

高等艺术院校设计专业教学大参考

色彩配置

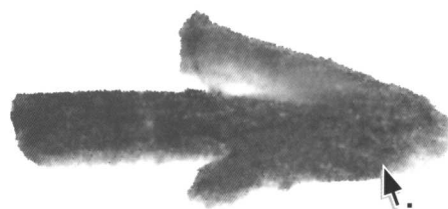
Secai Peizhi

■ 李亮之 著

江西美术出版社

色彩配置

李亮之 著



江西美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

色彩配置 / 李亮之 著. - 南昌: 江西美术出版社, 2006.1
(高等艺术院校设计专业教学大参考 / 叶莘主编)
ISBN 7-80690-790-4

I. 色... II. 李... III. 色彩学 - 高等学校 - 教学参考资料
IV J063

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 129640 号

高等艺术院校设计专业教学大参考 · 色彩配置

李亮之 著

江西美术出版社出版

(南昌市子安路 66 号江美大厦)

网址: www.jxfinearts.com

电子信箱: jxms@jxfinearts.com

邮编: 330025 电话: 6565509

全国新华书店经销

印刷: 深圳华新彩印制版有限公司

2006 年 1 月第 1 版

2006 年 1 月第 1 次印刷

开本: 889 毫米 × 1194 毫米 1/20

印张: 6

印数: 1-4000

ISBN 7-80690-790-4

定价: 35.00 元

序

艺术设计教育在中国进入了前所未有的繁荣时期。从积极的一面来看,为我国快速发展的社会主义市场经济建设提供了大量的设计专业人才。但另一方面,设计教育的快速扩张也带来了不少问题。在教学方面,教什么?怎么教?已成为摆在所有学校和教师面前的主要难题。要解决好这些问题,除了及时调整课程设置、完善课程体系外,重要的是必须进行教学内容和教学方式的具体改革与探索。

近几年,许多院校将教学改革的重心转移到课程教学的改革与探讨上,并出现了很多有价值的教材和专著。当然,要编写出优秀的艺术设计专业教材不是件容易的事。首先,艺术设计有其自身的特点,同理工学科不同,艺术设计的创造结果不是“ $1+1=2$ ”,这也是长期以来艺术设计专业没有“统编”教材的主要原故。为此,不同学校、不同办学目标和不同办学层次应该选择各自所需的课程体系和教学内容。其次,艺术设计教学必须与时俱进,不断调整和补充新的教学内容,以适应时代的发展。我想这套“高等艺术设计课程教学大参考”应该是以上述两个方面为出发点。同时,本套丛书定为“大参考”,其特点是在具备必备的专业知识点的基础上,突出课题教学的过程和教学成果的分亨,并注重新颖作品的赏析。这套丛书的参编者均为江南大学设计学院的专业教师,其中大部分是思想活跃、充满创新精神的青年教师,他们将自身的教学思考和探索融入书中,相信能给广大学生带来许多有益的东西。

叶 苹

江南大学设计学院 副院长

2005年12月

随类赋彩,经营位置……

——谢赫《六法》

色彩美,是指各种颜色及其浓淡变化在对象上的配置,这种配置在任何构图中都是明显多样的,又是巧妙统一的。

——荷加斯

“色彩”(color)是除了空间和时间不均匀性以外的一种光的特性,某一物体吸收或反射光的方式,即光辐射能刺激视网膜引起观察者所获得的视觉景象。“配置”(disposition)意即配备、布置,或曰按适当的标准或比例加以调和或凑在一起,能与配置一词挂上钩的除了药剂配方之外便是颜料配色。从这一层面上来理解,色彩设计就是色彩配置设计,人们认识和运用色彩的成因和规律,凭借颜料和有色材料进行调配和搭配,从而制作出理想而协调的色彩作品或制品。故总的来说,术语“色彩配置”(color disposition),是指从特定内容和设计意念出发,对某一画面、物品表面或环境各个立面进行有选择的色彩调配、搭配、匹配、并置、处置、组合、安排、构图和构思,但从咬文嚼字来讲,它包括两个方面:配色与置色。所谓“配色”,意即设色、涂色、调色、选色以及两个以上的色彩配合,它强调的是色彩本身的搭配、调和;而所谓“置色”,意即色彩在空间、位置、方向和结构上的放置、布局、组织和构图安排,它强调的是除了色彩以外诸如形体、材质、力场和照明等综合造型要素,按其统一和变化、类似与对比等适度均衡来形成某种色彩关系。

作为人们在创造人造物,特别是艺术家或设计师从事作品创作的一个重要环节,色彩配置研究旨在探索孕育于色彩之中的知觉理论、体系以及有序的变化规律,即在色彩关系、相互作用上进行各种艺术形式上的美学处理。色彩配置是一项系统而复杂的知觉形式和设计工作,它不仅要通过选择不同的色彩并进行和谐统一的分布与统筹来营造令人赏心悦目的视觉美感,而且更要了解和掌握如何将这些色彩以有机的形式放置在特定的画面上,其排列组合必须与形状、造型、位置、面积和肌理等诸要素相配合,最终达到主观与客观、内容与形式以及表现与结构之间关系的合理配置,并求得视觉心理、欣赏习惯、时尚以及社会因素之间的平衡。

