

李霞 王希萌 • 著

UI 交互色彩 设计



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

UI 交互色彩设计

李霞 王希萌 著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书通过理论阐述辅以丰富案例的方式,介绍了利用色彩在 UI(用户界面)中进行无障碍交互设计的方法与原则,从多方面为用户呈现色彩的特性与 UI 设计之间的关系,主要包括交互色彩的功效、交互色彩的情感、交互色彩的动态等方面的内容。本书重点关注如何通过色彩的合理应用提升交互的功效与舒适度,如何从红绿色觉异常人群的角度去设计 UI 中的无障碍交互色彩,使读者由浅入深,在理解设计案例的同时逐渐掌握色彩在 UI 设计中的巧妙应用,并实现 UI 中的无障碍色彩设计。

本书可作为工业设计、数字媒体设计、视觉传达设计等专业学生的参考书目,也可作为交互设计师、视觉设计师、用户体验设计师、产品经理等进行 UI 设计时的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

UI 交互色彩设计 / 李霞, 王希萌著. — 北京: 北京邮电大学出版社, 2015. 4

ISBN 978-7-5635-4339-7

I. ①U… II. ①李…②王… III. ①人机界面—色彩—设计 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 083058 号

书 名: UI 交互色彩设计

著作责任者: 李霞 王希萌 著

责任编辑: 刘春棠

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号 (邮编: 100876)

发行部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷:

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 13

字 数: 298 千字

版 次: 2015 年 4 月第 1 版 2015 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-4339-7

定 价: 58.00 元

• 如有印装质量问题, 请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前言

在过去的几年时间里，“UI 设计”“交互设计”已随着互联网和信息产品的迅猛发展得到了越来越多的关注。好的 UI 设计不仅让软件变得有品位和吸引力，还要让用户的操作变得简单、自由和舒适。视觉上的良好感观是提升用户体验的关键，在感观信息接收过程中，视觉要素约占 85%，而这其中的 70% 源自色彩因素，因此色彩在 UI 交互信息的识别过程中是一个不可忽视的重要元素。交互色彩能够帮助图形、文字、交互方式等环节更好地实现无障碍的信息获取与操作，使用户使用数字产品过程中的交互功效、舒适度与满意度获得提升，尤其对于色盲与色弱等隐性的色觉异常人群来说交互色彩的无障碍设计则更具有人性化的关怀。由此，交互色彩使色彩设计这一古老而经典的学科在 UI 中萌生了新的意义与价值。

随着交互设计意识的增强，目前介绍交互设计技巧与 UI 配色风格等方面的书籍如雨后春笋般不断涌出，态势喜人。但是有针对性地阐述色彩在 UI 交互中的设计技巧，系统地从事数字色彩的角度出发，研究数字色彩的特性，并结合交互理论来进行 UI 交互色彩设计以提升用户体验感的书籍在国内比较匮乏。同时，大部分 UI 设计书籍都缺失了对色盲与色弱人群的关注，针对特殊人群进行 UI 交互色彩设计的指导性原则缺失，由此导致色觉异常用户日常都在使用正常用户所设计的界面，艰难地识别着为正常用户所设计的色彩。

于是，著者感觉有责任、有必要从色彩的角度去编写一本交互设计的理论与实践相结合的书籍。该书既要能够将数字色彩的各种特性与交互设计的理论结合起来阐述，又能够通过案例推荐解决 UI 交互信息传递中色彩问题的方法；既能够深入浅出帮助读者理解交互色彩和信息传递之间的关系，又能够帮助读者有效地提升交互色彩设计的能力；既能够关注目前的色觉正常用户的通用设计，又能够提出针对色觉异常用户的设计方法。

本书共 5 章，第 1 章阐述数字色彩、交互、UI 的概念以及它们与无障碍设计之间的关系；第 2 章重点从交互设计角度介绍了色彩功效学，并从色觉正常用户与红绿色觉异常人群两个方面总结了无障碍 UI 交互色彩设计的认知设计原则；第 3 章主要介绍用于交互设计的重要理论——格式塔心理学，介绍其如何应用在 UI 色彩设计中以更好地提升色彩功效，并提供了大量翔实的案例和设计建议；第 4 章将色彩的情感联想引入交互情境中，将特定情境的联想色彩组合在附录中进行呈现，并分别总结了色觉正常用户与红绿色觉异常用户色彩情感设计的原则；第 5 章针对数字色彩的动态呈现这一特性进行探索，介绍了

