



普通高等教育“十一五”部委级规划教材(本科)

# 测色与 计算机配色

(第二版)

■ 董振礼 郑宝海 甄桂芬 刘建勇 编

 中国纺织出版社



普通高等教育“十一五”部委级规划教材(本科)

# 测色与计算机配色

(第二版)

董振礼 郑宝海 甄桂芬 刘建勇 编



中国纺织出版社

## 内 容 提 要

本书对颜色的表示、颜色的测量、颜色的计算、颜色测量的仪器以及计算机配色的原理和实施方式都做了比较系统的论述,是染整工程、服装工程专业现代化管理的基础知识。

本书可作染整工程专业、服装工程专业等本科生、专科生的选修课教材,亦可供染整、染料及服装工程等相关专业的技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

测色与计算机配色/董振礼等编. —2版. —北京:中国纺织出版社,2007.9

普通高等教育“十一五”部委级规划教材·本科

ISBN 978-7-5064-4482-8

I. 测… II. 董… III. 计算机应用-色度学-高等学校-教材 IV. 0432.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第107830号

---

策划编辑:冯 静 李东宁 责任编辑:王文仙 责任校对:陈 红  
责任设计:李 歆 责任印制:何 艳

---

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号 邮政编码:100027

邮购电话:010-64168110 传真:010-64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

1996年6月第1版 2007年9月第2版

2007年9月第5次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:15.25

字数:272千字 定价:36.00元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

全面推进素质教育,着力培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的人才,已成为当今本科教育的主题。教材建设作为教学的重要组成部分,如何适应新形势下我国教学改革要求,与时俱进,编写出高质量的教材,在人才培养中发挥作用,成为院校和出版人共同努力的目标。2005年1月,教育部颁发了教高[2005]1号文件“教育部关于印发《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》”(以下简称《意见》),明确指出我国本科教学工作要着眼于国家现代化建设和人的全面发展需要,着力提高大学生的学习能力、实践能力和创新能力。《意见》提出要推进课程改革,不断优化学科专业结构,加强新设置专业建设和管理,把拓宽专业口径与灵活设置专业方向有机结合。要继续推进课程体系、教学内容、教学方法和手段的改革,构建新的课程结构,加大选修课程开设比例,积极推进弹性学习制度建设。要切实改变课堂讲授所占学时过多的状况,为学生提供更多的自主学习的时间和空间。大力加强实践教学,切实提高大学生的实践能力。区别不同学科对实践教学的要求,合理制定实践教学方案,完善实践教学体系。《意见》强调要加强教材建设,大力锤炼精品教材,并把精品教材作为教材选用的主要目标。对发展迅速和应用性强的课程,要不断更新教材内容,积极开发新教材,并使高质量的新版教材成为教材选用的主体。

随着《意见》出台,教育部组织制订了普通高等教育“十一五”国家级教材规划,并于2006年8月10日正式下发了教材规划,确定了9716种“十一五”国家级教材规划选题,我社共有103种教材被纳入国家级教材规划。在此基础上,中国纺织服装教育学会与我社共同组织各院校制订出“十一五”部委级教材规划。为在“十一五”期间切实做好国家级及部委级本科教材的出版工作,我社主动进行了教材创新型模式的深入策划,力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应,充分体现教材的适用性、科学性、系统性和新颖性,使教材内容具有以下三个特点:

(1) 围绕一个核心——育人目标。根据教育规律和课程设置特点,从提高学生分析问题、解决问题的能力入手,教材附有课程设置指导,并于章首介绍本章知识点、重点、难点及专业技能,增加相关学科的最新研究理论、研究热点或历史背景,章后附形式多样的思考题等,提高教材的可读性,增加学生学习兴趣和自学能力,提升学生科技素养和人文素养。

(2) 突出一个环节——实践环节。教材出版突出应用性学科的特点,注重理论与实践的结合,有针对性地设置教材内容,增加实践、实验内容。

(3)实现一个立体——多媒体教材资源包。充分利用现代教育技术手段,将授课知识点制作成教学课件,以直观的形式、丰富的表达充分展现教学内容。

教材出版是教育发展中的重要组成部分,为出版高质量的教材,出版社严格甄选作者,组织专家评审,并对出版全过程进行过程跟踪,及时了解教材编写进度、编写质量,力求做到作者权威,编辑专业,审读严格,精品出版。我们愿与院校一起,共同探讨、完善教材出版,不断推出精品教材,以适应我国高等教育的发展要求。

