

青少年科技丛书

灿烂的光

宋宁生 编著



上海科学普及出版社

青少年科技丛书

灿 烂 的 光

宋宁生 编著

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

灿烂的光/宋宁生著. —上海:上海科学普及出版社,
1999. 7

(青少年科技丛书)

ISBN 7-5427-1555-0

I. 灿… I. 宋… III. 光学-青少年读物 IV. 043-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 19946 号

责任编辑 钟海谷

青少年科技丛书

灿 烂 的 光

宋宁生 编著

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷七厂一分厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.5 插页 2 字数 98000

1999 年 10 月第 1 版 1999 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—5000

ISBN 7-5427-1555-0/G · 523 定价:7.00 元

青少年科技丛书

主编 孙元清

编委 (姓氏笔画为序)

孙大文

许象国

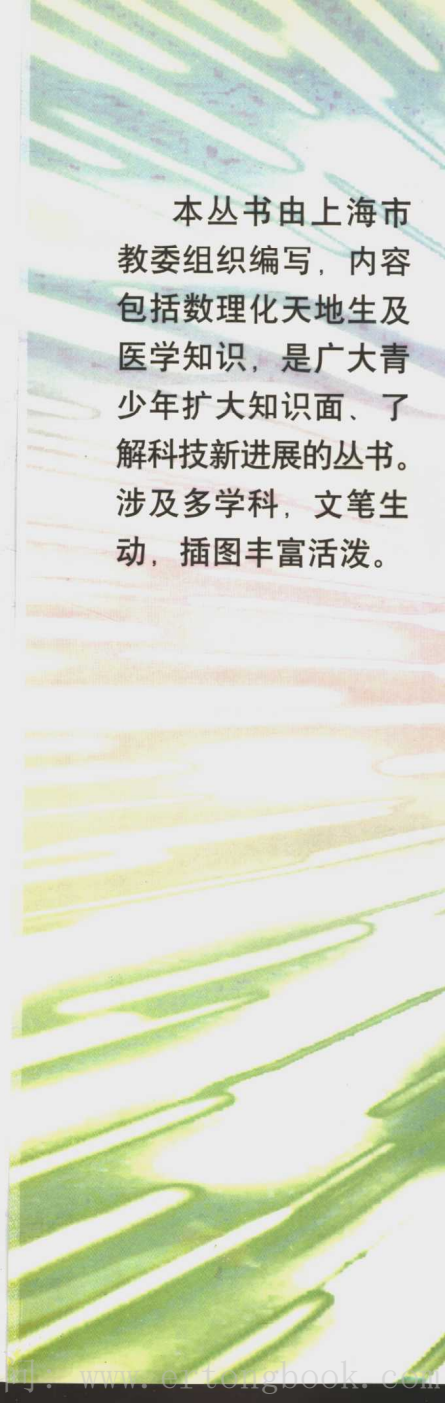
季文德

周本湘

夏明德

袁哲诚

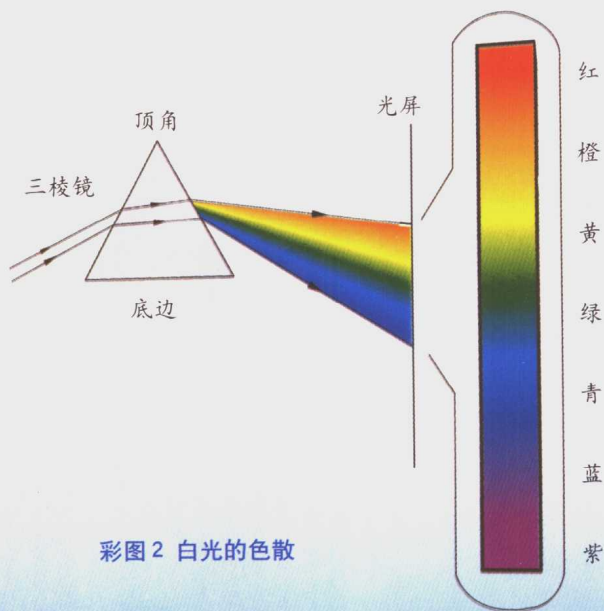
徐苏恩



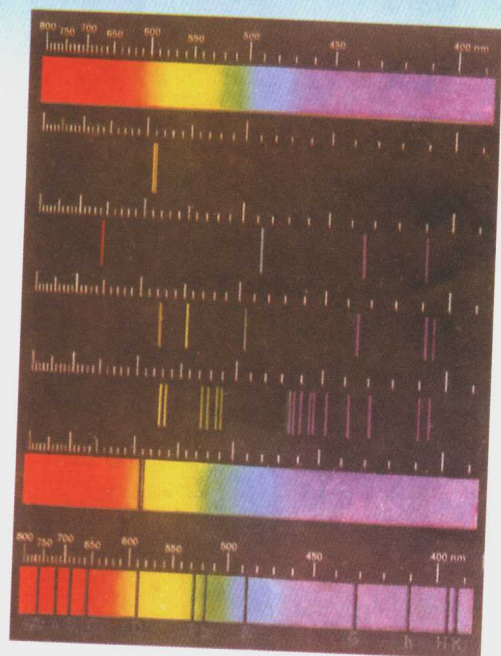
本丛书由上海市教委组织编写，内容包括数理化天地生及医学知识，是广大青少年扩大知识面、了解科技新进展的丛书。涉及多学科，文笔生动，插图丰富活泼。



彩图1 法国艺术家劳伦特·马盖特夫妇1988年9月成功地将位于法国圣·米歇尔高地的一座教堂变成了一个巨大的日晷，他们把教堂塔的影子当作时针，在教堂四周的沙滩上标上罗马数字，人们只要看一下塔影的位置便可知道时间了。



