

LED灯

光的本质是什么？这是一个难以用简单语句表述的问题。

吊灯

光的传播、干涉、衍射和偏振现象可以用波动学说解释，早在1864年麦克斯韦（Maxwell）就提出了光是一种电磁波的理论。

油灯

白炽灯

而在考虑光和物质粒子相互作用的场合里，光就具有粒子的性质了。

节能灯

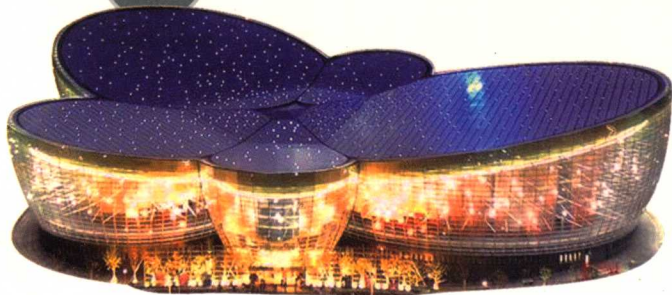
这就是光的波粒二象性。

台灯

现代 景观照明 工程设计

XIANDAI
JINGGUAN ZHAOMING
GONGCHENG SHEJI

主编 居家奇



现代景观照明工程设计

主 编 居家奇

副主编 孙凯君 洪燕南 陈枕流



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代景观照明工程设计/居家奇主编. —合肥:安徽科学技术出版社,2015.2
ISBN 978-7-5337-6574-3

I. ①现… II. ①居… III. ①景观设计-照明设计
IV. ①TU113.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 300634 号

现代景观照明工程设计

主编 居家奇

出版人:黄和平 选题策划:倪颖生 责任编辑:倪颖生
责任校对:刘莉 责任印制:廖小青 封面设计:王艳
出版发行:时代出版传媒股份有限公司 <http://www.press-mart.com>
安徽科学技术出版社 <http://www.ahstp.net>
(合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场,邮编:230071)
电话:(0551)63533323

印制:合肥创新印务有限公司 电话:(0551)65152158
(如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂商联系调换)

开本:787×1092 1/16 印张:黑白 15 彩色 2 字数:400 千
版次:2015 年 2 月第 1 版 2015 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5337-6574-3

定价:88.00 元

版权所有,侵权必究

本书提要

现代景观照明设计不仅要运用现代的LED、OLED等节能绿色光源来表现主题景观本身,更重要的是使照明和谐融入人居环境,使体验者感受到精神的愉悦与享受。本书分为理论基础和实战操作两大篇,力求全面涵盖景观照明设计领域的要点内容,行文通俗易懂,可操作性强。本书适合作为大专院校照明相关专业的教材,以及行业相关从业人员的入门读本及参考手册。

编 委 会

主 编 居家奇

副主编 孙凯君 洪燕南 陈枕流

顾 问 钱 勇 龚仕宏 孙建鸣

编委会主任 于 冰

编委会副主任 陈大华 吴一禹 陈宗烈

编委(按姓氏笔画排序):

马 瑛	王爱群	王朝顺	王紫谊	刘 洋	龙 婷
孙 月	白微微	朱 冰	朱文中	朱超然	杜红伟
杨汉驰	何 渊	何秉云	余晓琳	宋德纪	张瑞娇
张啸风	陈晓林	陈晓曦	陈寓意	陈 颖	林 露
周民华	赵茂华	姜海涛	姚 其	钱 悦	郭清宇
黄国军	龚 朴	崔 攀	章荷珍	屠佳纓	傅 萍
薛信培	戴家祥				

支持单位:广明源照明电器有限公司

上海罗曼照明科技股份有限公司

江苏豪迈照明科技有限公司

福州大学土木建筑设计研究院照明设计研究所

新明辉照明设计事务所

序 言(代前言)

