

第一章 绪论

穿衣吃饭 是人类生活中两件大事 又是人类生活中最最平常的事。但是 当生活达到一定水准以后,人们对吃,就会要求色、香味 对穿 就会要求美 也就是古人说的“鲜衣美食”可见“鲜衣”是人的一种“精神追求”,不过这种精神追求是以物质来体现的。“鲜衣”是由好的衣料、好的设计与工艺以及漂亮的颜色组成的。从现代人的观点来看 服装的三要素是色彩、面料与款式 三者虽然是一体的 缺一不可 但色彩不可动摇地排在了第一位。

中国是一个伟大的文明古国,她对全人类的贡献之多 难以胜数 仅就服饰而言 亦让现今的人们惊叹。当人们盛赞中国古代服饰文化的“源远流长、绚丽多彩”时 就很自然地将服饰和色彩的关系表述出来。

可见服装色彩在人类生活中的重要。而今,社会的发展进入了快节奏时代,人们在工作中或生活中,都要求有一个和谐的环境。服装也必须适应这种要求,这就对服装的诸要素,特别是服装色彩提出了更高的要求。因为适合环境的服装色彩,可以缓解人们工作中的疲乏,提高人们休闲时的兴致。更何况,服装色彩本身是否具有美感会直接影响到人的购买欲,好的服装色彩本身,就能带动服装产品的销售,从而给服装企业带来较好的经济效益。

由此可见,服装色彩的设计与运用,在当今纺织服装企业的发展中,也起着不可小

觑的作用。

第一节 服装色彩与色彩学

一、中国传统观念对服装色彩的认知

人类自脱离混沌状态以来,就已开始关注遮蔽躯体以御冬寒夏暑的“衣”了。但从“衣”之诞生到可以在“衣”上再现大自然中的缤纷色彩,则经历了漫长的发展过程。中国的染色工艺是发展得比较早的,最早的文字记载见于《尚书·益稷》中“有‘以五彩彰施于五色作服’”。而墨子则更详尽地记载了染色的过程:“染于苍则苍 染于黄则黄 所入者变 其色亦变,五入之则为五色矣,故染不可不慎”。我国是最早利用蚕丝做衣服的国家,墨子就是在看到染丝过程后发出以上感叹的。这说明我国早在春秋战国时已能染五色(青、赤、黄、白、黑)是毫无疑问的。而到了汉代 染色技术已相当发达。《淮南子·原道训》中有“色之数不过五 而五色之变不可胜观也。”是说,基本颜色有五种,再由这五色调配,就能变化出无数的颜色。其实在春秋战国时期,就有不少间色出现 如《论语·乡党》说“君子不以绀缋饰 红紫不以为褻服。”绀是一种深青略带红的颜色,而缋则是深红略带黑的颜色。既然正色是五色(青、赤、黄、白、黑)由两种或两种以上的正色调和出的间色应该很多,所以才会有《淮南子》“五色之变不可胜

观'的说法。从湖北江陵马山 1 号战国楚墓中出土的二十多件绣品看,就有深红、朱红、橘红、金黄、土黄、浅黄、黄绿、绿黄、深棕、红棕、棕、钴蓝等十多种颜色的丝线,且大多为间色。这可以进一步证实《淮南子》中所述同时也反映了当时染色工艺水平之高。自战国阴阳家把五行相生相克、循环变化的理论用于解释朝代兴替之后,我国古代的服色就随着朝代的改换而变易。这种观念到了唐代,才被正式用于规定官服的颜色随官阶而不同。其后宋随唐例,元、明、清虽有更改,但不少颜色仍局限于皇族及官宦而远离百姓衣着。

到清代,才有从社会心理学角度看色彩兴趣配色变化现象的明确记载。如《嘯亭杂录》所载清康、乾年间“色料初尚天蓝,乾隆中尚玫瑰紫,末年……好著深绛色,人争效之,谓‘福色’。近年尚泥金色,又尚浅灰色,夏日纱服皆尚棕色,无贵贱皆服之。裘服,初尚白色,近日尚玉色。又有油绿色,国初皆衣之,尚沿前代绿袍之义……”这里的“尚”实近于现在的“流行”,尚什么色,也就是流行什么色,这不仅说明当时生产技术的提高,也反映出明末清初市民阶层的崛起和商品经济的活跃。实际上在清朝相对繁荣昌盛的康、乾年间有此记载,这也说明了若要一般民众加入对服装色彩变化的追求,必须有一个大前提:即生活平稳、富裕。这与以和平、发展为主题的当今社会所关注流行色变化,还是有相通之处的,只是那个时代与现在相比,无论是政治、经济,还是思想意识都是无可比拟的。

二、色彩学与服装色彩

在光学未能真正成为一门科学之前,不但中国古代对色彩的认识有尊卑之分,西方对色

彩的认识和划分也与之相近。直到近代,物理学研究领域开辟了光学的研究方向,使人们了解到七色的彩虹原来是由白光分解而成。说是七色,实际青、蓝只是浓淡之分,实则是只有红、橙、黄、绿、青(蓝)、紫六色,进而又产生了红、绿、蓝(青)的色光三原色,而黄、青、紫是间色。每种原色和间色之间,从浓到淡,即从饱和到不饱和又可合成不可胜数的色阶。