动态色彩的变化要素和交互设计之间的关系，并同样总结了色觉正常用户与红绿色觉异常用户动态交互色彩设计的原则。

本书在撰写和出版过程中，得到了北京邮电大学数字媒体与设计艺术学院的关心与支持，得到了 2011 年度教育部人文社会科学研究艺术类项目——表现情感认知的数字媒体无障碍交互色彩设计研究（课题编号：11YJC760041）和 2012 年北京邮电大学青年创新基金——中国色彩文化数字交互平台的设计与研究（课题编号：2012RC0506）的资助，在此表示感谢。对于参阅或引用的作品，有的已在书中直接表明，有的则作为参考文献，在此向原作者致以诚挚的谢意。对完成第 1 章撰写工作与部分章节整理工作的王希萌老师，参与撰写工作的李霜燕、陈点滴、韩哲、李璐瑶等同学表示衷心的感谢！

由于时间仓促，加之目前国内的数字色彩和交互设计的研究与应用还处于发展阶段，针对 UI 交互色彩设计的专著尚属首例，本书难免会有错误和不足，敬请读者指正。

最后，真诚地希望本书可以带你进行不一样的 UI 设计之旅！

李霞

2015 年 1 月于北京

目 录

第 1 章 数字交互中的色彩设计	1
1.1 数字色彩	1
1.1.1 色彩的基础概念	1
1.1.2 数字色彩的概念	6
1.2 数字交互产品	9
1.3 数字交互色彩与 UI 设计	10
1.3.1 UI 的概念	10
1.3.2 UI 的形成原因	10
1.3.3 数字交互色彩与 UI 设计	11
1.4 无障碍数字交互色彩与 UI 设计	12
1.4.1 “无障碍”色彩设计的概念	12
1.4.2 UI 界面设计中的无障碍色彩设计	14
本章小结	18
第 1 章参考文献	19
第 2 章 色彩生理认知——工效学与 UI	
“无障碍”交互设计	20
2.1 色彩生理认知与工效学	20
2.1.1 色彩与生理认知	20
2.1.2 色彩工效学的概念	22
2.1.3 无障碍色彩的 UI 交互工效	22
2.2 色彩编码与 UI 交互工效	28
2.2.1 色彩编码之色彩三属性	28
2.2.2 色彩编码之色彩构成形式	33
2.2.3 色彩编码的其他视觉元素	37
2.3 无障碍交互色彩的视认性	39
2.3.1 双色	39
2.3.2 三色	44
2.4 UI 无障碍色彩交互的认知设计原则	44
2.4.1 通用设计原则	44
2.4.2 针对红绿色觉异常用户的补充设计原则	50
本章小结	53
第 2 章参考文献	53
第 3 章 格式塔原理与 UI 交互色彩设计	55
3.1 格式塔心理学	55

3.1.1 格式塔心理学理论	55
3.1.2 格式塔心理学的原理与设计艺术	56
3.2 格式塔原理与 UI 交互色彩设计	64
3.2.1 图与底在 UI 中的交互色彩应用	65
3.2.2 接近性在 UI 中的交互色彩应用	73
3.2.3 相似性在 UI 中的交互色彩应用	77
3.2.4 封闭性在 UI 中的交互色彩应用	85
3.2.5 简明性在 UI 中的交互色彩应用	88
3.2.6 连续性在 UI 中的交互色彩应用	91
本章小结	94
第 3 章参考文献	95

第 4 章 色彩心理认知——情感联想

与 UI“无障碍”交互设计	97
4.1 色彩情感联想的概念	97
4.1.1 色彩的心理反应	97
4.1.2 色彩的情感联想	98
4.1.3 红绿色觉异常人群的色彩情感联想	104
4.2 色彩情感与 UI 交互设计	105
4.2.1 UI 交互中的常用情境与联想色彩设计	105
4.2.2 UI 交互情感的色彩呈现	114
4.3 UI 交互中的无障碍色彩情感设计原则	121
4.3.1 色觉正常用户无障碍设计原则	121
4.3.2 红绿色觉异常用户无障碍设计原则	124
本章小结	127
第 4 章参考文献	128

