

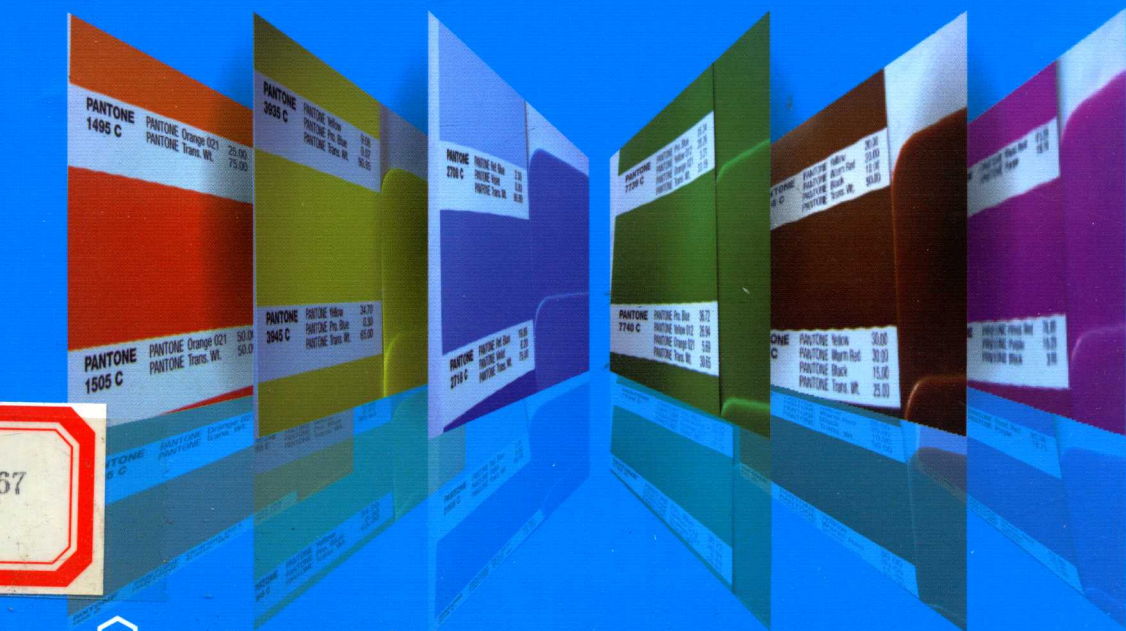
Plastic

SULIAO PEISE SHIYONG XINJISHU

塑料配色

实用 **新** 技术

尹根雄 颜丽平 编著



化学工业出版社

塑料配色

实用新技术

尹根雄 颜丽平 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是一本关于塑料着色的实用技术类图书，依托于作者多年从事塑料配色的经验和心得体会，通过实物和国际标准 PANTONE（潘通）色卡调色打样做实例讲解，对塑料着色的方法和技巧进行了详细的介绍。内容涵盖颜色的调配理论、塑料成型工艺、色粉及助剂的选择等方面，并对电脑配色及色母粒制造的相关知识进行了介绍，具有很高的实用价值，可供从事塑料配色、塑料制品加工、塑料工程研发、塑料配色培训类技术人员学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

塑料配色实用新技术/尹根雄，颜丽平编著. —北京：化学工业出版社，2014.11
ISBN 978-7-122-21774-5

I. ①塑… II. ①尹…②颜… III. ①塑料着色-配方 IV. ①TQ320.67

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 206696 号

责任编辑：仇志刚 韩霄翠
责任校对：吴 静

装帧设计：刘丽华

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 刷：北京永鑫印刷有限责任公司

装 订：三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张 10 彩插 2 字数 191 千字 2015 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：48.00 元