本书结构安排如下:从宏观上来讲,色彩配置包括“自然色”与“人为色”两大类。若跳出这一色彩表象层面,我们则可以看到其本质特性介乎“物理色”与“知觉色”之间。所谓“色彩”,乃是人类大脑对于各种客观存在有着特定波长光线物质的主观感知(详见第一章“色彩景观”)。在这一思辨的基础上再作进一步延伸,我们便得出各种“色彩分类法”以及“色彩三要素”、“色轮与色立体”和“三大色觉理论”(详见第二章“色彩体系”)。无论是“递增混合”还是“递减混合”、“套色叠印”还是“电脑配色”,色彩都可以通过各种方式调配出丰富的色彩变化,这就为色彩配置设计提供了一个物质保证(详见第三章“色彩调配”)。若两色以上并置形成一种相配、相称、相同、协调或相比关系和组合,便涉及“色彩一致性”、“色彩和谐性”和“色彩对比性”三个方面(详见第四章“色彩匹配”)。色彩配置的精髓,在于最终形成一个多样化的“色彩关系”、“色彩分布与统筹”以及“色彩动力学”构图趋势(详见第五章“色彩构图”)。当然,色彩配置的最高境界无疑是用色彩恰如其分地构思、营造一种情调、气氛和意境,只有内容与形式完美统一,才能使“美”真正能够通过色彩搭配得以准确地传达和诠释(详见第六章“色彩创意”)。

作为“平面设计大参考”系列丛书之一的《色彩配置》一书,既可作为“色彩设计”课程教学参考书,又可充当“色彩构成”课程教材。时下国内以《色彩构成》冠名的书不下50种,而最近陆续出版的《设计色彩学》或《色彩设计》(台湾则以《色彩规划》命名居多)之类的新教材也至少有10余本,如何在这种学术氛围中保持应有的特色并紧密结合平面设计专业,便成为撰写本书的出发点和突破口,这就是为什么从书名到通篇布局构思均围绕着色彩配置来做文章的原因所在。总之,本书的意图和特点在于:对于各类《色彩设计学》相对偏重色度学等色彩理论而言,它所强调的是其视觉审美性与实践操作性;对于各类《色彩构成》相对偏重形式感色彩练习而言,它所强调的是其设计应用性与构思新颖性。故本书的价值绝不仅仅在于提供了切实可行并具有吸引力的色彩搭配上,更在于证明我们每一个人都有改变色彩的潜力,色彩灵感或设计方案可源于自然界、人工界、色彩联想乃至心中意象,整个世界仿佛都可成为我们色彩配置的调色板!

最后,感谢江西美术出版社领导、编辑,叶莘主编以及朱琪颖和代福平老师,同时也感谢王智、孙媛媛、宗霞、王莉莉、徐媛媛、皮永生、夏琳、田静、董洁晶和宋仕凤诸位研究生,是他们的鼎立相助才促成此书得以顺利面世。

李亮之

目 录 Contents

1 → 第一章 色彩景观

- 2 → 自然色
植物色/动物色/非生物色/气象色
- 5 → 人为色
装饰色彩/绘画色彩/设计色彩
- 7 → 物理色
光色/颜料色/感光色/
光、热致变色/光干涉色
- 10 → 知觉色
色彩恒常性/色觉适应/色彩后像/
色错觉/色彩调节

13 → 第二章 色彩体系

- 14 → 色名与色彩分类
习惯命名法/系统命名法/标色法
- 16 → 色彩三要素
色相/明度/纯度
- 18 → 色轮与色立体
普朗色轮/孟塞尔色立体/
奥斯特瓦尔德色立体
- 20 → 色觉理论
三色说/对立说/阶段说

21 → 第三章 色彩调配

- 22 → 色彩混合
递增混合/递减混合/透明混合/
旋转混合/空间混合
- 26 → 常用颜料配比
绘画颜料复色调配/硝基漆复色配比/
印刷色配比
- 28 → 印刷套色
平调与连续调/网点色/单色与双色调印刷/
四色套印及分色工序/油墨与叠色/叠印版序
- 32 → 电脑配色
计算机辅助色彩设计/从样本调色板上选色/
色彩处理/视频调色注意事项

35 → 第四章 色彩匹配

- 36 → 色彩一致性
色彩规划与管理/色复现/色差与宽容量/ 显色性与演色性/
同色异谱/
RGB、CMYK色彩模式及其转换/网页安全色
- 40 → 色彩和谐性
无彩色并置/同种色并置/同类色并置
- 42 → 色彩对比性
色彩对比与对比色/同时对比与连续对比/强对比与弱对比
对比色协调法
色相对比调和/明度对比调和/纯度对比调和/其他补救办法
- 52 → 实用配色指南
- 54 → 国际照明协会系统/色度图样本与潘顿配色系统/颜料配色表

57 → 第五章 色彩构图

- 58 → 色彩关系
主次关系/连续性与非连续性关系/
空间关系
- 67 → 色彩分布与统筹
平衡法则/比例法则/视感旋律/
统一色调
- 80 → 色彩动力学
格式塔原则/形色互动/视觉引导/
色彩动态和谐

