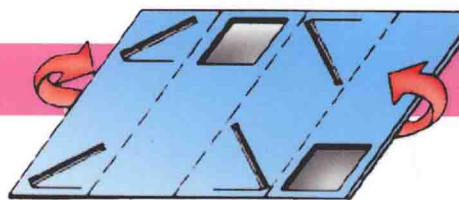
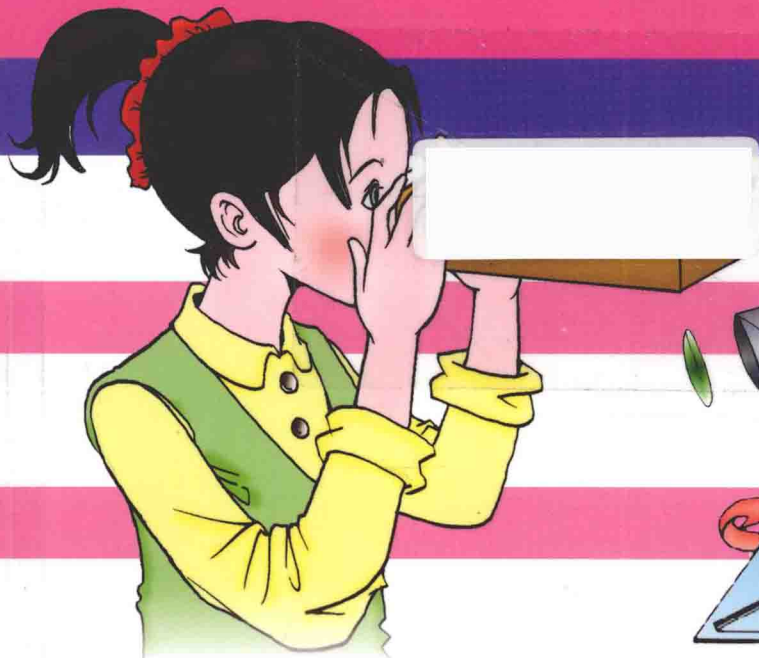
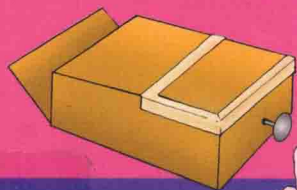


# 少年科学DIY

## 在光影中穿梭

段伟文 主编



科学普及出版社  
POPULAR SCIENCE PRESS

# 少年科学DIY

# 在光影中穿梭

段伟文 主编

科学普及出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

在光影中穿梭 / 段伟文主编. —北京: 科学普及出版社, 2015  
(少年科学DIY)  
ISBN 978-7-110-08641-4

I. ①在… II. ①段… III. ①数学—青少年读物  
IV. ①043-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第105921号

主 编	段伟文		
作 者	段伟文	李 红	刘 畅
	齐小苗	朱明坤	段粲超
	段子英	朱承刚	汤治芳
	刘新成	段天涛	
绘画设计	高 亮	孔 前	杨 虹

出版人	苏 青
策划编辑	肖 叶
责任编辑	邵 梦
封面设计	书袋熊
责任校对	林 华
责任印制	马宇晨
法律顾问	宋润君



科学普及出版社出版  
北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码:100081  
电话:010-62173865 传真:010-62179148  
<http://www.cspbooks.com.cn>  
科学普及出版社发行部发行  
北京盛通印刷股份有限公司印刷

\*

开本:720毫米×1000毫米 1/16 印张:5.25 字数:120千字  
2015年1月第1版 2015年1月第1次印刷  
ISBN 978-7-110-08641-4/0·151  
印数:1—10000册 定价:15.60元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、  
脱页者, 本社发行部负责调换)



