

21

世纪高等院校艺术设计精品规划教材

丛书主编：郑巨欣 丛书主审：李超德 王安霞

Colour Composition

色彩构成

主 编：朱小军 常利群

副主编：时晓楠 任晓丽 郁 众 曲文翠



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

21世纪高等院校艺术设计精品规划教材

丛书主编/郑巨欣

丛书主审/李超德 王安霞



色彩构成

主 编 朱小军 常利群
副主编 时晓楠 任晓丽 郁 众 曲文翠
参 编 臧光伟 赵巧红 李丽娇 贺晓峰
于 雷



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内容提要

本教材围绕课程教学需要展开,形式上突出重点,强调课题训练。各章的章首设置有学习目标和能力目标,章后附有思考题与项目训练。内容主要涉及色彩与生活的关系,色彩构成的原理及课题训练的实践步骤,色彩在广告设计、产品设计、商品包装设计、建筑设计等实践中的广泛运用。

本教材适合高等院校艺术设计相关专业使用,也可作为高职高专院校及其他各类培训学校的基础教材。

图书在版编目(CIP)数据

色彩构成 / 朱小军, 常利群主编. — 天津: 天津大学出版社, 2010.1

21世纪高等院校艺术设计精品规划教材
ISBN 978-7-5618-3303-2

I. ①色… II. ①朱… ②常… III. ①色彩学—高等学校—教材 IV. ①J063

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第226413号

出版发行 天津大学出版社
出版人 杨欢
地 址 天津市卫津路92号天津大学内(邮编: 300072)
电 话 发行部: 022-27403647 邮购部: 022-27402742
网 址 www.tjup.com
印 刷 北京奥美彩色印务有限公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 210mm×285mm
印 张 6
字 数 106千字
版 次 2010年1月第1版
印 次 2010年1月第1次
定 价 36.00元

21世纪高等院校艺术设计精品规划教材

编审委员会

学术顾问

张道一 东南大学教授, 博导, 江苏省美学学会会长

丛书主编

郑巨欣 中国美术学院艺术设计系主任, 教授, 博导

丛书主审

李超德 苏州大学艺术学院院长, 教授, 博导
王安霞 江南大学设计学院副院长, 教授, 硕导

专家成员

(按姓氏笔画排序)

丁庆波 山东理工大学美术学院艺术系主任, 教授
马 建 北华大学美术学院副院长, 教授
邓咏梅 西安工程大学服装与艺术设计学院副教授
王建国 吉林艺术学院传媒学院院长, 教授
王玉峰 东北师范大学人文学院视觉艺术系主任, 教授
王默根 河北理工大学艺术系主任, 教授
王同兴 哈尔滨学院艺术与设计学院院长, 教授
冯 东 西北工业大学艺术研究中心主任, 教授
刘 昆 石家庄铁道学院建筑与艺术分院艺术设计系主任, 副教授
刘刚田 河南科技大学艺术设计系主任, 副教授
朱嘉凡 吉林农业大学发展学院传媒艺术学院教授
陈 冰 河北大学工艺美术学院环境艺术设计系副教授
陈明艳 温州大学美术与艺术设计学院副教授
杜旭光 河南师范大学美术学院副院长, 副教授
贡小明 河北科技大学艺术系研究生办公室主任, 副教授
李倍雷 大连大学艺术学院院长, 教授
李新君 山东工艺美术学院视觉传达设计学院副教授
李美霞 天津师范大学艺术设计系视觉传达教研室主任, 副教授
李秀洋 邯郸学院艺术与传媒学院教授
肖 艳 沈阳理工大学应用技术学院艺术设计系副教授
杨 军 吉林师范大学美术学院副院长, 副教授
杨兴国 洛阳大学艺术学院艺术系基础教研室主任, 副教授
张 刚 湖南工业大学包装设计艺术学院副教授
林学伟 哈尔滨理工大学艺术学院院长, 教授
苑广华 河北工程大学建筑学院艺术设计系主任, 教授
唐 建 大连理工大学建筑与艺术学院副院长, 副教授
唐家路 山东工艺美术学院艺术学系教授
徐雅客 青岛大学美术学院副院长, 教授
黄 凯 安徽工程科技学院艺术系主任, 教授
韩明辉 大连东软信息学院数字艺术系副教授
楼正国 鲁东大学美术学院艺术设计系主任, 副教授

设计是人类合目的的活动和观念的产物，与我们的生活和社会的发展密切相关。这种相关性，有赖于教育。教育是人类社会的延续机制，人类依靠教育而成长。其中，书籍可谓人类进步的阶梯。

在国内外的书籍中，设计类的书籍并不少见，但用于学校教学的设计类书籍，相比哲学、医学和法学等方面的书籍，以及艺术类的其他经典学科如绘画、音乐等书籍，却显得很不成熟。这种状况与设计本身的历史及其所体现的价值极不相称。因为设计源于人类最初的生活方式，从饮血茹毛到衣被群生，从禀自然而生到工具的发明，设计促成了人猿揖别和文明的出现。但是在漫长的古代社会，设计难以与绘画、音乐等相提并论，尽管它也可以参赞造化，巧夺天工。降至百年前，设计率先在欧洲发展为独立的行业，我们通过对西方的学习也逐步形成了设计的思维形式和内容构建。在过去的近半个世纪里，中国的经济和城市建设，具体到衣、食、住、行、用等，都发生了令人瞩目的变化，我们不仅利用设计极大地满足了社会需求，并且憧憬更加美好的未来。与此同时，我们也不由自主地进入了一个越来越多地被设计的社会。在这样一种发展态势下，尤其是在中国，设计类书籍的不够成熟是完全可以理解的。当设计日渐成为社会的主导力量时，人们的审美、创造和思考便不能驻留在过去，但创新有如破茧化蝶，因此，推进设计教育的发展，需要我们以系统观审视设计类书籍的出版策略，基于传统的比照和时代的发展变化，编写出一套具有可持续价值和指导作用的精品教材显得尤其重要。

