

小小工程师

图像与声音

欧里奥尔·诺斯

 山东美术出版社

小小工程师

图像与声音



图书在版编目(CIP)数据

图像与声音/(西)诺斯著;黄楠译.-济南:山东
美术出版社,2005.6

(小小工程师)

ISBN 7-5330-2077-4

I.图... II.①诺...②黄... III.手工艺品-制作
IV.TS939

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第045522号

责任编辑:赵 泉

译 者:黄 楠

原版书名:PEQUEÑO INGENIERO

IMAGEN & SONIDO

原著由西班牙巴塞罗那的PARRAMON EDICIONES,S,A

出版社拥有其全球版权

山东美术出版社拥有简体中文版版权

特别鸣谢

阿莉西亚·佩雷斯

莫尼卡·马丁内斯(手工制作)

以及参与本书照片拍摄的小朋友们:

阿依托尔·阿巴拉欣(封面)

卢卡斯·阿森菲尔德

马塞尔·克罗米纳斯

沃特尔·马塞罗尼

安德雷娅·佩列斯

克劳迪亚·佩列斯(封底)

戴安娜·佩列斯

托马斯·罗梅罗

并感谢

科技课堂有限公司的全体人员

出 版:山东美术出版社

济南市胜利大街39号(邮编:250001)

发 行:山东美术出版社发行部

济南市顺河商业街1号楼(邮编:250001)

电话:(0531)86193019 86193028

制版印刷:深圳华新彩印制版有限公司

开 本:889×1194毫米 大16开 3印张

版 次:2005年6月第1版 2005年6月第1次印刷

定 价:22.00元

目 录

前言	4
图像手工制作	6
万花筒	8
照相机	10
潜望镜	12
走马盘	16
望远镜	18
牛顿盘	20
投影仪	22
声音手工制作	26
听诊器	28
排笛	30
留声机	32
竖琴	36
音乐盒	38
音效盒	40
传声筒	42
教学指导	46
专业术语	48

前言



对你说的话

《图像与声音》是“小小工程师”系列丛书之一。在成人适度的指点帮助下，你自己可以逐步完成书中介绍的14个手工小制作。如果你仔细阅读应当遵循的每一个步骤、每一项要求，你就会发现，这些手工制作很有意思，却并不难做，与此同时，你会从此打开有趣的图像与声音世界的大门。

在本书的第一部分，我们为你设计了一些基于光线应用的制作。万花筒、潜望镜和投影仪会让你体验光的方向与反射；走马灯，还有在牛顿盘原理基础上做成的手工使你在实践中体验视网膜持久性的应用，并能观察到不同的视觉效果；简易照相机的制作会帮助你理解在暗室中图像是怎样形成的；而望远镜，则让你有机会了解透镜的工作原理。

本书的第二部分，是我们为你挑选的、运用声音产生的方式及其效果而进行的制作项目：听诊器可使你走近叩诊这一医疗现象；传声筒与简易留声机为你揭示声音如何被扩大的真相；竖琴让你了解什么是共鸣箱；排笛则会让你了解到管乐器的发声原理。最后，音效盒与音乐盒两种制作会使你明白不同的声音是如何根据所用的材料而发出的。

关于本书

本书中的每一个小制作的方案都相同，即：介绍该制作、制作的目的是、为该制作的步骤编好顺序、列出所需材料或工具明细单，最后会就“你知道吗？”来回答问题，以增加你的相关知识。“专业术语”一节将为你解释一些你不知道的概念或使你对已经知道的概念更加明确。

图像

图像部分的手工制作需要木头、木板、软木、纸板、小硬纸片、塑料管和聚丙烯管，以及用来做支架和底座的橡胶片、铜板和铁条。同时，你还要用到用于图像反射和投射的专门材料，如平凸透镜和双凹透镜、聚丙烯球及镜子。有时候，若要做出的小手工运转，你还需要使用小马达、铜质滑轮和多种电子材料（如电线、按钮开关、电池、电池座、灯泡等）。

声音

声音部分的手工制作你需要使用以下材料：木头、木板、木条、小木棒、纸板、小硬纸片、细皮鼓面、竹子、软木、橡胶管、橡胶片、黄铜棒、黄铜片、铜片、铝纱网、黏性软木、尼龙线、羊毛毡、纸、铝制胶带等。

关于本套丛书

本套丛书共分六册，分别为《建造与建筑》、《电与磁》、《图像与声音》、《机器与工具》、《物理与水》以及《交通运输与通讯》。

本丛书适合9岁以上喜欢手工制作的孩子使用，同时也会勾起那些怀有同样爱好的成年人的兴趣。毫无疑问，这套丛书也会成为教育工作者手中的一本工具书。

“小小工程师”丛书试图为教育工作者、为人父母者展示科技所起到的文化与启智作用，这个作用不仅有助于他们正确评估环境（如各种资源、材料、空间等）在孩子学习过程中所施加的影响，也利于他们接受并识别孩子的创造性。