版权所有 违者必究

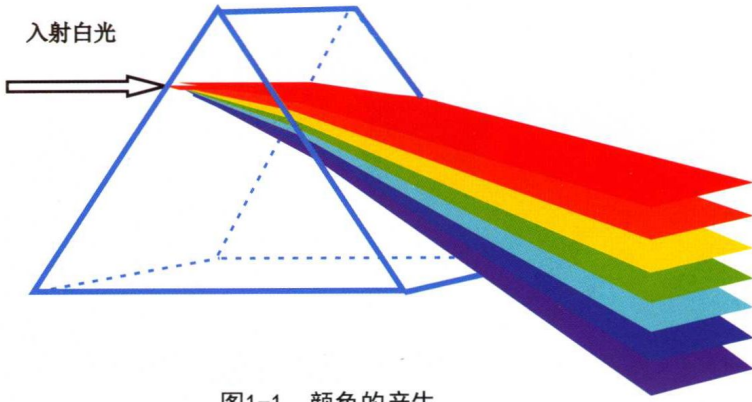


图1-1 颜色的产生



图1-2 孟塞尔颜色立体

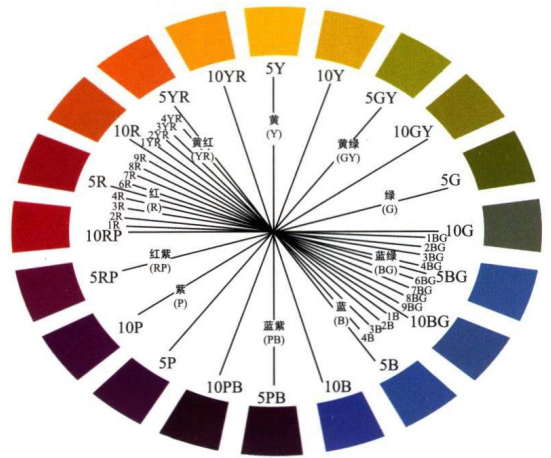


图1-3 孟塞尔颜色体系——色相

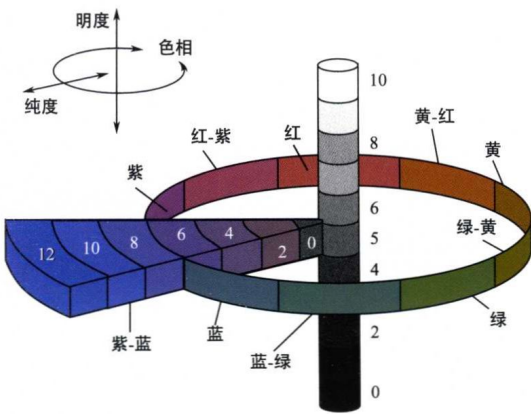


图1-4 孟塞尔颜色体系——明度

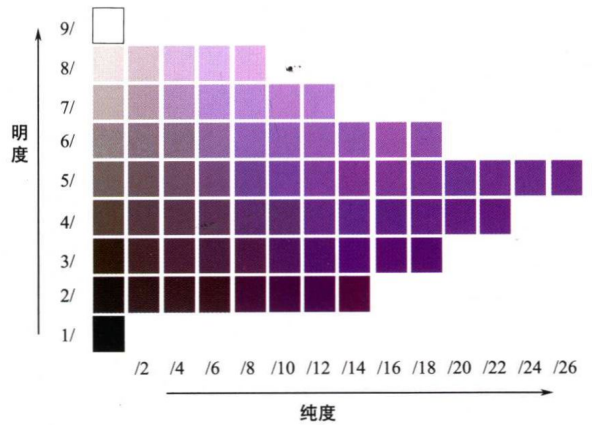


图1-5 纯度与明度的关系



图1-6 加色法原理



图1-7 减色法原理



图1-8 伊登色环

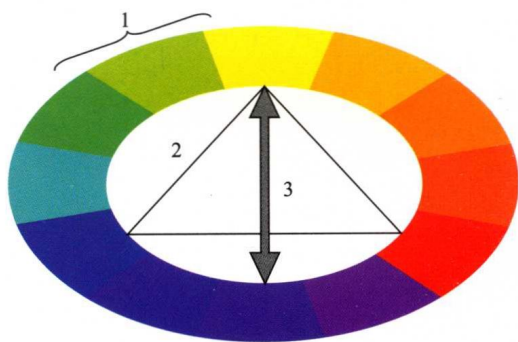
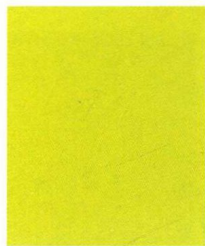


图1-9 补色原理
1—相似色，色环中两个比较接近的颜色；
2—对比色（ $120^\circ \sim 240^\circ$ ）；
3—互补色（相互对立 180° ）