颜料三原色中的任何一色与其他两色混合而成的间色相对应,就形成了最为鲜明的对比,如红和绿、黄和紫、蓝和橙。由于两色之间反差极大,特别是当它们都处于最为饱和的状态时,对比也就最为强烈,在色彩学上将这种强对比的颜色称作补色。其次,三原色之间的任两色相配所形成的间色之间,也能形成较鲜明的对比,但与补色相比,反差就弱一些。

以上两个类型的色彩搭配,使人感受到色彩的鲜明、强烈,如果将色彩的饱和度加深和减淡,对视觉的刺激就会减弱,人们也就觉得相对来说调和了许多。如常说的大红大绿相配是强对比,而淡红淡绿相配就不会太刺激,若再辅以其他变化因素(如使用面积),就会更加调和。再如两个间色相配或者是一个原色与自己相邻的间色相配,其效果都是比较调和的。如橙和绿,两者都含有黄色成分;蓝与紫,两者均含有蓝色成分,这种配色因相配的两色有共同色相因素而调和。另外还有黑与白,光色三原色混合成为白光,颜料三原色混合成为黑色,黑白两色之间也是强烈对比。人们常说“黑白分明”,实则是有感而发,有实可证。而这里还含有黑色含有一切色,白光含有一切光,故黑白与一切颜色相配均可得到调和,这些是现代色彩学的理论。虽然在我国古代,人们并不

了解这些色彩学的科学道理，但五行说中的青、赤、黄、白、黑五色，恰好包含了三原色和黑白两个特殊色，这是不是巧合？也许这正是朴素唯物主义对色彩世界的认识。

从服装配色来看，《周礼·考工记·画绩》载：“青与赤谓之文，赤与白谓之章，白与黑谓之黼，黑与青谓之黻，五彩备谓之绣。”这里所记载的“文章黼黻”是先秦时最华美的服饰配色，但从中可以看到当时的服饰色彩搭配：赤与青、白与黑是对比配色，赤与白、黑与青则是有彩色与无彩色的调和配色。由此可见古人对色彩搭配的效果还是很重视的，尽管当时人们对服饰色彩的美的把握能力以及审美水平还受到纺织、染色及刺绣等技术水平的限制。

人们集几千年的生产技术经验发展得来的服饰配色经验与现代色彩学的研究成果不谋而合。而近几十年来，色彩学的发展不仅涉及人们生活中衣、食、住、行、用等各个方面，还进入了高科技领域。但对于服装设计人员而言，要想把握未来服装趋势变化，恐怕首先要解决的还是服装色彩问题。

由于服装色彩的前提是“服装”，自然就具有许多特殊性和独立性，因此，它可以独立成为一门“服装色彩学”。然而，在色彩学高度发达的今天，在纺织、服装、染化工业高速度发展的前提下，服饰设计人员还是应该静下心来，将色彩学中许多概念、规律、定律，特别是色彩的调和规律学透，才有可能真正把握服装色彩的变化规律，才能真正掌握色彩的搭配规律。

第二节 服装色彩的独特性

如前节所述，随着真正意义服装的产生，

服装色彩也就产生了。从目前世界尚存的原始部族的状况看，他们虽无真正意义上的服装，但从其用红土、白土及黑色绘制在赤身上的花纹，似于我国早期染、绘或刺绣在服装上的花纹上看，人类在远古时期就已开始进行服装色彩的搭配。随着人类文明进程的推进，服饰色彩展现给人的是物质文化与精神文明的融合，是整体社会文明的表征。服装色彩如何折射出整体的社会文明，这就要通过服装色彩的独特性来体现。

一、社会地位的表征

人类的社会形态发展，从原始社会、奴隶社会，到封建社会……人类的思想发展，也从自然崇拜、天地崇拜，到多神崇拜，进而宗教崇拜……封建社会中皇权与宗教势力相结合，使社会阶层等级森严，这一点无论中外，在服饰色彩中均有反映。我国历代即以色彩为主区分不同官阶服装。以黄色为例，由隋朝开始，它总与帝王的服饰相关联，如《唐六典》中：“隋文帝著柘黄袍，巾带听朝。”唐在隋后，并未大幅改变隋的衣冠制度，天子仍穿赤黄色的袍衫，直到唐太宗时，才定下了百官服装的颜色——三品以上大员服紫色，四品、五品服绯色，六品服深绿色，七品服浅绿色，八品服深青色，九品服浅青色。到了宋朝，基本沿袭这个格局，直到清代，未有大变化。宗教崇拜对服饰配色的影响，并不亚于王权，甚至比王权的影响更深，如佛教袈裟的黄色（杏黄）、藏传佛教僧侣袍的红色，汉传佛教一般僧人布袍的青灰色等，都是百姓不能用的服色。