你应该注意什么？

开始制作之前

- 请一个大人帮你或者你自己准备好所需全部材料与工具。
- 确定你所准备的工具合乎要求。
- 尽量找一张宽大、光线好的工作台。
- 穿一件适合工作的衣服或系一条围裙。

制作过程中

- 采取正确的姿势，这样会降低你的疲劳程度。
- 不要把你正在使用的工具放在比你年幼的孩子伸手可及的地方；对于容易造成伤害的工具，如剪刀、切割刀等，要及时关合。
- 没有大人监督的情况下，不要使用锯子或切割刀。
- 小心使用透镜片，因为它们易碎且容易将你划伤。
- 部分制作要在避光、隔音的条件下完成。

制作完成后

- 将用过的工具洗净、收好，然后放起来。
- 将未做完的手工放在一个固定、安全的地方，以便你随时继续这项工作。

关于作者

西班牙巴塞罗那科技课堂有限公司的成员都是来自教育领域的专业人士。科技课堂的理念及工作是提供科技领域各门学科的理论与实践知识系列。课堂工作室人员完成了本书中所有的制作。

科技课堂的宗旨

- 为各教育中心提供信息并进行指导与咨询。
- 为教师与学生提供必要的支持。
- 向爱好手工制作的儿童与成人传递必备的概念与方法。
- 提供各项目所需的教学与耗损材料。

为此，科技课堂有限公司设有一个课堂工作室，在这里，大家为以上宗旨而工作着，《图像与声音》一书中提供的各手工项目在这里进行构思、创造与制作。

图 像



图像手工制作

什么是光？

光是一种人眼可见的电磁辐射形式，光能可来自自然光源，如太阳，也可以来自人工光源，如电灯、X光等。光在空间传播的速度约为每秒30万公里。在气体、玻璃还有水中，光以射线的形式进行直线移动，而这些射线移动时呈波状，当射线经过一个物体时，部分光波会“撞回来”，进到我们眼中，从而使我们看到这个物体。

17世纪时进行了许多与光研究有关的试验，例如，人们发现，当光线穿过一块三角形的玻璃（即棱镜）并投射在一堵白墙上时，会出现一条排列有序的彩色带，这些颜色的排列顺序是紫、蓝、绿、黄、橙、红。如果这束光再穿过第二个棱镜，这些颜色又都回去了，它们再次合为一体，变成一束白色光。

什么是颜色？

棱镜试验说明颜色是光固有的特性，白色光是各种颜色的混合体。

波峰之间的长度（即波长）决定一束光波的颜色。可见光中的紫色波长值最小，约为400纳米，红色光波长值最大，约为700纳米。人眼可见的光谱就位于这两个波长之间。紫外线与红外线射线只能使用专门的摄像材料才能看到。

我们将构成光谱的其中三种颜色命名为原色，即红色（洋红）、黄色与蓝色（蓝青），因为用这三种颜色可以调和出任何一种色彩。

宇宙射线	γ射线	X射线	紫外线	可见光	红外线	辐射波
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

不同的物体，由于组成结构不同，可以吸收不同的波长，并反射其他波长，例如，一个红色物体可以吸收可见光谱中除红色光波长以外所有的波长，而红色光则被撞了回来，因此我们看到它是红色的。白色物体任何一种波长都不吸收，黑色物体则是将所有波长都吸收进去，不做任何反射，因此我们什么都看不到。

图像的种类

混合光线形成不同的影像，这就是我们所知的图像。图像分为两种：

- **实像**：指光线透过光学仪器时发生聚焦（即会聚）、使影像得到投映而看到的图像，例如拍摄的图像。
- **虚像**：光线无法会聚而是分散，因此不能被投映的图像，例如我们在镜子中看到的图像。

透镜

透镜是一种带有凸面或者凹面的玻璃，用于光学器械的制造，一般用来放大影像。

单透镜可分成两大类

- **正像透镜**，也称凸透镜或会聚透镜（包括平凸透镜、双凸透镜和凸凹透镜）。这类透镜中心地带宽于边缘，透过的光会聚在透镜之后的一点上。
- **反像透镜**，也称凹透镜或发散透镜（包括平凹透镜、双凹透镜和凹凸透镜）。这类透镜的中心地带窄于边缘，透过的光也随之分散。

暗箱现象

让我们用一种简单易懂的方式来解释什么叫做暗箱现象：如果在一间黝黑的屋子墙壁上凿一个小孔，就有可能在对面墙上看到反射出来的屋外物体的影像（这个物体应该放在镜子前面），不同的是，这个影像是颠倒的，而且比实物小许多。