图1-10 标准日光光源

常用色粉的色相和色光



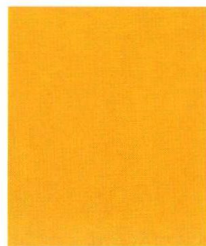
荧光黄8GF (5#)



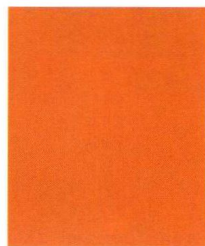
荧光黄10G (185#)



耐晒黄G (1#)



联苯胺黄GK (12#)



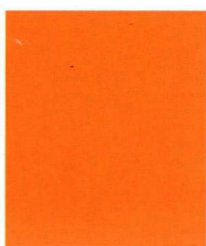
永固黄HR (83#)



有机橙G



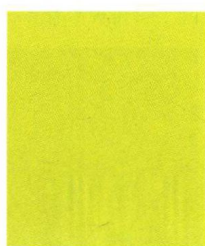
永固橙RN (13#)



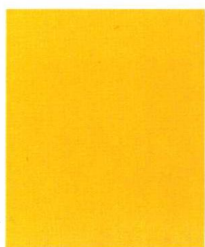
透明橙3G (60#)



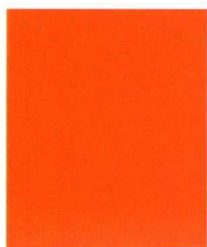
透明黄3GL (176#)



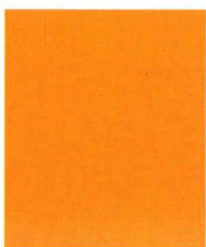
HRP黄



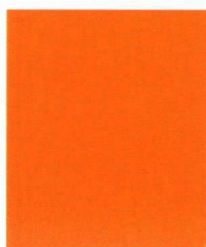
透明黄3G (93#)



油溶黄R (14#)



荧光橙GG (63#)



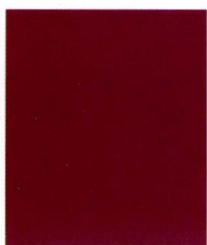
荧光黄3G (98#)



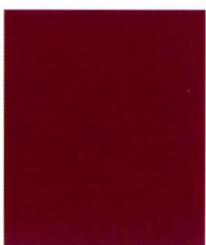
国产2BP红



金光C红



透明红BR (24#)



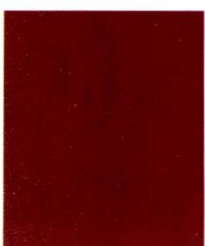
透明红B (25#)



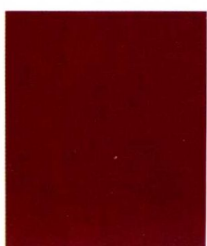
耐晒大红BBN



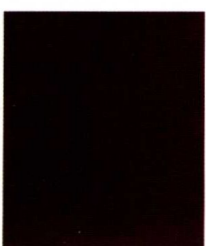
HRR溶剂红 (23#)



耐晒大红BBS



永固红5RK (170#)



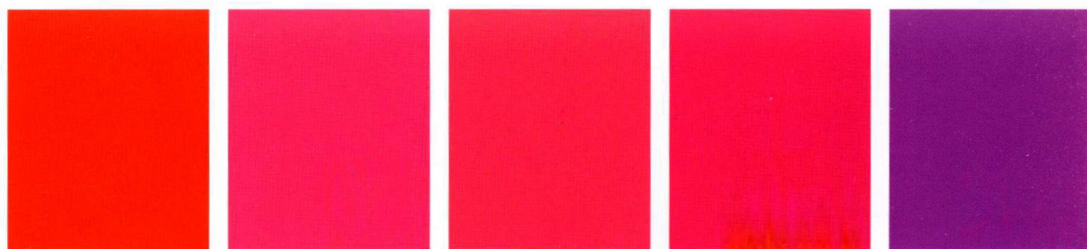
国产6B红



透明红EG (135#)



荧光红GK (197#)