尽管在封建时代，许多服色明显成为权利的象征，而平民无权问津，但百姓们依然通

过其他技术和技能手段，丰富衣着打扮。

二、服装配色是社会文明的象征

人们初到一个国家或城市，首先映入眼帘的是城市的建筑和人们的衣着。它能直观地告诉你这个国家或城市的文明程度。单就服装而言，如果这里的人们衣着华美得体，显示人们良好的精神面貌和修养，从侧面反映了这里的社会风尚与文化水准，也标示着其整体生活水平。所谓“衣如其人”实际是说每个人的着装很自然地把各自的精神面貌、文化素养及职业地位显示了出来。所以说，一个国家或地区人们的基本的衣着得体程度、配色和谐程度，显示的自然就是该地区的社会文明程度，所以说它是社会文明的象征。

三、服装的限色性

限色性也有人称其为少色性。衣服其主要功能之一是遮蔽躯体，抵御寒暑；其二是美化作用。服装色彩是用来衬托穿衣人的，如若色彩搭配得让人眼花缭乱，“先色夺人”的话，显然这件衣服更像是陈设品，而不是用来穿着的。配色好的服装可为主人增色，而不能抢色，所以一套服装色彩搭配四、五色者很少，大多在二色或三色之间。也就是说服装用色不像绘画，它不是纯艺术品用色，而是装饰用品用色，是附属性的。因此，少色或限色是服装配色的特征之一。

四、服装色彩的符号性

随着人类历史进程的发展，不同阶段的不同思想意识都赋予了色彩一定的含义，这就使有些服装配色具有了特殊的符号意义。如：

（一）军服常用绿色和由多种绿色搭配的迷彩色

绿色是自然的主色，军服以绿色为主便于与环境融合。绿色也是生命的颜色、春天的颜色。军服的绿色就含有保卫生命、保卫和平的含义。另外，绿色和红色是对比色。战场上有流血、有牺牲。绿色的补色作用可以减缓血的刺激，这与医院手术室内多选用绿色粉刷墙壁的作用是一致的，还有，红色加绿色，融合得到的是黑色，黑色是无彩色，无刺激作用。

（二）医护人员服装常为白色

白色自古以来都代表着神圣、和平。故医护人员有白衣天使之称；白色在色彩学中是所有色光的总和，其最明、最亮，目标性强、目视性强，所以在救死扶伤中（战场或事故场地）使用白色，能提示各方给以协助。

（三）环卫人员工作服如背心为橙黄色

橙黄属高明度色彩，环卫工人穿该颜色背心在马路上工作时，容易引起过往车辆的注意，以减少意外事故，起到警示作用。

（四）运动员比赛服选用鲜艳色

运动员服装配色以鲜艳的纯色为主，这是运动场上的需要，以便于运动员的所有动作让教练、裁判和场上观众均能看清楚。但礼仪性的社交场合不使用这种形式的色彩搭配，否则高雅、庄重的场合就要变成马戏场了。

五、服装色彩的季节性与流行性

服装色彩的搭配不仅要在色彩学总的调和论的指导下进行，还要根据不同地域、不同

季节的不同要求进行,对地处温带的国家和地区来讲,这个前提尤其明确。尽管现在有了不分季节的服装用色,但总的前提依然是季节不同 服装色彩必然不同。因为服装配色的作用,既有美化,又有保护。服装色彩的保护作用在其符号性中已然谈及一些,此外,服装色彩的季节性也有体现保护作用的一面。一般来说,冬季的服装色彩都趋向深色,从色彩学的角度讲 深色吸光性强 就多了保暖作用。夏季服装配色 多用浅色 浅色反光性强 吸热性弱 自然使人有凉爽之感。这种分季节进行服装配色其实是世界各国服装设计师的惯例。

服装色彩的流行,实际也是人类社会心理的反应,这种反应在人类生活的其他方面也有出现,但不同之处在于其与社会经济基础相关。没有生活水平的提高,没有和谐的社会生活环境,就没有色彩流行的周而复始与变换,就体现不出时代前进的步伐。

第三节 服装色彩教育 理论与数字化

近一个世纪以来,色彩学的研究发展取得了重大成就,其中最具影响力的是美国孟赛尔色立体和德国奥斯特瓦德色立体的成功研制 其为认识色彩的变化规律 为色彩学在全世界的普及,都奠定了科学的理论基础。20

世纪末及本世纪初 在社会各个领域 高科技的发展带来了数字化的风暴,它在不同领域给人们带来了高科技的享受。

在这种形势下,色彩学的教育,特别是更具实用性的服装色彩学的教育,就不应该只停留在重理论轻实践或减理论重实践的层面——这实际上是又回到了艺术教育中的感受教育;而应该是重理论重实践,运用理论指导实践。所以对色立体的学习,不但要有理论,还应该能够把理论应用于配色实践中,只有这样才能真正掌握住世界上权威性的色彩综合体,才能让它为纺织、服装生产中色彩数字化的生产管理和色彩数字化的信息传递服务。