中国纺织出版社  
教材出版中心

## 第二版序言

随着科学技术的不断发展,目前已经基本实现了对颜色进行准确的测量和评价,并且已经得到了如:纺织工业、服装加工业、印刷业、染料制造业、涂料工业、塑料生产业、造纸工业以及摄影、交通、光源遥感等领域的认可,并在这些领域得到越来越广泛的应用。本书的再版适应了这样的形势,在修订时除了保留原来的特点外,又增加了颜色测量、颜色评价、测色仪器、计算机配色、颜色的异地沟通等方面的最新进展,使学生学过本课程后能更快地适应相关工作。

本书的第一章、第二章、第三章、第五章、第六章、第七章由董振礼编写,第四章、第八章和第九章由郑宝海编写,本书的附表及书中的一些图表,由轶桂芬收集,各章后面的习题及相应的答案由刘建勇编写。

由于编者水平所限,不妥和疏漏之处在所难免,望广大读者批评指正。

编者  
2007年3月

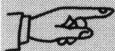
自然界有各种各样的颜色,这是我们每个人都极为熟悉的,而物体为什么会有颜色,如何对物体的颜色进行测量,又是近几十年来人们十分感兴趣的问题。颜色的度量是一门涉及物理光学、视觉心理、心理物理学各学科的新兴科学。它在纺织印染、服装、涂料、染料、塑料、造纸、摄影、交通、光源、遥感等方面都有广泛的用途。我国在测色及计算机配色方面的研究与应用虽然起步较晚,但近几年发展极为迅速,特别是在纺织印染行业。全国各地已经引进和制造了相当数量的测色及配色设备,相信今后测色及配色技术在纺织印染行业一定会得到广泛应用。

本书内容以颜色测量在纺织印染行业的应用为主,除简明地阐述基本理论外,对应用部分也给予一定的重视。在各章中都写进一些在纺织印染行业应用的实例。以便于广大读者参考。

本书经西北纺织工学院姚穆教授认真审阅,特此感谢。

由于编者水平有限,不妥及疏漏之处在所难免。望广大读者批评指正。

编者  
1995年12月



## 课程设置指导

**课程名称** 测色与计算机配色  
**适用专业** 轻化工程专业  
**总学时** 34~44 学时

**课程性质** 本课程为轻化工程本科的专业课,是必修课或者限选课。

### 课程目的

- 1.了解 CIEXYZ 表色系统的建立和颜色的表征。
  - 2.掌握颜色测量的基本理论,熟悉颜色色差、表面色深度、条件等色的计算及其评价。
  - 3.了解配色的基本实施过程及影响配色结果的各种因素。
  - 4.掌握现代纺织加工和贸易过程中相关的颜色信息管理知识,初步了解颜色管理和远程传递的有关内容。
- 通过学习使学生在今后的生产和研究工作中能够正确处理颜色的评价、远程传递和计算机配色等各种问题。

### 课程教学基本要求

教学环节包括课堂教学、实践教学、作业和考试。通过各教学环节重点培养学生对理论知识的理解和运用所学知识进行颜色评价和计算机配色的能力。

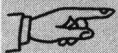
1.课堂教学:采用课件进行启发、引导式教学,在讲授基本概念的同时,举例说明颜色测量和计算机配色在染整生产实际中的应用,并及时补充最新的发展动态;在讲授过程中给出各章节主要专业名词的英文表述。

2.实践教学:在实践教学环节中,为学生安排利用分光光度仪进行颜色测量和计算机配色的演示以及实际操作,通过现场讲解测色和配色的整个过程,提高同学们理论联系实际的能力。

