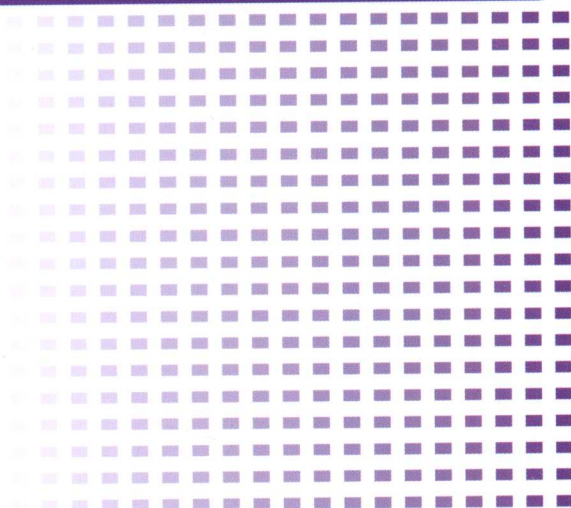
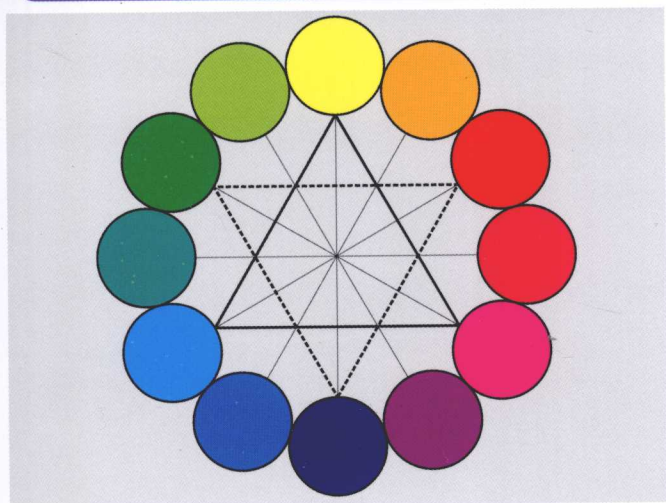


全国新闻出版系统职业技术学校统编教材



印刷色彩

全国新闻出版系统职业技术学校统编教材审定委员会 组织编写

白研华 主编

许朝晖 主审



印刷工业出版社

全国新闻出版系统职业技术学校统编教材

印刷色彩

全国新闻出版系统职业技术学校统编教材审定委员会 组织编写

主 编 白研华
参 编 唐裕标 陈 曦
李兴旺
主 审 许朝晖



印刷工业出版社

内容提要

本书是全国新闻出版系统职业技术学校统编教材中的一本。

《印刷色彩》是中等职业学校印刷、制版等专业的必修课,可以为从事印前设计、印刷制版、印刷生产及其他相关学科的专业技术人员提供专业而有针对性的色彩知识。本书分为六章,主要介绍了认识色彩、色彩混合、色彩的表示、色彩的印前处理、色彩的印刷、色彩的测量和评价与管理。本书结构合理,内容安排适合相关职业院校教学使用,同时设置了大量实训题,加强学生对印刷色彩的理解和掌握。

本书适合作为印刷、包装、设计专业学生的专业教材,也可作为相关工作者的参考书,还可用于在职技术人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

印刷色彩 / 白研华主编; 唐裕标, 陈曦, 李兴旺编. 北京: 印刷工业出版社, 2009.9

全国新闻出版系统职业技术学校统编教材

ISBN 978-7-80000-845-0

I. 印… II. ①白…②唐…③陈…④李… III. 印刷色彩-专业学校-教材 IV. TS801.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第161296号

印刷色彩

主 编: 白研华

参 编: 唐裕标 陈 曦 李兴旺

主 审: 许朝晖

责任编辑: 张宇华

责任校对: 郭 平

责任印制: 张利君

责任设计: 张 羽

出版发行: 印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编: 100036)