85 → 第六章 色彩创意

- 86 → 构思立意
命题创作/宣泄感情与理性制约/
偶然性组色触发创作灵感
- 93 → 色彩想象
色彩联想/色彩象征/营造意境
- 108 → 综合设计意图
功能色配置/市场色配置/构成色应用

114 → 参考文献

→ 第一章 色彩景观

色彩景观

第一章

色彩景观

自然色

人为色

物理色

知觉色

自然色

霄汉之间，云霞异色……世间丝、麻、裘、褐皆具素质，而使殊颜异色得以尚焉。谓造物而不劳心者，吾不信也。

——宋应星《天工开物》

适者生存、物尽天择……如果在地球上不曾有昆虫的发展，植物便不会开美丽的花朵。

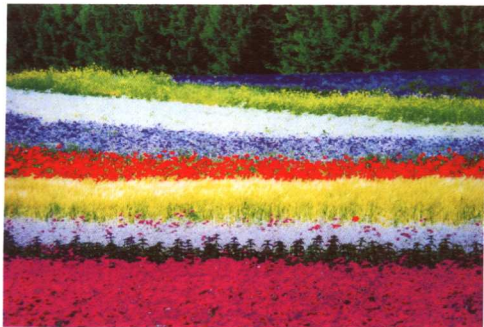
——达尔文《物种起源》

综观大千世界，五光十色，有光线辐射就有色彩配置。色彩对于人类来说是必不可少的，它确定了人类的生存环境，在赋予生物学意义的同时又辅助大脑产生对日常事物更富感性的解释。换句话说，色彩不仅是生存的手段，而且还是思考、丰富和改变生活的工具。人穿衣、画装框、家具入室、平原建屋，这一切无不体现着人为色的痕迹。在这里，作为体现人类能动性的色彩配置一词，主要涉及所有人类智慧的主观感受、匠心独运的人为色彩景象，当然也包含那些不以人们意志为转移的客观存在和天成造化的自然色彩景观。可以这样说，正是这丰富多彩的自然色组合，给人类艺术与设计提供了取之不尽、用之不竭的灵感和借鉴。

从某种意义上说，色彩就是生命。令人称奇的是植物叶绿素呈绿色，而动物的血红素正好是红色，它们之间不仅形成一种补色关系，还达成了某种相辅相成的生态平衡：叶绿素在阳光下把二氧化碳和水转化为碳水化合物并放出氧气，故没有它的光合作用就无生命可言；与此同时，若没有血红蛋白中的血红素，那么在动物血液循环中就不可能进行氧气和养分的传输，细胞便会死亡。在这充满着光与色的世界里，可以说每一物象都是一种独特的色彩组合。我们学习运用色彩，首先要“源于生活、高于生活”，善于观察和捕捉这种美妙的自然色，小到蝴蝶、孔雀、变色龙、热带鱼和鲜花，大如红日、彩霞、蓝天、白云、碧波、绿野和青山，各种动物、植物、非生物乃至气象色彩“各司其职、各得其所”，编织成一幕幕交相辉映、生机盎然的画面。也许人类最先认识的是天然材料固有色而非着色剂及各类人工色，对于设计师而言，色彩是材料的自然属性和特征之一，它与质地、肌理一起影响表面设计效果，故材料本色是色彩设计需要注意，也是值得借鉴的地方（如仿生色），甚至于整个工业设计史风格的变迁也与新旧材料更替有关。



1 即便是翠叶也并非清一色



2 春色遍野、百花争艳



3 鲜花为谁而开

1.植物色

根据达尔文“进化论”的观点，大多数生物的色彩都是为一种特殊目的而存在的。自然色以花叶最为艳丽，昆虫被花色所吸引，可谓互利双赢，花借飞虫受粉，而飞虫则觅食或酿蜜（但对于一些食虫植物而言，艳色成了诱捕的陷阱）。同样的论点也可以应用在果实方面，成熟的草莓或樱桃既悦目又可口，但是，这种美只供招引鸟兽吞食，以便种子借粪便排出而得到传播。对于人类而言，每一种成熟待摘的蔬果都具有其美好的色泽，代表着引人垂涎欲滴的味道，而且人类自古以来便学会了躲避有毒的菌蕈或花果，因为它们呈奇异的色彩（如紫色）；人们还可以根据色彩来判断食物的新鲜、成熟程度以及烧熟与否，并借黄叶的枯萎、嫩绿的新芽等来了解植物的生长情况或季节更替。植物色对于设计的意义还在于：利用诸如红木、紫檀、白榆和黄榆等自然色泽制成的木制品，能给人们带来温馨感和人情味；竹、草、柳、藤、棕、葵、麦秸和棉、麻等制品，其朴素色泽富有民间艺术那种特有的乡土气息。