## 《少年科学DIY》丛书导语

当你第一次用双手改造事物时，你就给这个世界带来了一份改变的力量。从沙滩上堆起的城堡，到积木拼出的机器人，你一定从中体会到了构造之美与组合之奇。但还有一种更强大的创造性的活动，它源于我们对万物的惊讶，正是这种惊讶，激发我们去猜测、去探寻，甚至去冒险，让我们像魔法师一样，把手伸到世界的背后，让整个大陆铁马奔腾，让“嫦娥”飞越“玉兔”……

这种超酷的活动就是科学。科学是什么？最简单的答案就是：想、看和做。科学不是被动地记录世界万物和过程的摹写与拍摄，而是为了帮助人们更好地生存而展开的尝试与探索；科学不单单是苦心孤诣的公式推演与理论构造，而更多的是由无数“动手思考”的过程构成的探究之旅。

学习和掌握科学的根本方法必然是探究式的，把握科学思想、方法和精神的最佳途径应该是“自己动手、探索世界”。

# 目 录

看蓝天白云 .....	1—4
眼中的色彩变幻 .....	5—8
前雾灯光为什么是黄色的? .....	9—12
凹面镜前的弹簧 .....	13—16
水中射出七色光 .....	17—20
动手做个万花筒 .....	21—24
错觉是咋回事? .....	25—28
做一个潜望镜 .....	29—32
在玻璃上绘制彩色图案 .....	33—36
制作望远镜 .....	37—40
水能生火吗? .....	41—44
寻找后像 .....	45—48
模拟日出 .....	49—52
针孔观像器 .....	53—56
盲点在哪里? .....	57—60
日光灯变身“霓虹灯” .....	61—64
模拟光的折射 .....	65—68
天为什么是蓝的? .....	69—72
尾灯上的角形反射器 .....	73—76
神奇的光锥 .....	77—80



# 看蓝天白云

光与影是一种神奇的力量。很早的时候，人们就从树叶的缝隙下看到了太阳的影像。这就是小孔成像的原理。利用这个原理，你可以遮住全部窗户，只留下一个小孔。这样，就可以在小孔对面的墙上看到日出、日落和蓝天白云了。