暗箱，最初用于观测日食；后来开始在绘画领域应用，并成为画家使用频繁的工具；最后到了19世纪，法国化学家涅普斯发现，如果使用光感应材料，就可以将影像记录下来。

暗箱与摄影术

科技在进步，摄影世界同样因之受益。正如人们所见，照相机日臻完美，显影过程日趋完善与工业化，而传统的摄影术，在逐渐被新型的数字技术所替代。

今天的照相机体积小了许多，应用的科技更加精益求精，几乎与最初的相机毫无相似之处，但它们工作的基本原理是相同的。

照相机基本组成部分

- **机身**：即相机主体或结构本身，里面安放底片。
- **取景器**：通过取景器观看要拍摄的人或物体。
- **镜头**：形成放大镜的透镜综合体。在小孔成像中，镜头是一个透光的小孔。
- **快门**：使光进入相机的结构。
- **光圈**：光圈在相机中用于调节在快门按下停顿的时间（即曝光时间）内、进入相机光线的量。在小孔成像中，它指透光小孔的直径。
- **焦距**：指物体光学中心与焦点平面之间的距离，成像即在这段距离内。小孔成像中焦距指小孔与对面那面墙之间的距离。
- **覆盖角度**：取决于焦距的大小，角度越大，拍摄的覆盖范围越广。
 - **窄角**：相机焦距等于或小于底片的最短边时。
 - **普通**：相机焦距等于底片对角线时。
 - **望远**：相机焦距等于或大于底片尺寸双倍值时。

万花筒

用一根聚丙烯管子、三块镜子、一个透明球和其他少量材料，就可以做一个简单的万花筒。转动圆筒，你将看到图像会分解成迥然不同的样子，然后又组成不可思议的图像。

目的

- 了解光的方向及其反射。
- 感受反射的物理原理。
- 验证在相对放置的反射镜表面会出现多个反射图像的现象。

- 长22厘米、外径4厘米聚丙烯管一根
- 长21.5厘米、宽12厘米薄青铜片一张
- 长20厘米、宽2.8厘米、厚3毫米镜子三块
- 直径3厘米透明聚丙烯球一个
- 直径3.5厘米聚丙烯圆片一个
- 长23厘米、直径0.6厘米、开口缝隙2毫米的黑色橡胶饰边
- 可粘合橡胶的胶水