照明的首要目的是为人们创造良好的可见度和健康舒适的光环境。但在人工照明出现之前,人类的生活只能是“日出而作,日落而息”。人工光源的出现与利用,大大促进了文明的发展、社会的进步和经济的繁荣。光源与照明的发展经历了四个重要阶段,第一阶段是人类利用自然物质燃烧放出的光作为光源,如火把、油灯等,这类光源最先照亮了自然界的夜晚,拓展和丰富了人类的生活。第二阶段是爱迪生发明白炽灯,这是从生物光源到电光源的革命性飞跃,这一发明对工业革命的兴起以及人类生活方式的改变都起到了至关重要的影响。第三阶段是气体放电光源的出现,气体放电光源具有种类丰富、效率高、发光面积大和发光强度高的特点,在现代城市形态的演变中扮演了重要的角色,比如大型场所、道路等照明。近年来第四代光源——以LED为代表的固态光源强势登场。固态光源具有发光效率高、寿命长、不含重金属、易于控制等特点,是符合节能减排、低碳环保要求的绿色光源。LED、OLED等固态光源的优点使得智能照明有了技术的支撑并成为现代照明的重要理念,受此影响,当今的照明技术正在经历一次深刻的变化。

照明的功能是利用人工光或自然光为人们提供足够的照度(普通照明),良好的识别(道路照明、广告标示等),特征的强调(建筑照明、重点照明等),舒适的光环境(商住照明等),营造特殊的氛围(商业舞台照明等),以及非视觉照明(生化、医疗、植物栽培等)的应用等。随着社会、经济与现代科技的发展,现代人对亮化与美化环境的景观照明也有了更高的需求和更好的手段。居家奇博士在这一背景下,应对相关的需求,编撰了这本《现代景观照明工程设计》。该书系统地介绍了传统光源(主要气体放电光源)、固态光源(LED、OLED)的发光特点,以及相关的照明应用技术,特别是对固态照明在现代景观照明中的应用做了全面的阐述。该书分为理论篇和实战篇两大部分,内容包括:光视觉与光文化,光源与灯具,现代景观照明中工程设计的理念、指导思想和基本原则,照明方案设计,照明效果的仿真模拟,以及相关电气控制工程设计、案例、评价等丰富内容,涵盖了照明技术的多方位、多层面的知识。该书的专业描述深入浅出,因此非常适合作为从事光源与照明专业的学生、光源与照明相关技术人员的专业教材,对照明相关的管理、销售人员也是一本快速获得所需专业知识的参考书籍。祝贺居家奇博士撰写的这本专业书籍的出版。

中国照明学会副理事长 梁荣庆
复旦大学电光源研究所所长

目录

第1编 现代景观照明工程设计——理论基础篇

1.1 光环境与光文化	2
1.1.1 光与人的关系	2
1.1.2 光环境相关的照明参数	3
1.1.3 不同光照下人眼的视觉状态	6
1.1.4 光对人体心理及生理影响	7
1.1.5 地球夜景与光污染	10
1.1.6 城市景观照明与光文化	13
1.2 光与影	18
1.2.1 光的属性	18
1.2.2 光与影的渲染	23
1.2.3 光的颜色	26
1.2.4 色彩和谐	32
1.2.5 眩光的评价	35
1.3 光源与灯具	37
1.3.1 光源简介	37
1.3.2 照明灯具	48
1.4 LED的特性与应用	57
1.4.1 LED 的发光原理及结构特点	57
1.4.2 LED 的光学特性及灯具设计	59
1.4.3 LED 的电学特性及调光控制	63
1.4.4 LED 的热学特性及散热技术	66
1.4.5 LED 在景观照明工程中的主要应用	67
1.5 LED与室内景观照明	80
1.5.1 LED室内景观照明的崛起	80
1.5.2 LED室内照明未来前景	88
1.6 OLED加快进入景观照明	92
1.6.1 OLED发光原理及结构特点	92
1.6.2 OLED与LED比较的优劣势	94
1.6.3 OLED的发展现状及趋势	96
1.6.4 OLED灯具在景观照明领域应用的可能性	102
1.6.5 LED与OLED结合给景观照明提供了美好的前景	105