第 5 章 动态色彩与 UI“无障碍”交互设计

5.1 动态交互色彩概述	129
5.1.1 动态色彩的形成方式	129
5.1.2 UI 动态交互色彩的意义	131
5.2 UI 动态色彩的主要功能	133
5.2.1 营造焦点,吸引用户	133
5.2.2 视觉引导,明确操作	134
5.2.3 分割区域,提高辨识度	136
5.3 动态交互色彩的变化方式及变化维度	138

5.3.1 动态交互色彩的变化方式	138
5.3.2 动态交互色彩的变化维度	146
5.4 动态色彩的设计原则	152
5.4.1 色觉正常用户的设计原则	152
5.4.2 红绿色觉异常用户的设计原则	157
本章小结	160
第5章参考文献	161
附录1 色觉正常用户双色及三色配色参考	162
附录2 红绿色觉异常用户单色配色参考	168
附录3 红绿色觉异常用户双色配色参考	182

第 1 章 数字交互中的色彩设计

色彩学是基于光学，侧重于研究色彩产生的原因、接受信息的过程及应用规律的一门科学，涉及多个不同的科学领域。生理学领域从人与色彩的关联，研究人对色和光的视觉感知过程和精神反射。心理学通过研究人根据生活经验和文化因素影响对色彩产生的联想，探讨如何把色彩转化形成视觉语言，表达情感、观念。物理学通过测定色光的波长和频率来认识光与色的混合效应。艺术创作和设计领域是最能把人类情感联系在一起的一门视觉艺术，通过对色彩表现力、人文特性、空间效用等视觉、功效、心理特征的研究更能有效地表达色彩的感性认识。

近年来随着计算机数字技术的飞速发展和网络文化的兴起，人们的生活方式、行为习惯以及物质需求也发生翻天覆地的变化。计算机用户交互界面设计作为一个新兴的行业蒸蒸日上。它应用了计算机和信息科学等工程技术，包含了视觉传达、色彩应用、交互设计、网络传播、营销管理等多方面元素。其中数字色彩是通过计算机技术生成的，这与绘画艺术中的天然或化学合成色彩颜料就产生一定的区别。数字色彩是设计师、画家在长期的观察和反复的设计艺术实践中摸索出来的对原始色彩的感觉经验，借助数字手段对色彩进行虚拟的动态性再现，从效果上来说是对自然颜色的提炼和虚拟再现。从某种维度上讲，数字色彩更具代表性，更接近于自然色彩的本质。

1. 1 数字色彩

1. 1. 1 色彩的基础概念

数字量化的色彩源于自然。对于自然色彩的产生和属性的了解是研究数字色彩的必要基础。通过对自然色彩的提炼和转化，数字色彩可以有效传达出自然色彩的大部分视觉信息，调动用户的情感共鸣。量化的数字色彩便于产品大批量生产、信息有效传播，适用于计算机图形技术、建筑设计、出版印刷、影视艺术、服装染织等各种应用设计领域中。

1. 色彩的产生

色与光唇齿相依。古希腊哲学家亚里士多德就曾说过：“光即色彩之源”。太阳是自然环境中最主要的光源。太阳光虽然是白色的，但在 1676 年，艾萨克·牛顿爵士用三棱镜将白色太阳光分离成彩色光谱，有力地证明了光与色的内在联系，如图 1-1-1 所示。色

彩是通过光的分离形成的，是光的外在表象。光的颜色是由光波的频率决定的，在可见光区域，红光的频率最小，紫光的频率最大。眼睛的色觉细胞接收到不同频率的可见光时，感觉到的颜色不同。光照射到物体上，由于物体对光的吸收和反射能力不同，引起光的反射程度不同，人眼接收物体发射光的程度不同，因此自然界中呈现出千差万别的颜色。

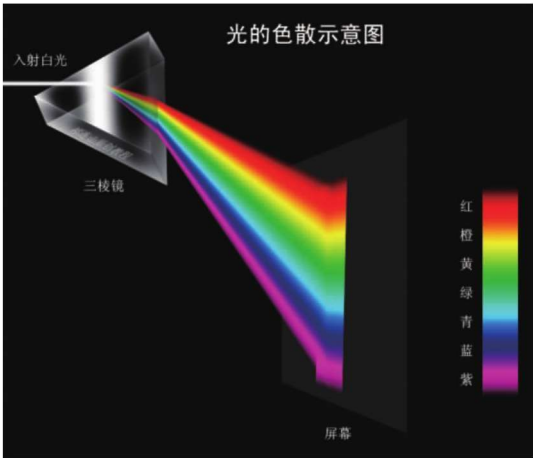


图 1-1-1 光的色散示意图

([http://baike.sogou.com/h214070.htm? sp=165741428#2](http://baike.sogou.com/h214070.htm?sp=165741428#2))