1

把铜片卷成圆筒状，然后插到聚丙烯筒中。



2

将聚丙烯圆片放入圆筒一端，搭在铜片边缘上。

橡胶饰边剪成均等的两段（各长11.5厘米），然后套在放有聚丙烯圆片的这一端，粘好。

3





4

从圆筒另一端放入三块镜片，镜片应处于相对的位置，这就形成了一个三棱镜。

5

把橡胶饰边套在这端并粘好。

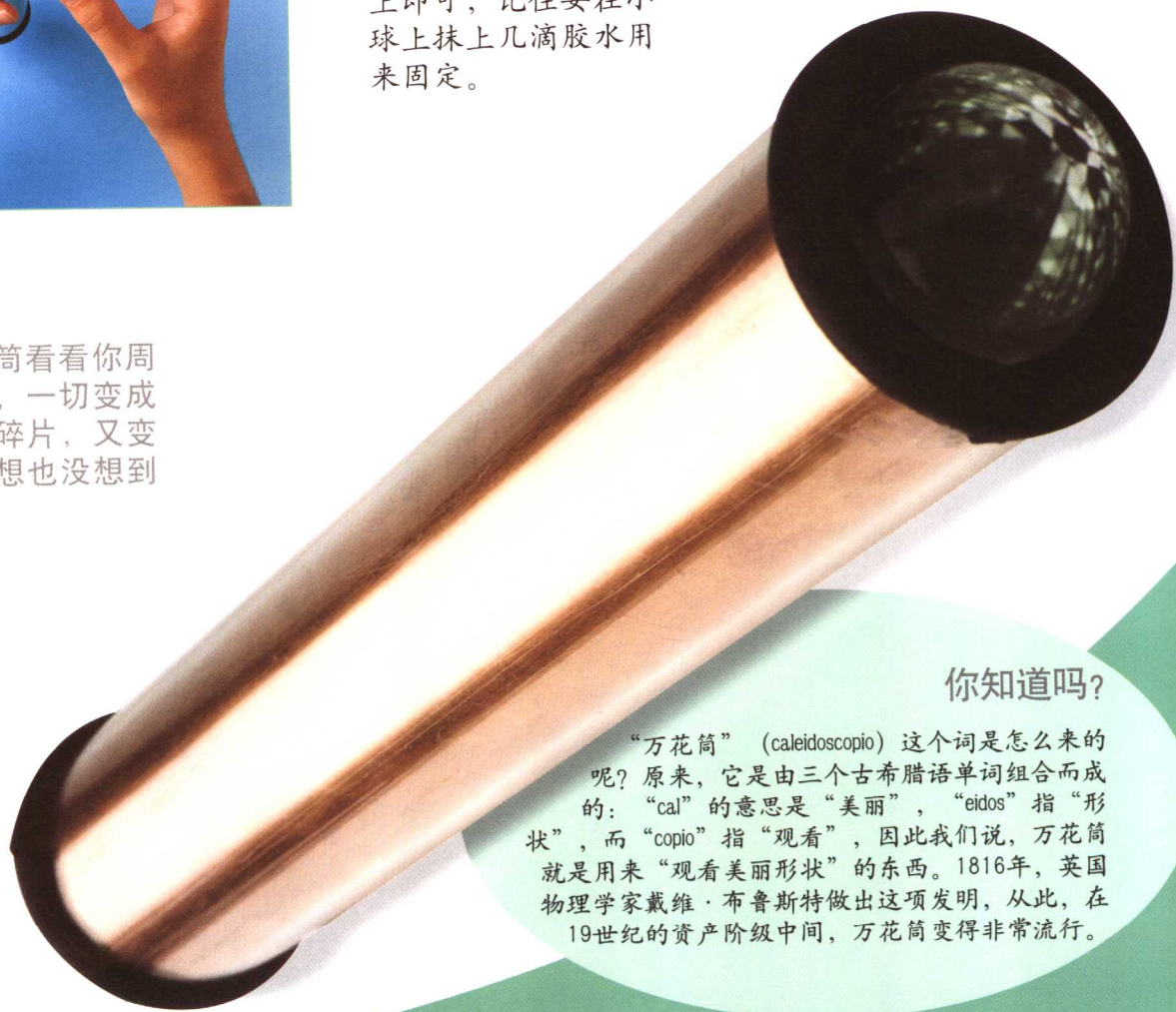


6



最后，你只需要把聚丙烯小球放到后来粘上饰边的一端上即可，记住要在小球上抹上几滴胶水用来固定。

用这个万花筒看看你周围的事物，看吧，一切变成了许许多多的小碎片，又变出来一些你以前想也没想到过的形状。



你知道吗？

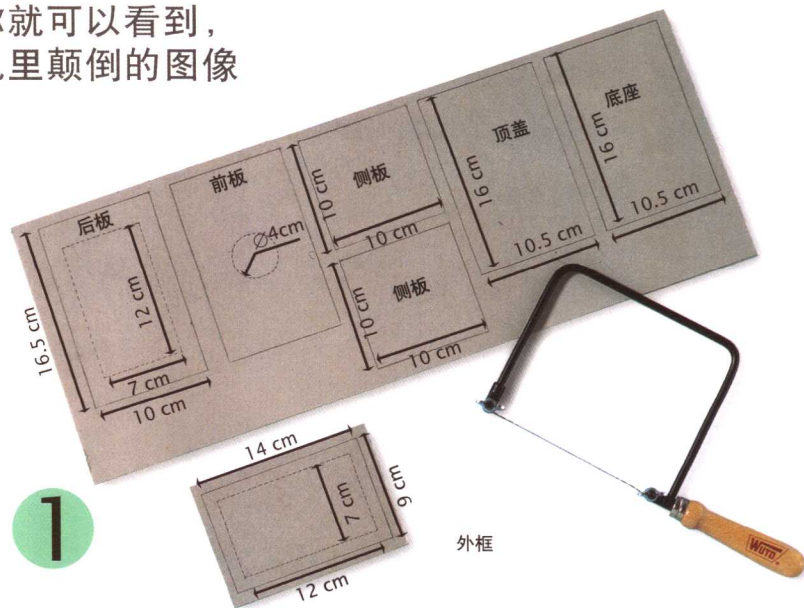
“万花筒”（caleidoscopio）这个词是怎么来的呢？原来，它是由三个古希腊语单词组合而成的：“cal”的意思是“美丽”，“eidos”指“形状”，而“copio”指“观看”，因此我们说，万花筒就是用来“观看美丽形状”的东西。1816年，英国物理学家戴维·布鲁斯特做出这项发明，从此，在19世纪的资产阶级中间，万花筒变得非常流行。