3.课外作业:每章给出若干习题,尽量系统地反映该章的知识点,布置适量书面作业。

4.考核:采用课堂练习、阶段测验进行阶段考核,以考试作为全面考核。考核形式根据情况采用开卷、闭卷笔试方式,题型一般包括论述题和计算题。





## 课程设置指导

### 教学学时分配

章	课程内容	学时分配
第一章	光与色的基础知识	4
第二章	CIEXYZ 表色系统	6
第三章	色差及色差计算	6
第四章	颜色的测量方法与常用测色仪器	2
第五章	孟塞尔表色系统	2
第六章	染色物的表面色深度	2
第七章	条件等色及其评价方法	2
第八章	计算机配色	6
第九章	颜色信息管理	2
实践教学 1	测配色用分光光度计的认识和基本使用方法	2
实践教学 2	色差的测试与评价	0~4
实践教学 3	计算机配色演示与实践	0~6
合 计		34~44

<b>第一章 光与色的基础知识</b> .....	1
第一节 光与色 .....	1
第二节 颜色的分类和特征 .....	10
第三节 颜色的混合 .....	12
习题 .....	15
<b>第二章 CIEXYZ 表色系统</b> .....	17
第一节 引言 .....	17
第二节 CIE1931—RGB 表色系统 .....	17
第三节 CIE1931—XYZ 表色系统 .....	23
第四节 CIE1964—XYZ 补充色度学系统 .....	29
第五节 色度的计算方法 .....	35
习题 .....	47
<b>第三章 色差及色差计算</b> .....	48
第一节 引言 .....	48
第二节 均匀颜色空间与色差计算 .....	49
第三节 色差单位 .....	65
第四节 色差计算的现实意义 .....	66
第五节 白度的计算 .....	70
第六节 荧光样品的分光测色 .....	76
习题 .....	82
<b>第四章 颜色的测量方法与常用测色仪器</b> .....	83
第一节 颜色的测定 .....	83
第二节 常用测色仪器 .....	86
习题 .....	102
<b>第五章 孟塞尔表色系统</b> .....	103
第一节 引言 .....	103

第二节	孟塞尔表色系统的构成 .....	104
第三节	孟塞尔新标系统 .....	107
	习题 .....	117
<b>第六章</b>	<b>染色物的表面色深度 .....</b>	<b>118</b>
第一节	概述 .....	118
第二节	常见的表面色深度计算公式 .....	120
	习题 .....	127
<b>第七章</b>	<b>条件等色及其评价方法 .....</b>	<b>129</b>
第一节	条件等色 .....	129
第二节	物体表面色的条件等色分类 .....	130
第三节	条件等色的评价 .....	134
	习题 .....	140
<b>第八章</b>	<b>计算机配色 .....</b>	<b>141</b>
第一节	概述 .....	141
第二节	计算机配色的三种方式 .....	141
第三节	配色理论 .....	142
第四节	计算机配色的基本原理 .....	144
第五节	计算机配色的实施步骤 .....	146
第六节	精明配色 .....	162
	习题 .....	164
<b>第九章</b>	<b>颜色信息管理 .....</b>	<b>165</b>
第一节	颜色信息管理的基本原理和工作过程 .....	165
第二节	颜色信息管理系统在纺织和服装行业中的应用 .....	169
	习题 .....	183
	习题答案 .....	186
	附录 .....	194
	参考文献 .....	224

# 第一章 光与色的基础知识

## 第一节 光与色

若要看到一个物体的颜色,必须满足三个条件:

- (1) 由光源把物体照亮。
- (2) 物体把照射到其表面的一部分光散射出来。
- (3) 物体散射出来的光投射到人的眼睛中。

投射到人眼睛中的光信号,通过人的视觉神经,把它传递给大脑,经大脑分析判断后,就产生了视觉(图 1-1)。于是,人们就能够根据观察到的结果以及人的记忆和经验,而对物体的颜色、形状、性质等做出判断。由此,我们可以看出,人的颜色视觉,是光、物体和视觉系统共同决定的,它们对颜色视觉都有着决定性的影响。