彩图2 白光的色散



连续
光谱
明线
光谱

Na

H

Hg

Cu

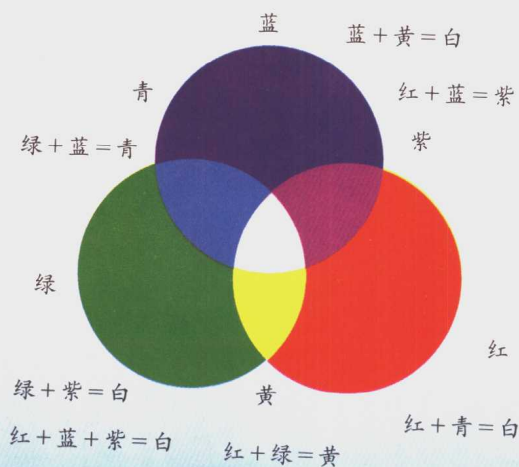
钠的
吸收
光谱

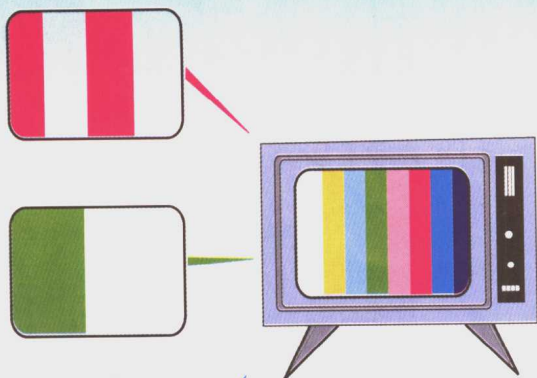
太阳
光谱

彩图 3 光谱

彩图 4 色光的混合

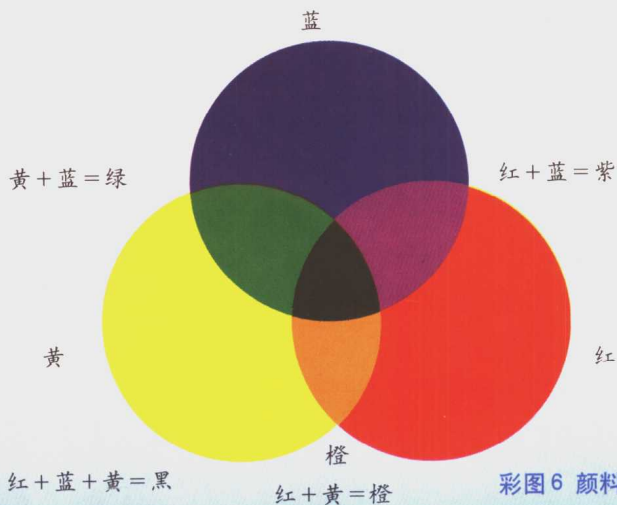
用适量的红
光和绿光能合成
黄光；适量的绿