照相机

如果你做一架照相机，你就可以看到，当光线穿过透镜会聚时，相机里颠倒的图像也随之而形成。

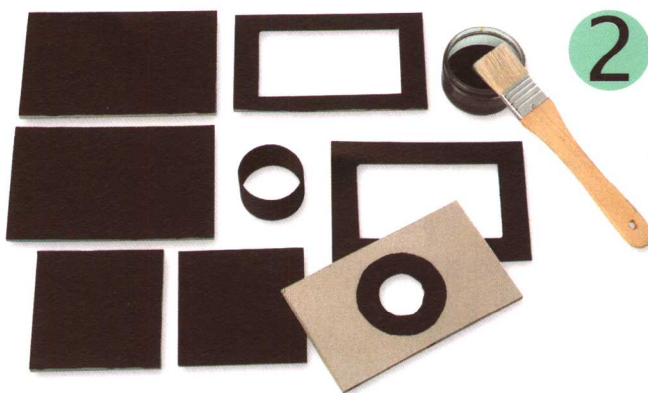
目的

- 了解光的特点以及摄影术的基本原理。
- 描述照相机各组成部分并了解它们与暗箱的联系。
- 了解拍出一张照片的过程。

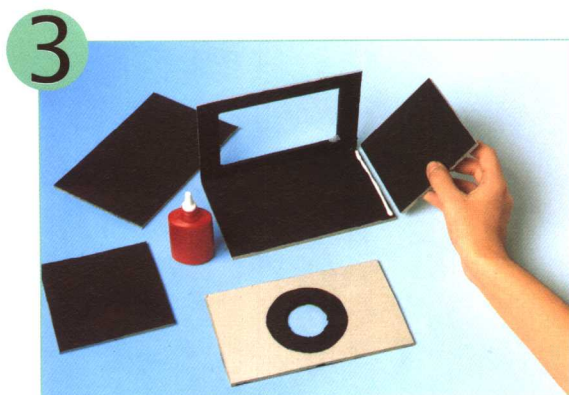


如图所示，在两块灰色纸板上画上制作照相机所需的各块小纸板，然后剪好。

- 长60.5厘米、宽23.5厘米、厚3毫米灰色纸板一张
- 长16厘米、宽11厘米、厚1.5毫米灰色纸板一张
- 长3厘米、直径5厘米硬纸筒一个
- 长12.8厘米、宽8厘米抗油纸一张
- 直径5厘米7D双凸透镜一块
- 蓝色、亚麻绿与黑色漆
- 粗、细漆刷
- 细木工锯
- 剪刀
- 白胶水
- 直尺
- 铅笔



在裁好的前板中心圆外再画一个直径7.5厘米的圆，涂上黑色。将纸筒、每片小纸片的单面也刷上黑色。



用胶水粘好照相机机盒，刷成黑色的一面全部朝里。

装饰一下盒子：上半部分刷成蓝色，下半部分为亚麻绿色。



5



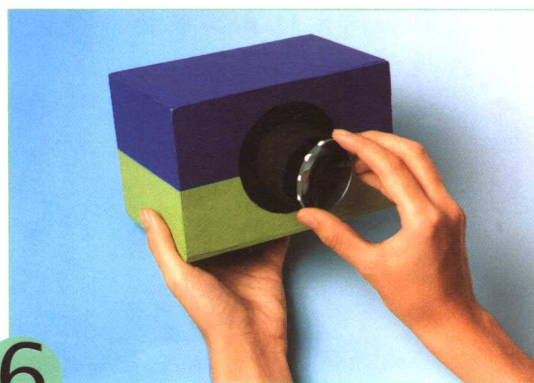
在前板上固定住作镜头用的纸筒，然后将透镜粘在纸筒外端。透镜会使光线发生弯曲，然后将其会聚在抗油纸上。