2.动物色

与植物色相比有过之而无不及，动物界虫鱼鸟兽蕴藏着绚丽多彩、千变万化的色彩。动物的体和毛色更是生命进化、合目的性的产物，并且具有性的含义：不少动物到发情求偶季节纷纷“涂脂抹粉”以吸引异性，诸如雄孔雀和火鸡在见到异性时会像扇子一样展开其漂亮的尾羽，后者还能伸出头上的“肉冠”、甩出喉下的“肉裙”，使其颜色变得非常美丽。自然界许多动物，如变色龙、雷鸟、白鼬、雨蛙、乌贼、章鱼和柔鱼等，还能随季节、环境、情绪变化以及觅食或避敌需要而迅速改变自己原来的体色或羽毛颜色，这是由于这些动物的体色由化学色和物理色组成之故，但重要的是此乃动物在长期自然选择过程中产生的适应性。至于各种动物骨□、皮毛和躯壳等可作为设计材料，如牛角、象牙可以用来雕刻，单以其本色便足以表达色感设计效果；皮革和毛皮等则可制成各种款式的服装、箱包；而形色奇异的贝壳不仅可以直接运用或雕刻，而且可用来进行镶嵌工艺，甚至像各色蛋壳也成为漆艺的主要镶嵌材料。



1 神奇的变色龙



2 孔雀开屏



3 贝壳以其微妙色彩搭配令人叹为观止

3. 非生物色

如果说生物界绚丽多姿的色彩是为了引起注意和传达信息而逐渐形成的话,那么,非生物界那五彩缤纷的颜色则是大自然的造化。大地中潜藏着各种矿产资源,构成地壳坚硬物质的岩石可以说是最古老的材料之一。人类文明史中现存最早的设计作品石器乃是“人猿相揖别”的重要标志,由于地质构造上的差异性,大理石、青石、寿山石、鸡血石和雨花石便形成了不同的颜色和纹理。石材为人们提供了建筑、装饰与雕刻的材料,尤其像钻石、红宝石、蓝宝石、祖母绿、紫水晶、绿晶、茶晶、刚玉、软玉、玛瑙、蛋白石、黄玉、白玉、碧玉、翡翠和珊瑚等玉石,自古便用于装饰品、日常生活用品设计。至于各种黑色金属如铁(钢)、铬、锰,有色金属(包括重、轻、贵、半、稀有和土金属)如铝、铜、铅、锡、锌、镉、镍、金、银、白金、铂、硅、硼、砷、硒、碲、铋、铯和钛以及高分子矿材如沥青等众多元素,存在于岩石的结晶之中,经提炼、加工后便幻化出众多色泽变化。现代科技发展又为人们开拓了奇妙色彩新景观,其色彩视野已扩大到了离我们10亿光年的宏观宇宙和肉眼所不能及的微观原子结构。

4. 气象色

作为地球终极光源,太阳本身所发出的光色变化微乎其微,但由于入射地球角度、距离不同,尤其是受到地表大气、尘埃和水珠等诸多媒质的影响,阳光普照大地时会出现折射、衍射和透射现象,因而天色变亮并产生各异的色彩来(星夜或太空则呈近黑的深蓝色),这种因气象、气候因素致使天空乃至整个地面变幻色彩倾向的现象不妨称其为“气象色”。平常所说的青山绿水,其实并非描述固有色,而恰恰道出笼罩在这些景物上的气象色或环境色。顺、逆光中的云、山、湖、海、地面和房屋等,会出现迥然不同的色彩和明暗关系。至于春夏秋冬的季节色固然是植物色变化之故,但不可否认的是气象色也起着一定的作用:春之光色明媚或和风细雨,夏之烈日当头或雷雨交加,秋之艳阳高照、云淡气爽,冬之彤云密布、白雪皑皑或灰蒙苍凉……苍天碧海,其浩大善变程度不亚于花、叶。气象色变化仿佛成为生物钟,人们日出而作、日落而息,从朝霞、暮色中直接感知时间,天气情况也能从天色云形的变化中得以预测。



1 美国黄石公园大棱镜热泉奇观

泉水内含有各种金属离子,在阳光照耀下,清澈的泉水显出碧绿的色彩,而其外缘的金黄色则更为鲜明。



2 残阳如血

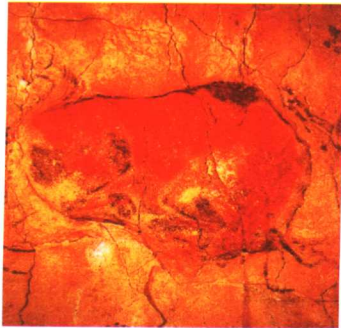
由于光谱中黄色光穿透能力较强而蓝色光反射能力较强,故当顺光(背对阳光)时观察天色呈蔚蓝色,而当逆光(面对阳光)时,特别是黄昏时空呈金黄色的景象。

不以人们意志为转移的色彩本身就已经具有某种含义,进而,由于人的心理作用和文化因素更产生某种深层次上的审美意义,色彩甚至成了人类感情的附着体或者生理调节器。在所有的要素中,色彩常常是艺术家最属于个人所感到的东西,它是最能从个人的角度来表现一种反应、印象、情绪、哲理的要素,从而成为一种“有意味的形式”。赤橙黄绿青蓝紫就像音乐的基本音符,仿佛成为无限的变奏曲,操纵着人类的感情,带来不可名状的内心体验。适度的色彩变化和刺激有助于人们保持感情和心理平衡以及正常的知觉和意识,恰当的色彩设计则能提高工作效率并增加产品销售量。因此,作为形态以外的另一个设计要素,色彩是无可替代的信息传达方式和最富有吸引力的设计手段之一。当代视觉传达设计、彩色印刷、摄影、影视、霓虹灯、激光、产品设计、环境设计、服装设计和多媒体艺术设计等等,更迎来了一个万花筒般的多维世界,令人目不暇接,给人类带来无穷的色彩美享受。