光和蓝光能合成
青光；适量的蓝
光和红光能合成
紫光；以及适量
的红、绿、蓝光
能合成白光。



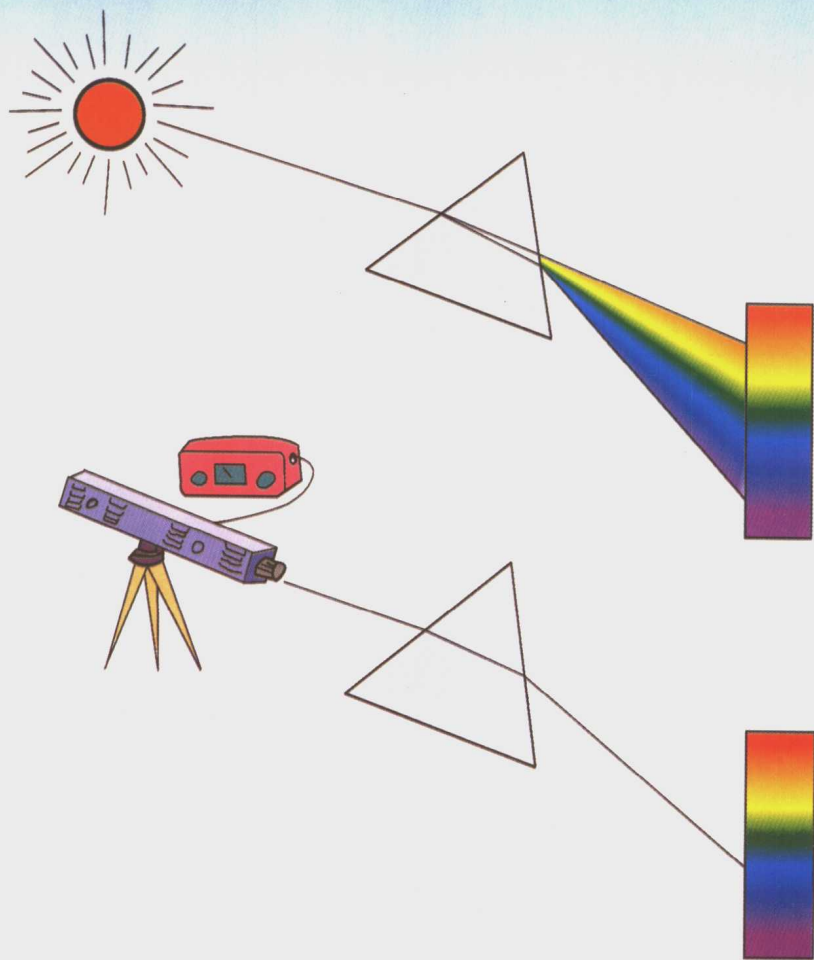


彩图 5 彩电的彩条信号

彩色电视的彩条信号一般的排列次序是白、黄、青、绿、紫、红、蓝、黑。它们是由红、绿、蓝三原色以及它们的各种组合拼成的。你能看出彩条中的各种颜色是怎样形成的吗？(在红、绿、蓝三个图中空白部分表示显像管不发光——即为黑色。)