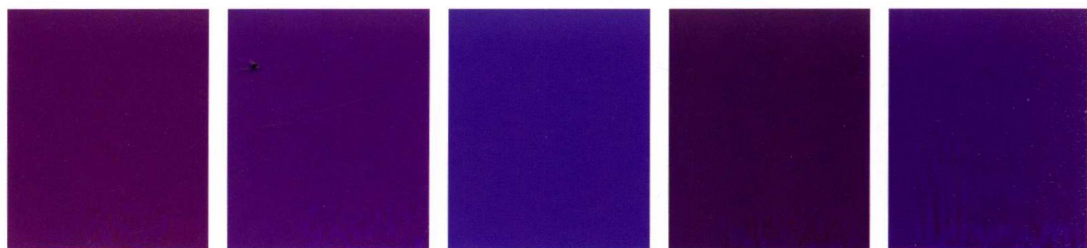
荧光红E2G(179#)

荧光红5B(41#)

透明红FB(146#)

玫瑰红(122#)

透明紫红(26#)



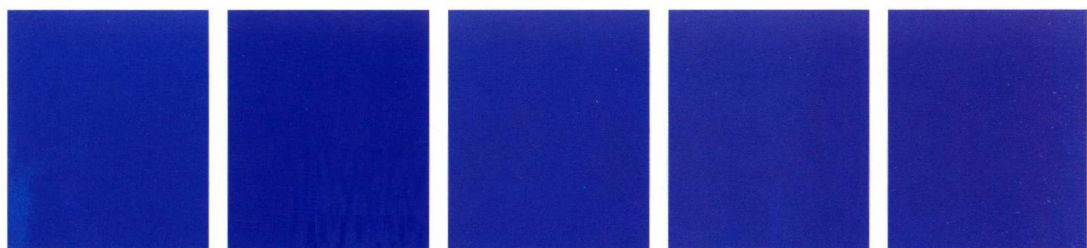
透明紫FBL(37#)

透明紫RR(28#)

透明紫B(13#)

永固紫(23#)

红相永(23#) 蓝相



透明蓝RR(97#)

透明蓝GP(78#)

透明蓝AP(36#)

透明蓝2N(35#)

群青



透明绿5B(3#)

透明绿G(28#)

OB-1增白剂色相

OB原粉

KSN增白剂原粉

前言

塑料配色就是在红、黄、蓝三种基本颜色基础上，配出令人喜爱、符合色卡色差要求、经济并在加工、使用中不变色的色彩。另外塑料着色还可赋予塑料多种功能，如提高塑料耐光性和耐候性；赋予塑料某些特殊功能，如导电性、抗静电性；不同彩色农地膜具有除草或避虫、育秧等作用。即通过配色着色还可达到某种应用上的要求。

一个合格的塑料配色工程师必须要掌握各种塑料原料加工成型工艺特性，色粉的选用和适用性能，各种助剂的使用和过硬的配色技术，才能调配出最经济、最接近样品和最具竞争力的颜色；才会分析、寻找色差原因和处理各种可能出现的颜色问题。特别是现在塑料新材料、塑料合金市场的迅速发展，使塑料颜色的调配技术也更为复杂。

因为色彩对塑料加工条件非常敏感，塑料加工过程中的某一个因素不同，如选用的原材料、色粉、机械、成型参数与人员操作等就会有色差产生。所以调色是个实践性很强的职业，平时要注意经验的总结和积累，再结合书本的理论，才能快速提高调色技术。

本书根据笔者多年从事塑料配色的经验和心得体会，从塑料配色方法、塑料颜色配方设计；塑料颜料选用、塑料助剂和色粉助剂使用；各种塑料原料、工程塑料特性和加工成型参数及各塑料原料配色、工程塑料配色技巧四个方面介绍塑料配色技术，采取实物和国际标准 PANTONE（潘通）色卡调色打样做实例来讲述塑料颜色调配技术，同时对电脑测色配色方法和色母粒调色也有详细的介绍；可供从事塑料配色、塑料制品加工、塑料工程研发的技术人员学习参考。