2. 光与色的关联

物体呈现的色彩由三个方面因素综合影响产生，即特定的光源照射、经不同质地物体吸收和反射所产生出的色光、周围环境折射光对物体色彩的影响。

光源色是从光源发出的照射到物体的具有不同色彩倾向性的色光，是影响物体色彩呈现的主要因素，如图 1-1-2 所示。光源色的影响下，物体原有的颜色甚至都可以发生改变。



图 1-1-2 光源色对物体的影响

([http://www.027art.com/article/showarticle.asp? articleid=1648](http://www.027art.com/article/showarticle.asp?articleid=1648))

固有色是物体本身（除透明物体外）在普通光线条件下呈现的颜色。与光线中所被观察的光束不同，事物表面上被观察到的色彩是由于日光或其他光线接触到物体表面时，一定的波长被物体自身所吸收了，其余的波长则被物体表面附着的颜料或者颜色物质反射，被反射的波长混合成观察者所能分辨和看到的颜色，是物体最常见的一种色彩呈现。随着

光源色和环境色的影响，物体呈现的颜色也会随之而变化。

环境色是指在某一特定环境中时，物体被环境内周围其他事物亮部对光源反射的光影响到，接收到部分包含周围环境固有色的反射光，物体自身固有色的呈现发生一定改变，进而在物体上产生受环境影响的颜色，如图 1-1-3 所示。光源色是较为强烈的主导光，对物体的亮部色彩呈现起主导作用。在物体暗部和物体的边缘部分，受主导光源色影响较小，会体现出环境色对物体色彩的影响。

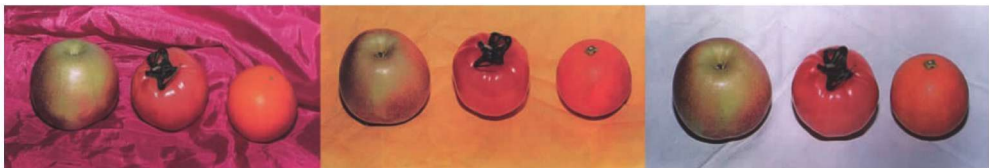


图 1-1-3 环境色对物体的影响

(<http://www.027art.com/article/showarticle.asp?articleid=1648>)

3. 色彩的原色

原色，即色彩中不能再分解为其他颜色的色彩，是组合万千色彩的最基础颜色。通过原色不同比例的混合，能产生其他丰富的颜色，而复合的颜色却不能还原出组合其色彩的最初的原色。根据不同材料和色彩成因，色彩的原色也有很大的区别。

(1) 绘画颜料三原色

历史上有很多科学家、艺术家对色彩理论进行研究。直到 17 世纪科学家玻意耳才提出了真正意义上的色彩颜料“红、黄、蓝”三原色理论。红、黄、蓝也就是在绘画中用颜料进行色彩调和时的三个基本原色。通过原色两两相加形成橙、绿、紫三个间色。红、黄、蓝、橙、绿、紫组合成绘画六色体系，通过这六种颜色的不同组合，模拟自然界中的真实色彩，在画面上为观者呈现出真实的色彩感受。

(2) 光学三原色

不同颜色的光的波长不同，因此人的眼睛能根据所看见的不同光的波长来识别颜色。1820 年，英国物理学家托马斯·杨和赫姆霍尔茨提出光的三原色色彩理论。他们通过实验，把红光和绿光重叠投射在银幕上，产生黄光，再加上青色就呈现出白光。而这三种光本身各自独立，即其中任何一种色光都不能由其他两种色光混合产生。实验表明，光具有红、绿、蓝三原色，如图 1-1-4 所示。

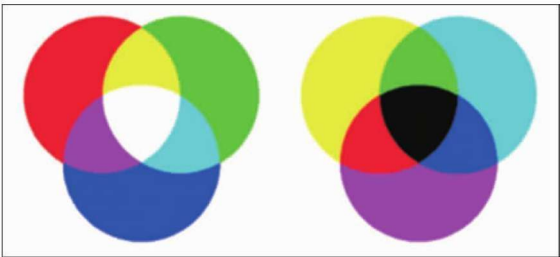


图 1-1-4 光学三原色与颜料三原色

(www.digu.com)

