

WUCAIBINFENDE GUANG

TANJIUSHI KEPU CONGSHU
WUZHI KEXUE

探究式科普丛书
物质科学

五彩缤纷的 光

林 静◎编著

 中国社会出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

WUCAIBINFENDE

TANJI SHI KE PU CONG SHU
WU ZHI KE XUE

探究式科普丛书
物质科学

五彩缤纷的 光

林 静◎编著

中国社会科学出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

五彩缤纷的光/林静编著.—北京: 中国
社会出版社, 2012.1

(探究式科普丛书)

ISBN 978-7-5087-3792-8

I.①五… II.①林… III.①光学—普及读物
IV.①O43-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第272230号

丛 书 名: 探究式科普丛书

书 名: 五彩缤纷的光

编 著: 林 静

责任编辑: 朱文静

出 版 社: 中国社会出版社

邮政编码: 100032

联系方式: 北京市西城区二龙路甲33号新龙大厦

电 话: 编辑部: (010) 66061723 (010) 66026807

邮购部: (010) 66081078

销售部: (010) 66080300 (010) 66085300

(010) 66083600 (010) 61536005

传 真: (010) 66051713 (010) 66080880

网 址: www.shcbs.com.cn

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 北京飞达印刷有限责任公司

开 本: 165mm × 225mm 1/16

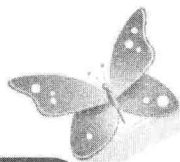
印 张: 12

字 数: 112千字

版 次: 2012年3月第1版

印 次: 2012年3月第1次

定 价: 23.80元



科学是一种世界观

科技进步是人类文明发展的原动力。回眸人类文明的每一次重大进步无不与科技的重大突破紧密相连。三次科技革命，更是使人类文明发生了彻底改变。我们不得不赞叹科技，它犹如魔法师手中的魔杖，使人类插上了想象的翅膀，将人类从头到脚都武装起来。望远镜的发明让人类视觉得到了延伸，使“千里眼”不再是神话故事中的虚拟人物；电话是人类听觉的“顺风耳”，它让即使远隔重洋的亲人也能像就在面前一样述说家长里短；汽车、飞机等交通工具是人类脚步的延伸，日行千里、日行万里不再是人类遥不可及的梦想；计算机是人脑的延伸，当人的智慧得到延伸的时候，人的创造力被无限放大；互联网技术的深入发展更是推动了人类文明的巨大进步，改变了人类的生活方式……

科技的发展不但在物质上推动着人类文明的进步，同时在人类的意识形态上也彻底改变了人们对世界的认识，不断形成新的、更加科学的世界观。哥白尼提出的日心说推翻了长期以来居于宗教统治地位的地心说，地球不再是宇宙的中心。而这仅仅是人类世界观的一个变化，诸如此类的认识变化实在太多了。

今天我们在全社会倡导建设社会主义精神文明，社会主义精神文明建设的核心内容是科学的世界观、为人民服务的人生观及集体主义的价值观。科学的世界观是最为基本的出发点。如果没有正确的科学思想来指导行为，就难免会走弯路，所以科学知识的宣传和普及是精神文明建设的最根本的环节。

英国哲学家弗兰西斯·培根曾经说过：“知识的力量不仅取决于其本身的价值大小，更取决于它是否被传播以及被传播的深度和广度。”

我们说的科普是指采用读者比较容易理解、接受和参与的方式，普及自然科学和社会科学知识，传播科学思想，弘扬科学精神，倡导科学方法，推动科学技术的应用。这对于广大读者来说，可以了解一定的科学知识，有利于树立正确的世界观、人生观和价值观。对于科技工作者和文化工作者来说，在全社会开展科普知识教育是参与建设社会主义文化的重要渠道。

我们知道，中国是一个拥有 5000 多年悠久历史的文明古国，虽然曾经在科技上长时间走在世界的前列，取得了许多举世瞩目的科技成果，但是由于长期的封建思想统治，广大民众的科学意识比较单薄。所以在我国民众中开展广泛的科学技术普及教育具有特别重要的意义。