第2编 现代景观照明工程设计——实战操作篇

2.1 用光营造城市夜景观	108
2.1.1 城市夜景美化的指导思想和基本原则	108
2.1.2 城市夜景照明的规划思路研究	109

目录

2.1.3 城市夜景照明的设计要点及布灯原则	116
2.2 景观照明工程效果图设计	124
2.2.1 设计理念的建立	124
2.2.2 城市建筑的照明设计	126
2.2.3 照明设计软件在建筑效果图中的应用	132
2.3 景观照明工程电气方案设计	152
2.3.1 照明装置与电器附件	152
2.3.2 场所配电与电路布线	153
2.3.3 照明控制系统	155
2.3.4 安全防护与接地设置	162
2.4 景观灯光工程实例精析	165
2.4.1 一例道路景观照明工程精析	165
2.4.2 一例亲水广场景观照明工程精析	176
2.4.3 一例现代建筑景观照明工程精析	205
2.4.4 一例名胜古迹景观照明工程精析	215
2.5 景观照明工程的评价方法	225
2.5.1 工程项目投标书编制的完备性评价	225
2.5.2 景观照明总体视觉效果评价	227
2.5.3 景观照明光污染控制评价	228
2.5.4 景观照明节能评价	230
2.5.5 景观照明环保评价	231
2.5.6 景观照明经济性评价	233
2.6 现代景观照明工程精品集锦	235
参考文献	263
主要名词术语	264
跋	266

第1编 现代景观照明工 程设计——理论 基础篇

景观照明设计不仅是通过灯光的运用来表现主题景观本身,更重要的是使其和谐融入人居环境,使体验者感受到精神的愉悦与享受。故而“人”才是景观照明的根本,以此为出发点,通过运用不同的技术手段组合来达到景观照明“人性化”的目的是本书希望传递给读者的设计理念。第1编主要介绍了景观照明工程设计中所涉及的背景知识,除了与“技术”手段相关的光度学、色度学、光源、灯具等基础知识外,同时穿插介绍了与“人性化”目标相关的视觉、光生理、光心理、眩光、光污染、光文化等内容,两者相辅相成。此外,还介绍了新老光源的发展现状与趋势,特别探讨了LED及OLED等新光源在现代景观照明工程中的应用前景。



1.1 光环境与光文化

1.1.1 光与人的关系

人通过视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉等感觉来获取外部信息,了解周围世界。据报道,人类有 80% 的信息是通过视觉渠道来获取的。视觉是由进入人眼的辐射所产生的光感觉而获得的对外界的认识。视觉不是瞬间即逝的,其过程和特性都比较复杂,至今还存在我们未知的一些领域。视觉体验的过程是由大脑和眼睛密切合作而形成的。人的视觉系统类似于图像识别系统,主要由三个部分组成:眼球肌、眼睛的光学系统和视神经系统。眼睛在眼球肌的作用下运动,捕捉光线,光线通过眼睛的光学系统将光线聚集在视网膜上,并通过生物电化学作用传输到视神经,最终传输至大脑,产生光的感觉或产生视觉,见图 1.1.1。

光线通过眼睛发生的主要光学过程为:当波长为 380~780 nm 的可见光辐射进入眼睛的外层透明保护膜后,发生折射,光线从角膜进入瞳孔,进入的光量通过瞳孔的收

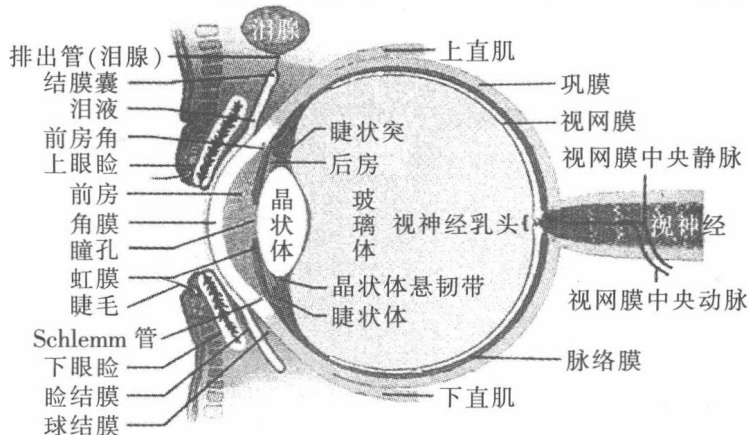


图 1.1.1 人眼结构示意图

缩或者扩张自动地得到调节。光线通过瞳孔和晶状体后,由晶状体和透明玻璃状体液将光线聚集在视网膜上。

照明是为视觉提供光环境,因此照明科技必然与人对光的感受联系在一起。这包括照明测试、照明评估、照明设计和照明规划等分支。所以照明是一门交叉学科,与物理学、生理学、心理学、建筑学、美学、经济学、环境科学等都有一定联系。而光与人的关系,除了在视觉上,同时在生理上,心理上,以及照明在人类文明的进步上都有密切的联系。

