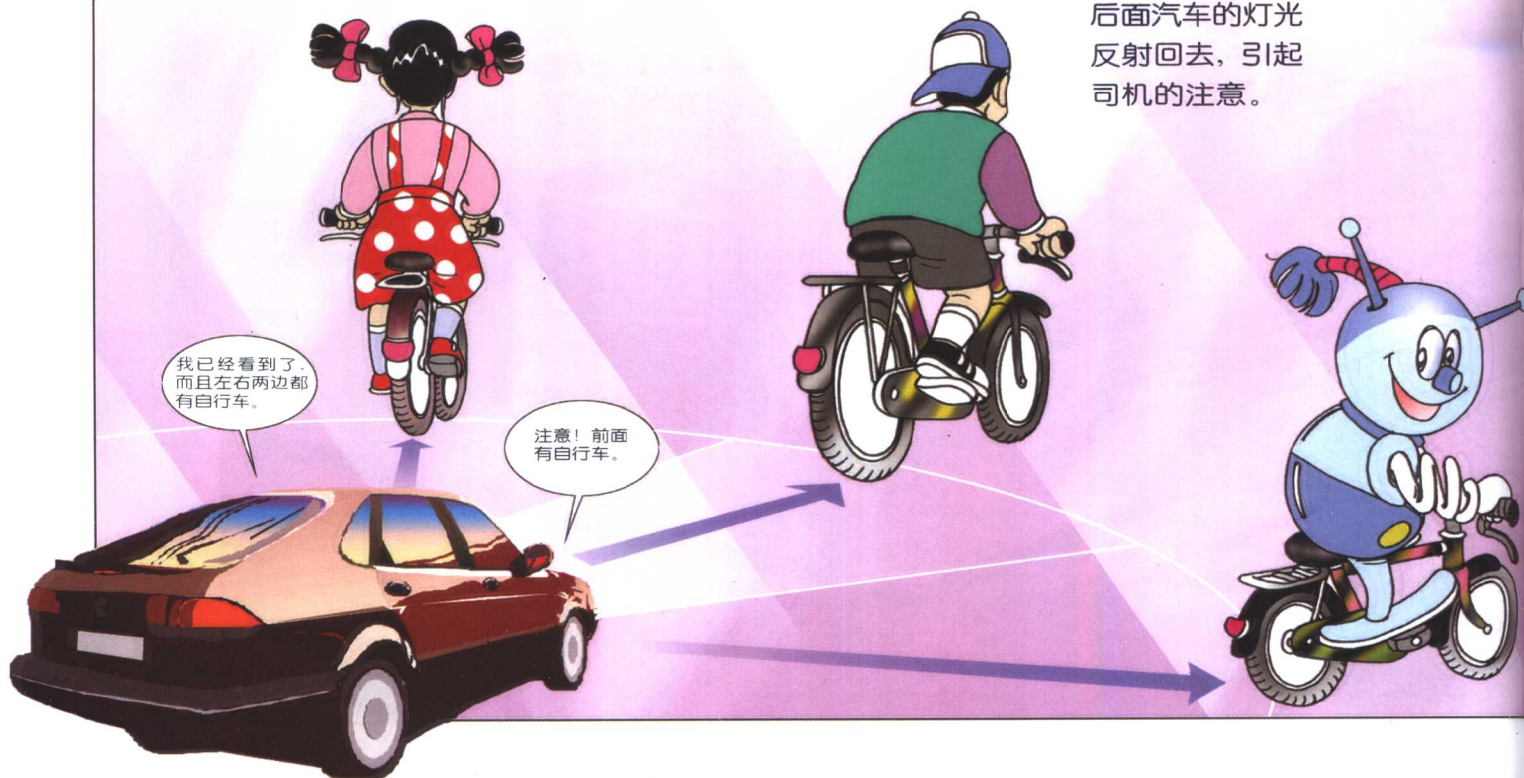


角镜展品

自行车尾灯

仔细观察自行车尾灯，可以看到它是由许多个小角镜组成的。夜间行驶在马路上，

自行车尾灯可将后面汽车的灯光反射回去，引起司机的注意。



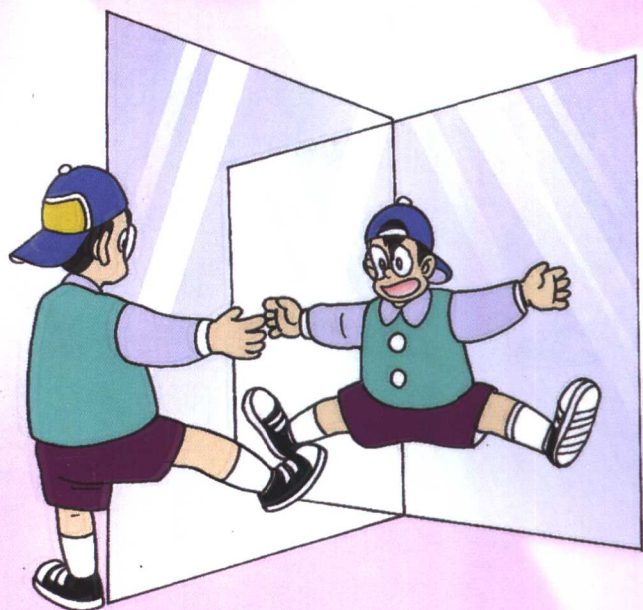