人为色

1.装饰色彩

人类最初的色彩意识是带有非功利性和合目的性的,原始人为了生存而与禽兽竞争食物供给,辨别自然界物种、时空等视觉信息以及种族繁衍和祈求狩猎丰收等,均需要色彩官能刺激及色知觉,只是后来才应运而生装饰目的:他们用色彩涂饰洞穴,装饰皮肤以赶走野兽或敌人、辟邪治病、巫术礼仪、图腾符号乃至显示勇气和吸引异性等明确的功利目的、宗教意义以及朦胧的审美意识。也许,不属于事物一般配置的那部分颜色主要是为象征目的而使用的,如礼服通常色彩非常丰富以表明尊贵。至今,色彩仍作为一种象征而使用,这一点或许已经被全世界的人几乎都喜欢红色所证实。如果说广义的装饰色彩是相对于自然色客体而言,特指人类主体色彩观及其审美性意识的話,那么,从狭义上来理解则与绘画色彩相对应,即指以固有色及主观色彩为基础,经过提炼和概括并突出色域的鲜艳度、平面性或抽象性的色彩造型手段,在这里,所谓“色调”仅仅解释为色块之间搭配所形成的某种联系和共同倾向,而非意在表现光色氛围。



1 西班牙北部阿尔塔米拉史前岩画

象征生命的红色支配着这头野牛,原始人用它涂抹遗体、挥洒墓地以希冀来生。

2 中国传统装饰色彩临摹

作者:袁明扬 指导:萨兴联

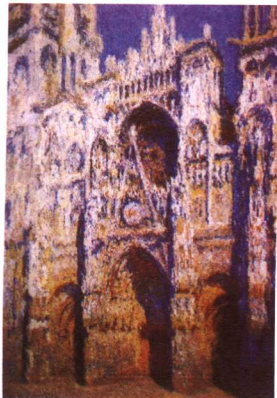
与古老的“侧面律”造型及其分布型构图(不讲焦点透视)相适应,装饰色彩讲究色相对比的生动性和悦目性,在这方面民间艺人流传着丰富的配色秘诀,如“白间黑,分明极,红间绿,花簇簇,粉笼黄,胜增光,青间紫,不如死”;“红忌紫,紫怕黄,黄喜绿,绿爱红”;“紫是骨头绿是筋,配上红黄色更新”;“要想精,加点青,红靠黄,亮晃晃,黑靠紫,臭狗屎,软靠硬,色不棱”等等。

2. 绘画色彩

绘画（写生）色彩学最早是由达·芬奇总结出来的，它以光源色为依据，将色彩理解为由光笼罩在画面上所产生的统一气氛，并用两度空间创造出三度空间，通过光影虚实变化和几何透视（远近法）来表现物象的立体感、空间感、光感和质感。当然，现代派画家为了保持固有色的完整、鲜明和流畅性以及主观色彩的宣泄，避免概念、单调和呆板而借鉴装饰色彩（如原始或东方艺术），从而屡屡引发色彩革命：印象派排除黑色和棕色，而运用微妙的光色和分离小笔触来表现色觉经验；点彩派将色彩分割以保持纯粹原色状态的逼真与生动，并给观众视网膜留下一个将色彩重组的任务；后期印象派纯乎其纯的色彩，打破了传统表现体系和透视模式以强调色彩的主观感觉和象征意义；达达派和表现派运用扭动、疯狂的形色，来表达对世界残酷无情和物质主义的反叛情绪；立体派把形象支解、重组，以减约到只有理性才能理解的结构和色彩；未来派表现一种毁坏物体物质性运动、速度和光色气氛；抽象派忽略影响色彩感官的任何形状参照；以后以现代派为代表的当代艺术，则开拓了一个为不同媒介敞开大门的多元、多色表现领域。

3. 设计色彩

自然造人，人造自然，衣、食、住、行、用无不打上人工色的烙印。作为交叉、综合性设计学科的一个分支，设计色彩归纳起来可分为三个方面：功能色彩、市场色彩和构成色彩。色彩总是出于某种原因和需要而使用，除须考虑其他物理功能之外，色彩应用基本动机之一便是为了吸引注意力，高能见度的原色是注意力最佳获得者。在一定时期内，其深浅变化则根据流行色等一些色彩属性形成色彩系列以增加特殊的感情吸引力。当确定了色彩基本规格之后，将这些色相组成统一的设计作品，就要遵循形式美法则，从而在视觉冲击力、感情吸引力以及注意持久力之间求得平衡，故这三方面均不可偏颇。综观设计史，在经历了古代“棕色时期”、英国工业革命“黑色时期”、工艺美术运动和新艺术“柔和色时期”、装饰艺术风格“金色时期”、功能主义“灰色时期”和“原色时期”以及“POP”、“流行色时期”历程之后，当今色彩设计思潮正处于后现代主义“多色时期”和生态设计的“绿色时期”交汇之际，其设计理念也日渐完善。