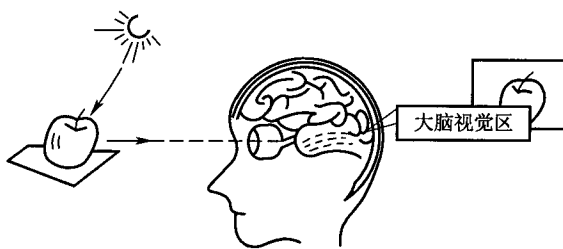


图 1-1 人的颜色视觉

### 一、光

光是一种电磁波。电磁波包括宇宙射线、X 射线、紫外线、可见光、红外线、雷达波、无线电波、交流电等。电磁波波长短的小于  $1\text{nm}$ , 长的超过  $10^3\text{km}$ 。一般来说,可见光的波长在  $380\sim 780\text{nm}$ 。由此可见,可见光的波长在整个电磁波中,仅仅占据其中很小的一段。但是,对于可见光实际的可视波长范围,不同的人之间是有差异的。实际检测发现,有些人对于长波一端的光比较敏感,能看到波长更长的光。而有些人则对于短波一侧的光比较敏感,可以看到更短波长的光(图 1-2)。但可见光波长的两端,对任何人颜色视觉的贡献都非常小。所以,对于工业生产中的颜色评价,人们也常常把可见光的波长范围确定为  $400\sim 700\text{nm}$ (图 1-3)。实际上,这样的波长范围,对于一般的颜色测量和颜色评价,精度已经足够了。

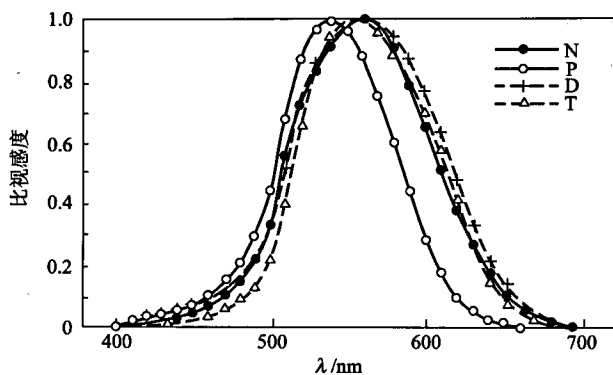


图 1-2 不同人的光谱效率曲线

N—视力正常人的光谱光效率曲线 P、D、T—三种视力有偏差人的光谱光效率曲线

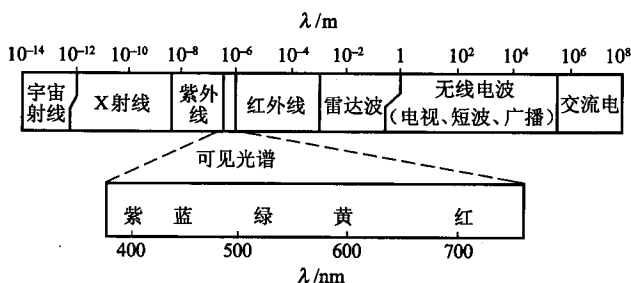


图 1-3 电磁波及可见光谱

## 二、光的色散

光是由光源发出的,常见的光源有太阳、灯、火焰等。当一束太阳光,通过一个三棱镜时,则可得到如图 1-4 所示的一个彩色谱带,其中有红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等一系列颜色。还可以看到,各种颜色之间并无明显界限,而是一个连续谱带。人们把太阳光等光按波长展开的现象称之为光的色散。

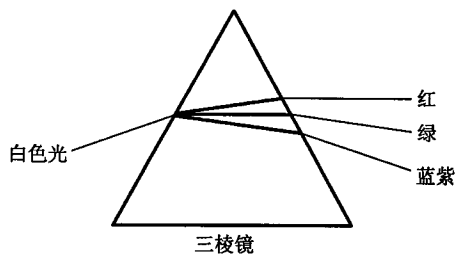


图 1-4 光的色散

像太阳光那样,色散后可以得到一个谱带,或者说是由不同波长的光混合在一起的光,在物理学中称之为复色光,而把单一波长的光称之为单色光。

由光栅、棱镜、滤光片等得到的较窄波长范围的光,虽然理论上仍然是由不同波长的光组成的复色光,但在颜色测量上,通常也将其看成是单色光。

## 三、物体的颜色

物体为什么会显示出各种各样的颜色,其根本原因就是它具有对光选择吸收的特性。太阳

光照射在物体上,物体可选择吸收某一波长范围的光,而将其余波长的光反射出来,反映到人的大脑中,就可以得到对这种物体显示什么颜色的印象。例如,一个物体吸收了400~420nm的蓝紫色的光,则该物体即显示黄颜色,而吸收了可见光中560nm左右的绿光,则此物体显示紫颜色。图1-5所示为各种不同颜色的物体,对可见光区不同波长的可见光的吸收和散射情况。而物体颜色的深浅(浓淡),则是由多方面因素决定的。