面对纷繁复杂且无处不在的设计，在当下应该出版什么样的教材才是合适的，不同的人可能有不同的回答。我们与其随波逐流，倒不如稍作停歇，先对教材的用途作一番本质的思考。编写教材，首先考虑的应该是当代设计教育的指向。今天的设计已经不再是花卉写生变化，设计的主体也已不再是制作瓶瓶罐罐，设计随着近半个世纪以来中国的巨变，已经与城市发展、人们的生活品质和国家形象紧密地联系在一起。今天的设计，是一项兼顾艺术和科学的充满智慧和人文关怀的人类活动。其非凡之处，在于能将恣情的感性瞬间凝聚起来，指向理性目标，从而有效地完成思维物化的过程。设计的功能性已将目标与理念准确地落实为可在日常工作中直接应用、可操作的设计准则和控制要点，落实为对社会人文系统的建构。当我们将这样一个庞大的设计系统纳入教学体系时，为了给学生传授设计方面的知识，通常的做法就是设立相关课程。设计作为一个知识体系，相对于课程来说，其内容是相对稳定的，而课程却灵活得多。在设计的教学过程中，课程与课程名称从本质意义上说其设定并非一成不变，但课程应有相对独立的主题，以有助于知识单元的归属和教学秩序的稳定，使专业的建设情况、基本思路和特色更加明晰。所以当前设计教学需要的书籍或教材，应是具有相对独立主题，并且具有内在联系和核心价值追求的一套系列丛书。

像这样的一套教材，在撰写、编辑和出版发行中，势必会有引导性、整体性、适用性、先进性、精良性和稳定性等方面的要求，其难度可想而知。但是我相信，这项工作已有前贤和同人奠定的基础，现经我们共同努力，一定能够更好地将设计理论与实践有机化，更加鲜明地赋予其时代特色并反映当下教学的最新成果，全面、系统并深入浅出地诠释课程内涵和设计原理，以充分体现教材分类分层指导的针对性和有效性。与此同时，我们也真切地期待，这套教材在使用的过程中，能够成为有效提升设计教学水平的重要媒介，从而为进一步推动我国设计教育事业的繁荣和发展作出积极的贡献。

尹卫欣

21世纪是一个视觉信息时代,人类生活在一个全新的空间环境中,它体现了新时代的特征,象征着人类文明的进步。色彩设计,已成为当代生活中文明与技术发展的重要标志,其在现代艺术设计教育中的作用也越来越重要。合理的色彩设计能够激起人们的愉悦情绪,促进观者与设计作品之间的交流和沟通。因此,国内外所有的艺术设计专业都把“色彩构成”这门课程列为不可或缺的专业基础课程,在现代艺术与设计的教学中,我们必须有一种与之相适应的色彩教学法,才能使学生在色彩方面具备较高的素养,为设计奠定坚实的基础。

目前,色彩设计、色彩构成类教材大量出现在艺术设计教育领域,这类书籍特别注重理论上的建树,在理论上作了很完备的总结,对艺术设计教育起到了不可低估的作用。根据教育部高等院校教材编写要求,我们编写了这本以培养应用型技术人才为目标的教材,对色彩构成作了较系统的阐述。

色彩构成课程旨在向学生全面介绍色彩的科学规律及色彩美学方面的知识,通过系统的课题练习,使学生对色彩理论有更加深入的认识,从而将其对色彩的感觉由个人的喜爱升华到科学的高度,在实践中创造性地应用色彩。本书从“生活中的色彩、构成中的色彩、设计中的色彩”三方面对色彩进行了全面介绍,注重课题训练,突出教材的实用性,在实践练习中强调色彩感性与理性的结合、构成色彩与设计实践的结合,全面提升学生的色彩素养和色彩应用能力。

为了便于教学,本书采用图文结合、设置题型的形式,对教学内容从基础理论到设计运用进行了深入浅出的阐述,搭建了一个条理清晰、易于掌握的知识构架体系,引导学生逐步走向设计。

在本教材的编写过程中,得到了陕西服装艺术职业学院各级领导和艺术系老师们的鼎力支持和帮助,在此深表感谢。同时也衷心地感谢天津大学出版社编辑、编委们对我们的指导和帮助。感谢为本书提供摄影图片的于雷老师。感谢为本书提供图片的设计之家网站和其他相关网站以及陕西服装艺术职业学院艺术系07级各专业学生与服装系贺京霞老师。本教材部分图片因手中资料有限,未能查到作者姓名,在此深表歉意和感谢!

由于时间仓促,本教材在编写过程中难免存在疏漏与不足之处,希望得到设计界、教育界专家学者的批评与指正,以便我们在教学实践中不断改进。

编者

第一章 色彩概述/1

- 第一节 大自然中的色彩/1
- 第二节 设计中的色彩/2
- 第三节 构成中的色彩/3

第二章 色彩基本原理/4

- 第一节 色彩的形成/4
- 第二节 色彩的属性/8
- 第三节 色彩的混合/10
- 第四节 色彩体系/12

第三章 色彩对比/15

- 第一节 色彩对比概述/15
- 第二节 明度对比/16
- 第三节 色相对比/18
- 第四节 纯度对比/19
- 第五节 色彩的面积与位置对比/22
- 第六节 色彩的形状对比/24
- 第七节 色彩的聚散对比/25
- 第八节 色彩的肌理对比/26

第四章 色彩调和/29

- 第一节 同一调和及类似调和/30
- 第二节 对比调和/34
- 第三节 色彩面积调和/35
- 第四节 色彩配色原则/37
- 第五节 色彩的其他调和/39