彩图 6 颜料的调和



彩图7 白光(太阳光)经三棱镜色散后成了七色光谱,而激光经三棱镜折射后还是一种颜色,原因是激光的频率十分单纯。

内容提要

本书通过生动有趣的事例和故事,介绍了光的基础知识和关于光的新技术应用。阅后,不仅使你了解光的特性和常见光具的原理,洞察色彩和激光的奥秘,饱览生物界的光学趣闻,更能激发你探索科学的热情。

序

十分高兴地看到继《青少年文化艺术丛书》之后《青少年科技丛书》的出版，青少年正处于长身体、长知识的时期，用人类优秀的科学文化积累充实青少年一代，是一项十分重要和紧迫的任务。我想，这也符合广大青少年迫切希望提高自身素质的强烈愿望。

回顾我们的学生时代，就有大量优秀书籍伴随着我们成长。《钢铁是怎样炼成的》、《把一切献给党》读后使人热血沸腾；奥斯特洛夫斯基“不虚度年华”的名言成为我们的座右铭；为革命不顾个人安危的吴运铎，成为我们学习的榜样；《居里夫人传》、儒勒·凡尔纳的小说使人读后真实地感受到知识就是力量，激励我们攀登科学高峰；古代诗人的名篇，使人对祖国的美好山河充满着爱，至今途经名山大川，那些名诗佳句时时还会跃出记忆，使人不自觉地吟诵起来；今人的佳作，使人加深对社会的认识和理解，给人以力量，使人增长才干，更加成熟。今天的青少年一代是 21 世纪的主人，肩负着振兴祖国的光荣使命，任重而道远。希望我们的青少年朋友努力学习，从书的海洋中不断汲取养料，努力使自己成长为社会主义建设的有用之材，不辜负党和人民的期望，不辜负历史赋予我们的重任。

我们常说“好读书，读好书”、“读书好”。本丛书的作者，是上海科技界和教育界方面的专家，他们积多年从事科学教育的经验，精心编选，努力融思想性、科学性、可读性于一炉。丛

书内容丰富,具有时代感,既较为全面地介绍了自然科学主要领域的基础知识,又反映了当今科学技术的最新成果,阅读后可以使青少年增长科技知识,开阔科技视野,启迪科学思维,提高科学素质。丛书又注意到文字表述的可读性、趣味性、插图的形象性、生动性。我相信,这套丛书对于培养和提高青少年的科学素质是大有裨益的,也是会受到青少年欢迎的。丛书的作者实实在在地为我们的青少年做了一件好事,我们感谢他们,相信青少年朋友读了这套丛书后,也会这样说的。

张民生

1996年10月

前 言

我们每个人无时不在同“光”打交道。白天，我们靠太阳光照明，进行各项活动，晚上，我们利用灯光照明，继续学习和娱乐。因为有了光，我们的眼睛才能看到周围的世界。我们看书，看电视，观察周围的事物，都离不开光。人们接受的信息极大部分是通过光来传递的。光不仅能引起我们的视觉，光还与人类的生存息息相关。我们吃的食物，主要来源是绿色植物通过光合作用而制造的淀粉。提供我们能量的煤和石油，也是亿万年前由太阳能转化成储存在植物体和动物体内的化学能而生成的。人类就在这样一个光的世界里生存发展，光与人类生活有着极其密切的、不可分割的关系。

我们眼睛看得见的光线叫可见光。自然界中还存在着看不见的——红外线、紫外线等，我们可以用间接的方法知道它们的存在，并利用它们来为我们服务。可见光与看不见的光线（ γ 射线、X射线、紫外线、红外线、微波、无线电波等）都属于电磁波。我们在收听广播、收看电视、使用遥控器、微波炉、移动电话……时，都是在利用电磁波为我们服务。现代科学技术的发展，对可见光、电磁波の利用，极大地丰富和方便了人类的生活，促进了人类文明和进步。