科普的形式是多种多样的，譬如建科技馆、自然博物馆，举办各种科技讲座等，但是相对来说，图书出版无疑是所有科普活动中最为重要和易于实施的途径。有关科普教育和科普读物出版发行工作，多年来得到中央和地方各级党和政府部门以及相关社会团体的广泛支持。2002 年 6 月 29 日，《中华人民共和国科学技术普及法》正式颁布实施，标志着我国科普事业进入法制化的轨道。为持续开展群众性、社会性科普活动，中国科协决定从 2005 年起，将每年 9 月第三周的公休日定为全国科普日。2003 年以来，为支持老少边穷地区文化事业发展，由文化部、财政部共同实施送书下乡工程。2009 年 2 月，中国科协等单位五年内在全国城乡建千所科普图书室的活动举行了启动仪式。2003 年以来，由民政部、中央文明办、文化部、新闻出版总署、国家广电总局、中国作家协会联合举办的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”，已经援建城乡社区图书室 16.2 万个，援建图书 5600 万册，

其中三分之一以上为科普图书，约 3.5 亿城乡居民从中受益，对广大社区居民的科技普及起到了一定作用，提升广大社区居民的科技素质。

为了帮助广大读者特别是青少年读者系统、全面、准确、深入地学习和掌握有关自然科学方面的基础知识，用科学发展观引领他们爱科学、学科学、用科学的能力，中国出版社按照国家确定的学生科普知识标准，编辑出版了《探究式科普丛书》。

该套丛书是一套百科全书式的科普系列读物，共 100 本，分为物质科学、生命科学、地球物理科学、现代科技 4 个系列。与其他科普类图书相比，该套丛书最大的特点是其全面性，几乎囊括了自然科学领域的各个方面，通过阅读这套丛书，可以“上知天文下知地理”；其次这套丛书的丛书名也很有特色，“探究式科普丛书”从题目上就满足了广大读者对科学技术的兴趣，注重探究性，让读者带着问题去了解科学、学习科学，从而真正让阅读融入人们对世界的认识当中，让人们通过阅读树立科学的世界观。

党的十七届六中全会通过的《中共中央关于深化文化体制改革推动社会主义文化大发展大繁荣若干重大问题的决定》，为我们描绘了一幅社会主义文化建设的宏伟蓝图。我相信这套科普图书的出版必将在一定程度上满足广大读者对科普知识的全面需求，为读者树立科学的世界观打下一定的基础。

是为序。

周铁农

(全国人大常委会副委员长、民革中央主席)

传说远古时代，天和地是不分开的，宇宙只不过是混混沌沌的一团气。里面没有光，也没有声音。这时候出来一个盘古，他用大斧把这一团混沌劈了开来。从此以后，地球上就有了白天和黑夜。

这就是我国古代“盘古开天地”的神话故事。从这个故事可以看出，人们对于光与影的探索和膜拜，从人类诞生之初就已经开始了。事实上，光就在我们的身边，它应用在生活中的许多方面，有着种种奇妙的现象。