第五章 色彩的情感/41

- 第一节 色彩的性格/41
- 第二节 色彩的固有感情/45
- 第三节 色彩的联想与象征/48

第六章 色彩灵感的启示/51

- 第一节 来自自然色彩的启示/51
- 第二节 来自传统艺术色彩启示/53
- 第三节 来自音乐、文学等姊妹艺术色彩启示/54

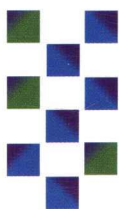
第七章 色彩构成在设计中的应用/56

- 第一节 色彩构成在广告设计中的应用/56
- 第二节 色彩构成在商品包装中的应用/58
- 第三节 色彩构成在产品中的应用/59
- 第四节 色彩构成在展示设计中的应用/61
- 第五节 色彩构成在室内设计中的应用/63
- 第六节 色彩构成在建筑设计中的应用/65

第八章 作品欣赏/68

参考文献/90

第一章 色彩概述



学习目标

通过本章的学习,对大自然中的色彩、设计中的色彩、构成中的色彩三者之间的关系有一个较为完整的认识。

能力目标

明确认识构成中的色彩在设计专业学习中的地位 and 作用。

第一节 大自然中的色彩

大自然中的色彩千变万化,丰富多彩。自然界的色彩往往有其各自独特的作用,有的动物为了生存安全,披上了隐蔽的保护色;有的为了招伴侣,生就一身华丽醒目的鲜艳色;还有的猛兽为了恐吓异类,生有一身使外敌见而生畏的警戒色。四季中的色彩更是各有千秋,春天,姹紫嫣红,争奇斗艳;夏天,骄阳似火,色彩艳丽;秋天的原野一片金黄,令人心旷神怡;冬天,茫茫雪原,银装素裹。的确,在自然界的风光里,无论是朝霞夕阳,还是春华秋实,不论是北国之秋的霜林尽染,还是江南二月的新绿欲滴,无一不是令人神往、引人入胜的妙境。这一切组成了一个丰富多彩、扑朔迷离的色彩世界。

我国诗词中对自然色彩的描写很多。“红杏枝头”、“绿杨阴里”是单色描写;“绿肥红瘦”、“黄鸟时兼白鸟飞”是双色并呈;而“赤橙黄绿青蓝紫”则是全色相的表现。

其实,诗人和画家在用色上是有“通感”的,两者都很好地考虑了配色问题。

上面诗句中描写的各种色彩都是大自然的造化,可以说并没有受到人类的影响。我们把以太阳光源为主而产生的自然物体的色彩称为自然色彩。

自古以来,人们就在生活中使用着色彩,用色彩来表达对美的感受,并享受着色彩变化带来的欢乐。色彩美能左右人们的情绪,使人产生审美愉悦,是人们日常生活中不可缺少的一部分,如图1-1至图1-3所示。



图1-1 大自然中的色彩



图1-2 大自然中的色彩



图1-3 大自然中的色彩

第二节 设计中的色彩

色彩这种审美形式存在于我们生活中衣食住行各个方面,点缀装扮着我们的生活,人们无时不与色彩发生着密切的关系。

一、设计色彩的应用

1. 服装色彩

服装作为时代的镜子,从其特有的角度映射出社会物质、精神文明进步及发展的面貌。而服装色彩更是给人的视觉以“先声夺人”的印象,无论怎样时髦的服装,如果配色不协调或使用过时的色彩,给人的感觉只能是“气色不佳”或“老气横秋”,使消费者望而却步,快快而去。

服装色彩的选择与人的性格有很大关系。不同性格的人会选择不同色彩的服装。比如性格外向的人,首选红、黄等色彩鲜艳的衣服;而性格内向的人,则多选色彩灰暗的衣服。所以商家得出这样的结论:商品色彩是沟通顾客与产品的媒介。色彩在服装中的重要性不言而喻(图1-4)。

2. 交通领域的色彩

色彩在交通领域中应用的社会效益是相当明显的。英国伦敦素有“雾都”之称,因雾大而导致的交通事故时有发生,因此交通管理部门决定行驶车辆全体使用红灯,以增加能见度,减少事故。在这里,色彩实际上是被当作一种识别信号而运用于交通行业。诸如此类的例子还有很多,如交通指示用的红绿黄信号灯、红色消防车、白色救护车、绿色邮政车等。色彩在交通领域的应用由此可见一斑(图1-5)。



图1-4 服装设计中色彩的运用



图1-5 交通工具中色彩的运用

3. 环境色彩

人们会用不同的色彩装扮自己周围的环境,如私人住宅、酒店、商场、博物馆、娱乐厅、快餐店、幼儿园等不同场所的色彩各具特色,各富情调(图1-6)。以肯德基快餐店为例,粉红色的桌椅、浅黄色的墙壁、富于童话色彩的墙上绘画、印刷漂亮的菜单都在营造着一种轻松愉快的氛围和异域情调。



图1-6 室内环境中的色彩运用

二、设计色彩与绘画色彩的关系

绘画色彩与设计色彩的原理是一致的。绘画色彩包含着写实色彩和装饰色彩，设计色彩同样也包括写实色彩和装饰色彩，但是各自的侧重点不同。如写实绘画色彩侧重于科学表现，设计性色彩侧重于抽象的装饰，但它们都以科学的理论为指导。现代绘画中，装饰的配色方法被广泛使用，使绘画色彩与设计色彩的界限越来越模糊。

第三节 构成中的色彩

在千变万化的自然界里蕴含着一个真正的色彩世界。那是一个从自然现象中抽象出来的、由色彩自身的要素和逻辑所构成的色彩奇境，就像用数与数的逻辑构成的数学奇境一般。色彩构成的训练，正是通过这一奇境的桥梁。一旦我们踏入抽象的色彩王国，就会感受到色彩所体现出的宇宙和谐的本质，寻找到色彩真正的价值。