网 址: www.keyin.cn www.pprint.cn

网 店: [//shop36885379.taobao.com](http://shop36885379.taobao.com)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 河北省高碑店市鑫宏源印刷包装有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

字 数: 230千字

印 张: 10.625

印 数: 1~3000

印 次: 2009年9月第1版 2009年9月第1次印刷

定 价: 29.00元

I S B N : 978-7-80000-845-0

◆ 如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话: 010-88275707 88275602

全国新闻出版系统职业技术学校统编教材审定委员会

委 员 名 单

主 任：孙文科

副主任：徐胜帝 严 格 吴 鹏 刘积英

委 员：王国庆 杨速章 刘宁俊 庞东升

尚曙升 杨保育 李 予

全国新闻出版系统职业技术学校统编教材

第一批

拼晒版与打样实训教程·····	陈世军	主编
印刷实训指导手册·····	周玉松	主编
印前工艺·····	郝景江	主编
印后加工·····	徐建军	主编
柔性版印刷工艺·····	严 格	主编
印刷机械基础·····	王 芳	主编
印刷机械电气控制·····	王 乔	主编

第二批

印刷概论·····	李 予	主编
印刷材料·····	唐裕标	主编
平版印刷工艺·····	谭旭红	主编
印刷品质检测与控制·····	陈世军	主编
印刷机结构与调节·····	袁顺发	主编
电脑排版工艺(上、下册)·····	刘春青	主编
包装概论·····	岳 蕾	主编
包装印刷工艺·····	段 纯	主编

第三批

印刷色彩·····	白研华	主编
印刷工价计算·····	王国庆	主编
印刷企业管理·····	郝景江	主编
数字印刷·····	严 格	主编
书籍装帧实用教程·····	庄前矛	主编
印刷市场营销·····	徐建军	主编
现代校对实务与技能·····	谈大勇	主编
出版物营销实务·····	翟 星	主编

出版说明

新闻出版总署发布的印刷业“十一五”发展指导实施意见提出,要在2010年把我国建设成为全球主要的印刷基地之一,“十一五”末期我国印刷业总产值达到4400亿元。迅猛发展的产业形势对印刷人才的培养和教育工作提出了更高的要求。新闻出版系统中等职业技术学校作为专业人才培养的重要组成部分必须因循产业发展的需求做出相应的变革和创新。其中,教材作为必不可少的教学工具也必须紧跟产业形势,体现产业技术和管理发展的最新成果。

总署一直十分重视和支持系统内中等职业技术学校教材建设工作,于1995年专门成立了印刷类专业教材编审委员会,组织有关学校的教师 and 行业专家规划、编写了电脑排版、平版制版和平版印刷3个专业的9本专业课统编教材。这批教材突出技工学校印刷类专业教育、教学的特点,陆续出版之后一举扭转了相关专业教材陈旧落后的局面,对近十几年技能型印刷专业人才的培养做出了很大贡献。但近年来,随着印刷专业技术的飞速发展和职业教育改革的不断深化,无论在体系、内容还是形式上都显露出一些问题,有的还比较突出,亟需根据新的形势进行必要的调整和革新。

2006年,汇集了国内相关院校教学骨干的全国新闻出版系统职业技术学校教材审定委员会经新闻出版总署批准成立。委员会的首要任务就是根据新的产业形势,做好系统内院校印刷及相关专业统编教材的更新换代工作。委员会成立后,先后多次召开专题工作会议,明确了新版教材的编写指导思想,并分两批陆续出版了《拼晒版与打样实训教程》《印刷实训指导手册》《印前工艺》《印后加工》《柔性版印刷工艺》《印刷机械基础》《印刷机械电气控制》以及《印刷概论》《印刷材料》《平版印刷工艺》《印刷机结构与调节》《印刷品质量检测与控制》《电脑排版工艺》(上、下册)《包装概论》《包装印刷工艺》等15本统编教材。