在可见光谱中，这三种基本色光按不同的比例混合可以形成大部分颜色。如果在一定的强度下，三种光以相同的比例混合，就能呈现白色；若三种光的亮度值为零，就会出现黑色。

同样在白光下，当物体能吸收全部色光时呈现黑色，反射全部色光时呈现白色。若物体不能分解白光，只能吸收部分白光同时又反射部分白光，则会呈现从浅灰、灰到深灰等不同灰色系列，这都是物体对白光非选择性吸收的结果。

（3）视频三原色

在光学三原色的基础上，后人发明了光源视频输出系统，也为现代数字色彩系统奠定了科学基础。光学三原色分为叠加型的三原色（红色、绿色、蓝色）和消减型的三原色（品红色、黄色、青色）。

一般情况下，电视等视频设备呈现的光色是由红、绿、蓝三种光色组成的。荧光屏上有三种荧光粉互相交替地排列，无论从荧光屏什么位置取出相邻三个点都包括红、绿、蓝各一点。当电子束打在彩色荧光屏上面的时候，通过不同的荧光粉，能发出红光、绿光和蓝光。每个小点很小又挨得很紧，在荧光屏发光的时候，人眼无法分辨出每个具体色光点，只能看到三种光混合起来呈现的颜色。

（4）印刷三原色

印刷色彩的呈现原理与绘画色彩的呈现原理比较接近，都是依靠色料吸收光源后所剩余的部分光波呈现的。

黄色、品红、青色为印刷三原色。数字色彩印刷一般使用印刷油墨进行网点式呈现。在印刷过程中，网点角度相互重叠，形成丰富细腻的色彩。

青色网点和品红网点混合起来，因为青色吸收红光，品红吸收黄光，只有蓝色反射出来。所以青色网点叠加品红网点呈现蓝色。同样黄色网点和青色网点混合得到绿色，黄色网点和品红网点混合得到红色。用三种印刷原色印刷黑色时，容易出现偏色。只用黑色打印容易发灰，颜色深度不够。所以在印刷 100% 黑色时，会在黑色中加入 30%~40% 网线的青色或 10%~20% 网线的红色。在打印过程中，网点的疏密程度直接影响画面的色彩过渡和丰富程度。各品牌彩色喷墨打印机也都是以黄、品红、青加黑墨盒打印彩色图片的。

4. 色彩的属性

（1）色相

色相即各种色彩相貌的称谓，是区别色彩的最主要特征，也是色彩属性之一。光谱中有红、橙、黄、绿、蓝、紫六种基本色光，这说的就是色相，如图 1-1-5 所示。人的眼睛可以分辨出约 180 种不同色相的颜色。任何黑白灰以外的颜色都有色相的属性。在同一颜色中加入黑色或白色，也不会改变颜色的色相。色相是区别各种不同色彩的最准确的标准。即便是同一类颜色，也能分为几种色相，如黄颜色可以分为中黄、土黄、柠檬黄等，灰颜色则可以分为红灰、蓝灰、紫灰等。



图 1-1-5 色彩色相变化

(2) 明度

明度是人眼所能感受到的色彩的明暗程度，是色彩的亮度在视觉上的反应，如图 1-1-6 所示，其中黄色明度最高，紫色明度最低。通俗来讲，就好像给这些色彩拍张黑白照片，色彩在照片内呈现的黑白程度不同，有可能不同的色彩其明度却相同。任何色彩都存在明暗变化。在同一色相中也会存在明度的深浅变化。如红色中由浅到深有粉红、橙红、朱红、大红、深红等明度变化。一定条件下，色彩明度还受物体照明程度、物体表面反射系数及周围环境亮度的影响。