从广义上来说，“构成”一词有组合结构或建造的含

义，体现着一种创造行为。艺术中的构成是相对于艺术形式的创造而言的，无论在音乐、美术、舞蹈、戏剧乃至影视艺术中，都存在着构成的形式。

由于一切构成行为都是对已知要素的重构，因此要素是构成的基础材料。在艺术范畴中，各门类的艺术是以不同的感观形式来体现的，因此都有各自的表现要素。这些要素是从自然中抽象出来的一种潜在的元素。例如，音乐中的乐音，视觉艺术中的点、线、面、形状和色彩等，就是各自形式的潜在元素，也就是各自艺术形式的构成材料。各要素间的相互关系以及这些关系对于人的知觉感观和心理所产生的影响，包含了艺术构成中的科学与艺术两方面的规律，这是艺术的法则，它们体现了艺术内在的形式。

在色彩方面，从人对色彩的知觉和心理效果出发，用科学分析的方法，把复杂的色彩现象还原为基本的要素，利用色彩在空间、量与质上的可变性，按照一定的色彩规律去组合各构成要素间的相互关系，创造出新的、理想的色彩效果，这种对色彩的创造过程，称为色彩构成。色彩构成是艺术设计的基础理论之一，它与平面构成及立体构成有着不可分割的关系。

色彩构成的训练目的是培养对视觉艺术形式的创造性思维。在色彩构成的训练中，首先要掌握色彩基础理论知识，其次要掌握色彩的对比调和关系、色彩的心理理论，最后还要掌握色彩构成的应用知识等。这正如音乐创作需要首先掌握作曲理论一样。

对于色彩的研究，是以物理学、化学、生理学和心理学等四个方面的科学知识为依据的，这四方面的知识能帮助我们科学地认识色彩的性质、视觉规律及其对人的心理所产生的具有普遍意义的影响。以色彩的科学知识为基础，进而从美学的角度去探讨色彩艺术的整体表现形式，通过这两方面的研究，可以对色彩有较为深入的认识。

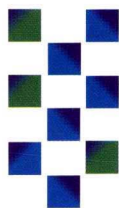
思考题

体会大自然中的色彩、设计中的色彩、构成中的色彩三者之间的关系。

项目训练

通过网络查阅资料，收集设计作品、色彩构成作品，体会两者之间的关系。

第二章 色彩基本原理



学习目标

了解色彩的形成原理及色彩的诸种视知觉现象；掌握色彩的属性及其混合原理；理解色立体的结构体系及其作用。

能力目标

能体会到色彩的诸种视知觉现象；能运用色彩的属性及色立体结构体系认识理解色彩。

第一节 色彩的形成

我们知道，色彩所展示给我们的无穷魅力在很大程度上来自于光为我们作出的贡献。生活中大家都有这样的体验：在碧空万里的夏日海滩上，蔚蓝的大海，金黄的沙滩，身着五颜六色服装的人们，在阳光照射下呈现出夺目绚丽的色彩，具有迷人的魅力。但当黑夜降临、灯火俱灭之时，这一切都会黯然失色。只有当灯光再明或黎明到来时，万物才会重现色彩。这一现象说明一个很重要的事实，即色彩的形成与光有着不可分割的联系。所以说无光即无色，无光即没有人对色彩的视觉感受。

光的产生来源于不同的发光物，即光源，如太阳、荧光灯、白炽灯、霓虹灯、蜡烛的光等。不同光源发出来的光带有不同的色彩倾向，太阳光一般呈白色，月光呈青绿色，日光灯发出的光呈冷白色，电灯泡发出的光呈橙黄色……不同光源发出来的光照射在物体上，物体就具有相应的色彩倾向。

人类的视觉色彩现象必须具备光、物和人的眼睛这三个条件，即光源对物体的照射，物体本身反射一定的色光，色光通过视神经传递到人的大脑，形成对物体色彩的感觉。因而光色并存，有光才有色（图2-1）。

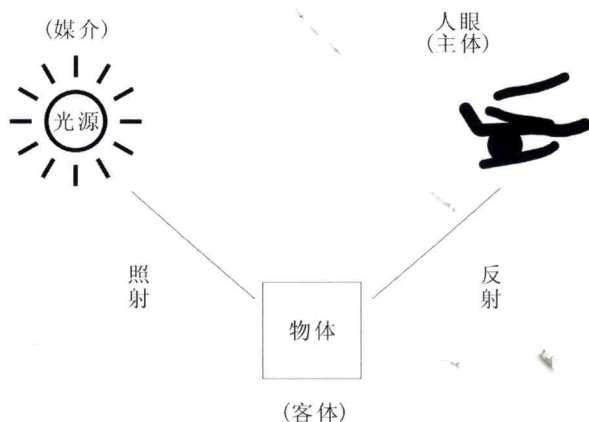


图2-1 色彩的视觉过程示意图

一、光与可见光谱

光在物理学上是一种电磁波。只有 $0.39 \sim 0.77 \mu\text{m}$ 波长之间的电磁波，才能引起人们的色彩视觉感受，此范围称为可见光谱。波长大于 $0.77 \mu\text{m}$ 的称红外线，波长小于 $0.39 \mu\text{m}$ 的称紫外线。当把光线引入三棱镜时，光线被分离为红、橙、黄、绿、青、蓝、紫，因而得出的自然光是七色光的混合，这种现象称作光的分解或光谱。七色光谱的颜色分布是按光的波长排列的（图2-2）。



图2-2 光的分解示意图

二、光的传播

光是以波动的形式进行直线传播的，具有波长和振幅两个因素。不同的波长长短会产生色相差别；不同的振幅大小会产生同一色相的明暗差别。光在传播时有直射、反射、透射、漫射、折射等多种形式。光直射时直接传入人眼，视觉感受到的是光源色。当光源照射物体时，光从物体表面反射出来，人眼感受到的是物体表面色彩。当光照射时，如果遇到玻璃之类的透明物体，人眼看到的是透过物体的穿透色。光在传播过程中，如果受到物体的干涉，就会产生漫射，这对物体的表面色有一定影响。如果通过不同物体时发生方向变化，则产生折射，反映至人眼的光色与物体色相同，如图2-3、图2-4所示。