那么亲爱的读者朋友，“光”到底是什么样的“东西”呢？下面就让我们乘着思想的翅膀，去领略“光学世界”的无穷魅力吧！

目录

第一章 古老的学科——光学

第一节 历史长河中的光学	2
第二节 名人点击——墨子	8
1. 墨学创始人	8
2. 墨子的光学思想	8



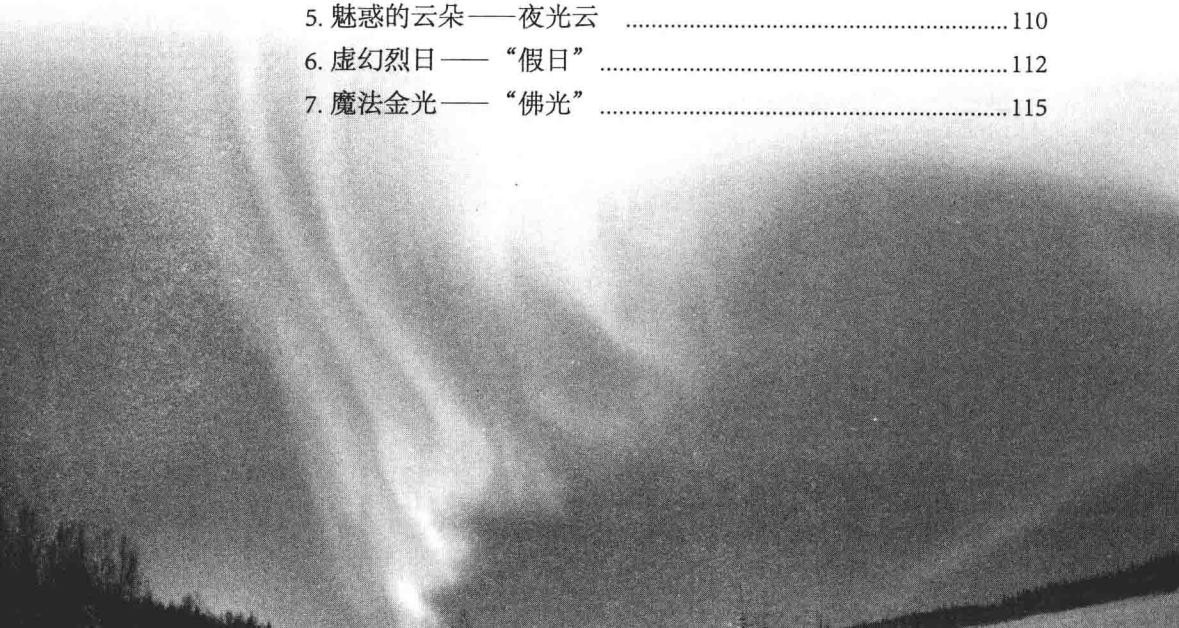
第二章 光学天地

第一节 庐山真貌——光的本质与分类.....	16
第二节 光的神秘面纱——光学原理.....	20
1. 神奇的小孔——光的直线传播.....	20
2. 有趣的天文现象——日食和月食.....	25
3. 成像的秘密——光的反射.....	33
4. 表象背后的事实——光的折射.....	38
5. 光彩耀人——光的散射.....	40
6. 可以“走弯路”的光——光的衍射.....	44
第三节 名人点击——艾萨克·牛顿.....	47
1. 人类科学史的奇迹——牛顿.....	48
2. 光学世界的开拓者——牛顿的光学思想.....	50



第三章 光色变化——光的物理现象

第一节 视觉“享受”——光与色的结合	56
1. 光与视觉	56
2. 眼见一定为实吗?	58
第二节 五光十色的来由——色彩原理	64
1. 原色与补色	64
2. 色彩的特性	66
3. 色彩三要素	70
4. 色彩的表现	71
第三节 摄影——各种光线的运用	75
1. 天气多变——各种天气条件下的拍摄	76
2. 晨昏之美——日出、日落的拍摄	89
3. 夜色迷人——巧拍夜景	91
第四节 奇妙的光学现象	93
1. 大戈壁做鬼脸——海市蜃楼	93
2. 梦幻之光——彩虹	98
3. 光色精灵——极光	103
4. 空中彩环——晕	108
5. 魅惑的云朵——夜光云	110
6. 虚幻烈日——“假日”	112
7. 魔法金光——“佛光”	115



第三章 光色变化——光的物理现象

第一节 视觉“享受”——光与色的结合	56
1. 光与视觉	56
2. 眼见一定为实吗	58
第二节 五光十色的来由——色彩原理	64
1. 原色与补色	64
2. 色彩的特性	66
3. 色彩三要素	70
4. 色彩的表现	71
第三节 摄影——各种光线的运用	75
1. 天气多变——各种天气条件下的拍摄	76
2. 晨昏之美——日出、日落的拍摄	89
3. 夜色迷人——巧拍夜景	91
第四节 奇妙的光学现象	93
1. 大戈壁做鬼脸——海市蜃楼	93
2. 梦幻之光——彩虹	98
3. 光色精灵——极光	103
4. 空中彩环——晕	108
5. 魅惑的云朵——夜光云	110
6. 虚幻烈日——“假日”	112
7. 魔法金光——“佛光”	115