小强，利用透镜成像原理，在屋内也可以观看美丽的星空了！

哈哈！  
太美了！





## 探索风向标 透镜成像

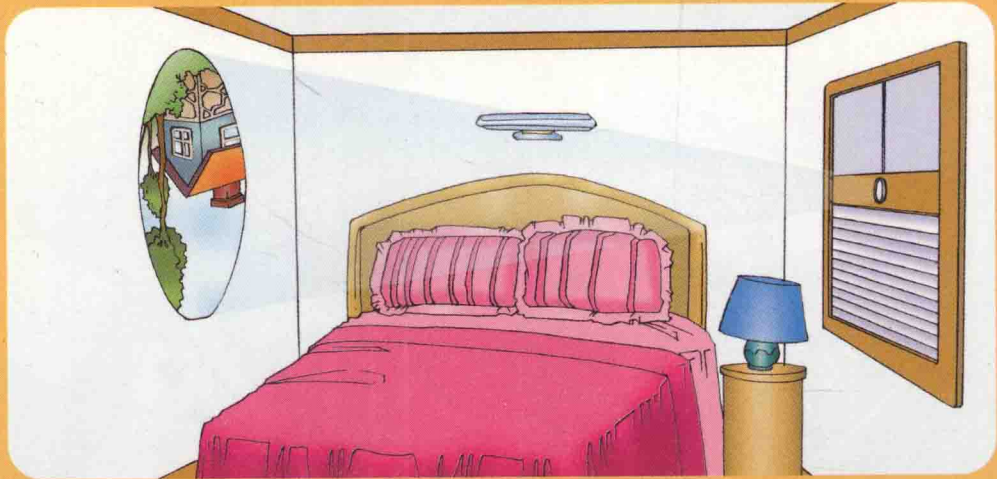


**假说猜猜猜** 利用凸透镜成像原理，照相机可以把很远的景色拍下来。如果我们在窗户上装一个照相机镜头的透镜，房间作为相机的暗室，那么在墙上就可以“拍”下屋外的景色了。

**信息搜搜搜** 到图书馆或上网查找透镜成像原理和照相机工作原理的相关资料。



**实验巧设计** 把一个焦距约为房间宽度的凸透镜装在窗户上的合适位置，在房间没有开灯的夜晚，就可以再墙上观察到外面的景色了。





## 材料来报到

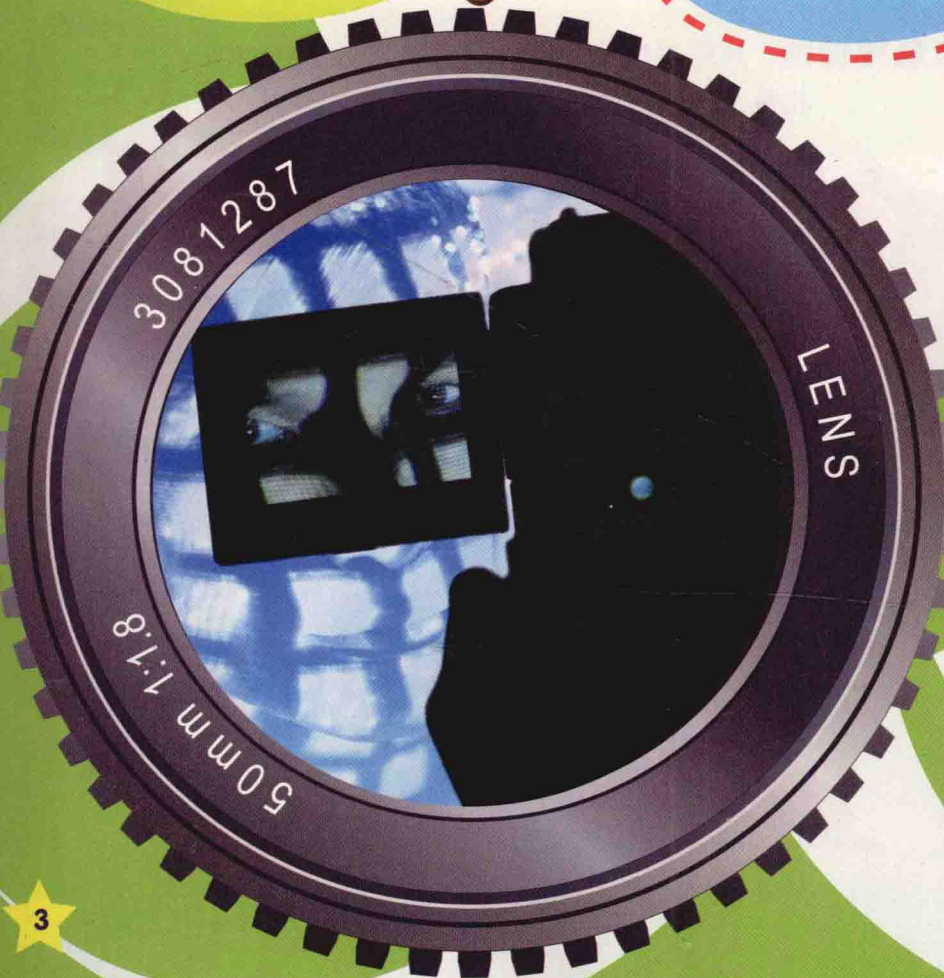
- 1 焦距约为房间宽度的凸透镜1个（如果没有相同的，买焦距小一点的）
- 2 35毫米照相机镜头盒1个
- 3 锤子、凿子