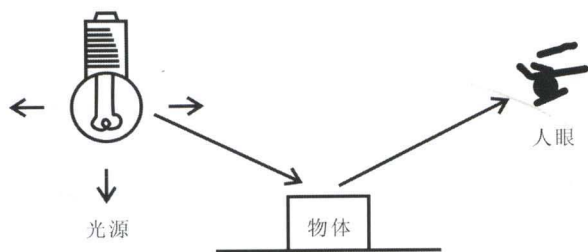


图2-3 光的反射示意图

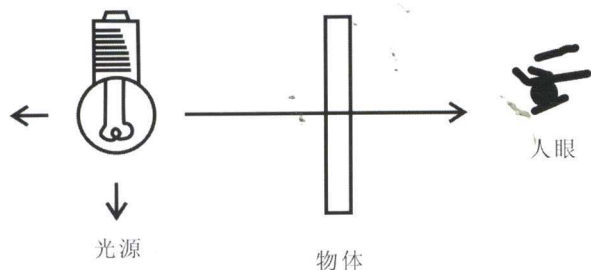


图2-4 光的透射示意图

三、物体色

物体本身是不会发光的，人之所以能看到它，是因为光源色经物体表面的吸收、反射而引起人们视觉中的光色感觉。

物体在自然光照射下，只反射其中一种波长的光，而其他波长的光全部被吸收，这个物体则呈现反射光的颜色。如果某一物体反射所有色光，那么我们便感觉这个物体是白色的；如果把七色光全部吸收，那么物体就会呈现出黑色。实际上，现实生活中的颜色是极其丰富的，各种物体不可能单纯反射一种波长的光，它只能对某一种波长的光反射得多，而对其他波长的光按不同比例反射得少。因此，物体的颜色不可能是一种绝对标准的色彩，而只能是倾向于某一种颜色，同时又具有其他色光的成分。所以说物体的色彩是由光源的色彩和该物体的选择吸收与反射能力所决定的，这就是物体色，即固有色（图2-5）。



图2-5 阳光下的物体色

所谓的物体“固有色”，实际上不过是常光下人们对此的习惯而已。如在闪烁、强烈的霓虹灯光下，所有建筑及人物的服色几乎都失去了原有本色而显得奇异莫测，如图2-6、图2-7所示。



图2-6 灯光照射下的物体色



图2-7 色光照射下的物体色

四、色彩视觉的生理特性

1. 视觉的适应

(1) 明暗适应。感觉器官受到刺激,使感受起变化的过程和变化的状态叫做适应。视网膜上有感光度不同的两种接收器,所以眼睛有着能适应视野的亮度变化而自动调节感光度的功能。我们把眼睛的这种功能叫做明暗适应,也称为“光量适应”,是日常生活中常常遇见的视觉感知状况。当明部视觉向暗部视觉发生突然变化时,在此瞬间内是什么也看不见的。有一种现象我们经常遇到,坐在阳光下看书时,突然把视线移向黑暗的房间,感觉是一片漆黑。当我们突然进入正在放映的电影院里时,周围什么都看不见。夜晚如果将房间里亮着的灯突然关掉,一时间,眼前会呈现黑糊糊的一片,要经过一段时间眼睛才能慢慢看见周围物象的形、色特征,这就是视觉的“暗适应”。暗适应过程大需5~10分钟的时间。当暗部视觉向明部视觉发生突然变化时,人会感到晃眼眩晕。例如,当晚上睡觉时,卧室内的灯骤然打开,你的眼前就会是一片白晃晃的一片,但稍后就能清楚地辨认室内的各种形体与色彩,这一由暗至明的视觉过程称为“明适应”。暗适应于初期感受提高较快,后期提高较慢,最初的15分钟可以基本适应,半小时后,视觉感受性可提高10万倍,达到完全的暗适应大约需要40分钟。明适应过程,即当视觉从暗光线转入亮光线时,瞳孔缩小,视觉由视网膜边缘的暗视觉转入中央窝的明视觉,适应光线从暗到亮的转换,从暗到亮的适应过程可以在极短的时间内完成,大约只需要1秒钟左右。在视网膜上,有两种感光细胞即椎体细胞与杆体细胞。椎体细胞密集在视网膜的中心部位,呈黄色,称为黄斑,黄斑中心凹陷,称为中央窝,是视觉最敏锐的部分。椎体细胞在光线明亮的情况下,可以分辨颜色细微的变化,辨认物体的细节。离开中央窝,椎体细胞的数量急剧减少,视觉敏锐度也随之降低。由于视网膜中央椎体细胞适应明亮

条件下的视觉,因此称为“明视觉”。杆体细胞只在光线较暗的条件下起作用,并且只分辨明暗,不分辨颜色。在中央窝处,几乎不存在杆体细胞,离开中央窝,杆体细胞急剧增多,由于视网膜边缘的杆体细胞适应暗光条件下的视觉,因此称为“暗视觉”。假如一个人视网膜的椎体细胞发生故障,他就患了日盲症,同时也是全色盲;如果杆体细胞发生故障,他就患了夜盲症。有些动物的视网膜上只有杆体细胞,它们只能在夜间活动,被称为“夜视动物”。夜视动物的眼睛一般不能分辨有彩色,它们的世界是无彩色的。当光线暗到一定程度的时候,人眼看不到光谱上的各种颜色,而只能看到明暗不同的黑白灰层次。我们观察物体时,如果把眼睛眯起来,遮挡一部分进入眼睛的光线,物体的颜色及细节特征会减弱,而明度变化依旧存在。在描绘物象的大体明暗色调时,作画的人常把眼睛眯起来,排除颜色的细微变化,以便于判断对象明暗色调的整体层次。由于红色光对于杆体细胞不起作用,杆体细胞内的视紫红质不会被红色光破坏,因此红光不阻碍杆体细胞的暗适应过程。一个人视觉的椎体细胞接受的是红光刺激,然后突然转入黑暗的光线,此时其视觉感受仍能保持平衡,不需暗适应的重建过程,此原理适用于X光检查的暗室工作用光、夜间的信号灯等一系列需要暗适应的红光照明。