4

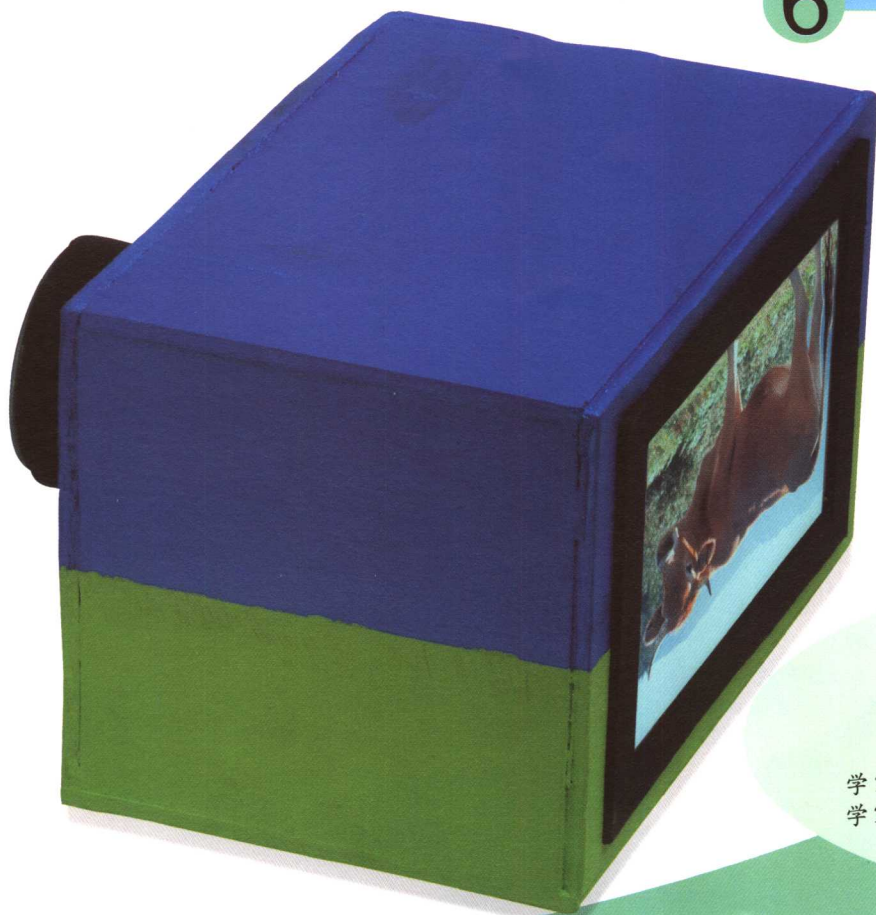


在外框没有涂黑色的一面粘上抗油纸，然后把外框粘在相机盒后板正中。

6



如果你把相机放在暗房中，然后把它对着一个非常亮的物体，你就会看到一个颠倒但十分清晰的图像。



你知道吗？

世界上第一个暗室小孔成像的图像好像是天文学家夫里希斯的一幅图，那是在1544年，这位天文学家在一间暗室内利用小孔成像打算研究日食呢。

潜望镜

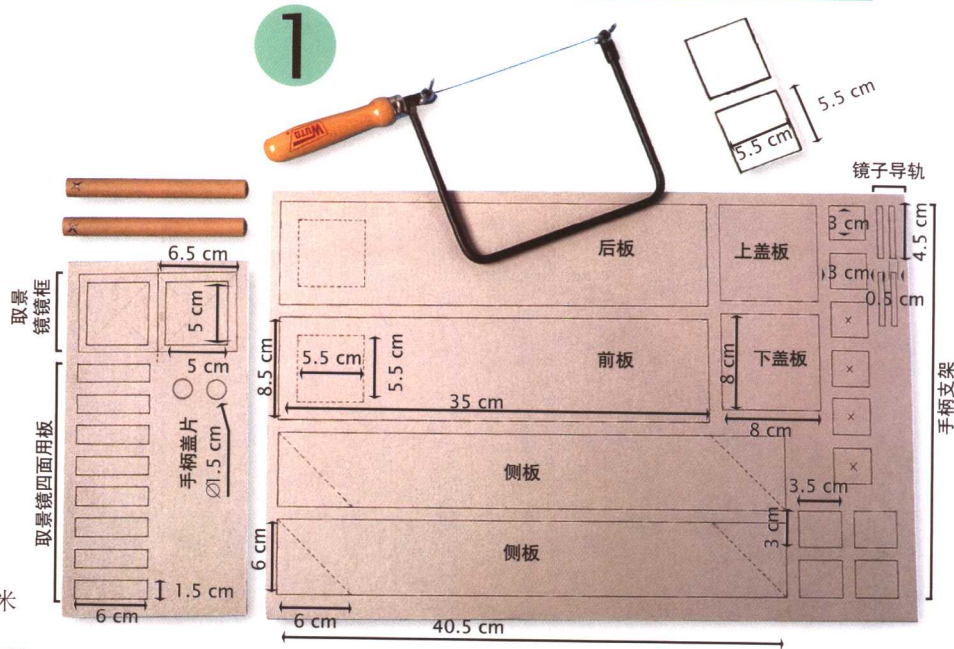
潜望镜是用来从一个隐藏的地点或是水下进行观看的仪器，例如在潜艇上的应用。一般来说，潜望镜由配有一个透镜的金属圆筒构成，不过我们为你设计制作的是一个用镜子替代透镜、用纸板来做的方形潜望镜。

目的

- 通过这个简单的制作，试验两个镜子如何置放才能使我们无法直接看到的图像进入视线。
- 培养如何发现真实事物，并使其以图像的方式再现的能力与兴趣。
- 验证一点：在改变视角或移动观察位置的情况下，视角平面有所差异，各不相同。