1 鲁昂大教堂(油画系列之一)

作者：莫奈(1840—1926)

写实绘画，尤其是印象派色彩特别注重色性（冷暖）对比、色彩（空气）透视，为了画出距离感而很少直接使用原色或间色，整个画面几乎均由复色融会成空气颤动、变幻统一的色调。

2 “我的第一个‘音响乖孩子’（索尼产品）”

（SONY为SONIC和SONNY之合）

随着生活水平和视觉审美能力的提高，人工制品色彩越来越受到重视，人们已不把它当做可有可无的最后一道涂装工序，而是看成影响心理和生理、感情与审美的设计要素之一。

如果说光是人们感觉客观物象和颜色的唯一物质的话，那么，色则是由物体化学结构所决定的一种光学特性。对于视觉而言，没有光便没有色彩，甚至可以说没有形的感受，而所有本身不发光的物体，只有在光线作用下才能呈色，故从物理学上来看，色彩是一种以“微粒”或“波”形式出现的物理现象和可见光特征，是光线作用于物体后所产生的不同吸收、反射的结果，一种不以人们意志为转移的客观物质存在和引端。追根溯源，如果说色彩来自于阳光的话，那么色料则来自于人类赖以休养生息的大地，只是由于以反射光为基础、用颜料或油墨作媒介的艺术设计和印刷文明深入人心，我们才把颜料或染料通称为色彩或颜色，其实后者概念要大而抽象，主要是指由物体发射、反射或透射的光波通过视觉所产生的印象，而前者概念要小且具体，即指一种着色剂或色母粒，其中感光色成色机制比较特殊，需经化学感光、显影和定影等加工步序才能出彩。尽管所有物质的感知色依赖于光线、物体和观察者性质，但有些现代特殊着色剂（如荧光色、光致变色、热致变色以及光干涉色）使这些相互作用更为复杂。

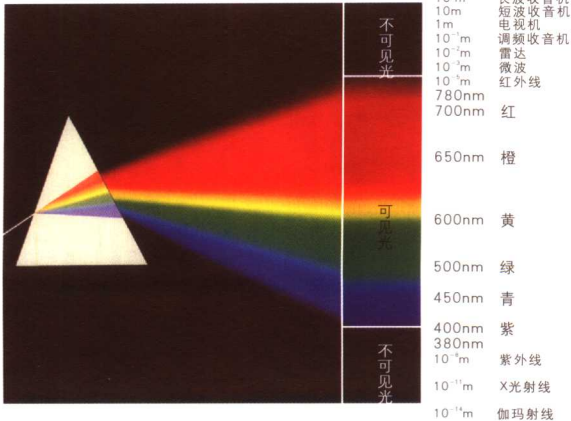
物理色

1. 光色

无论是自然光还是人工光，本身都带有色彩倾向，这种有色光源简称为“光源色”。一般我们把在间接日光或平光下物体所呈现的恒常色彩称之为“固有色”。“条件（环境）色”是指物体之间互相干扰、影响所产生微弱反射光的色彩现象。作为一种引起人类视觉系统明亮感觉的电磁辐射，光的波长范围很大，从最短的宇宙线（ $10^{-1} \sim 10^{-15} \text{m}$ ）到最长的交流电（数千km）中，只有380~780nm波长范围内的那部分电磁辐射能引起视觉响应，这段波长叫做“可见光谱”。其他波长的电磁辐射，不管是与可见光谱短波段相邻的紫外线（具有强烈的光化学作用）、与可见光长波段相邻的红外线（具有很强的发热性能），还是宇宙线、交流电，人眼都是看不见的。在可见光谱范围内，不同波长的辐射能引起不同色觉，这在著名的三棱镜实验中已得到证实。色散光谱中，每种颜色只有一种波长，这种只含一种波长而不能再分解的光称为“单色光”（如激光等光谱色），而由单色光混合而成的光叫做“复合光”（如阳光、火光及人造光源等）。以后现代派为代表的当代艺术则开拓了一个为不同媒介敞开大门的多元、多色表现领域。

1 光的波长与性质(1nm=10⁻⁹m)

牛顿发现色彩是太阳光的一个自然部分大约在1666年。他把一束阳光对准一个三棱镜，由于玻璃比空气密度高，当光通过时被折射或弯曲。他预期到这些光学现象会出现，但却没有估计到当光射离三棱镜时竟被色散。光线中短波折射多些而长波少些，而且当它们从三棱镜另一端出现时却井然有序地排列成彩虹状：青、蓝、绿、黄、橙和红。



2. 颜料色

“颜料”专指用来形成一层均匀色层表面的着色物质，即研磨成一种悬浮于介质中的有色粉末（色料）并可通过□合剂制成各种涂料。“染料”则是一种溶解性着色剂，对基底具有亲和力且无须加□合剂就能成为有色材料的一部分，即通过稀释成液体来转移色彩并为材料表面所染渗或吸附，故其颜色具有良好的透明和渗透性，但不像颜料那样具有耐日光和稳定性。至于像陶瓷釉彩、琉璃釉、珐琅彩、搪瓷彩以及彩色玻璃、塑料和橡胶着色技术必须在一定温度等条件下才能完成，而电镀则是一种用电化学方式在金属或非金属表面上沉积一层金属的过程。一般颜料大致可分为矿物颜料、动植物颜料和人工合成颜料。我们正生活在一个“塑料世界”里，可任意成形且色彩鲜艳的塑料俨然成为功能与装饰完美结合以及当今风格多元化的一个物质基础。荧光色通常成为溶解于塑料的染料，在塑料配料由化学变化成不可溶固体之前先与染料充分混合，其呈色原理为吸收某一不可见波长而释放可见波长的光，彩色荧光着色剂则激发光和发射光两者的波长范围都在可见光区域内，它扩展了色域和色觉体验，广泛用于安全、信号、染织、印刷以及装饰。