前两批教材出版后,得到各中职院校的广泛采用及热烈评价,各学校普遍反映新教材的编写适应了当前对中职院校注重实践操作与理论教学相结合的教学目的,体现了“项目驱动”“案例教学”。两批教材的出版标志着新版统编教材的编写工作取得了一定的进展。

2008年底以来,委员会根据各院校的专业建设和教学工作的实际需要,连续多

次召开了第三批教材编写会议，确定提纲，落实主编及参编作者。经委员会议定，第三批教材包括：《印刷色彩》《印刷工价计算》《书籍装帧实用教程》《印刷企业管理》《数字印刷》《印刷市场营销》《出版物营销实务》《现代校对实务与技能》8本教材。第三批教材在编写风格上延续了前两批教材的鲜明特点及编写方式，具有鲜明的实践性、前瞻性特点，能更好地满足相关院校的教学需要。比如，《印刷工价计算》内容适合时代的要求，让学生尽可能掌握印刷业务员的基本技能和技巧以及最新的各类印刷品的计价方法，使学生毕业后能快速适应相应岗位要求；《印刷色彩》突破传统理论教学的观点，用形象、生动的彩色案例介绍色彩的知识及相关应用；《书籍装帧实用教程》突出实践教学，每个实训都有详细的步骤，具备课堂的可操作性和社会的实用性。

从整体上看，这三批共23本教材紧密结合职业院校的教学需求，较好贯彻了委员会的教材编写指导思想，在选题和编写模式上都有了很大突破。新版统编教材主要突出以下显著特点：

1. 面向职业需求，突出实践导向。面向实践，针对企业需求制定有针对性的课程内容，争取使培养出来的学生能较快融入到生产实践中。
2. 关注持续成长，注意延伸学习。在突出实践导向的同时，注意各知识点的延伸性，培养学生的持续学习能力，举一反三，以适应企业的不同需要。
3. 强调任务驱动，理论适度够用。引入职业教育流行的任务驱动理念，明确每一教学单元的培养目标和知识点、技能点，知识教学和技能训练交叉进行。
4. 重视双证融通，接轨技能标准。注重教材内容与职业技能鉴定标准的衔接，以体现职业教育双证融通的特点。
5. 丰富教材体系，适应教改要求。突破纯技术教学倾向，在技术性课程之外，增加营业、计价和营销等业务员相关知识，扩展学生就业面。

第三批中职教材的出版，标志着新版统编教材的编写工作已经在稳步前进中取得了一定的进展。希望审定委员会和有关院校在总结已有经验的基础上继续做好后续教材的组织、编写工作。同时，由于教材编写是一项复杂的系统工程，难度很大，也希望有关院校的师生及行业专家不吝赐教，将发现的问题及时反馈给我们，以利于我们改进工作，真正编出一套能代表当今产业发展需求，体现职业教学特点的高水平教材。

全国新闻出版系统职业技术学校
统编教材审定委员会

2009年7月

前 言

印刷色彩是印刷行业的基础理论，印刷的主要任务就是进行色彩复制。因此，掌握印刷色彩的基本理论、特点和规律，对优质高效地进行印刷品的设计、制作、生产和管理都是十分重要的。《印刷色彩》是中等职业学校印刷及制版专业的必修课，可以为从事印前设计、印刷制版、印刷生产及其他相关学科的专业技术人员提供专业而有针对性的色彩知识。

印刷色彩学是建立在物理光学、生理学、心理学基础上的综合学科，是许多相关学科的科学家和研究人员共同智慧的结晶。本书作者是在多年从事印刷色彩教学的基础上，参考国内外先进的印刷技术和颜色理论的资料文献，结合生产实践完成此书的。近年来，随着科学技术的不断发展，新的印刷技术、设备和材料不断涌现，本书在编写内容的设置上，本着科学、严谨、规范的原则，努力向目前比较先进和前沿的印刷色彩技术靠拢，力求使知识信息具有前瞻性。