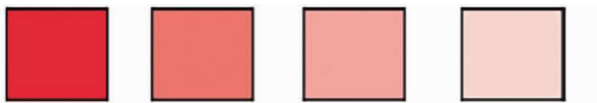


图 1-1-6 色彩明度变化

(3) 纯度

纯度也就是色彩饱和度，即色彩的颜色纯洁程度，或色彩与同明度无彩色差别的程度（如图 1-1-7 所示）。色彩都具有一定的饱和度。色彩越鲜艳，饱和度越高。光谱色是最纯净、最鲜艳的颜色，所以光谱色的饱和度最大。黑、灰、白等非彩色只有明度特征，不含色彩成分，因此非彩色的饱和度为零。例如，蓝色中混入白色时，虽然仍有蓝色的特征，但它的饱和程度降低了，明度提高了，变成了浅蓝色。如果在有一种色相颜色中混合入两种以上其他色相的颜色，那么颜色本身的色相会变得更加不明确，整体呈现灰色状态，纯度值更低。在不同色相混合过程中，起主导作用的色相决定混合色的色彩倾向。通常情况下，自然界中的颜色，绝大部分是非高纯度的颜色，属于复合色。



图 1-1-7 色彩纯度变化

(4) 色彩的三种基本属性决定了色彩的多样性

人们用统计学的方法对这些绚丽的色彩进行抽象归纳，逐渐形成色立体理论。色立体是在三维空间中，根据色彩的三种属性，即色相、明度、纯度三个维度，通过旋围直角坐标的方法，形成一个立体空间模型，来体现色彩的变化体系。色立体的结构垂直方向代表颜色的明度变化，水平方向从明度轴到色立体表面方向代表颜色的纯度，水平圆周方向代表颜色色相变化。在设计过程中，色立体的出现便于研究色彩体系性变化，对设计方案配色具有指导性作用。色立体主要有蒙赛尔色彩系统（如图 1-1-8 所示）、奥斯特瓦尔德色彩系统、瑞典自然色彩系统

(NCS)、日本 CC5000 色彩图、CIE 色彩系统等。



图 1-1-8 美国蒙赛尔色立体

(<http://vvv353353.blog.163.com/blog/static/16486142520117931515399/>)

1.1.2 数字色彩的概念

1. 数字色彩的概念

数字色彩也叫数码色彩 (Computer Color)，即利用现代数字技术虚拟表现色彩的属性特征，是自然色彩、颜料色彩数字化，是数字图形 (Computer Graphics) 的重要组成部分。一般来说，数字色彩是借助计算机手段将基础数字代码 0 和 1 汇编而成，通过色彩数码的不同组合，虚拟表现色彩的各种属性。

数字色彩体系是在计算机色成像技术基础上，依据色彩基本属性形成的计算机色彩模式及色彩配置方法。计算机色彩成像原理决定了数字色彩是光学色彩，其成像途径有计算机绘图技术，数字设备包括数码相机、扫描仪等。数字彩色成像质量与数字设备配置和绘图软件设置直接相关。数字色彩类似于视频色彩，也是通过计算机显示器显示成像，不过每一个色彩点对应着相关的数字信息。计算机数字信息控制屏幕中显像管内的电子枪发射出的不同强度的电子流打在荧光屏内侧的磷光片上产生不同波长的光波，再经过光波叠合成，就精确地模拟出自然界中的各种色彩。并且数字化色彩还有另一个主要用途：数字化或量化已存在的图像。图像可以通过数字化进行保存并整体进行变化、合成、调整、编辑。数字色彩与传统色彩有明显的差别和不同程度地关联性，形成有其自身特点的色彩体系。

2. 数字色彩与数字图像

数字色彩与数字图像息息相关。不同的数字色彩模式会产生不同的数字图像的显像机制，会导致在不同设计应用时应选择不同的色彩模式。从计算机成像描述原理上分，图像可以分为位图和矢量图两类。

（1）位图图像

位图图像是计算机把图像分割成水平和垂直方向上的许多颜色方格，每个方格都带有一个数字信息，形成一个数字色彩块，当单位色彩块较多，图像适当大小时，人眼会自动忽略像素形状，把相近颜色的像素块自动连接成图像色彩区域，形成图像。通过方格的数量和显示的不同颜色形成计算机图像。这些小方格被称为图像像素，每个像素都具有特定的位置和颜色值。位图有时也被称为光栅图或点阵图。由于位图是由像素组成的，所以在单位长度内像素大小决定位图的清晰程度和色彩丰富程度，也就是通常所说的图像分辨率的高低。位图图像分辨率是指在单位英寸内含有像素的数量。分辨率与图像的精细度和图像文件的大小有关。单位长度上像素多，分辨率高，图像清晰，色彩丰富，真实感强，相应位图文件越大，占用存储空间就越多；反之，位图图像分辨率低，图像模糊，色彩单调，图像文件较小，占用存储空间较少。高分辨率的位图更能够接近事物物性，表现生动的质感和丰富的光影等效果。此外，如果将位图图像放大到一定的比例，无论图像的具体内容是什么，都会看到像马赛克一样的色彩块、像素块。