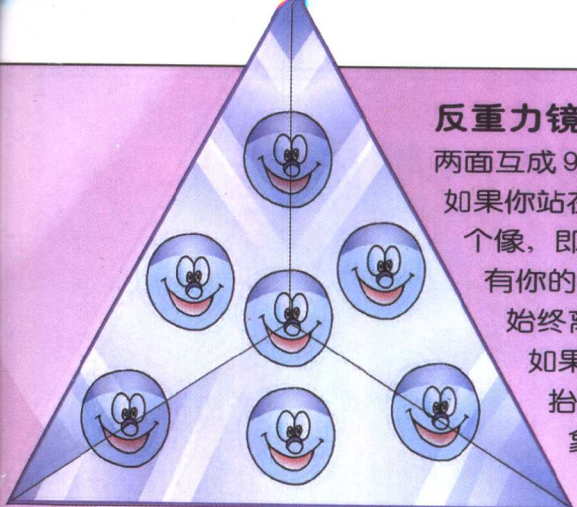
反重力镜

两面互成 90° 的平面镜可以产生奇特的成像效果：

如果你站在两面互相垂直的平面镜夹角范围内，镜面里可以映出你的三个像，即：除了两块镜面上各有一个像外，在两平面镜夹角接缝处也有你的一个像，而且在夹角范围内无论怎样移动位置，你的这个像始终离不开夹角的接缝处。