1.1.2 光环境相关的照明参数

1.1.2.1 光强、光通量和光效

光度学中最基本的单位是发光强度,以 I 标示,单位是坎德拉(candela),记作 cd,它是国际单位制中 7 个基本单位之一。其定义为发出频率为 540×10^{12} Hz(对应在空中 555 nm 的波长)的单色辐射,在给定方向上辐射强度为 $(1/683)$ W/sr 时,光源在该方向上的发光强度规定为 1 cd,见图 1.1.2。

光源在单位时间内发出的光量称为光源的光通量,以 Φ 表示,单位为流明(lm)。一个在所有方向上光强均为 1cd 的点光源,其辐射出来的总光通量即为 4π lm。它是根据辐射对标准观察者的作用导出的光度量。对于明视觉,若辐射体的光谱辐射通量为 $\Phi_e(\lambda)$,其光通量 Φ 的表达式为

$$\Phi = K_m \int_0^{\infty} P(\lambda)V(\lambda)d\lambda \quad (1.1.1)$$

式中, K_m 为辐射的光谱光(视)效能的最大值,单位为流明/瓦(lm/W),在单色辐射时,明视觉条件下的 K_m 值为 683 lm/W(当 $\lambda = 555$ nm 时); $V(\lambda)$ 为光谱光(视)效率; $P(\lambda)$ 为辐射体的光谱功率分布函数; Φ 为光通量(单位为 lm, $1 \text{ lm} = 1 \text{ cd} \cdot 1 \text{ sr}$)。

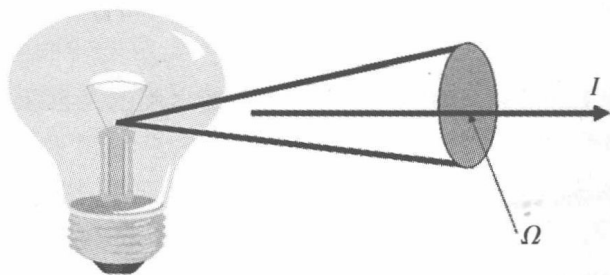


图 1.1.2 光通量与光强关系示意图

光通量与光强的关系式为

$$\text{光强} = \text{光通量} / \text{单位立体角} \quad (1.1.2)$$

$$I = \Phi / \Delta\Omega$$



发光效率简称光效,是衡量光源节能的主要指标,用 η 表示。光效是光源输出光通量与输入功率的比值,它标示电能转化为光能的效率,即光源每消耗1W电能所发出的光通量,光效的单位是流明/瓦(lm/W)。光源的光效差异很大,从白炽灯的10lm/W以上到低压钠灯的200lm/W以上。根据光通量的定义,理论上光源的最大光效值可以达到683lm/W。

1.1.2.2 照度和亮度

衡量光环境的照明参数有很多,最为直观的即是照度和亮度。光照度(简称照度)是表征被照明物体表面被照亮程度的量,用 E 表示,单位为勒克斯(lx), $1\text{lx}=1\text{lm}/\text{m}^2$ 。它表示每单位表面接受到的光通量。如微小的面积 dA 上受到的光通量为 $d\Phi$,则此被照表面的照度为

$$E = \frac{d\Phi}{dA} \quad (1.1.3)$$

照度的单位除了勒克斯(lx)外,在北美地区使用英尺烛光(fc), $1\text{fc}=10.76\text{lx}$ 。

光源在某一方向的光亮度(简称亮度) $L(\phi, \theta)$ 是光源在该方向上的单位投影面在单位立体角中发射的光通量。亮度的符号为 L ,单位为坎德拉每平方米($\text{cd}/\text{m}^2 = \text{lm}/\text{m}^2 \cdot \text{sr}$)。如在微小的面积 dA 和微小立体角 $d\omega$ 内的光通量 $d\Phi(\phi, \theta)$,则亮度为

$$L_{\phi, \theta} = \frac{d^2\Phi(\phi, \theta)}{d\omega \cdot dA \cdot \cos\theta} \quad (1.1.4)$$

式中, $d^2\Phi(\phi, \theta)$ 为通过给定点的束元传输的并包含给定方向立体角 $d\omega$ 内传播的光通量; dA 为包括给定点的辐射束截面积; θ 为辐射束截面积与辐射束方向的夹角。亮度的国际单位坎德拉每平方米(cd/m^2),见图1.1.3。