第一章



第一章 古老的学科——光学

第一节 历史长河中的光学



美丽的极光

在人类社会漫长的岁月长河中，人们对光学的研究和探索可以追溯到 2000 多年前，那时人们已经开始思索“人为什么能看见周围的物体”之类的一些问题。大约在公元前 400 多年，中国战国时期的墨子在他的传世之作《墨经》中记录了世界上最早的光学知识，它在《墨经·光学八条》中详细地论述了影的定义和生成、光的直线传播性、针孔成像，用严谨的文字讨论了平面镜、凹球面镜和凸球面镜中物和像的关系。

之后，随着社会的不断进步，无论是在古老的东方还是西方世界，

各国的科学家们都对光学进行了不断地探索和研究，做出了许多发明。公元 11 世纪的阿拉伯人伊本·海赛木发明了透镜，16 世纪末到 17 世纪初，詹森和李普希几乎同时独立发明了显微镜。

不过，在所有的发明和研究成果中，最具价值的应该是“光的反射定律和折射定律”的提出。大



笛卡儿 (1596—1650)

约在 17 世纪上半叶，科学家菲涅耳和笛卡儿在经过长期的光学实验和研究后，第一次系统而完整地论述了光的反射和折射现象，这便是今天我们所熟知和惯用的反射定律和折射定律。

18 世纪，物理光学有了进一步的发展，其中，最为著名的是以牛顿和惠更斯为代表的“光的微粒说”和“光的波动说”理论以及由此而引发的物理学史上著名的光的波动说与微粒说之争。当时，这两派的支持者们坚持用自己所信仰的学说来解释生活中的一些光学现象，而排斥另一种学说。不过他们各自都在“光的波粒之争”的过程中发现，无论是哪一种学说，都不能完全地解释所



照明台灯

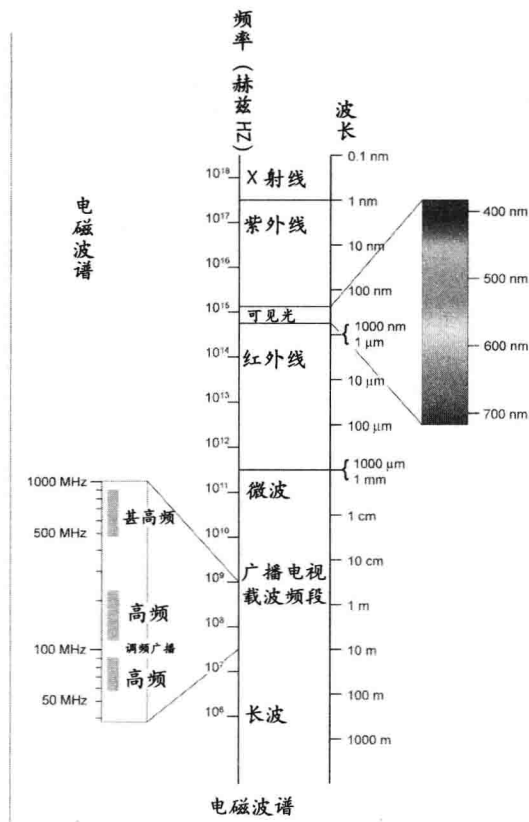
有的光学现象，这一问题直到 19 世纪初，波动光学“惠更斯·菲涅耳原理”的提出才得以解决。人们发现通过“惠更斯·菲涅耳原理”理论，不仅可以圆满地说明光的干涉和衍射现象，同时也能很好地解释光的直线传播特性。自然，这也从侧



惠更斯 (1629—1695)