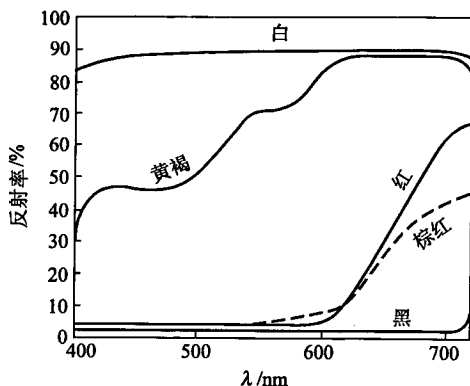


图 1-5 各种颜色物体的反射率曲线

1. 有色物质的浓度 有色物质的浓度对物体颜色的影响与溶液中的情况是相似的。即有色物质的浓度越高,物体的颜色也越浓(深)。反之,有色物质的浓度越低,物体的颜色越淡(浅)。但是物体中,有色物质浓度对颜色影响的规律性,远不如液体中有色物质浓度对溶液颜色的影响。溶液中有色物质的浓度与光密度之间,在一定浓度范围内,有非常好的线性关系。这可以由比耳定律准确地描述。

$$I = I_0 \times 10^{-kc}$$

$$\text{或} \quad -\lg \frac{I}{I_0} = -\lg T = kc = D \quad (1-1)$$

式中:  $I$ ——透射光的光强度;

$I_0$ ——入射光的光强度;

$k$ ——比例常数;

$c$ ——溶液的浓度;

$T$ ——透光率;

$D$ ——吸光度,也称消光度(用  $E$  表示)。

但是在固体物质中,有色物质浓度与物体颜色深度之间的关系,无论是库贝尔卡—蒙克(Kubelka - Munk)函数,还是其他的相关的函数,都不像比耳定律有那么好的规律性。因此给以后固体物质中,物体的颜色与有色物质浓度之间关系的评价带来了不小的麻烦。

2. 固体物质中,有色物质物理状态和分布状态对物体颜色的影响 对于纺织品来说,显得尤为重要,因为上染于纤维上的染料,在纤维上产生物理状态的变化是普遍存在的,而且染料不同,在染整加工过程中,物理状态的变化以及对颜色造成的影响也往往有很大的差异。染料在纤维材料中,随着染色过程的进行,发生物理状态的变化,对于每一个印染工作者来说,都是再熟悉不过的事情了。例如,在用还原染料对棉纤维进行染色的过程中,大多数染料在皂煮工艺进行的前后都有不同程度的色相变化。其中还原黄 GK 是最典型的。未经皂煮处理的染色织物,最大吸收波长为 445nm,而经过皂煮处理以后,最大吸收波长则由 445nm 变成了 462nm,两者相差 17nm 之多。经研究认为,是由于还原黄 GK 经过皂煮处理后,物理状态发生了变化所

致。这在染色理论中已经阐述得非常清楚。

**3. 物体表面光学性质对颜色的影响** 纤维的比表面大小不同、织物的组织结构不同、不同纤维材料以及可以改变织物表面光学性质的加工方法,都会使纤维表面光学性质产生差异。

如常规聚酯纤维及聚酯超细纤维的碱减量加工、合成纤维的低温等离子体加工、纺织品的某些后整理加工等。影响加工的因素很多,各种因素相互关联,与物体颜色之间有着很复杂的关系。如织物比表面积的大小对颜色的影响,从光学角度来分析,可由图 1-6 来说明。当一束白光(图中的 I)照射到一束染色纤维上时,通常会出现图 1-6 所示的结果。一部分光以镜面反射的方式被反射出来(图中的 II),另一部分光则进入纤维内部,在进入纤维内部的光中,一部分被有选择地吸收,而另一部分则被从内部反射出来,称之为内反射(图中的 III),还有一部分光在纤维内部经反复折射而被吸收(图中的 IV),也可能有部分的光穿过纤维层而发生透射(图中的 V)。人们看到的物体颜色,实际上是由镜面反射的白光和内部反射的彩色光等混合后所显示的颜色。在这一混合的反射光中,镜面反射光占的比例越大,颜色显得越淡,也越萎暗。在反射光中,镜面反射光占的比例越小,颜色显得越浓艳。例如聚酯超细纤维的比表面比常规聚酯纤维的比表面大得多。所以,用同一种染料染色,染料的上染量相同的情况下,比表面积比较大的聚酯超细纤维,颜色显得浅而且萎暗。或者说,要想把聚酯超细纤维染成很浓艳的颜色,必须用更多的染料。