由于本书所涉及的知识面较宽，编者水平有限，不当之处恳请读者批评指正。

编者

2014年8月

第一章 概述

1

第一节 色彩理论	1
一、颜色的产生	1
二、孟塞尔颜色表示系统	2
第二节 配色原理	5
一、色光的加法混合	5
二、调色颜料的减法混合	5
三、配色原理和方法	6
第三节 常用的塑料着色方法	8
一、干法着色	8
二、糊状着色剂（色浆）着色	8
三、色母粒着色	8
第四节 塑料配色方法和技巧	9
一、配色技术的学习方法	9
二、拟定配方技巧	9
三、调深浅技巧	9
四、调色相技巧	10
五、调色差技巧	10
第五节 塑料配色常用的对色光源和对色要点	11
一、常用的对色光源	11
二、光源的差别对颜色的影响	11
三、观察者的差别对颜色的影响	11
四、物体的差别对颜色的影响	12
五、颜料的热色效应	12

第二章 塑料配色常用颜料

13

第一节 颜料的分类	13
-----------------	----

一、颜料与染料的区别	13
二、无机颜料	14
三、有机颜料	14
四、溶剂染料	17
五、金属颜料	19
六、珠光颜料	19
七、幻彩珠光颜料	20
八、荧光颜料	20
九、增白剂	21
第二节 颜料物理性能与检测指标	21
一、着色力	22
二、分散性	22
三、耐候(晒)性	22
四、耐热性	22
五、化学稳定性	22
六、耐迁移性	23
七、环保性能	23
八、遮盖力	23
九、透明性	23
十、新进色粉的检测方法	23
第三节 颜料的命名方法	24
第四节 常用色粉的 C. I. 编号与化学特性	25
一、适用于软胶的有机颜料色粉	25
二、适用于硬胶的有机颜料色粉	27
三、部分染料品种的物理化学性能	27
四、主要无机颜料的物理化学性能	28
五、常用颜料原料色相和色光分析	29
第五节 常用塑料色粉的改性加工方法	29
一、化学处理方法	30
二、物理处理方法	31
三、表面预处理方法	31
四、色粉着色力的处理方法	31
五、塑料色粉改性中常用的机械	32
第六节 塑料配色常用的助剂	32
一、分散剂与润滑剂	32
二、偶联剂与相容剂	33
三、其他树脂改性剂	33
第七节 常用塑料原料对着色颜料的要求	34

第一节 塑料原料基础知识	35
一、塑料的来源	35
二、塑料的物理性能	35
三、塑料的分类	36
四、塑料原料对调色效果的影响	38
五、成型工艺对颜色的影响	39
六、塑料制品的使用环境与条件	39
七、常用塑料型号与产地	39
第二节 塑料成型工艺	41
一、概述	41
二、塑料模具的基本知识	43
三、塑料原料在成型条件中的特性与要点	43
第三节 聚烯烃类	45
一、聚乙烯	45
二、聚丙烯	47
第四节 苯乙烯类	49
一、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物	49
二、丙烯腈-苯乙烯	50
三、通用聚苯乙烯	51
四、耐冲击性聚苯乙烯	52
第五节 聚酰胺类	53
第六节 聚酯、聚醚类	55
一、聚碳酸酯	55
二、聚对苯二甲酸丁二醇酯	57
三、聚对苯二甲酸乙二醇酯	58
四、聚甲醛	59
第七节 聚甲基丙烯酸甲酯	61
第八节 聚氯乙烯	62
第九节 热塑性弹性体	64

第一节 调色思路与步骤	65
-------------------	----

一、调色步骤	65
二、调色思路详解	66
第二节 调白色系列颜色	68
一、常见的白色系颜色	68
二、常用的白色色粉	69
三、加入钛白粉对透明性的影响	69
四、加入增白剂对颜色的影响	70
五、ABS757 料调实色白实物举例	70
六、ABS121 料调特白色举例	72
七、调配白色系列颜色技巧	74
第三节 调黑色系列颜色实例讲解	75
一、认识无彩色	75
二、PANTONE 色卡上的黑白灰色系	75
三、黑色色粉原料的选取技巧	75
四、黑色系列调色技巧	76
五、三原色调特黑色实例讲解	77
第四节 调灰色系列颜色	79
一、ABS757 料调 PANTONE 421C 灰色举例	79
二、调配灰色系列颜色技巧	81
第五节 调红色系列颜色	81
一、PANTONE 色卡上的红色系	81
二、红色系列色粉选用技巧	82
三、PA6+GF15%料调红色实物举例	83
四、ABS121 料调 PANTONE 185C 红色举例	86
五、调红色系列要点与技巧	88
第六节 调黄色系列颜色	89
一、PANTONE 色卡上的黄色系颜色	89
二、黄色系列色粉选用技巧	89
三、ABS15A 调配 PANTONE 7549C 黄色举例	91
四、PP564 料调 PANTONE 3945C 青口黄色举例	93
五、调黄色系列技巧要点	95
第七节 调蓝色系列颜色	95
一、PANTONE 色卡上的蓝色系颜色	95
二、蓝色系列色粉选用技巧	96
三、POM 料调天蓝色实物举例	97
四、LDPE868 调透明蓝色实物举例	99
五、ABS757 料调 PANTONE 2748C 蓝色举例	100