本书由白研华主编（山东省出版技工学校），唐裕标（江苏省新闻出版学校）、陈曦（山东省出版技工学校）、李兴旺（河南省新闻出版学校）参与编写了部分内容。全书由白研华统稿，许朝晖主审。

本书编写期间，山东省出版技工学校各级领导给予了大力支持和帮助，印刷工业出版社为本书的顺利出版做了大量工作，兄弟学校印刷色彩学方面的专家、教师，对本书提出了许多宝贵的建议，使编写过程少走了很多弯路。安徽新闻出版职业技术学院许朝晖老师在百忙中，对全书进行了详细审阅。在此一并表示衷心的感谢。

由于编写人员水平有限，书中难免存在不足，恳请各位专家和读者批评指正。

白研华
2009年8月

目 录

第一章 认识色彩	1
第一节 色觉的产生	1
一、色彩的重要作用	2
二、色觉形成的过程	2
第二节 色彩的源泉——光	3
一、可见光	3
二、光源	6
第三节 色彩的载体——物体	10
一、物体的呈色原理	10
二、彩色与无彩色的成因	12
三、影响物体色的因素	15
第四节 视觉器官与色彩的感知	17
一、视觉器官是色觉形成的生理基础	17
二、色彩的知觉现象	19
三、异常色觉	21
第五节 色彩的属性	22
一、色彩的属性	22
二、色彩属性之间的关系	24
第六节 色彩与心理（选修）	25
一、色彩的联想	25
二、色彩的感觉	25
三、色彩的情感特征	28
第七节 色彩的设计应用（选修）	30
一、色彩的对比应用	30
二、色彩的调和应用	33
【实验题】	35

【练习题】	36
第二章 色彩混合	38
第一节 色光混合	38
一、色光三原色	39
二、色光的加色混合	40
三、色光混合的类型	43
第二节 色料减色混合	46
一、色料三原色	46
二、色料减色混合的类型	47
三、色料的减色混合规律	48
【练习题】	53
第三章 色彩的表示	54
第一节 色彩的命名	55
一、色彩的习惯命名法	55
二、色彩的系统命名法	56
第二节 色谱表示法	57
一、普通色谱	57
二、印刷色谱	58
第三节 光谱表示法	62
一、分光光度曲线	63
二、分光光度曲线表示颜色的方式	64
第四节 CIE 色度系统	65
一、CIE1931 色度系统	66
二、CIE 色度图	66
三、CIE 1976 Lab 色空间	68
第五节 孟塞尔表色系统	72
一、孟塞尔色立体	72
二、孟塞尔颜色图册	74
第六节 色彩在计算机中的表示方法（选修）	75
一、RGB 表色法	75
二、CMYK 表色法	76

三、HSB 表色法	77
四、Lab 表色法	78
五、色域	78
【训练题】	79
【练习题】	80
 第四章 色彩的印前处理	82
第一节 原稿	83
一、反射原稿	84
二、透射原稿	85
三、数字式原稿	86
四、实物原稿	86
第二节 从原稿到印刷成品的色彩转换	86
一、色彩的分解	86
二、色彩的传递	87
三、色彩的合成	89
第三节 图像的色彩处理（选修）	90
一、图像色彩的相关参数	90
二、图像数字化	91
三、数字式图像的分色处理	91
四、图像色彩的校正处理	92
第四节 四色印刷工艺中的黑版	94
一、四色印刷工艺	94
二、黑版的作用	94
三、黑版的种类	96
第五节 分色阶段的相关工艺	97
一、黑版的产生工艺	97
二、底色增益	101
三、灰平衡	102
【训练题】	104
【练习题】	107