## 安全小贴士



- 1 透镜是玻璃制品，要轻拿轻放。
- 2 不要用手摸透镜表面。
- 3 在窗户上安装透镜时，必须注意安全，此时需需大人在场。







## 程序ABC



## 小小研讨会

- 1 到相机专卖店买 1 个 35 毫米照相机的镜头盒。
- 2 带上镜头盒，到眼镜店买 1 个焦距约为房间宽度的凸透镜(因为眼镜用的镜片标度不同，要让配镜师算好焦距大小)。
- 3 请配镜师把镜片装在镜头盒上，固定好。
- 4 在窗户上的合适位置凿一个洞，把装好的透镜装上，不用透明的物体把有空隙的地方堵好，不要透光。
- 5 关闭窗户，拉上窗帘，关灯，观察墙上的像是否清晰，调整透镜带最佳效果。
- 6 欣赏墙上的美丽景致吧！

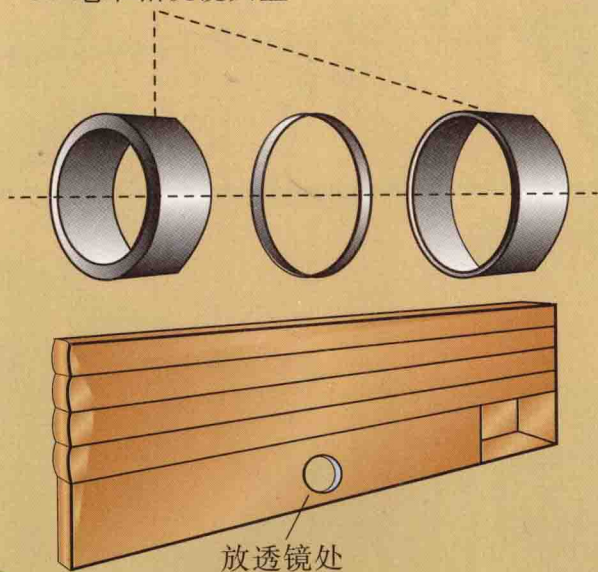
- 1 透镜成像原理是什么？
- 2 画出实验的光路示意图。
- 3 透镜的焦距对实验有什么影响？

## 头脑小风暴



- 1 用小孔成像来做这个实验，效果一样吗？
- 2 镜片是否完整对实验结果有影响吗？

35 毫米相机镜头盒





## 眼中的色彩变幻

在七彩灯光不断变幻的舞台上，我们会发现演员服装的颜色也会随着投射到上面的颜色变化而变化。我们所看到的颜色，实际上市眼睛对不同颜色的反射光的感应。下面，我们来看看眼睛是如何感应这些色彩的。





## 探索风向标

眼睛对颜色的感知



### 假说猜猜猜

人眼有 3 个颜色感应器，分别感知红、绿、蓝三原色（RGB）。通过对着 3 中色彩的不同组合，可以产生无穷多的颜色。如果同时用不同的颜色照射物体，由于它的影子是多种颜色的叠加，就可能产生出各种色彩的影子来。