近期,北欧国家又推出了集孟赛尔色立体和奥斯特瓦德色立体之优点的“自然色色立体”,一经建立 它就有与孟赛尔色立体抗衡的趋势。我国与欧盟的纺织品贸易由来已久。在欧洲 许多国家早已通过数字来解决纺织、服装生产的配色问题 在这方面 我国一直存在差距。自然色体系很有可能在将来成为欧洲色彩产品市场的权威标准,如果能在服装色彩课的教育中把它讲透,且付诸实践,可以说是先一步于生产了。

总之 服装色彩学的教育 切不可再犯重实践轻理论的错误。艺术设计类专业本身就是工与艺结合的专业 因此正本清源 从教育始。

第二章 色彩学原理

人们凭借着眼、耳、鼻、口、手等感官来感知着大千世界的种种变化，享受着五彩缤纷的生活，其中最能让人直观地感受到世界之美的，是眼睛的视觉。所以，在我国很早就有了“百闻不如一见”之说，它明确地告诉世人，听来的东西再好，都远远比不上亲自看到的更真切、更美好。

但是，在日常生活中，究竟在什么情况下，人们才能毫不费力地饱览五光十色，享受万紫千红？答案非常明确：在阳光灿烂时，在月光似水时，在灯火辉煌时。总之，是在有光存在时。由此可以得出这样的结论：光，是人们用眼睛认识客观世界的媒介。那么，世界万物皆有色，色与光又是什么关系呢？色是不是人由于光的刺激而产生的一种感觉？也就是说：光是不是色产生的原因？色是不是一种感觉的结果？因此，要研究色，首先要研究光，否则，这种研究将是无源之水、无根之木。此外，光与色关系的认知主体是人。人用眼睛来感知客观世界、研究客观世界，通过对客观世界物像的分析研究，逐步认知客观世界。所以，光、物像、眼睛三者具备，物像才能在大脑中形成。这就是人的视觉过程。

对色彩进行研究，不可能在复杂的视觉过程中，简单地挑出一两个阶段来进行，而是必须把视觉过程作为整体来研究，才有可能得出正确的答案。因为光和色的关系，是通过

人的视觉而被人认知的，这是一个整体。所以，要研究光与色的关系，必须具备：光、物体、人的眼睛，也就是通常所说的视觉三要素。视觉三要素中，人占主要地位。没有人，光和色就失去了意义。如果这个人是瞎子，光和色对他而言，也是无意义的。这一点，古人早有认识。如庄子说“瞽者无以与乎文章之观”，意思是瞎子是看不见美丽的配色的；又如孔老夫子说“未见颜色而言，谓之瞽”，意思是看不见任何颜色的人是瞎子。所以说，研究光、色，如果抛开主宰世界的健全的人，才是真正的无根之木、无源之水。

然而，在阐述这三者的关系时，需要一样一样地进行，否则就会混乱。

第一节 色彩物理学

一、光与光谱

简言之，光是能量的一种形式。确切地说，光是一种辐射能，一种以电磁波形式存在的辐射能。

电磁波因波长不同而涉及范围极广，从无穷大到无穷小，大的如无线电波、交流电，小的如宇宙射线。绝大部分的电磁波人眼看不到的。人眼所能看到的，仅仅是电磁波波长中极小的一段，即波长为 $380 \sim 780\text{nm}$ ● 的电

● nm 纳米，也称毫微米， $1\text{nm} = 10^{-6}\text{mm}$ 。

磁辐射能。由于其能够引起人的视觉反应，所以这段波长的电磁波被叫做可见光谱，也就是与人们朝夕相伴的光，或更准确地称为可见光，因为光这个词也时常被借用来表示一部分眼睛在正常状态下不能看到的波长，如红外线和紫外线。但人体的皮肤却可以感受到红外线和紫外线的存在，比如强烈而持久的紫外线照射让皮肤有疼痛感，而红外线让皮肤有灼热感 图 2-1 。

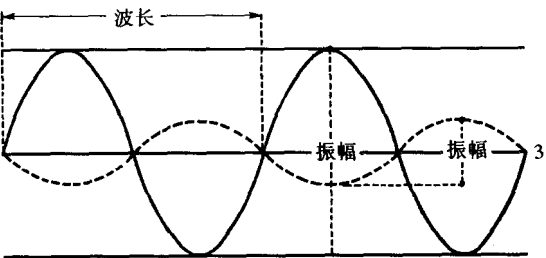


图 2-1 电磁波波长与振幅

在可见光谱内，不同波长的辐射可引起人的不同颜色感觉 如 长波段 700nm 引起红色感觉，中波段 580nm 引起黄色感觉，波长为 510nm 时可引起绿色感觉 短波段 470nm 引起蓝色感觉。此外，在各波长之间还有各种中间