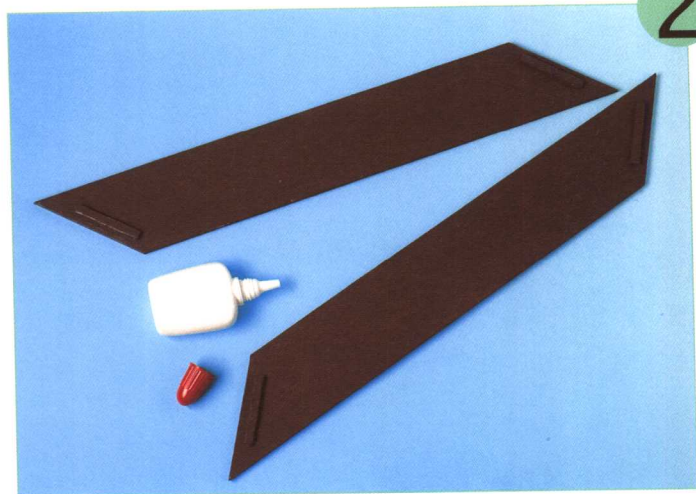
1



- 长55厘米、宽35厘米、厚3毫米灰色纸板一张
- 长30厘米、宽15厘米、厚1.5毫米灰色纸板一张
- 长13厘米、宽6厘米透明硬塑料薄板一张
- 边长8厘米、厚3毫米正方形镜子两块
- 长15厘米、外径1.5厘米纸筒两个
- 长1米、宽2厘米、厚3毫米自粘软木塞缝条
- 褐色与银灰色漆
- 粗、细漆刷
- 细木工锯
- 钻
- 剪刀
- 黑色绝缘带
- 白胶水
- 铅笔
- 直尺

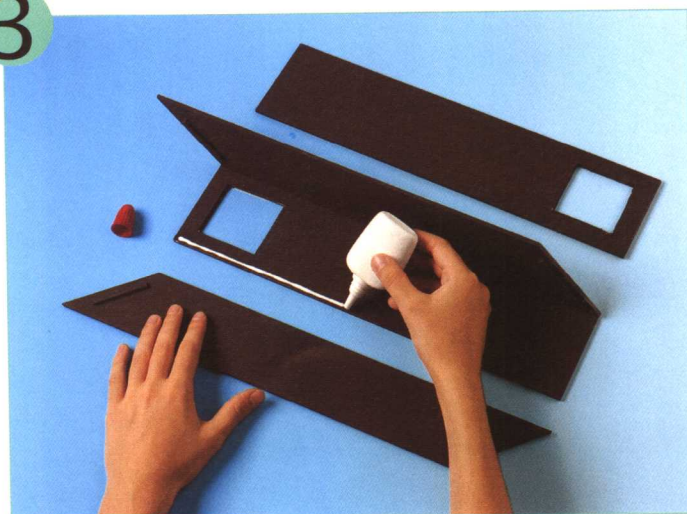
如图所示，在灰色纸板上画出潜望镜各部分的所需尺寸，在硬塑料片上画好取景镜的“玻璃”镜片，然后裁分、钻孔。把取景镜各部分与硬纸筒刷上银灰色，其余纸板将双面刷成褐色，然后把其中一面点缀上银灰色，这样可以显出古色古香的味道。

2



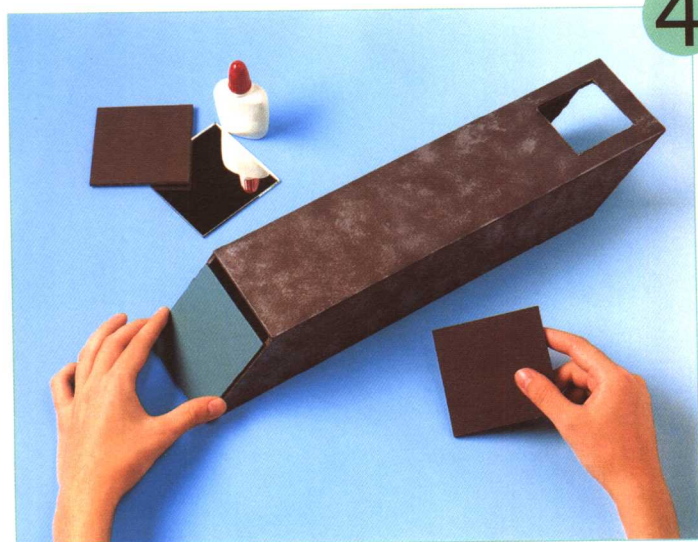
如图所示，在潜望镜侧板纯褐色的一面，两头距离边缘0.5厘米的中间位置粘上镜子用导轨。