如果你站在平面镜的一端，把身体的一半藏到镜子的后面，然后抬起暴露在镜子前面的腿和手臂，这时你会看到一个奇妙的现象：镜子里面的你已经腾空而起，飘飘欲仙了。

这是由于镜面二次反射所产生的奇特现象。所以我们给这种角镜又起了一个很有趣的名字，叫做“反重力镜”。

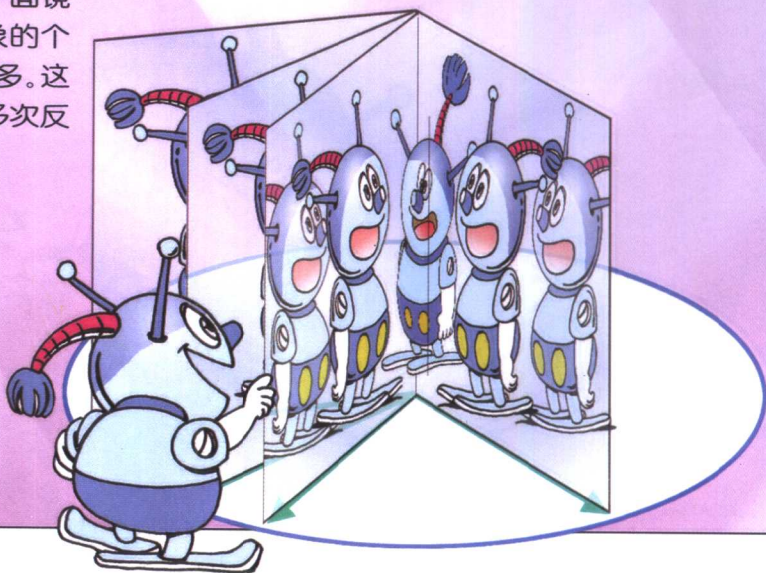
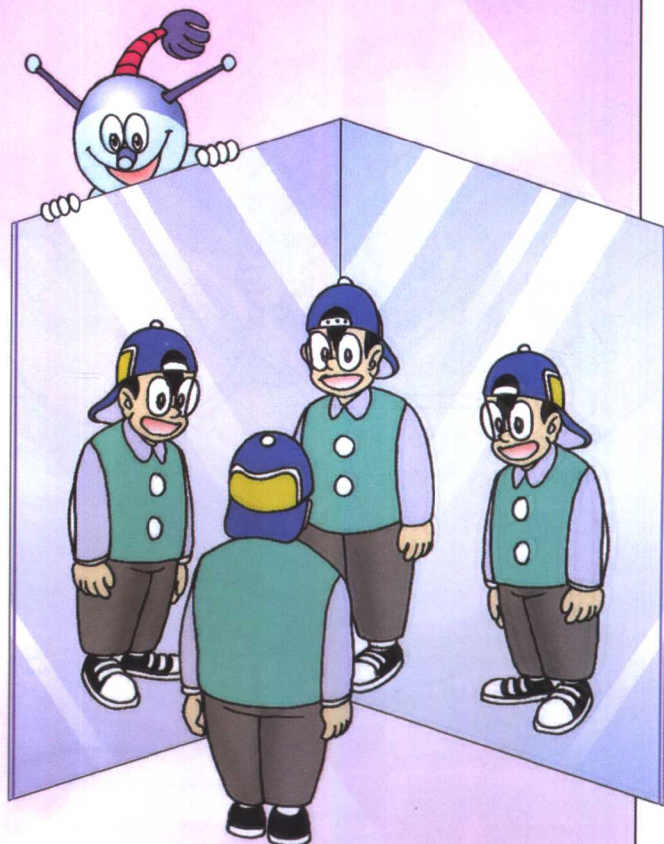


多像镜

两块平面镜靠在一起，一块固定不动，另一块可以绕接缝处转动，用以改变两面镜子的夹角。这样的两面镜子就构成了多像镜。

当你站在多像镜前面，转动其中一面镜子，你很快会发现：夹角不同，像的个数也不同。夹角越小，像的个数越多。这是由于光线在两面镜子之间发生多次反射造成的，夹角越小，光线反射的次数就越多，所以成像也就越多。

转动的
二面镜！



记忆合金的记忆原理

1932年,瑞典人阿尔勒·奥兰德在金镉合金上观察到记忆现象,即合金的形状被改变之后,一旦加热到一定的温度(称为“跃变温度”)时,它又可以魔术般地回到原来的形状,人们把具有这种功能的合金称为

记忆合金。记忆合金的记忆效应产生于它的两种晶体结构的变化之中。在跃变温度以上时,记忆合金的结构总是处于一种稳定的结构,这种结构叫做“奥氏体”。当记忆合金冷却到跃变温度下,它就会过渡到另一种结构“马氏体”。“马氏体”还有甲、乙两种形态,在外力作用下,两种形态可以相互转变。