我们的祖先很早就对光的作用进行过观察研究，并加以利用。但是什么是光？光有怎样的性质？它的传播规律怎样？平面镜、望远镜、显微镜是怎样发明的？为什么不同的物体有不同的颜色？“激光”为什么会有巨大的本领？动物的眼睛跟

人眼是一样的吗?等等……这些关于光的问题,可能在你脑中盘旋很久了。这本小册子通过种种事例和故事,深入浅出地介绍有关光(主要是可见光)的基础知识和关于光的新技术应用,希望能起到开拓视野,启发思维的作用。使你读后,不仅对光有深入一步的认识,并且能激发你对探究自然奥秘的兴趣,对学习科学技术知识的欲望,推动你为祖国科技事业的发展而进一步努力学习。

在此书编写过程中,特级教师袁哲诚老师悉心指导,细致修改。对此,作者谨表衷心的感谢!

目 录

前 言

1 光 线 篇

一、光的传播路径——直线	1
二、影子趣谈	4
三、日食和月食	9
四、光的反射	13
五、光的折射	16
六、光的全反射	20
七、光速——宇宙中速度之最	26

2 光 具 篇

一、天天见面的伙伴——平面镜	32
二、球面镜的兄弟俩——凹镜和凸镜	35
三、奇异的“透光镜”	38
四、用途广泛的透镜	40
五、千里眼——望远镜的故事	42
六、明察秋毫的显微镜	50
七、哈哈镜和光学魔术	52
八、光具家族添新丁	56

3 色 彩 篇

一、日光的分解——色光的七兄弟	58
二、看不见的光线	62

三、色光的奥妙·····	66
四、调色板上的学问·····	67
五、颜色之谜·····	68
六、五彩缤纷的世界·····	71
七、色彩与感觉·····	74
八、再现美丽的世界·····	75
九、绚丽多彩的焰火·····	78

4 激 光 篇

一、奇妙的人造光·····	80
二、形形色色的激光器·····	84
三、激光的特点·····	87
四、多面手——激光的应用·····	89

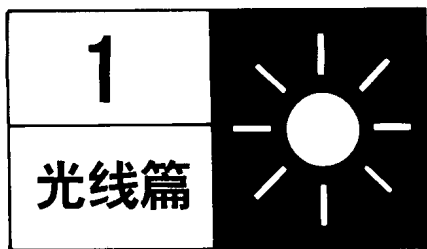
5 眼 睛 篇

一、精密的自动光学仪器·····	100
二、感光和色觉·····	102
三、眼病诊所·····	104
四、视觉暂留和活动图像·····	108
五、“眼见为实”吗？——错觉漫谈·····	109

6 自 然 篇

一、植物与光·····	113
二、万紫千红的花和变色的叶·····	116
三、发光的生物·····	119
四、动物的眼睛和视觉·····	123

结 束 语



一、光的传播路径——直线

在影剧院中看电影时，你如果转过身去抬头向上看，就能看到从放映孔到银幕之间的光束，可以看到光束的边缘是笔直的，光走的是直线。实际上，只有当光进入你的眼睛时，你才能见到光。如果空气中不存在灰尘，那么你从侧旁是看不到从放映孔到银幕之间的光线。由于空气中存在着很多尘粒，从电影放映机中射出的光线，在前进过程中，不断被尘粒向各个方向反射——漫反射，一部分被反射的光线进入我们的眼睛，我们才能从侧面看到放映孔到银幕之间的光线。

在太阳光下，我们观察物体的影子，将物体上各点和它的影子之间，用直线连接起来，这些直线几乎是平行的，并且都指向光源——太阳。显然，光是沿直线传播的。

如果你要测定一棵大树的高度，手边除了卷尺外，没有其他器材，人又不能爬上树，你就可以利用光直线传播和太阳光线是平行光线的原理，用简便的方法来测得。

你可以先用卷尺测量出一根木杆的长度 a ，再把它竖立在地面上，测量它的影子长度 b 。同时测定大树影子的长度 l 。因为光线是走直线的，我们可以把树、树影和光线构成的三