第五章 色彩的印刷	108
第一节 网点与色彩阶调的传递.....	109
一、图像的阶调.....	109
二、网点的作用.....	110
三、网点的类型.....	111
第二节 调幅网点参数.....	112
一、网点大小.....	113
二、网点线数.....	113
三、网点形状	114
四、网点角度.....	115
第三节 色彩与印刷合成（选修）	118
一、印刷色序.....	118
二、黑色叠印.....	120
第四节 专色油墨调配.....	122
一、专色油墨调配的种类.....	122
二、专色油墨配墨的依据.....	123
三、专色油墨的调配.....	123
【训练题】	125
【练习题】	127
 第六章 色彩的评价、测量与管理	128
第一节 影响印刷品颜色质量的主要因素.....	129
一、图像数字化阶段的颜色误差.....	129
二、分色造成的颜色误差.....	129
三、出片和显影造成的误差.....	130
四、晒版引起的颜色误差.....	130
五、印刷材料的影响.....	130
第二节 印刷色彩的主观评价.....	132
一、主观评价的观察条件和环境.....	132
二、印刷色彩主观评价的标准.....	134
三、印刷色彩主观评价的方法.....	134
第三节 印刷色彩的客观评价.....	136
一、印刷色彩客观评价的测量阶段.....	136

二、印刷色彩客观评价的评判阶段.....	138
第四节 色彩的测量.....	140
一、色彩测量的工具.....	140
二、密度测量法.....	142
三、色度测量法.....	145
第五节 色彩管理（选修）	147
一、进行色彩管理的必要性.....	147
二、色彩管理系统简介.....	147
三、色彩管理的实施步骤.....	149
【训练题】	153
【练习题】	155
参考文献	156

第一章

认识色彩

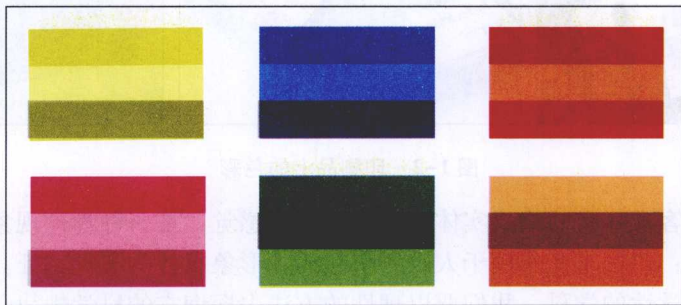
【应知要点】

1. 理解色觉产生的三要素和色觉形成的过程。
2. 了解光与色彩的关系，明确可见光的本质，理解光的色散实验的重要意义。
3. 了解人的视觉器官的基本构造及其主要功能。

【应会要点】

1. 掌握物体对光色的选择性吸收和非选择性吸收的意义。能分析物体的呈色方式。
2. 能对看到的色彩做出分析，并能表达自己对色彩产生的心理感受。
3. 理解色彩的属性，会用色相、明度、饱和度的概念分析色彩。

【任务思考】



- 仔细观察上图的各个色块，试将这些色块的不同点描述出来。并总结你看到这些不同色彩后产生的心理感受。

第一节 色觉的产生

我们生活在一个五彩缤纷的世界里（见图1-1），蓝天、白云、红花、绿草，这些都是物体的色彩。色彩可以帮助我们直观地分辨周围的事物。从太空中看，我们居住的整个地球都散发着蔚蓝色的光芒，假如周围的一切失去了色彩，我们的生活将会变得多

么平淡和乏味。



图 1-1 我们生活在一个色彩世界里

一、色彩的重要作用

色彩在人的生活中具有重要的意义，因为在人体的所有感觉器官中，眼睛所获取的信息占 80% 以上，而眼睛在观察物体时最先注意到的就是物体的颜色。色彩具有强大的感染力和表现力，可以在瞬间吸引住观察者的目光，引起情感响应、产生心理共鸣。对印刷行业来说，色彩就是印刷品无声的宣传器，是印刷品上最重要的页面信息元素之一（见图 1-2）。印刷的首要任务就是进行色彩复制。因此，掌握一些色彩及色彩印刷方面的常识、方法和规律，对优质高效地进行印刷品的设计、制作、生产和管理都是十分重要的。