3



在侧板上粘上潜望镜的前板、后板。注意：其中一个取景镜在上，另一个在下。

4



将一片镜子放在上导轨之上，粘好上盖板，将潜望镜这端封好。封闭另一端的步骤相同，现在这端朝上，镜子放在下导轨上，然后封上下盖板。



现在制作取景镜盒。两个镜框内分别粘一块正方形硬塑料片，然后在周围四面粘上小纸板，这些纸板随后需固定在主构架上。

5



6

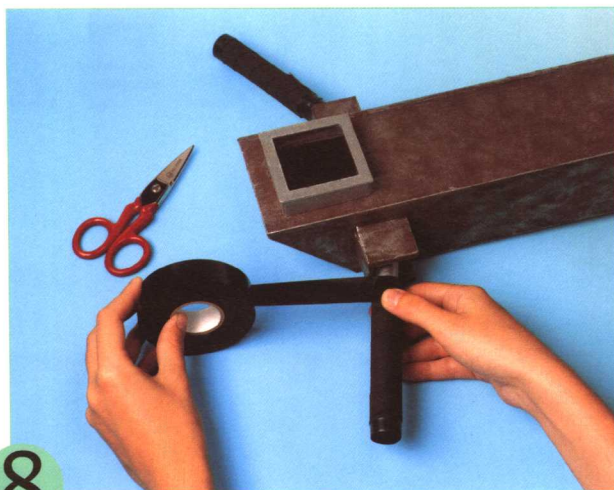


这一步准备手柄支架。如图所示，先将塑料管平均分成两段，每段从纸筒上开好的孔中穿过，然后把打孔的支架小纸板套在塑料管两端。再粘上另外三片无孔纸板，成U型状。

在潜望镜主构架两个侧板下端6厘米处分别粘上手柄支架。手柄外端粘一个小圆片，并将管子封盖起来。

7





8

每个手柄缠上一圈自粘软木塞缝条，柄端也可以粘上一个同材料的小圆片，最后用黑色绝缘带再粘一圈，固定塞缝条。

现在你可以藏起来啦！想看什么就看什么，也不用担心被别人看到！

你知道吗？

潜望镜是什么时候发明的呢？那是在19世纪的90年代，就是为了让潜水艇里的人能在不被别人看到的情况下看到海面上的动静。现在的潜望镜透镜系统技术非常精细，视野可达360°，能够看到许多事物。

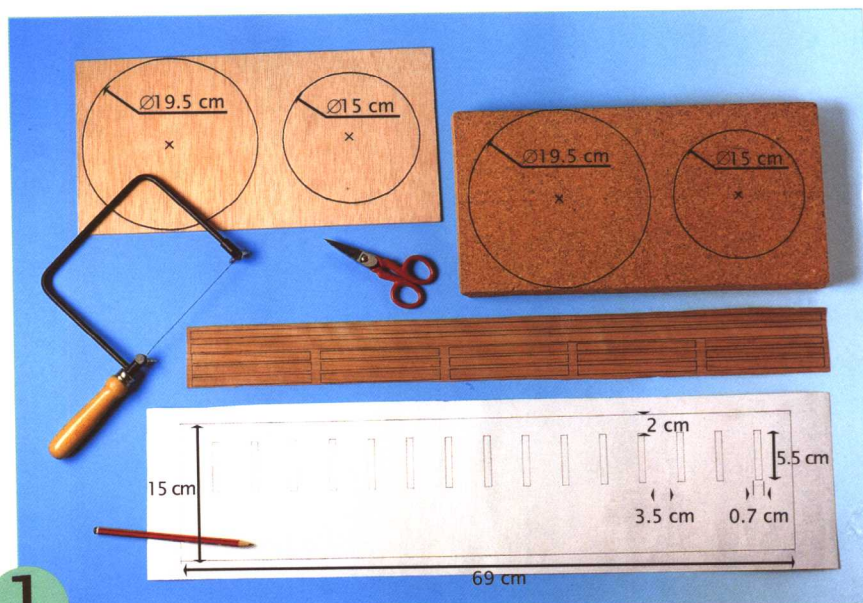
走马盘

走马盘是一种在视网膜持续性作用下产生视错觉的娱乐用具，它的工作原理很简单：只需转动圆鼓，然后从缝隙中观看连续的图像。走马盘与摄影术、投影术一起，共同成为现代电影的起源。

目的

- 通过固定与连续的图像研究事物的运动。
- 判断绘画、摄影、电影、电视等视觉媒体不同的传播能力。
- 进行一项建立在视网膜持续性（或视觉持续性）原理基础上的制作。

- 长40厘米、宽20厘米、厚3毫米胶合板一块
- 长40厘米、宽20厘米、厚30毫米软木板一块
- 长80厘米、宽15厘米、每平方米重250克的长纸板条一块
- 长70厘米、宽5厘米、樱桃木薄板一块
- 长14厘米、直径0.4厘米小铁条一根
- 长7厘米、外径0.6厘米塑料管一根
- 长7厘米、外径1.5厘米纸筒一个
- 长65厘米、宽4厘米羊皮纸条一张
- 细木工锯
- 钻
- 6号十字螺丝刀
- 榔头
- 剪刀
- 透明胶带纸
- 白胶水
- 橡皮擦
- 细芯标签笔一支
- 铅笔
- 直尺



1 如图所示，在胶合板、软木板上画好走马盘及其圆鼓底座，然后锯下来，钻好小孔。将樱桃木板锯成两段长69厘米、宽1厘米的长条和15个长13厘米、宽1厘米的小木条。在纸板上裁出圆鼓部分的缝隙。

将同样大小的胶合板粘在软木板上，然后刷上铁锈红漆，纸筒也刷成同色。



- 蓝色、铁锈红色油漆
- 粗、细漆刷