色，如橙黄、黄绿、红橙、蓝紫等。在光谱色内，从一种颜色过渡到另一种颜色，是一种渐变过程，而且不同颜色随波长的变化也是不均匀的。

太阳光是一种强光，人们感觉太阳光是白色的，而实际上太阳光不是一种单色光，而是一种混合色光。这一点在 1666 年已被英国科学家牛顿在光学实验中所证实。牛顿在实验中，让一束阳光通过三棱镜的折射，结果出现了一条由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫组成的光带，从而证实了太阳光是混合光，而不是单色光，同时还发现了单色光的排列顺序与波长有关，并有恒定性 (图 2-2)。

在实验中还发现，光谱色带中，每种色光分布幅度很不平均 其中红、绿、蓝三个色群所占幅度较大，而另外的黄、青色群所占幅度较小 由此 可以推测红、绿、蓝三色可调性较大，而黄、青色群则可调性较小。也就是说 光谱色中的红、绿、蓝两两相调可以得出光谱中的其他色光 如黄、青等 而黄、青等色光相加 则调不出红、绿、蓝色光。因此 还可以说 红、绿、蓝三色光是光色中的三原色 (图 2-3)。

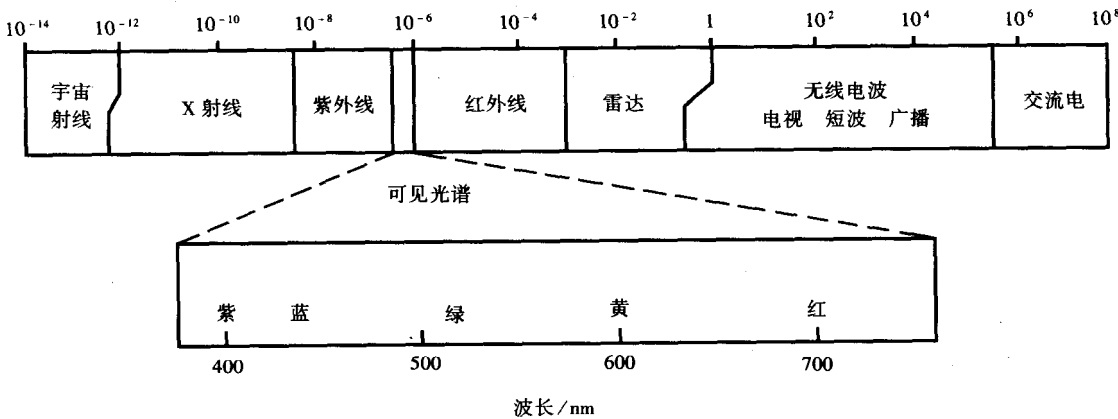


图 2-2 电磁辐射波范围及可见光谱

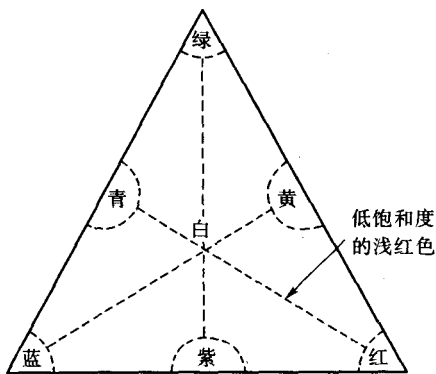
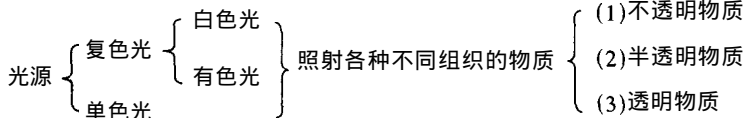


图 2-3 色光三原色

通过三棱镜的折射，可以发现，即使光源不同，但其呈现出的单色光的排列次序并不变，总是呈红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的排序，这从一个侧面证实：

(1) 每个单色光的波长、振幅不同，其折射率也不同，光源的差异，并不改变单色光的波长、振幅和折射率，所以其光谱的顺序不变。

(2) 光谱色的恒定性说明单色光的波长与折射率有关。红色的波长最长，而折射率最小，所以其动态也比较不灵活，但随着光谱色的移动，波长逐步变短，折射率逐步变大，其动态也变得更加灵活，即单色光的波长与折射率成反比。



人们平时所谈及的色彩现象，大部分是指不透明物质的色彩现象。

(二) 固有色与光源

因固有色与光源各不相同，物体显色还

二、物体色

(一) 物体显色因素

在人们生活的世界里，所有的物体都是有颜色的，而且颜色千变万化，各不相同。人们之所以能看见物体的颜色，是因为光线照射到物体上，经由反射使人的眼睛接受了光的辐射能量并形成视觉刺激而产生了主观映象。也就是说：物体只有在光的照射下才显现颜色。在生活中，人们都有这种生活体验，即在黑暗的房间看不到物体的颜色，但随着光线照射的由弱到强，物体的颜色也由模糊到清晰。

根据太阳光束通过三棱镜折射显现七色光谱的原理，可知，当太阳光照射到某物体上时，人们看到的只是一种颜色或间杂少量其他颜色，并没有出现七色光谱颜色，那么，其余颜色哪里去了？这是因为，物体吸收了太阳光中的一部分色光，反射出一部分色光，人们看到的物体的颜色，是反射出的那部分色光，也就是物体色，即人们通常所说的固有色。