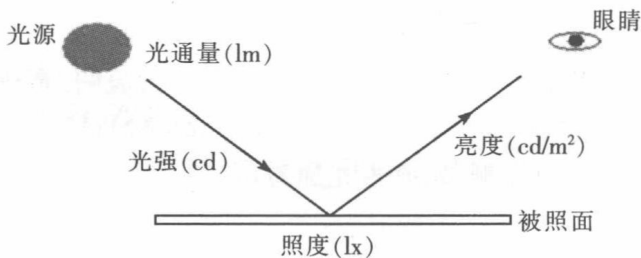


图 1.1.3 光通量、光强、照度、亮度之间的关系示意图

1.1.2.3 色温和相关色温

从光源的光谱能量分布和颜色引入色温这个表示光源颜色的量。当光源所发出的光的颜色与黑体在某一温度下辐射的颜色相同时,黑体的温度就称为该光源的颜色温度 T_c ,简称色温(CT),用绝对温标开(K)表示。

对于某些光源(主要是线光谱较强的气体放电光源),它发射的光的颜色和各种温度下的黑体辐射的颜色都不完全相同,这时就不能用一般的色温概念来描述它的颜色。



为了便于比较,采用相关色温的概念,若光源发射的光与黑体在某一温度下辐射的光颜色最接近,则黑体的温度就称为该光源的相关色温(CCT)。显然,由于光谱形态不同,相关色温用来表示颜色是比较粗糙的,但对接近白色的光源在一定程度上反映了光源颜色差异。通常节能灯所指的色温即是指相关色温的概念,见图 1.1.4。

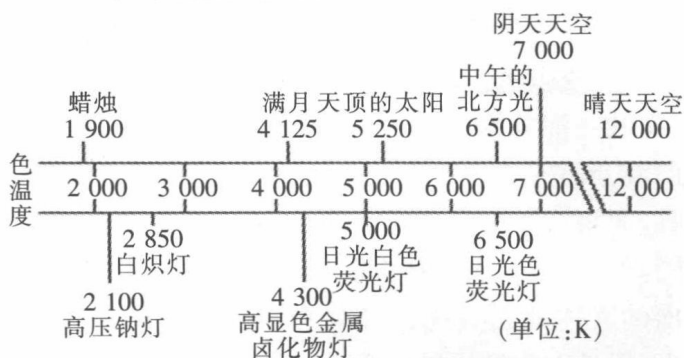


图 1.1.4 各种光的色温值

通常来讲,光源色温越高,光色越蓝,光谱中含有短波成分越多;光源色温越低,光色越红,光谱中含有长波成分越多,见图 1.1.5。

2 700K	炽白色
3 000K	暖白色
3 500K	白色
4 000K	冷白色
5 000K	日光色
6 500K	冷日光色

图 1.1.5 常见光源的色温值

1.1.2.4 色表和显色性

根据国际照明委员会(CIE)出版物《色度学》和我国国家标准 GB5698《颜色术语》中的规定,颜色是目视感知的一种属性,可用白、黑、灰、黄、红、绿等颜色名称进行描述。光源色是指光源发射的光的颜色。物体色是光被物体反射或透射后的颜色。表面色是漫反射、不透明物体表面的颜色。

作为照明光源,除要求光效高之外,还要求它发出的光具有良好的颜色。光源的颜色有两方面的意思:色表和显色性。人眼直接观察光源时看到的颜色,称为光源的色表。色坐标、色温等就是描述色表的量。光源的色表,是由光源的光谱能量分布比例决定的。不同的光谱能量分布比例,就有不同的色表。衡量光源色表的好与差,是以太阳光为标准的。光源表面的颜色,越是接近太阳光的颜色,光源的色表就好;反之,则差。例如,高压钠灯表面黄澄澄的,颜色与太阳光差别较大,色表就差。高压汞灯表面颜色与太阳光差别较小,色表就比高压钠灯好。优质的节能灯光谱能量分布比例,与太阳光的光谱能量分布比例接近。节能灯表面的颜色,接近太阳光的颜色,照明效果明亮、舒适。