六、调浅蓝色举例·····	102
七、调蓝系列技巧要点·····	104
第八节 调绿色系列颜色 ·····	104
一、PANTONE 色卡中的绿色系颜色·····	104
二、绿色系列色粉选用技巧·····	104
三、ABS121 料调 PANTONE 7740C 深黄绿色举例·····	105
四、ABS757 料调 PANTONE 373C 浅黄绿色举例·····	106
五、ABS121 料调 PANTONE 375C 荧光绿色举例·····	108
六、调配绿色系列颜色技巧总结·····	109
第九节 调紫色系列颜色 ·····	109
一、PANTONE 色卡中的紫色系列颜色·····	109
二、紫色系列塑料色粉的选取技巧·····	110
三、以 ABS757 料调 PANTONE 240C 紫红色举例·····	110
四、PP564 料调实物荧光桃红色举例·····	112
五、调紫色系列颜色技巧·····	113
第十节 调橙色系列颜色 ·····	113
一、PANTONE 色卡中的橙色系颜色·····	113
二、橙色系列塑料色粉的选取技巧·····	114
三、ABS15A 料调 PANTONE 1495C 橙黄色举例·····	115
四、ABS15A 料调 PANTONE 1505C 橙红色举例·····	116
五、调橙色系列颜色技巧·····	117
第十一节 调啡色肉色系列颜色 ·····	117
一、PANTONE 色卡上的啡色系列颜色·····	117
二、啡色系列塑料色粉的选取技巧·····	118
三、PP564 料调 PANTONE 7603C 深啡色举例·····	118
四、ABS747 料调 PANTONE 7517C 啡红色举例·····	120
五、调啡色技巧·····	122
六、PVC 95 度料调肉色·····	122
七、调肉色系列技巧总结·····	123
第十二节 调金属颜色 ·····	124
一、金属颜料色相与着色力测试·····	124
二、金属颜料选用技巧·····	125
三、ABS757 料调 PANTONE 421C 浅银白色举例·····	125
四、ABS757 料调 PANTONE 423C 深银灰色举例·····	127
五、ABS121 料调 PANTONE 876C 金色举例·····	128
六、调银粉与金粉要点·····	129
第十三节 调珠光系列颜色 ·····	130

一、珠光颜料特点	130
二、PP800料调珠光深蓝色举例	130
三、ABS121料调浅色珠光银白举例	132
四、调珠光颜色技巧与要点	133
第十四节 电脑测色配色方法与技巧	133
一、测色原理和色差仪使用方法	133
二、测色仪调配颜色方法	135

第五章 色母粒制造与调色方法

137

第一节 色母粒的组成和分类	137
一、色母粒基本成分	137
二、色母粒的分类	138
第二节 色母粒生产工艺	138
一、色母粒用颜料的要求	138
二、色母粒的生产工艺流程	139
三、色母粒使用的注意事项	139
四、色母粒使用比例的确定	140
第三节 色母粒颜色调配方法	140
第四节 色母粒着色常见缺陷与解决办法	141

第六章 配色注意事项

143

第一节 配方设计时要注意的问题	143
一、树脂的底色与透明性	143
二、选用性能相同的颜料	143
三、颜料的着色力	144
四、塑料中各种助剂对颜料的影响	144
五、颜料的毒性	144
六、颜料的应用性能与迁移性	144
七、颜料的色光	144
八、颜料的热色效应	145
第二节 怎样控制色差的产生	145
一、色差产生的原因分析	145
二、常见的问题与解决方法	147
参考文献	148