乘汽车奔驰在高速公路上,会看到隧道里的照明装置有两种。一种在出入口附近没有照明光,而在中间部分却集中着许多灯光。这是为了使白天隧道里的照度能尽量均等。这一类型在老式短程隧道中较多,但大部分新建的特长隧道,出入处则装有大量的照明光,而在中间部分减少其数量,这就是考虑到“明暗适应”而进行设计的。

(2) 色适应。由一个色光环境到另一个色光环境,人的眼睛由感觉到差异的存在到差异消失的适应过程称为色适应。例如当我们从普通灯光(带黄橙光)的房间到日光灯(带蓝白光)的房间,开始会觉得两房间的灯光色彩有差异,可是一段时间过后,便会不知不觉地习惯下来,觉得没有什么区别了。

2. 色感觉恒常

当我们看物象时,常常进行着心理的调节,就不会被进入眼内的光的物理性质所欺骗,而能认识物象的真实特性。视觉的这种自然地或无意识地对物体的色感觉始终想保持原样不变和“固有”的现象,就是色感觉恒常,也叫视觉惰性。

(1) 明度恒常。把一个浅灰色的物体放置在阳光下,一个白色的物体放置在阴影处,虽然在阳光下浅色物体对光的反射量比在阴影处的白色物体对光的反射量多,但我

们仍然感到阳光下的物体是灰色的，而在阴影处的物体是白色的，这种现象称为明度恒常，如图2-8所示。



图2-8 明度恒常性

(2) 大小恒常。人们面向前方两个等大的物体，一个放置在近处，一个放置在远处，虽然近处的物体比远处的物体在视网膜上的成像大很多，但是我们仍认为它们是同样大小。这种现象称为大小恒常，如图2-9所示。



图2-9 物体的大小恒常性

(3) 色的恒常。将一张白纸照射蓝色光，另一张蓝色的纸照射白光（全色光），虽然两张纸都成了蓝色，但是眼睛仍然能区分出前者是在蓝色光下的白纸，后者为白光下蓝色纸。这种把物体的“固有色”与照明色相区别的能力，称为色的恒常，如图2-10所示。



图2-10 色的恒常性

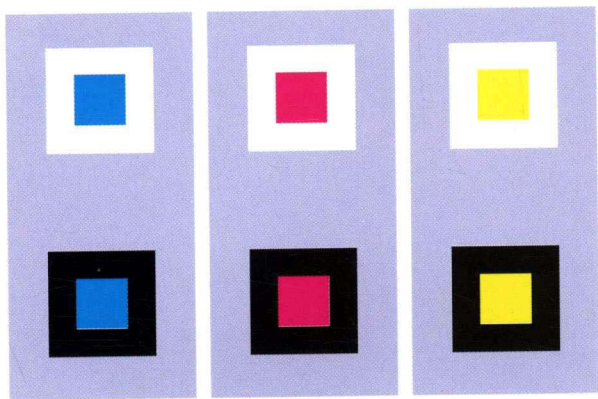
色彩感觉的恒常现象是有条件的。当色彩环境或照明条件发生变化时，色感觉的恒常现象就不能维持。去掉环境及与周围的关系，色感觉的恒常也难以维持。

3. 视觉的阈值

两种刺激差别未达到定量以上，则无法区别异同，此定量叫做阈值。未达到阈值为相同，超过阈值为不同。例如人的眼睛无法分辨速度过快、面积过小、距离过远、差别过小的物体。任何现象在未达到阈值以前都认为相同、消失、无法分辨。视觉的这种特性，为色彩的空间混合、网点印刷、电脑显像等提供理论根据，也为我们对色彩和构图进行统一与变化、具象与抽象等提供了应用依据。

4. 色彩的膨胀与收缩感

色彩的膨胀与收缩感跟明度有关，例如同样粗细的黑白条纹，在感觉上白条纹要比黑条纹粗；同样大小的方块，黄方块看上去要比蓝方块大些。又如设计一个年历的字样，在白底上的黑字需大些，使之看上去醒目；如果是在黑底上的白字，那么白字就要比刚才那种黑字小些，或笔画细些，这样显得清晰可辨，如果与前面那种黑字同样大，笔画同样粗，则含混不清。某地质馆有个板面上的文字说明，用黑色胶片，刻制黄色透光字，可能设计时是按黑字白底的效果设计的，布局饱满，笔画粗壮，但刻出来以后，由于字的透光效果，字就显得拥挤，笔画不清。这是因为黄色在黑色底上面会有膨胀感，如图2-11所示。进行各种色彩设计时，为了达到各种色块在视觉上的一致，就必须按色彩的膨胀和收缩规律进行调整。据说法国国旗的红、白、蓝三色条纹，开始设计时其宽度完全相等，但当国旗升到空中后，感觉就不等了，为此色彩学家们进行重新研究，发现这与色彩的膨胀感和收缩感有关，于是将三色比例调整为蓝：白：红=30：33：37。



三原色在黑、白背景下的同时对比

图2-11 色彩的膨胀、收缩示意图

5. 色彩的前进与后退感

色彩具有前进、后退感是色彩设计者共同感兴趣的问题。从生理学上讲，人眼晶状体的调节对于距离的变化是非常精密和灵敏的，但是它总是有一定的限度，对于波长微小的差异就无法正确调节。眼睛在同一距离观察不同波长的色彩时，波长长的暖色如红、橙等色在视网膜上形成内侧映像；波长短的冷色如蓝、紫等色则在视网膜上形成外侧映像。因此暖色好像在前进，冷色好像在后退，如图2-12所示。