由于人们的眼睛只能看到物体的表面，所以物体色又称之为表面色，也叫不透明色。除此之外，在自然界中，还有一部分颜色被称为透明色，确切地说，透明色里应包含半透明色。物体显色因素简表如下：

遵循同色相斥，异色相吸的原则。一个物体在日光下如果呈现白色，是由于这个物体反射了全部射向它的光线；如果它完全吸收了投射在它上面的光线，则这个物体看起来就是纯黑色的，当然，纯粹的黑色是很少的，因为

人们所见到的黑色物体，都要反射一部分入射光 通常反射比例为 5% ~ 10% 左右。白色物体也一样，绝对的白色也是极少的。通常情况下，反射率在 70% 以上的物体，给人的感觉就是白色的了。而国家制定的标准白板，其反射率可达 90% 以上，自然界中几乎没有能够 100% 反射光线的纯白物体或 100% 吸收光线的纯黑物体。所有物体都会因各自的物质组织结构不同 而吸收部分照射光线 并反射出与自身组织结构相符的光线，呈现出自己的颜色。如：一个在日光下呈绿色的物体，一定是这个物体主要将白光中的绿色范围波长的光线反射出来，而光谱中其他部分波长的光则被吸收了。一朵红花 在太阳光下 其表面主要是反射了长波段的红光，吸收了其他波段的色光，因此使人感到这朵花是红色的。同理，一个物体如果反射出入射光中的大部分红光和绿光，同时吸收了入射光中大部分的蓝光和紫光，则该物体显现出黄色。

光源不同 物体呈现的颜色也不同。月光的亮度比日光暗 因此 在月光下看不出鲜明的颜色。在月光中，青、绿、紫等色光的成分多，因此，不论什么颜色的物体，在月光下，总带有青、绿的色彩。由此可以看出 物体所表现的颜色 除了它本身所具有的特性外 还随着光源光谱成分的变化而变化。如一块绿色的布在日光照射下呈绿色，若在红色灯光下则变成了黑色。这就是光源光谱变化对人们视觉色彩的影响。我国素有“夜不观色”之说，这既是生活经验的总结，又符合科学规律。

三、颜色的恒常性

长期以来，自然科学界和艺术界对物体

有无固有色一直存在着争论，随着科学研究的深入，人们已发现物体颜色具有恒常性。所谓颜色恒常性，就是在外界条件发生一定变化后，人们对色彩的视觉依然保持着相对的不变。如一支白粉笔在阳光下看起来是白色，一块煤在阳光下看起来是黑色，将它们放到树荫下看，粉笔依然是白的，煤依然是黑的。但如果完全按照实际的物理刺激来推断，粉笔看起来应该是灰的，而煤应该看不清楚，然而，实际情况并非如此。另外，夏季人们喜欢穿白衬衫，在日光下，人们看到的白衬衫，在月光下或灯光下，也决不会被看成是灰色或淡黄色的，这就是说，尽管外界的条件在发生变化，人们依然会根据经验对物体的固有颜色和亮度有所感知，这就是颜色恒常性的表现。

在人们的日常生活中，如一天的早、中、晚，或一年四季的变化，天气的晴阴、风霜雨露在变换，均对周围物体呈现出的明度有影响，特别在日出日落之间。但不管照明条件有多大变化，人们的视觉都能对物体的颜色保持一定恒常性，这对人类有着重要的意义。假如，人们所看到的物体总是随着外界照明条件的变化而不断改变颜色的话，那么人们对物体的认知就很困难，相互之间传递色彩信息也会更加困难。

颜色恒常性是个很复杂的问题。有人认为颜色的恒常性很容易解释，因为物体表面的颜色取决于该物体表面的物理属性，这些物理属性是不会跟随照度的变化而变的，就像一支白粉笔，通常情况下，它是白的，就与煤是黑的一样，这说明颜色恒常性不仅与物体的物理属性有关，也与人们对物体的记忆色有关，特别是对那些人们所熟知的物体更

是如此。但仅以此来解释颜色的恒常性就显得过于简单。因为仅从人们生活经验的许多实例中,就会发现,一些物体的颜色并不是在任何照明变化时都是不变的。前面谈到一个物体的颜色是由光线照到物体上被反射和吸收的多少来决定的,同时又受光源条件的影响。如一块白布,用红光照射时,会被看成是红色的,用绿光照射时,会被看成是绿色的。当通过一个圆孔来看这块被照射的白布的一小块面积时,将很难判断它的红色或绿色究竟是由色光造成的还是它的固有色。但如果在熟知的环境中,并在一开始就知道这是一块白布,并看到了它的全貌和投射的光源,那眼前的布,就只能是白色的,体现了颜色的恒常性。

由此可知,在人们正常生活的环境条件下,颜色的恒常性较容易体现;但在特殊条件下,颜色恒常性会受到环境影响而较难体现。

第二节 色彩生理学

一、视觉的生理基础

人类生活在一个斑斓多彩的色彩世界中,既有自然界的色彩环境又有社会生活中的色彩变化,人类的这些色彩感觉、认识和应用,都离不开人类自身的视觉生理机能——感觉色彩的眼睛。