而显色性是指光源的光照射到物体上所产生的客观效果。如果物体受照后的颜色效果和标准光源照射时一样,则认为该光源的显色性好;反之,如果物体在受照后颜色失真,则该光源的显色性就差。照明光源对物体色表的影响称之为显色性,通常用显色指数 R_a 表示, R_a 在 75~100 为优质显色光源, 50~75 为中等, 50 以下为差。白炽灯的显色性很好而低压钠灯的显色性很差。白炽灯能真实地再现物体的颜色, 而低压钠灯却像变魔术似的将蓝纸变成黑色。为什么蓝纸在低压钠灯照射下变黑了呢? 要弄清这个问题, 首先要对日光做一番分析。原来日光是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等多种颜色的光按照一定的比例混合而成的。日光照射到某一颜色的物体(指非透明体)上, 物体将其他颜色的光吸收, 而将这种颜色的光反射出来。比如, 蓝纸受日光照射后, 将蓝光反射出来, 而将另外的色光吸收, 因而在人眼里看到的这张纸就是蓝色的。低压钠灯则不然。低压钠灯发出的光主要是黄光。当黄光照射到蓝纸上, 蓝纸将黄光全部吸收。蓝纸虽然能反射蓝光, 但是因为低压钠灯发出的光中基本上没有蓝光, 也就不能反射出蓝光来。因此, 在低压钠灯下蓝纸就变成黑色的了。白炽灯的光谱能量分布是连续的, 各种颜色的光都有, 因此一般的彩色都能反映出来, 有较好的显色性。表 1.1.1 给出了几种有代表性的光源的显色指数。

表 1.1.1 几种光源的显色指数

光源名称	CIE 色坐标		(相关)色温(K)	R_a
	X	Y		
白炽灯(500W)	0.447	0.408	2900	95~99
荧光灯(日光色 40W)	0.313	0.337	6500	70~95
荧光高压汞灯(400W)	0.334	0.412	3500	30~60
镝灯(1000W)	0.369	0.367	4300	85~95
普通型高压钠灯(400W)	0.516	0.389	2000	23~25

1.1.3 不同光照下人眼的视觉状态

在环境亮度的明暗发生变化时, 人眼的视觉状态也随之变化。在亮度大于 3 cd/m^2 的明亮环境下, 人眼的瞳孔较小, 视觉源自视网膜中心(中心视觉), 此时主要由锥状细胞提供视觉信息, 人眼能分辨物体的细节, 也有色彩的感觉, 称之为明视觉。当亮度小于 0.003 cd/m^2 时, 为看清目标, 瞳孔必须放大, 中心视觉转变为周边视觉, 此时主要由杆状细胞发挥作用, 虽然能看到物体的大致形状, 但不能分辨细节, 也不能辨别颜色, 所有物体都呈现蓝灰色, 这就是暗视觉。同时, 介于明视觉和暗视觉之间亮度环境下的视觉状态称为中间视觉, 汽车驾驶员夜晚在郊外行驶时就是处于这种视觉状态。

我们用光谱光视效率函数来评价人眼在不同视觉状态下对光谱的灵敏度。在明视觉状态下, 人眼对绿光的灵敏度最高, 而对红光和紫光的灵敏度则低得多。也就是说相同能量的绿光和红光(或紫光), 前者在人眼中引起的视觉强度要比后者大得多, 换言

之,绿光的光谱光视效率高于红光(或紫光)。研究的结果表明,人眼在明视觉状态下,其光谱光视效率峰值在 555 nm 处。明视觉光谱光视效率函数用 $V(\lambda)$,其最大值在 555 nm 处,通常所讨论的照明设计、照明测试等问题都在明视觉范畴内,所以 $V(\lambda)$ 一般也可以简称为光谱光视效率函数。与之相对应的 $V'(\lambda)$ 是暗视觉光谱光视效率函数,其最大值在 507 nm 处,在暗视觉状态下,蓝紫光将更能引起人眼的视觉感受,见图 1.1.6。