（2）矢量图形

矢量图与位图不同，是通过计算机内数学公式，根据图形的几何特性，定义图形的曲线和形状而形成图像。由于其成像原理，矢量图形在图像放大或缩小时，不会出现马赛克一样的像素块，图形边缘一直保持平滑流畅，图形清晰度不受影响。

矢量图形的线段轮廓和其填充颜色的属性会作为一个整体，计算机统一进行描述和记录，形状内色彩只具有一个描述数字信息参数，因此图形内色彩只能是单色或者有规律变化的颜色（如渐变色）。相应矢量图形不会像位图一样拥有丰富的色彩，绘制出的图形填充的色彩比较概括，不是很逼真，没有位图的仿真性强。矢量图一般适于表达清晰的轮廓，常用于绘制一些标志图形或大色块性的插图。矢量图形适应性更加广泛，图形局部修改、变形非常方便，文件所占的容量相对于位图较小。

（3）数字色彩模式

数字色彩模式是计算机用于描述颜色的一种数学算法，是指图像中形成颜色的底层数据来源。不同的数字色彩模式用不同的数学方法表述颜色，所以根据不同的设计需求可以选择不同色彩模式。色彩模式甚至是图像能否正确显示和印刷的重要保障。

数字色彩常见的颜色模式包括 HSB 模式（H：色相，S：饱和度，B：亮度）、RGB 模式（R：红色，G：绿色，B：蓝色）、CMYK 模式（C：青色，M：洋红色，Y：黄色，K：黑色）、Lab 模式（L：明度，a：红到绿色的区间范围，b：蓝到黄色的区间范围）、灰度模式、索引模式、黑白位图模式和双色调模式等。不同的色彩模式应用场合也是不同的，比如常用的 RGB 属于真彩色彩模式，应用于各种显示器，真实感最强。而 CMYK 则主要应用于印刷，保证印刷过程中色彩的最大还原。HSB 模式是基于用户直观感建立的模式，主观性很强。索引模式可以大幅度减小图像文件大小，适用于网络传播。Lab 模式能保证色彩转化的准确性。另外，即使是一模一样的颜色由于显示设备不同，呈现的色彩也有区别。

① RGB 模式：是通过红（R）、绿（G）、蓝（B）三种原色来描述不同色彩的，源于色光加色混合理论，通过不同强度值的光，合成出不同色彩。每种色彩都用一个二进制的字节来表示，即 2^8 来描述一个色彩的变化区域，每个色彩的变化取值范围都是 0~255。在计算机中，用 RGB 8: 8: 8 方式表示不同的色彩，（0、0、0）表示黑色，（255、255、255）表示白色，（0、0、255）表示蓝色，（0、255、0）表示绿色，（255、0、0）表示红色，（192、192、192）表示银灰色。这样红、绿、蓝三个基本颜色组合起来可以形成 16 777 216 种颜色。RGB 模式是表现色彩最丰富的色彩模式，也称之为真彩模式，是计算机显示器和其他数字设备中最常用的、实用性最强的色彩模式。RGB 色彩模式也是 UI 设计中经常用的色彩模式。这种色彩模式比较接近于自然色彩，色彩表达丰富，拓宽了 UI 设计风格。

② CMYK 模式：即青色、洋红、黄色三种色料原色和黑色组成的加色混合色彩模式。CMYK 模式是数字输出的色域空间，用数字信号引导色彩涂料在依托物上形成的以反射光为媒介的色彩。该模式下图像的每个像素颜色由四个字节（32 位）来表示，每种颜色的数值范围为 0~100，其中青色、洋红、黄色分别是 RGB 颜色模式中的红、绿、蓝的补色，例如，用白色减去红色，剩余的就是青色。实际应用中，品红、黄和青色混合形成的颜色偏灰，并不能得到 100% 纯黑，因此加入 K（黑色）进行有效补充。CMYK 模式一般是打印机等硬拷贝设备使用的标准颜色，在纸张等介质中打印成图片后，人们就能通过反射光来感知图像色彩，是计算机经常用的色彩模式，经常在印刷时使用。RGB 色彩模式虽然色彩丰富，接近于真彩，但是由于成像原理不同，在打印时有些色彩不能准确打印出来，在设计使用时需注意。