例一：在黑暗的舞厅中心旋转的玻璃反射球反射出红、黄、蓝、紫四色光点好像是在太空中运行的星际，我们可以发现，在这四色光点中，红、黄光点似乎近些，而蓝、紫光点似乎远些。

例二：清晨，太阳只照在雪山顶上，其他山林均处于冷灰色的晨雾之中，此时橙黄色的雪山顶显得格外近，结构清晰可辨。此时写生，切不可被这种前进感所迷惑，否则，雪山就无法推远。待太阳完全升上天空，所有的山林大地均被阳光普照时再看雪山，仿佛被推得很远，此时的远近才是正确的感觉。

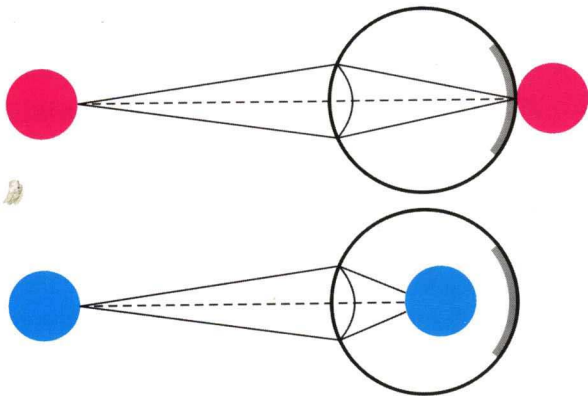


图2-12 色彩前进、后退示意图

总的说来，色彩的前进与后退感、膨胀与收缩感具有如下规律（表2-1）。

表2-1 色彩前进与后退、膨胀与收缩感的规律

膨胀前进	暖	高彩度	大面积	亮色 (暗底中)	对比度	集聚色	明度 对比强
收缩后退	冷	低彩度	小面积	暗色 (亮底中)	调和色	分散色	明度 对比弱

第二节 色彩的属性

色彩的三要素是指色相、纯度（即饱和度）、明度。这三要素是界定色彩感官识别的基础，灵活应用其变化是色彩设计的基础。

一、色相

色相指色彩的相貌，是区别色彩种类的名称。它是根据色光波长划分的，只要色彩的波长相同，色相就相同，波长不同才会产生色相的差别。红、橙、黄、绿、蓝、紫等都代表一类具体的色相，它们之间的差别就属于色相差别。

如果红色加白色会混出明度、纯度不同的几种粉红色；红色加黑则混出几种明度、纯度不同的暗红色；红色加灰色会混出几种纯度不同的灰红色。它们之间的差别就不是色相的差别，只能是同一色相，即红色相。

色相的种类很多，人类可以识别的色相有160种左右。如孟塞尔的100色色相环。色相可构成全色相环，以及1/3、1/2、3/4色相环等以色相为主的序列。这些都是美感很高的色彩秩序，如图2-13所示。



图2-13 48色色相环

二、明度

明度指色彩的明暗程度，在绘画上称素描关系，它是色彩因受光程度不同而产生的明暗变化。一种颜色由明到暗由浅到深可以划分为很多色阶，产生不同的明暗层次（譬如随着光照情况的变化，物体色在强光照射下明亮，反射率高，明度大，而在弱光下灰暗，反射率低，明度低）。在一种颜色中加入不同量的白或黑色混合，其明度也会改变。白颜料属于反射率高的色，将其他颜料混入白色，可以提高混合色的反射率，亦即提高了混合色的明度，混入白色愈多，明度提高愈多。黑颜料反射率极低，在其颜料中混入黑色，可以降低混合色的反射率，稍加一点，反射率就明显下降，也就降低了混合色的明度。混入黑色愈多明度就愈低。明度是全部色彩都具有的属性，明度关系是搭配色彩的基础。

黑与白之间可形成许多明度阶梯，人的最大明度层次判别能力可达200个台阶左右。普通实用的明度标准大都定在9级左右，如孟塞尔把明度定为黑白在内的11级，黑白之间为9组不同程度的灰，可构成明度序列（图2-14）。而有彩色的明度是根据相对应的灰的明度等级标准而定的。任何一个有彩色加白或加黑都可构成该色以明度为主的序列，红、橙、黄、绿、蓝、紫各纯色按明度关系排列起来可构成色相的明度秩序，如图2-15、图2-16所示。