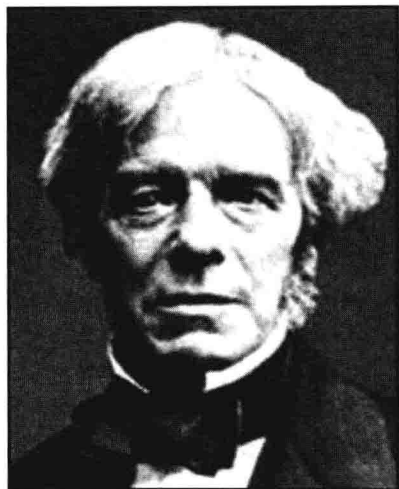
菲涅耳 (1788—1827)



电磁波谱示意图

面证明了之后的“光的波粒二象性”理论学说。

在经历了光的波粒之争后，光学的研究，开始转向电磁场方面。1846 年，英国著名科学家法拉第发现了“光的振动面在磁场中发生旋转”的现象。十年后，德国物理学家韦伯于 1856 年提出“光在真空中的速度等于电流强度的电磁单位与静电单位的比值”。这一发



法拉第 (1791—1867)



麦克斯韦 (1831—1879)

现,表明了光学现象与磁学、电学现象间有一定的内在关系,同时,它也是“光是电磁波”理论的重要依据。约在 1860 年,另一位科学家麦克斯韦提出了著名的电磁理论,并指出“光就是这样一种电磁现象”,这一结论在 1888 年被赫兹的实验所证实。不过,他的这一

理论并不能解释“能产生像光这样高的频率的电振子的性质及光的色散现象”,这一疑惑,直到 1896 年洛伦兹电子论创立后,人们才完全弄清楚。不过,“洛伦兹电子论”也有其片面性的一面,对于像“炽热的黑体辐射中能量按波长分布”这样重要的问题,它不能给出令人满意的解释。



普朗克 (1858—1947)

真正意义上的近代物理学是以“量子物理学”的创立为标志的。

1900 年,德国物理学家普朗克从物质

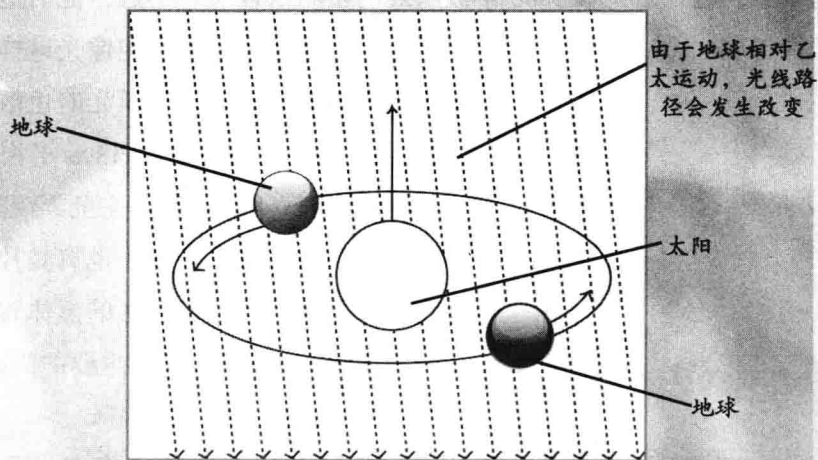
的分子结构理论中借用“不连续性”的概念，提出了辐射的量子论学说。他指出，各种频率的电磁波，包括光，只能以各自确定分量的能量从振子射出，他把这种能量微粒称之为量子（光的量子即光子）。量子论的说法，不仅能很自然地解释“灼热体辐射能量按波长分布的规律”，而且还以全新的方式说明了光与物质相互作用的整个过程。因此，从这个角度来看，量子论不但给光学，也给整个物理学提供了新的概念。

光量子学的提出是物理学史上的一次巨大变革，它结束了经典物理学一统天下的局面。1905年，爱因斯坦运用普朗克量子论学说

知 识 小 百 科

乙太

乙太有时又译为“以太”，是古希腊哲学家所设想的一种被假想的电磁波的传播媒质，后来被证明不存在。



乙太存在的模拟图