3. 感光色

彩色电影运用卤化银感光材料经曝光、暗房冲洗加工后所得到的彩色影像，只不过是“连续摄影”而造成形象活动的幻觉而已。像普通（黑白）感光材料一样，彩色感光材料由支持体、感光层和各种辅助层构成，主要性能用感光度、反差和分辨率来表征，现代彩色感光材料多采用多层结构，即在片基或纸基上涂有多层感光乳剂构成，并采用减色法原理成像，其品种则有负片、正片、相纸、红外航空片和银漂法胶片。彩色负片（底片）记录与被摄影物成互补色的负像，用来在相纸上印放彩色照片或制成正片，因其感光度较高而适合于各种条件下的拍摄，但因通过几次感光、转换才最后成像，或需再经扫描仪或分色仪进行后才进入印刷制作，故多少会影响清晰度并产生偏色，当然，可通过调节光源色选择不同的胶卷类型得以部分解决或在印放时用校正滤光片来校色。彩色正片（反转片或幻灯片）用于获得正像的感光胶片，上层为感绿层，中层为感红层，底层为感蓝层，其特点是反差高、颗粒较细和清晰度高，将负像曝光，再经彩色显影使曝光的部位被显影，最后经漂白和定影即得到正像，即便是数码摄影和电脑印前技术臻于完善，许多高质量、高清晰度的彩色图片、巨幅广告画和画册等印刷还是离不开反转片。感光材料不仅用于摄影、电影和印刷制版，还广泛运用于电视、医疗诊断、资料复制、无损探伤、资源勘探、航空遥感以及军事侦察和公安司法等方面。

4. 光、热致变色

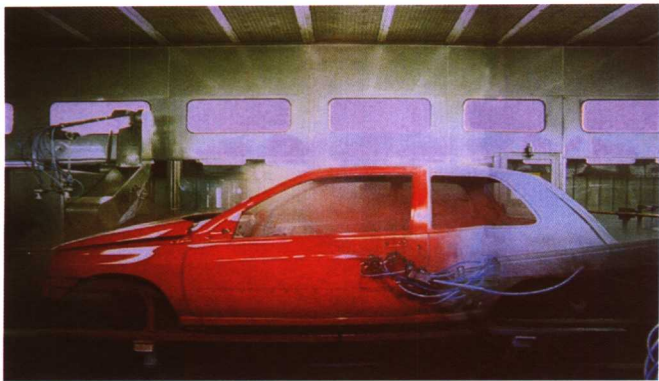
“光致变色”是采用螺吡喃、俘精酞或其他物质制成的感光材料，因暴露于光线或其他辐射源之中却未被明显加热的情况下，颜色所发生的可逆性变化。其过程包括光照、激活反应、发色和消色等阶段，光致变色材料加到硬化硅胶薄片，或在普通玻璃中再掺加金、银、铜和钯等化合物为感光剂，并加微量的氧化铈、铈和铈等增敏剂而成为变色镜片或滤色镜。它能改变指甲油的颜色，如感光玻璃经紫外线或X射线照射，金属离子还原成原子，再经热处理，金属原子凝集成胶体粒子，从而使玻璃显出各种颜色，有红、黄、橙等色感光玻璃，因光线弱时能透过大量的

光，光线强时则自动降低透光度，故在建筑中用于保持一定照度的场所和显示装置、全息存储等。所谓“热致变色”（热敏颜料），特指那些随着温度改变而发生颜色变化的着色剂，有可恢复及不可恢复两种：如在纺织面料中使用热致变色染料，能随体温变化而改变织物的颜色；用“热变油墨”印刷的包装设计，能使消费者从标志或图案等外观色彩上动态而形象化直观其内装食品温度及新鲜程度并增加消费者的感官乐趣。

5. 光干涉色

“光干涉色”为一种“片状”着色剂，它包括金属薄片、珠光薄片和干涉薄片3类。镀金虽然能改善工业产品反射性质，但由于薄金属箔存在着□合性差等诸多问题，故将粉末状金属与载色剂混合在一起制成“金属薄片”，如用铝片生产的具有金属外观的罩面漆在显微镜下观察其颜料像厚约 $0.1\sim 2\mu\text{m}$ 、直径约 $0.5\sim 200\mu\text{m}$ 的谷粒状，减少直径能够增加漫反射，使镜面反射光度分布变宽而呈“白色”罩面漆，在薄片上入射光发生镜面反射，在薄片边缘入射光发生漫反射。