图 1-2 印刷品上的色彩

色彩并不是客观存在的物质实体，它只是一种感觉，是一种物理现象，印刷行业对它所下的定义为：色彩是光作用于人眼后引起的除形象以外的视觉特征。色彩学是一门兼具艺术性与科学性的学科。我们要以理性的方法去探询它的科学规律，同时，又要以感性的方法去认识色彩的艺术和美学特征。

二、色觉形成的过程

人对色彩产生的感觉称为色觉，只有视觉健全的人才能感受到缤纷的色彩。而且必须在合适的光照条件下才能被感知，夜晚来临时，一切色彩都被淹没在黑暗之中。色彩的存在还需要一个载体，红色的苹果、黄色的柠檬、橘色的橙子、紫色的葡萄，物体独特的属性决定了它所呈现的色彩。所以色觉的形成必须具备三个要素：光、彩色物体、健全的视觉器官（见图 1-3）。

当清晨第一缕阳光照射到大地，我们从睡梦中醒来，我们身边不同质感和肌理的物

体会把这些照射过来的光反射到人眼中。人眼就像摄像机的镜头，忠实地记录下眼前的光信号，成像在视网膜上，并通过视神经将其传输到人的大脑相应的视觉中枢，最终在大脑中形成完整的色彩感觉，这就是色觉产生的过程。

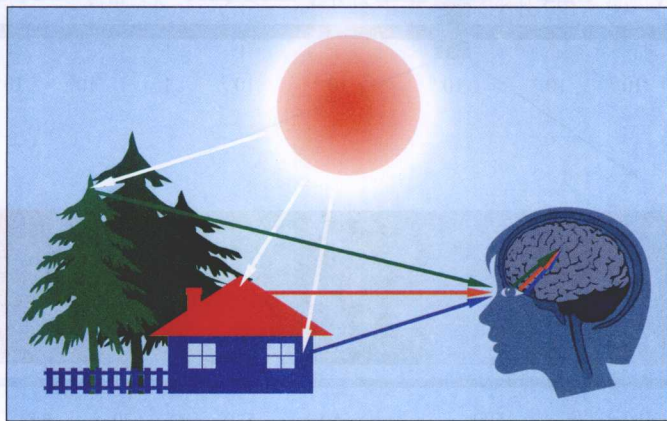


图 1-3 色觉产生的三要素

人眼在观察颜色的时候，大脑也在一刻不停地工作，它会存储、记忆并对比、识别这些色彩，最终对看到的色彩做出判断。只有心智发育到一定阶段的人才能完成这一过程。色彩还很容易左右人的情感，能带给人冷暖、轻重、软硬、华丽或朴素、积极或消极等不同的感觉。会因人年龄、职业、民族传统、地域、文化素养、生活阅历等因素的差异而产生不同的感受，因此，色觉的形成带有一定的主观性，是视觉器官生理活动和心理活动综合加工的结果。

第二节 色彩的源泉——光

我们生活在一个五彩缤纷的世界里，大自然的色彩变化万千。为什么我们能看到如此丰富多彩的世界呢？这一切都有赖于光的存在。光，给世界带来了光明和色彩，一切有形的物质都被光涂上了色彩。一旦光线消失，色彩也会随之暗淡或消逝。可见，光是色彩的源泉，没有光就没有色彩感觉。有位艺术家曾经说过：“色彩是破碎了的光。”

一、可见光

“光”到底是一种什么物质呢？其实我们平时所说的“光”就是一种电磁波，或者说是一种电磁辐射。从最短 10^{-15}m 到最长几千千米，电磁波的波长范围很广，但是只有波长在 $380\sim 780\text{nm}$ 之间的那部分电磁波可以在人的视觉系统中引起明亮的颜色感觉，所以我们把这段范围内的电磁波称为可见光（见图 1-4）。

如图 1-4 所示，可见光只是电磁波中极短的一段，这是因为人的视觉器官对电磁波的感知范围非常有限，比如，比可见光中波长最短的紫色光还要短的紫外线、X 射线和宇宙线等，比可见光中波长最长的红色光还要长的红外线、微波及无线电波等，人的