色彩,是生命之光。光在给予万物生命的同时,也给予了人们可以感觉色彩变化的视觉机能和视觉对象。也就是说,光、物体、人的视觉器官是形成色彩的三个条件。

世界上一切物体的形状、位置、空间、大小、肌理等各种形象区别,都是通过色彩关系

使人们的视觉器官形成一种视觉形象和视觉感受,从而对它们产生认识 and 了解。因此,视觉是人们认识这个多彩世界的重要因素之一。没有视觉的先天盲人,无法想象和理解色彩;有视觉,但没有色彩视觉的色盲者,也同样无法辨认和感受色彩。

现代科学研究结果表明:人类感知世界的信息来源,主要靠视觉和听觉,其中,仅人的视觉所接受的信息量,就占人体全部信息量的88%。可见,眼睛是人类获取外界信息最多、最灵敏的感官。然而,人们的视觉,包括色彩视觉是建立在人的视觉器官的生理基础之上的,因此,了解人的视觉器官的生理特性和功能,是进行服装色彩设计的深入研究和科学应用的基础。

(一) 视觉器官的构造

人的视觉是靠眼睛来形成的。为了便于理解,可以将人的眼睛想象成自动照相机,两者在通过反射光线形成物像方面有相近的功能。当然,眼睛的构造更复杂,功能也更丰富。眼睛是人的视觉机能的重要参与器官,它与大脑一起组成有机的色彩视觉系统。人与人之间有些色彩感觉是共同的、普遍存在的,虽然对于画家和色彩设计家来说,更突出的反应则是主观色彩视感觉的特殊存在。

1. 眼睛的主要组成部分

人眼因外形近似球体,所以被称为眼球。眼球内具有特殊的折光系统,使射入眼内的可见光汇聚在视网膜上。视网膜上含有感光视杆细胞和视锥细胞。这些感光细胞把接受到的色光信号传到视神经细胞,再由视神经传到大脑皮层枕叶视觉中枢神经,从而产生色彩感觉。

人眼的构造像照相机，眼睛的各个部分像照相机各个部件一样各司其职、各尽其能。眼球前部好比照相机镜头，内部好比暗箱，视网膜相当于胶卷底片，但是眼球结构比照相机复杂得多。

眼球壁由三层膜组成。外层是坚韧的囊壳，起着保护眼睛内部的作用，称为纤维膜，它的前 $1/6$ 为角膜，后 $5/6$ 为白色不透明的巩膜；中层总称葡萄膜（或称血色素层、血管层）颜色像黑紫葡萄，由前向后分为虹膜、睫状肌和脉络膜三部分；内层为视网膜，简称网膜（图 2-4）。

(1)角膜：俗称眼白。角膜的作用是光由这里折射进入眼球而成像。

(2)虹膜：又称彩帘。虹膜的作用是控制瞳孔的大小，光弱时瞳孔大，光强时瞳孔小，与照相机的光圈作用一样。因此，虹膜能调节进入眼球的光量。

(3)水晶体：人眼前部凸透镜形状的部分

称为水晶体。其作用相当于凸透镜，可以起到调节焦距的作用。眼睛中的水晶体可以把外界信号聚焦在眼球后部的视网膜上，即光通过水晶体的折射被传给视网膜。视网膜紧贴着眼球内侧的光敏层迅速把到达的电磁波转化为色彩信号沿神经末梢传至大脑。水晶体内含有黄色素，黄色素的含量随年龄的增大而增加，它影响着人们对色彩的视觉。

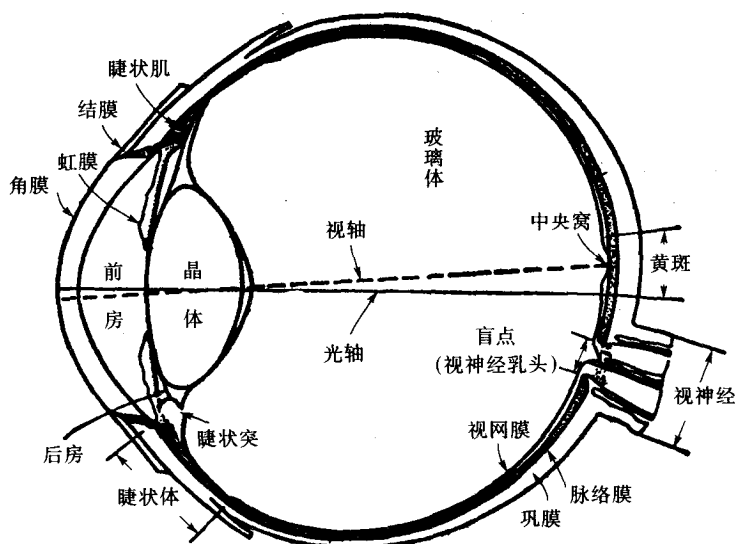
(4)玻璃体：光必须通过它才能到达视网膜。玻璃体带有色素，这种色素随着人的年龄和环境的不同而变化。