加温后可恢复原状的汽车外壳

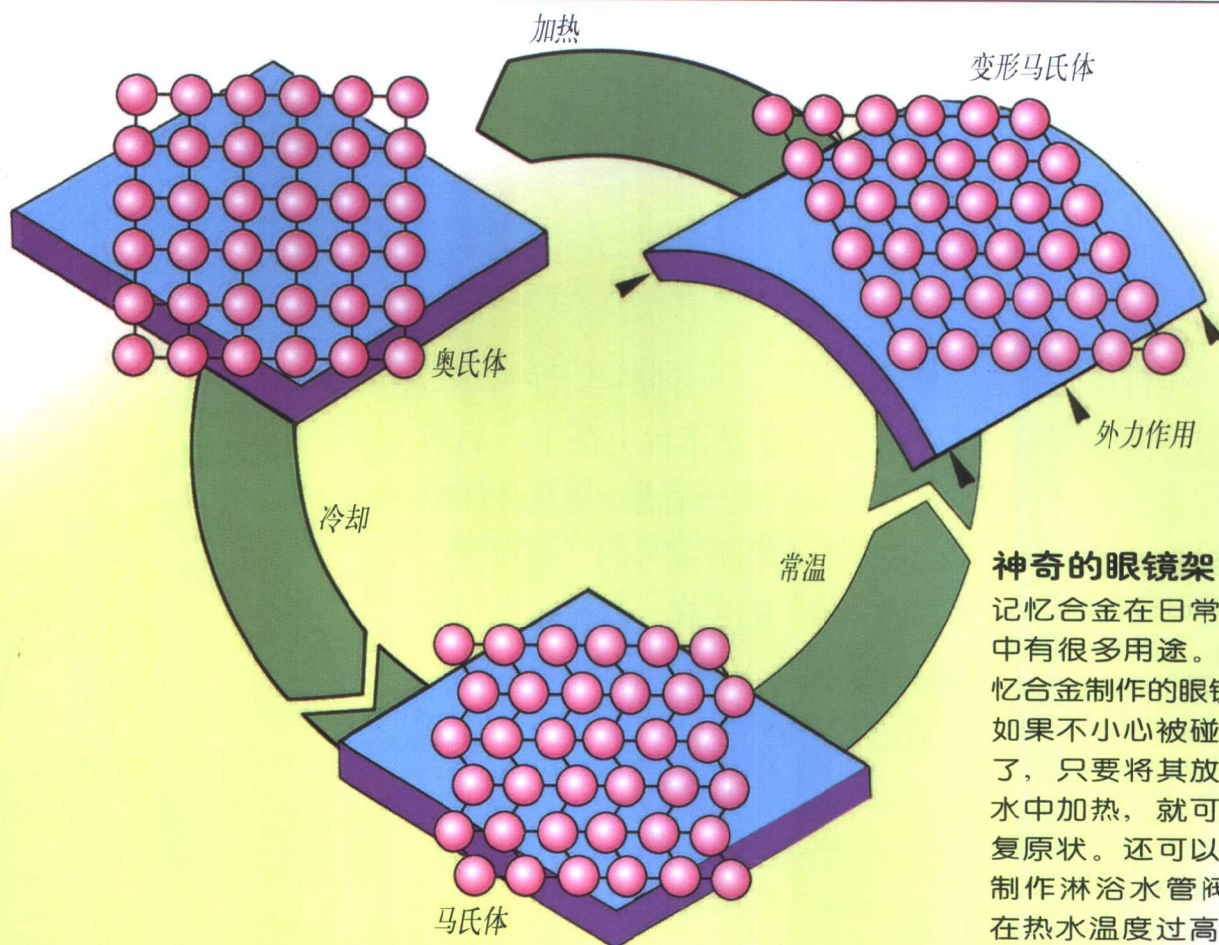
不久的将来,汽车的外壳可以用记忆合金制作。不小心碰瘪了,只要加加温就可恢复原状。

给你一个好玩的呼啦圈。

不好了,呼啦圈把我勒得出不来气了。

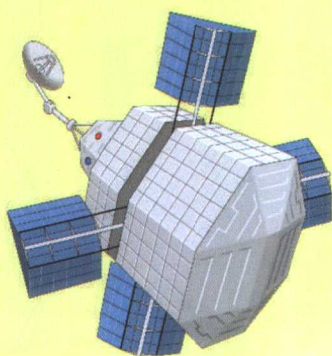
哈哈!我告诉你,这是记忆合金做的,在体温的作用下,它会收缩。





神奇的眼镜架

记忆合金在日常生活有很多用途。用记忆合金制作的眼镜架，如果不小心被碰弯曲了，只要将其放在热水中加热，就可以恢复原状。还可以用它制作淋浴水管阀门。在热水温度过高时通过“记忆”功能，调节或关闭供水管道，避免烫伤。