视觉器官都感受不到。

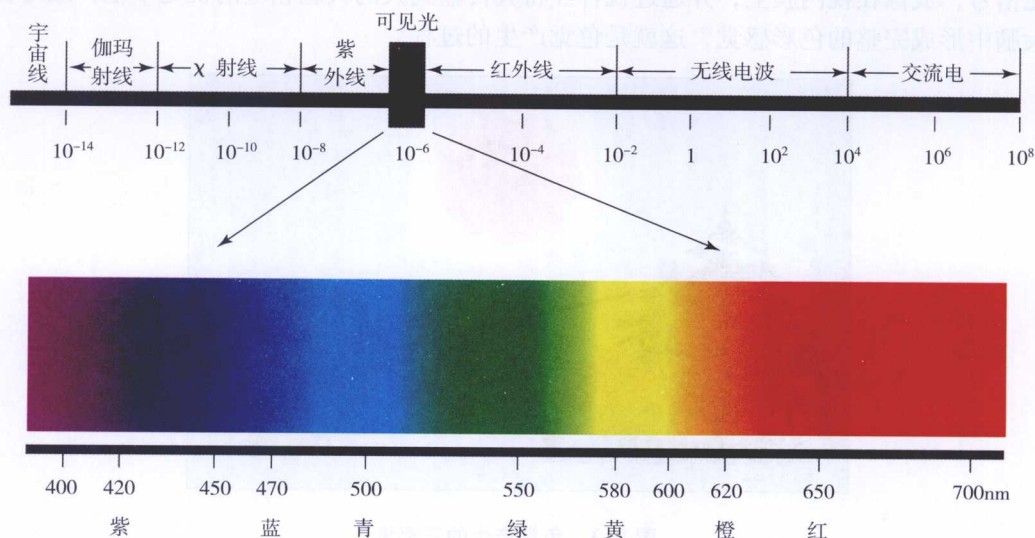


图 1-4 可见光谱波长在电磁波谱中的位置

如图 1-4 所示，可见光是以横波的方式在空气或其他物质中传播的，称为光波。光波的运动形式如图 1-5 所示。光波两个相邻波峰之间的间距称为波长。可见光的波长极其微小，一般用 nm（纳米、毫微米）为单位， $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ 。

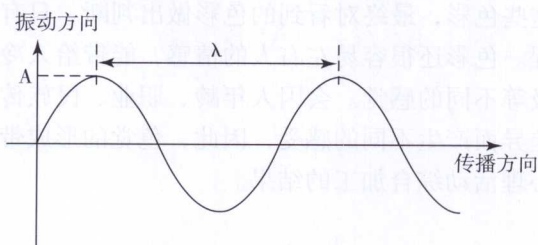


图 1-5 光波的运动形式

1. 光的色散实验

可见光由许多不同波长的光组成，不同波长的光具有不同的颜色，但我们很少能直观地觉察到它。不过生活中一些常见的现象却能给我们很多启示，比如：雨过天晴后天空中出现的彩虹、清晨草尖上的露珠都折射着七彩的光芒，这些颜色是凭空产生的吗？

1666 年，英国物理学家牛顿在实验室用三棱镜分析日光时发现，当一束阳光通过一条窄缝照射到暗室中的三棱镜时，在棱镜后方的白纸屏上投射出一条红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的七彩光带，这就是著名的光的色散实验（见图 1-6）。白光经棱镜分解后成为各种彩色光的现象称为“光的色散”。牛顿的科学实验证明并得出了以下的结论：

(1) 白光是各种色光的混合。

白光虽然看起来是没有颜色倾向的，里面却包含着各种波长的彩色光成分。棱镜不过是把白光里原已存在的各种色光加以分解而已。自然界的各种物体之所以能呈现出不同的颜色，是因为它恰好反射了白光中某些相应波长的色光。

(2) 可见光谱。

白光 (W) 色散后，所形成的平滑连续的彩色光带称为可见光谱（见图 1-4、