“珠光薄片”着色剂是薄而透明、具有很高折射率的小片，能够部分地反射、透射光线，而由多层相似取向的薄片产生的镜面反射赋予材料以类似天然珍珠或珍珠母的光泽和外观，如碱性碳酸铅被用在纽扣等各种塑料中以产生珍珠光般的光泽。由于透明薄片上下表面的光线发生了相互作用，涂在云母上的二氧化钛颜料厚度变化会干涉光的颜色，透射干涉光与反射干涉光呈现不同的颜色，鱼鳞便是一个有机干涉颜料的例子，白光由不同波长色光所组成，故色光被干涉时会出现各种不同的衍射角度，其结果在不同位置、角度上我们可看到一系列不同的光谱色。



1 机器人正在用人工合成油漆喷涂一辆小轿车

如今大多数色料是用化学方法提炼、配制而成的，合成颜料无疑提高了颜料的耐久性、纯度和产量。

2 变色衣

这件衣服能以光波折射、散射、衍射、干扰和偏振等一些不同的方式产生像彩虹、水面油渍或孔雀羽毛之类的光色，而不仅仅是以光波的吸收和反射产生颜料或染料色彩。有趣的是依靠珠光薄片的性质和传统颜料的颜色可使涂层达到显著的“角色差”效果，此外，汽车罩面漆和指甲油的色调和色品也可随照明或观察角度的变化而变化。

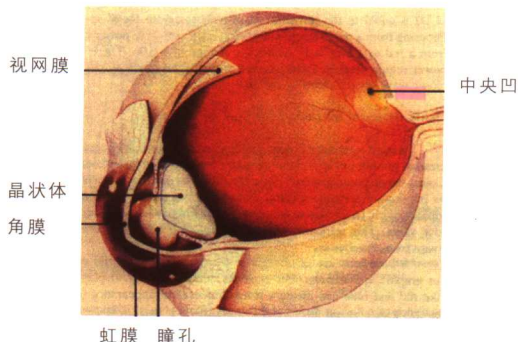


知觉色

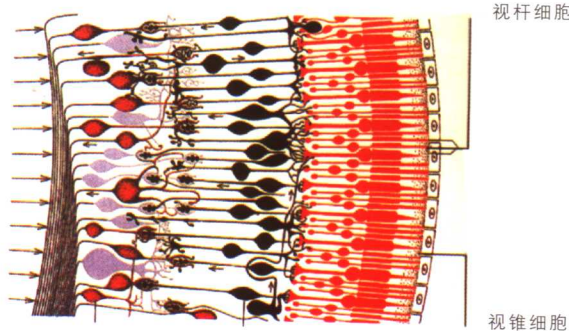
色彩知觉概念与光色理论完全不同，它是人类为适应自然而逐步习得和完善的一种认识和辨别色彩的知觉能力。“视知觉”可被描述为研究人类为什么看到所见之物以及如何对形状、形态、均衡和色彩作出反应，它涉及光学、生理学、心理学原理以及感情和推理，一个色彩形象可受观察者解释的影响，它也许是一种与物理或化学关系甚少的眼睛和大脑的解释。眼睛之所以能看到，是由于光能将物体的方向、形状、颜色和运动等各种信息传递到视网膜，而角膜、瞳孔、房水、晶状体和玻璃体等组成了接受影像的光学（屈光）系统，其光敏元件——视杆细胞和视锥细胞对光的刺激发生反应并将光信号转换成神经脉冲信号，再经过视神经系统的加工传至视觉中枢——大脑皮层，从而产生视觉。故颜色并不是一个单纯的物理量，光线作用于物体后还必须通过一系列的生理活动和心理反映后才能使大脑产生色彩感觉，没有眼睛或对于全色盲患者来说，同样也没有色觉。色彩是可见光对视觉的不同“刺激”，是光作用于人眼引起除形象之外的视觉特性，即由生理过程转而引导出一个心理过程，有时候同一个色彩刺激会引起不同的色觉。

1. 色彩恒常性

色彩的解释可受观察者所期望看到的東西的影响，眼睛和大脑具有在差异很大的光照条件下像正常状态一样看颜色以及“回忆”色彩的能力。无论在大白天还是在幽暗的房间里，注入人们脑海里的白纸终究是白纸一张，也许对于照相机来说光圈和速度掌握不当会使照片发灰，用红光照明会偏红，但是对于人眼来说没有什么曝光过度、不足或者偏色一说，尽管可能在不同颜色适应条件下观察，两个颜色之间的关系却始终如一。自然界中某些与观察者的经验有密切联系的颜色逐渐“固定”、“沉积”在记忆之中，典型的例子就是人的脸部色彩、食品色彩以及诸如花朵之类的色彩，这些人们都非常熟悉。大脑“记得”它在自然光下看到的色彩，而这类已感知的色彩一旦面目全非便会产生干扰，因为这不是观察者所想要看到的。神经过程需要物质真实。设计师用色彩来表现一种商标或者公司形象以期达到同样的记忆目的，无论光照质量如何，人们都将此色彩铭记在心，正因为如此，用于表现形象的色彩应控制在非常接近的范围内，如果色彩稍有偏差或者失真，其结果就可能扰乱，甚至丧失形象的价值。



1 眼睛构造图



2 视感细胞示意图