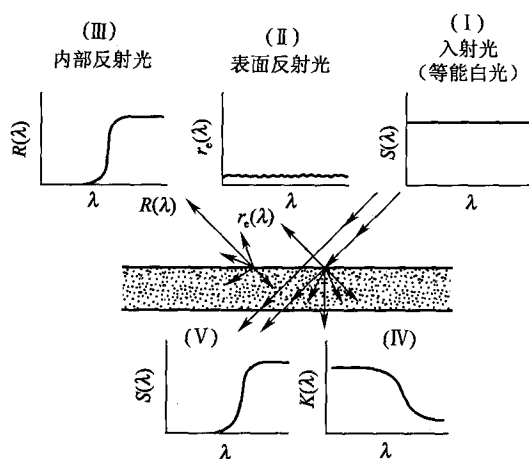


图 1-6 各向同性彩色薄膜反射、折射、透射模型

纤维材料的折射率,是影响物体表面光学性质的另一个重要因素。它可以改变物体表面对入射光的吸收和反射特性。折射率越大,物体对入射光的吸收越少,而镜面反射光的比例会增大;折射率越小,物体对反射光的吸收越强,而镜面反射光的比例减小。也就是说,折射率越大的物质,越难以染得深浓的颜色,而折射率越小的物质,越容易染得深浓的颜色。如蛋白质纤维,通常比较容易染得比较深浓的颜色。而聚酯纤维,由于折射率很高,所以比较难于染得深浓颜色。聚酯超细纤维,不但纤维折射率很高,而且,比表面也很大,所以染得深浓的颜色就更加困难。表 1-1 所示为常见纤维材料的折射率。

表 1-1 常见纤维材料的折射率

纤维 \ 折射率	$R_{//}$	$R_{\perp}$	纤维 \ 折射率	$R_{//}$	$R_{\perp}$
锦纶 6	1.568	1.515	苧麻纤维	1.594	1.532
腈纶	1.520	1.524	粘胶纤维	1.550	1.514
羊毛	1.555 ~ 1.559	1.545 ~ 1.549	醋酯纤维	1.474	1.479
丝	1.598	1.543	涤纶	1.793	1.781

织物的组织结构对颜色的影响,也是由织物表面的光学性质决定的,因为织物表面的光学性质,决定着织物对入射光吸收和反射的特性。例如平纹织物和绒布,当上染于两种织物上的染料浓度相同时,绒布的颜色总比平纹织物的颜色显得深而且鲜艳。这是因为入射光照射到平纹织物上,平纹织物的镜面反射光相对较强,而对入射光的吸收相对较弱,因而,在平纹织物的反射光中,镜面反射光所占的比例就比较高,因此平纹织物的颜色就显得比较浅,并且颜色鲜艳度也比较差。而绒布由于表面的特殊组织结构,使入射光可以在绒布表面反复、多次地反射和吸收,所以对入射光的吸收增强,而表面反射光的比例大大减小。因而,绒布的颜色看起来不仅深而且鲜艳。

纺织品的后整理加工,也会改变织物表面反射光中镜面光的含量,因为有不少助剂折射率比较低,如有机硅柔软剂的折射率一般在 1.4 ~ 1.5。所以经有机硅类柔软剂整理过的织物,特别是具有高折射率的聚酯纤维,由于整理后会在纤维表面形成助剂覆盖层,从而改变了纤维表面的光学性质,降低了折射率,所以,颜色通常会稍微深一些。

**4. 温度和相对湿度对纺织品颜色的影响** 由于纺织品会在自然环境中保持温度和湿度的平衡,在高相对湿度下,纺织品的含水率会增加。含水率的改变,一方面改变了纤维表面的光学性质,同时也使上染于纤维上的染料状态发生了改变,因而织物显示的颜色也会发生不同程度的改变。