第一章

概述

第一节

色彩理论

一、颜色的产生

17世纪末期，牛顿证明了色彩并非存在于物体本身，而是光作用的结果。牛顿把太阳光经过三棱镜折射，然后投射到白色屏幕上，会显出一条像彩虹一样（红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色）美丽的光谱色带；而只要将上述可视光谱上的长短光波结合起来又可形成白光，如图 1-1 所示（见文后插图）。

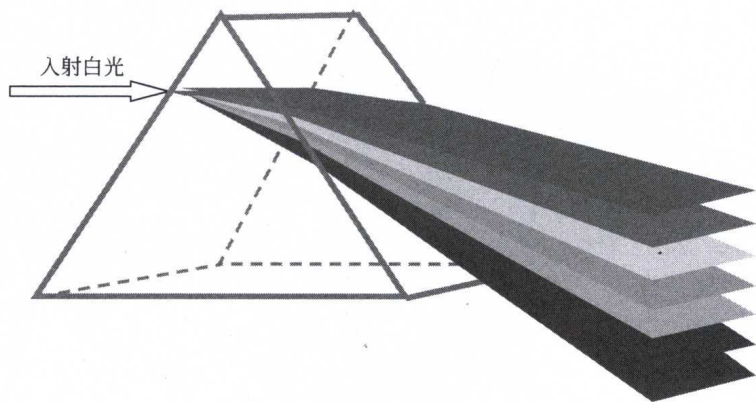


图 1-1 颜色的产生

对于调色技师来说，只需要知道颜色是光的一部分，是由多种不同长度的电磁波组成。当光波投射在物体身上后，该物体会传送、吸收或反射不同部分的光波。当这些反射出来的不同长度的波刺激人们的眼睛时，就会在人脑中产生不同的颜色的感觉。颜色就是这样来的。

比如常见的树叶它可能反射了绿光但吸收了其他长度的波。这时候人们的视网

膜和脑部视觉皮质区会处理这一反射光，然后形成我们所看到的绿色。

所以，我们能看到颜色是靠三个元素相互作用而成：光源、物体的反射特性和观察者（即人体视网膜和脑部视觉皮质区对光波的处理方式），三者缺一不可。

调色注意点：不同光源所发出的光谱组成是不同的；同一物体在不同光源下颜色是不同的；由于人的因素，同一个样品颜色有时在不同人的眼中也是有差异的。

二、孟塞尔颜色表示系统

颜色是千变万化的，尽管有很多种，但是都有三个共同点，即一定的色彩相貌、一定的明亮程度和一定的浓淡程度，也就是专业术语中的色相、明度和纯（彩）度，我们把颜色的这三个共同点叫做颜色的三属性。它们相互独立，但不能单独存在。在调配颜色时，通过改变这三个要素，就可以调配出千千万万种颜色来。

美国画家孟塞尔于1915年创建了用颜色立体模型方法表示的孟塞尔颜色表示系统。目前国际上已广泛采用孟塞尔颜色系统作为分类和标定表面色的方法。

孟塞尔颜色体系把物体各种表面显色的三种基本属性色相、明度和纯度表示出来，也就是有彩色的三个要素（图1-2，见文后插图）。在孟塞尔颜色立体中，中央轴代表色彩的明度，颜色越靠近上方，明度越大；垂直于中央轴的圆平面周向代表颜色的色相，在垂直于中央轴的圆平面上，距离中央轴越近的颜色彩度越小，反之越大。

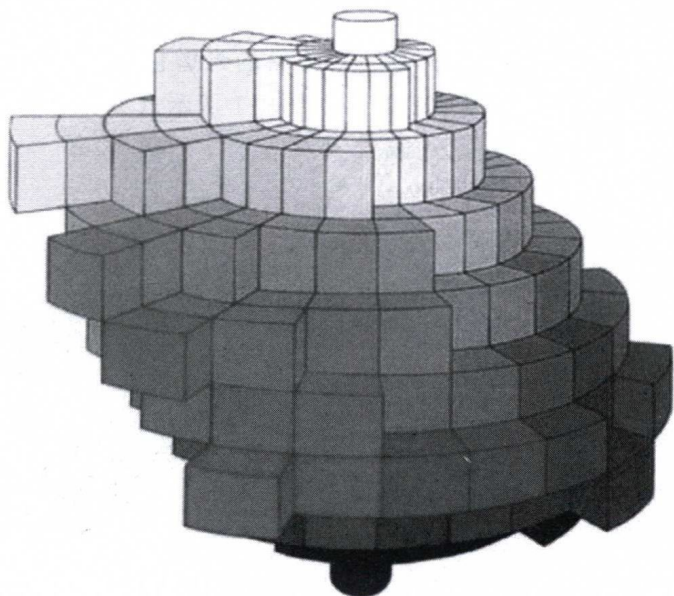


图 1-2 孟塞尔颜色立体

1. 色相 (Hue, 简称 H)