可折叠的天线

人造卫星庞大的天线可以用记忆合金制作。发射人造卫星之前，将抛物面

天线折叠起来装进火箭体内，火箭升空后把人造卫星送到预定轨道并加温，折叠的卫星天线就可以展开了。

记忆合金弹簧

如果把用记忆合金制成的弹簧放在热水中，弹簧的长度立即伸长，再放到冷水中，它会立即恢复原状。利用记忆合金弹簧可以控制浴室水管的水温，也可以制作成消防报警装置及电器设备的保安装置。



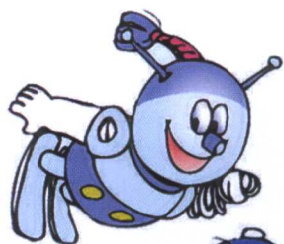
双耳效应

双耳效应的原理

在科技馆内我们可以看到8个带有编号的屏风，它们的后面分别隐藏着扬声器。在操作台上按下“启动键”，某一扬声器就会发出悦耳的电子音乐，用双耳仔细判别发声的声源方位。按下标有相应编号的“选择键”，屏风上立即显出“对”或“错”的字样，以显示你判断的正确与否。若用一只耳朵判断10次会误判6至7次；用双耳判断10次，一般能对7至8次，有的人可能会全部正确。人用一只耳朵，就可以听到各种声音，用两只耳朵不但可以听到声音，而且可以确定声源的方向。



双耳效应展品



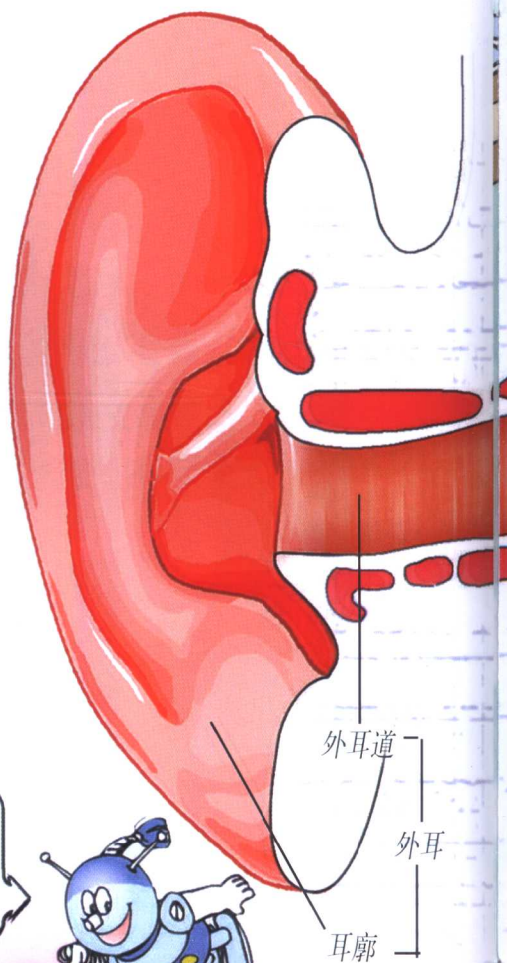
哈哈！就在我后面。

声音从哪里发出的？



声源在你的左边，声音先传到左耳，再传到右耳，可以辨出方向。

在左边。



判断方位一

人的两耳相距约20厘米，如果声源在听音者的正前方或正后方就很难判断它的位置。

判断方位二

声源距两耳的距离不等时，对双耳的声压（强度）不同，到达双耳的时间也不相同。这个距离差就是判别声源的重要依据。人们常说“侧耳细听”，就是告诉大家一定要使双耳与声源有距离差，才能准确判断出声源的方位。





立体声

利用双耳听到同一声音的时差和强度差可以形成立体声。这个时差和强度差显示了乐队中各种乐器之间的不同位置，这样就如同亲临音乐厅了。