(5)黄斑与盲点：

在正对眼睛水晶体中心的视网膜的区域有一个被称为“黄斑”的小区域。它的直径约为 $2 \sim 3\text{mm}$ ，黄斑中央有一小凹，叫中央窝，是视觉最敏锐的部位，中央窝每平方毫米有 $140000 \sim 160000$ 个锥体细胞。每个视锥细胞在视神经的纤维束中都有其独立的神经末梢通向大脑，所以黄斑区域是人的眼睛产生色

彩形象最清晰的区域。当人们观察物体时，眼球往往自动调节，把视觉中心最主要的目标聚集在黄斑区，以保证视觉中心的高清晰度。不过黄斑所接收外来光区的角度仅占人视野 180° 中的 $1.7^\circ \sim 2^\circ$ ，生理学家习惯称之为“两度视角”。在两度视角之外，由于视锥细胞相对黄斑区较少，所以随角度增大，其产生的色彩视觉清晰度则愈差。

黄斑是视网膜中感觉最特殊的部分，稍呈黄色。人的色彩感觉之所以有很大差异，



2-4 人眼解剖图

与黄斑有关系。黄斑位于瞳孔视轴所指之处，即视锥细胞和视杆细胞最集中处，所以也是视觉最敏感的位置。

黄斑下方是视神经，这是物体在视网膜上形成的刺激信息传入大脑的视觉中枢通道。其入口处呈乳头状，因为缺少视觉细胞而没有视觉能力，称为盲点。盲点的存在往往是人的双眼视觉所不易发现的。一只眼睛的盲点区域，在双眼视觉过程被另一只眼所弥补。另外，由于眼球可以通过转动，不断地调整光线在视网膜上的最佳位置，完整的物像信号便不断地被送入大脑。

（6 视网膜与中央窝：

视网膜相当于照相底片。视网膜在眼球的内侧，它是视觉的接受器，是眼睛感受物体形与色的主要部位。这里是一个复杂的神经中心，物体在视网膜上形成倒立的影像。

在视网膜的上方是中央窝。中央窝处的视觉灵敏度最高。物体影像离中央窝越远，就越显得模糊。

2. 视锥细胞与视杆细胞

人眼的感光是由视网膜上的视觉细胞所完成的。视觉细胞分为两类：一类是视锥细胞 另一类是视杆细胞(图 2-5)。

据科学家研究，人眼内的光敏层，是由大量的光敏细胞组成，按其形状可分为柱状（视杆细胞）和锥状（视锥细胞）两种。视杆细胞只能感受光的明度，而不能分辨光的颜色。色彩信号的传递主要由视锥细胞来完成。在白天，人的视觉信号由视锥细胞传递。它成像清晰，色彩分辨力极高。但当外在物体上的光照度低于 1lx 时，视锥细胞便不能再发生正常反应。在这种低明度下，视杆细胞便开始发挥其效能，它感觉明暗的灵敏度为视锥细胞的一

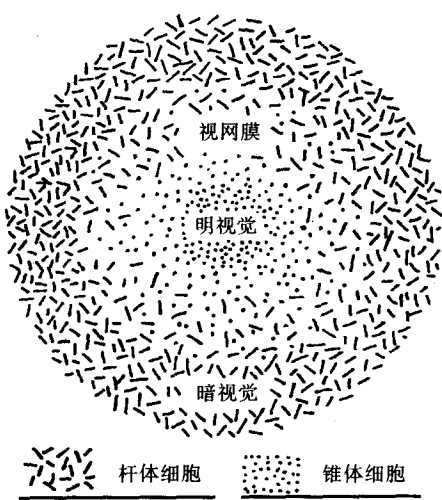


图 2-5 视觉细胞分布示意图

万倍。视杆细胞成像粗糙，因此，在夜间明度较暗的情况下，人的眼睛只可以粗略地看出外界物体大体的形状。

（1）视锥细胞：该细胞在强光下感觉灵敏，能感觉色彩信息。视锥细胞含有三种感光蛋白，分别接受红、绿、蓝三种色的感光作用，与色光的三原色相对应。若缺少某一种感光蛋白时，将产生色盲的视觉状态。如三种感光蛋白元都没有或都很少，即为全色盲或色弱。

视锥细胞是人产生色彩视觉的重要物质基础。除此之外，它还与补色和其他色彩对比有关。如果不了解视锥细胞是如何向大脑输送信号的，就不会对补色视觉产生准确的认识，从而对色彩会永远感到神秘。

（2）视杆细胞：视杆细胞多在弱光下视觉反应较强，能感受弱光的刺激。它在弱光下能辨别明暗关系，对色彩的明暗感觉反应敏锐，但不能分辨色相关系。因视杆细胞没有彩色的感光蛋白，所以色盲者虽没有或缺乏辨认彩色的能力，但具有视物的能力和分辨明暗