### 信息搜搜搜

到图书馆或上网查找人眼成像、三原色（RGB）等方面的相关资料。



### 实验巧设计

用红、绿、蓝三种颜色的灯泡，以不同的组合方式照射物体，在白色的背景上就可以观察到彩色的影子。



### 材料来报到

- 1 白色的屏幕
- 2 红、绿、蓝色的灯泡各 1 个
- 3 3 个带插头的灯头和电源插座板
- 4 1 支铅笔



## 安全小贴士



- 1 要注意用电安全。
- 2 灯泡易碎,小心使用。
- 3 需要在老师或家长指导下完成。



## 程序ABC

- 1 装好 3 个灯泡,使它们与屏幕距离相等,打开灯泡开关,尽量使灯泡在屏幕上的照明区相同,而且最好把绿色的灯放在中间。
- 2 拉上窗帘,关闭屋里的照明灯,调整 3 个灯泡位置,使它们的照明区中央最白为止。
- 3 把铅笔放在靠近屏幕处,调整与屏幕的距离,直到屏幕上出现 3 个不同颜色的影子。
- 4 拿走铅笔,关掉红色灯泡,观察屏幕上的颜色的变化情况并记录。
- 5 再把铅笔放在屏幕前,记录影子的颜色。
- 6 调整铅笔位置,使两个影子重合,记录影子情况。
- 7 重复程序 4~6,打开红灯,关掉绿灯,分别把观察结果记录在表中。
- 8 同样,开红、绿灯,关蓝灯,重复步骤 4~6,分别把观察结果记录在表中。
- 9 只开红灯,记录影子颜色。
- 10 只开绿灯,记录影子颜色。
- 11 只开蓝灯,记录影子颜色。
- 12 3 盏灯都打开,记录影子颜色。
- 13 用其他大小与铅笔不同的物体和屏幕不同的距离来实验,观察结果有何区别,再用手掌试试看。



# 实验数据

## 类别

## 观察结果

绿 + 蓝	屏 幕	
	未重合的影子	
	重合后的影子	
红 + 蓝	屏 幕	
	未重合的影子	
	重合后的影子	
绿 + 红	屏 幕	
	未重合的影子	
	重合后的影子	
红		
绿		
蓝		
红 + 绿 + 蓝		
其 他		

### 小小研讨会



- 1 为什么 3 盏灯都开着时，屏幕是白色的？
- 2 灯泡的组合与物体影子的颜色班花规律是什么？
- 3 物体的大小对影子的结果有影响吗？

### 头脑小风暴



- 1 平时所说的 RGB 是什么意思？日常生活中哪些地方会遇到它？
- 2 人眼如何分辨颜色？色盲是怎么回事？
- 3 油漆的颜色是如何调配出来的？原理是什么？



## 前雾灯为什么 是黄色的?

你思考过这么一个问题吗？为什么雾天汽车前面的车灯光大多是偏黄色的？主要的原因是黄色在遇到大雾天气时被大雾散射的程度较小，穿透大雾的能力更强。因此，在雾天开车时，打开黄色的前雾灯更安全。





# 探索风向标

## 不同颜色的光的穿雾能力



### 假说猜猜猜

黄色的光波  
穿雾能力较强。

### 信息搜搜搜

到图书馆或上网查找光的  
散射的相关资料。



## 实验巧设计

用一个无色的杯子装上牛奶来模拟大雾,在手电筒前面加上不同颜色玻璃纸,使射出的光呈现不同的颜色,然后用测光仪测出穿过牛奶溶液的光的光强,数值越大就说明这种颜色的光穿透雾的能力越大。



### 材料来报到

- 1 无色广口瓶 1 个
- 2 牛奶、水
- 3 各种颜色的玻璃纸(红、橙、黄、绿、蓝、紫)、手电筒 1 个
- 4 测光仪(用来测量光的强弱)
- 5 剪刀

## 安全小贴士



- 1 要按照使用说明,正确使用测光仪。
- 2 倒牛奶时要小心,防止摔碎广口瓶。



## 程序ABC

- 1 把广口瓶的标签撕掉,洗干净。
- 2 各剪1张不同颜色的玻璃纸,大小至少要能包住手电筒。
- 3 往广口瓶里倒上适量牛奶,加水搅拌均匀。
- 4 把测光仪放在瓶子后面,手电筒放在瓶子前面。
- 5 把红色玻璃纸包在手电筒的镜头上。
- 6 打开手电筒,关闭屋里所有的电灯。
- 7 让手电筒的光从广口瓶中间穿过,照射到测光仪上,记录测光仪示数。
- 8 分别把玻璃纸换成橙、黄、绿、蓝、紫色的,重复以上实验,记录测光仪示数。





## 实验数据

玻璃纸颜色

测光仪示数

红

橙

黄

绿

蓝

紫



### 小小研讨会

- 1 通过广口瓶后,各种颜色的光的明暗是如何排序的?
- 2 广口瓶为什么要用无色的?
- 3 如果室内的电灯太亮,对实验有影响吗?

1 铁路上有哪些颜色的信号灯?

2 在大雾中,汽车的前雾灯为什么要打开?

### 头脑小风暴