色相是各种颜色与颜色之间的主要区别，色相决定于光源的色谱组成和人眼对物体表面所反射的各波长的波产生的感觉。吸收全部光线的黑色、白色和由黑白调和而成的灰色称为无彩色，其他就是有彩色。

孟塞尔颜色体系在红 (R)、黄 (Y)、绿 (G)、蓝 (B)、紫 (P) 五种基础颜色中间插入黄红 (YR)、黄绿 (GY)、蓝绿 (BG)、蓝紫 (PB)、红紫 (RP)，组成十种基本色相的色相环。再把 10 色相中的每个色相再细划分为 10 等份，形成 100 个色相，将其分布于圆周的 360° 中。例如红色 R 划分为 1R、2R、3R…10R，接着 1YR、2YR…10YR；把各色相的第五号，即 5R、5YR、5Y…5RP 作为该色相的代表色相 (如图 1-3，见文后插图)。

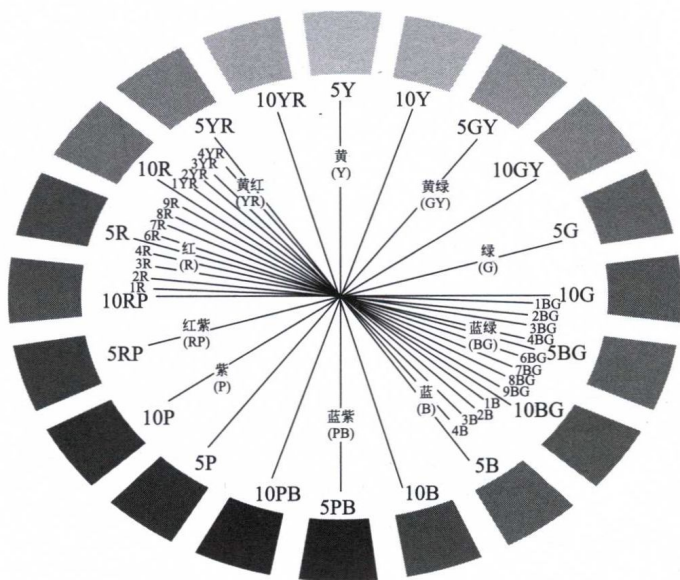


图 1-3 孟塞尔颜色体系——色相

2. 明度 (Value, 简称 V)

明度，也称为亮度，是表示物体表面反射光线数量的颜色属性，反射数量多就明亮，反之则深暗。

在无彩色中，明度最高为白色，最低为黑色；在有彩色中，一个彩色物体表面的光反射率越大，看上去就越亮，这个颜色的明度就越高。

同一色相可以有不同的明度，如在蓝色中加入黑色，明度降低，加入白色，明度提高。不同色相也可以有不同的明度，如在太阳光光谱中，紫色明度最低，红色和绿色中等，黄色明度最高，所以人们感觉黄色最亮，如黄菊花、油菜花。

在孟塞尔系统中以中央轴代表无彩色黑白系列中性色的明度等级，黑色在底部，白色在顶部，称为孟塞尔明度值。按照视觉上等距的原则，将明度分为 0~10 共 11 个等级，理想白色定为 10，理想黑色定为 0。在黑 (0) 和白 (10) 之间加入等明度渐变的 9 个灰色；对不同色相的彩色则用与它等明度的灰色来表示该颜色的明度 (图 1-4，见文后插图)。图示为中等明度 (5)、中等略偏高色度 (6) 的色相环；明度由全暗 (0) 到全亮 (10) 的黑白渐变色柱；中等明度 (5) 的紫蓝色 (5PB) 色度渐进带。

3. 纯度 (Chroma, 简称 C)

纯度也称为彩度或饱和度，它代表颜色的纯净度。也就是说某种色相的颜色含