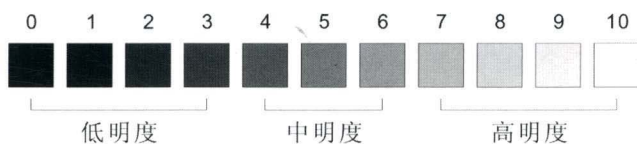


图2-14 明度序列示意图

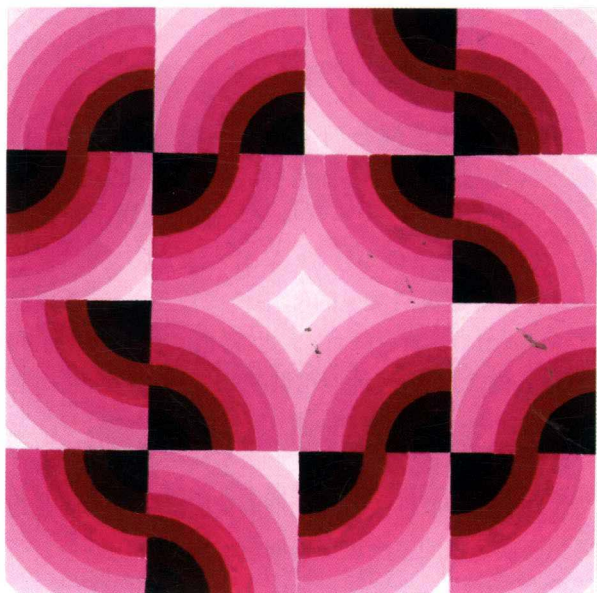


图2-15 明度推移示意图

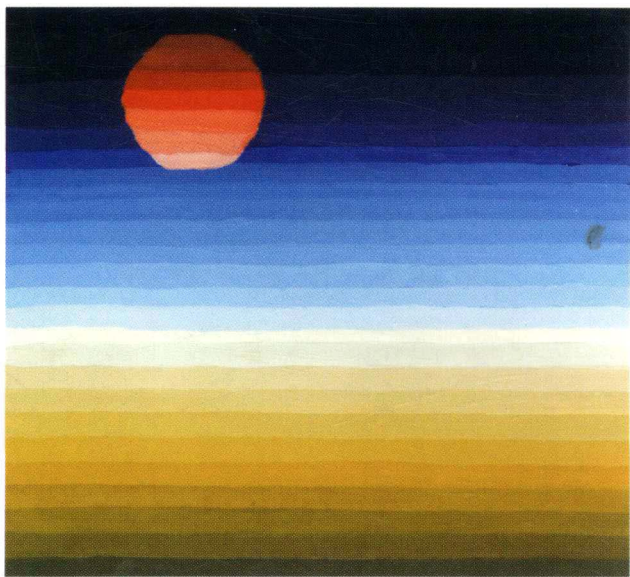


图2-16 明度推移示意图

三、纯度

纯度是指色彩的纯净程度，也有艳度、彩度、饱和度等提法，含义基本一致。可见光辐射，有波长十分单一的，有波长十分混杂的，也有处在两者之间的。黑、白、灰这类无色色是波长最为混杂的。

光谱中红、橙、黄、绿、蓝、紫等色光都是高纯度的色光。颜料中的红色是纯度最高的色相，橙、黄、紫等色在颜料中是纯度较高的色相，蓝绿色在颜料中是纯度最低的色相。眼睛在正常光线下对红色光波感觉敏锐，因此红色的纯度显得特别高。对绿色光波感觉相对迟钝，因此绿色的纯度就显得低。

在一般光照下，各色相的物体在纯度最高时都有特定的明度，视觉上可以感受到。假如明度变了，纯度就会下降，这亦是由视觉的生理条件所决定的。色彩的明度和纯度并不是一致的，明度强的不一定纯度就高，如红色加白越多明度越高，但纯度就越低。因此，颜色纯正而饱满就是色彩纯度的最高标准。

有色物体色彩的纯度与物体的表面结构有关，如果物体表面粗糙，光线的漫反射作用将使色彩的纯度降低。如果物体表面光滑，色彩的纯度就越高。水粉色湿的时候色泽鲜艳，而干了以后会有色彩变灰的感觉，这是因为颜料是由分子颗粒组成的，湿的时候颜料颗粒之间的空隙被水填满，表面看上去光滑，减少了漫反射的白光掺和，所以色彩的纯度看上去高；颜料干了，水分被蒸发，颜料颗粒显露，表面就变粗糙了，所以颜色就变得灰暗。

总之任何一种色彩加白、加黑、加灰都会降低它的纯度。混入的黑、白、灰色越多纯度降低得也越多。纯度只能是一定色相的纯度，凡是有纯度的色彩必然有相应的色相感，因此有纯度的色彩都称为有彩色，如图2-17、图2-18所示。

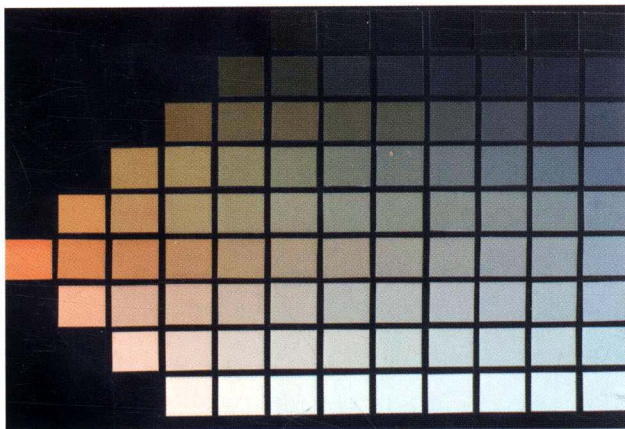


图2-17 纯度序列示意图



图2-18 纯度推移示意图

四、明度、色相、纯度之间的关系

任何色彩（色相）在纯度最高时都有其特定的明度，如果明度变了纯度就会下降。高纯度的色相加白或加黑，就会降低该色相的纯度，同时也会提高或降低该色相的明度。高纯度的色相加入不同明度的灰色，就会降低该色相的纯度，同时使明度向该灰色的明度靠拢。高纯度的色相如果与同明度的灰色混合，可构成同色相、同明度、不同纯度的序列，如图2-19所示。



图2-19 色彩三要素综合推移

第三节 色彩的混合

将两种或多种色彩互相混合，造成与原有色彩不同的新色彩称为色彩的混合，可归纳为加色混合、减色混合、空间混合等三种类型。

一、原色、间色、复色

不能用其他色混合而成的色彩叫原色，但原色可以混出其他色彩。原色有两种系统：一种是色光方面的，即色光的三原色；另一种是色素方面的，即色素三原色。色光的三原色为红光(Red)、绿光(Green)、蓝光(Blue)（也就是我们常说的RGB模式），色素的三原色为品红(Magenta)、黄色(Yellow)、青色(Cyan)（用于印刷的MCYK模式）。由两种原色调配而成的颜色叫做间色，又叫做二次色。例如：红+黄=橙，黄+蓝=绿，红+蓝=紫。橙、绿、紫为三种间色。三原色、三间色为标准色。

复色由三种原色按不同比例调配而成，或由间色与间色调配而成，也叫三次色、再间色。因含有三原色，所以复色千变万化，种类繁多，如图2-20、图2-21所示。