③ HSB 模式：该模式下图像是基于人眼对色彩的感受来定义的，又称之为用户直观色彩模型。HSB 模式根据色彩的三种属性色相、纯度及明度来描述，用 360° 色轮进行测量，红色、黄色、绿色、青色、蓝色和洋红色分别在 0° 、 60° 、 120° 、 180° 、 240° 和 300° ，依此类推，通过六种色相，红、绿、蓝、青色、品红、黄色纯度和明度来描述色彩。

④ Lab 模式：该模式下图像由 RGB 转化而来。其中 L 表示图像的亮度，a 表示由绿到红的光谱变化，b 表示由蓝到黄的光谱变化。Lab 模式中一个色调 a 的数值从 -120~120，表示颜色从绿到红；另一个色调 b 的数值从 -120~120，表示颜色从蓝到黄；影响色调明暗的明度 L 的数值范围为 0~100%。几乎人眼可以看到的颜色都可以通过 Lab 模式进行表述，色域空间非常广泛，并且还拥有最优化的运算速度，相比 RGB 和 CMYK 的运算速度要快一些。

⑤ 索引模式：这种模式下图像中的像素颜色用一个字节表示，所以它最多可以包含 256 种颜色。索引模式是网上和动画中最常用的色彩模式。如果原图像中的颜色不能用 256 色表示，计算机会在可用颜色中自动选择接近的颜色进行替代，可大量缩小文件尺寸。

1.2 数字交互产品

1. 数字交互产品的概念

“数字交互产品”是由“数字”“交互”和“产品”三个名词构成的。“数字”是指通过计算机存储、信息技术，网络传输或存储介质传输的以数字方式存在的产品。“交互”指人与人之间的交往互动，也包括人与人造物之间的互动关系。数字交互产品也就是指带有交互性质的数字产品，以数字形式存在，数字交互产品具有数字性、交互性两种区别于传统产品的特有属性。其设计重点并不是产品本身的设计，而是借由数字产品给使用者带来的各种体验，并通过这种互动关系使人能更容易、更有效地使用产品。在硬件与软件结合构成的产品中，其中的软件是以数字交互形式存在的，硬件是以实物形式存在的，因此只有其中的软件才是数字交互产品。

2. 数字交互产品的分类

一般学术研讨及论文中界定的数字产品包含以下几种类型。

① 数字格式的，基于互联网传送的产品，例如 qq 聊天社交软件、网络游戏等。

② 经过数字化并能够通过数字网络传输的网络信息产品，例如基于手机移动终端的电子期刊应用软件等。

③ 基于数字技术的电子产品，例如各种数字化的智能家用电器。数字电视机在传统电视机中使用了数字技术，成为数字化产品，而数字电视中的软件部分，即交互界面才属于数字交互产品。

3. 数字交互产品的数字属性

数字属性是指产品必须是利用计算机生产加工的、以数字方式存在的数字产品的特质。此时产品具有数字的性质，区别于原先产品的属性特征。

目前许多产品中都应用了软件，但不能称之为数字产品。因为数字化既可代表生产的过程，也可代表生产的结果。当传统产品进行数字化处理后，可以转化为具有数字状态或数字性质的产品。数字状态是指产品以数字的形式存在，是无形的。例如，随着传统实物型收音机慢慢退出大多数人的生活，目前多数智能手机中都设有收音机功能。此时，收音机——这种传统产品进行数字化处理后，在手机里变成具有数字状态的产品。

4. 数字交互产品的交互属性

交互属性指一种互动关系。这种互动关系存在于人使用某种人工制成物品的过程中，借由人造物给使用者带来的各种体验，引导产生体验的行为方式，给人感官或心理上的某种体验与感受。数字交互产品的交互性在后工业时代主要表现在人与物交互过程中互动媒介——物的界面使用过程中。

在软件中，界面表现为一层层静态的画面和动态的视觉效果。界面中的数字色彩设计起到至关重要的作用。通过静态数字色彩和质感、造型、表面纹饰、线条、细节、构架