构成纺织品的纤维材料不同,回潮率会有很大差异,不同纺织品之间,在相对湿度发生变化时,造成的纺织品含水率的变化也不相同,从而使纺织品显示出的颜色变化,受其所处环境相对湿度的影响也就大不相同。显然,纺织品所处的温度和环境的相对湿度,对其颜色是有很大影响的,是不容忽视的。

测量颜色时,必须在规定的条件下,才能够得到正确和稳定的结果。这种现象已经引起了广大颜色工作者的重视。如沃尔玛公司规定,对纺织品进行颜色测量时,必须把被测织物置于温度为  $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度  $(65 \pm 5)\%$  的条件下,并且有模拟  $D_{65}$  光源照明,放置 2 ~ 4h,然后再进行测量。或者在温度为  $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为  $(65 \pm 5)\%$ ,并且在模拟的  $D_{65}$  光源照明下的环境箱中放置 30min,取出后应在 5min 内测试完毕。

德塔 (Datacolor) 公司的技术人员,曾经对用各种不同类型染料染得的不同纤维材料纺织品试样的颜色,在不同相对湿度条件下进行过全面测试,以判断相对湿度对这些试样颜色的影响。测试结果见表 1-2 和表 1-3。



表 1-2 不同相对湿度下对不同材料染色织物色差的影响

染料及染色织物	相对湿度/%		
	60	75	85
分散染料染涤纶	0.02 ~ 0.19	0.02 ~ 0.28	0.05 ~ 0.21
酸性染料染锦纶	0.02 ~ 0.31	0.06 ~ 0.27	0.05 ~ 0.40
活性染料染棉	0.05 ~ 0.27	0.05 ~ 0.44	0.08 ~ 1.08
直接染料染棉	0.04 ~ 0.28	0.07 ~ 0.46	0.08 ~ 0.62
酸性染料染羊毛	0.04 ~ 0.35	0.10 ~ 0.56	0.12 ~ 1.05
分散/活性染料染涤/棉	0.03 ~ 0.28	0.02 ~ 0.28	0.08 ~ 0.72

表 1-3 不同相对湿度对直接染料染棉织物色差的影响

直接染料	相对湿度/%			直接染料	相对湿度/%		
	60	75	85		60	75	85
藏青	0.12	0.13	0.28	粉红	0.07	0.12	0.08
棕	0.22	0.16	0.30	米色	0.16	0.16	0.28
灰	0.17	0.24	0.37	绿灰	0.22	0.46	0.02
蓝	0.13	0.20	0.38	橙	0.13	0.23	0.38
黄	0.04	0.07	0.08	红	0.28	0.22	0.25
绿	0.24	0.12	0.18	平均	0.16	0.19	0.21
玫红	0.13	0.21	0.27				

从表 1-2 和表 1-3 可以看出,相对湿度对不同纤维材料颜色的影响,是与纤维材料的亲水性成正比的,即亲水性越强,颜色变化越大。而用直接染料染得的纯棉织物,颜色不同,受环境相对湿度的影响也不相同,出现这样的结果,应该主要是由于染料的结构不同造成的,而与织物是什么颜色并无直接关系。

影响织物颜色实际上还有入射光的角度和观察方向等因素。国际照明委员会(CIE)在这方面也有相应的规定。这些都是进行纺织品颜色评价时应该注意的。

#### 四、人的视觉系统

人的眼睛主要是由角膜、晶状体和感光细胞组成的(图 1-7)。物体只要有光反射出来,投射到人的眼睛里,则物体的像将呈现于视网膜上,通过视网膜上的感光细胞,把信号传递给大脑,经过大脑的综合判断,就产生了视觉。对颜色的研究,正是在对人眼睛的视觉特性进行深入研究的基础上进行的。广大科技工作者,通过长时间的艰苦努力,对于人眼睛的视觉特性已经有了深入的了解,并且对与其相关的生理基础也进行了非常深入的研究。

1. 视角 视角为被观察对象的大小对人眼睛形成的张角。视角的大小,决定于视网膜上物体投影(物体在视网膜上的像)的大小。与人的眼睛距离一定的物体,若物体面积较大,则与眼睛形成的张角也大,物体在视网膜上的像就大。同一个物体,越远离人的眼睛,与眼睛形成的张