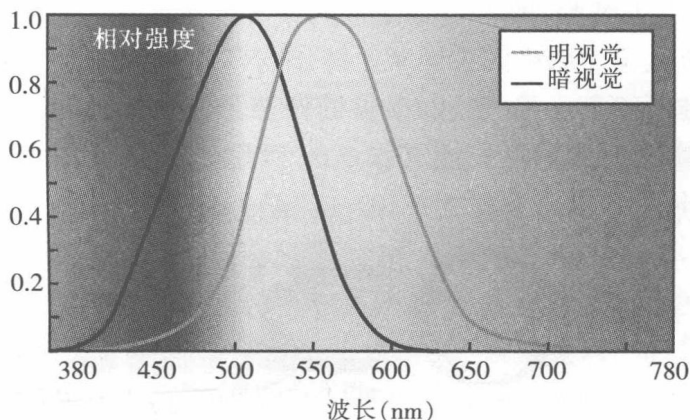


图 1.1.6 明视觉与暗视觉下的光谱光视效率函数

如前文所述,在明视觉到暗视觉过渡过程中还存在着中间视觉,随着光照亮度环境的下降,其光谱响应最大值由 555 nm 的黄绿光逐渐向蓝紫光方向移动,直至达到暗视觉的光谱响应最大值 507 nm,见图 1.1.7。

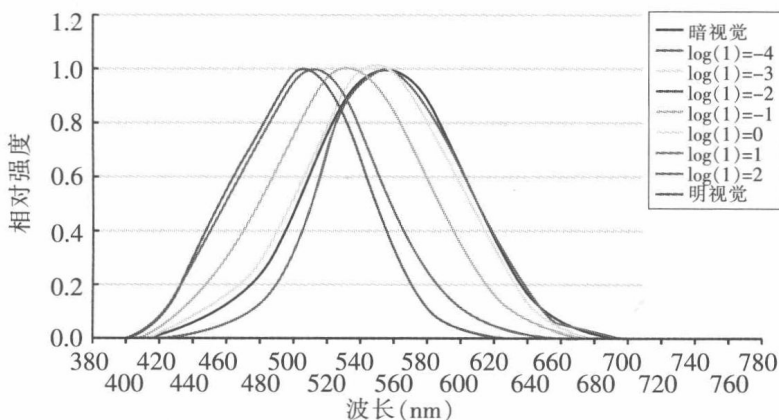


图1.1.7 不同亮度下的光谱光视效率函数曲线[从左到右由暗到亮,log(1)表示亮度对数]

1.1.4 光对人体心理及生理影响

随着生活质量的不断提高,人们对照明的要求早就过了为照亮而照明的初级阶段,开始更多地关注照明对环境及对人们心理、生理的影响。因此,必须从生理学、心理学的角度研究光对人体的影响。



1.1.4.1 人眼的第三种感光细胞

长期以来,人们一直认为在我们的视网膜上只有两种感光细胞,即前面所述的锥状和杆状细胞。2002年,美国布朗大学(Brown University)的 Berson 等人发现了哺乳动物视网膜的第三类感光细胞,即本征感光视网膜神经节细胞(ipRGC)。这种细胞具有特有的神经连接,连接至大脑中的视交叉上核(SCN)中。视交叉上核(SCN)是大脑的生物钟,和松果体腺一起负责某些类型激素的调整。图 1.1.8 同时显示了人脑中连接视网膜感光细胞的视觉通道和生物通道。



图 1.1.8 光进入人眼后的视觉通道与非视觉通道

这类感光细胞能参与调节许多人体非视觉生物效应,包括人体生命体征的变化,激素的分泌和兴奋程度。目前已经获得广泛认可的是光参与人体褪黑激素的分泌控制,褪黑激素水平不仅影响人们的睡眠质量,同时还与抑制癌细胞的生长有关。所以正确认识光的非视觉生物效应,合理搭配光环境色温和照度,有助于人体本身的健康和谐,反之则会有损健康。光对人体非视觉通道的发现,不仅给照明科学提供了新的研究内容,同时也对照明科学的研究方法提出了新要求。照明质量的评价由原来单一的视觉效果评价逐步将过渡到视觉效果和非视觉效果的双重评价,前者注重视觉功能性,后者则与人体健康密切相关。

1.1.4.2 光与人体周期节律

光线通过这种新发现的感光细胞和单独的神经系统将信号传递至人体的生物钟,生物钟再据此调整人体大量不同的生理进程中的周期节律,包括每天的昼夜节律和季节节律。图 1.1.9 显示了人体的一些典型的生物现象的昼夜节律,包括人体的体温、人体的警觉性、激素皮质醇以及褪黑素。

激素皮质醇(压力激素)和褪黑素(睡眠激素)在控制人体的活跃度和睡眠方面起着重要的作用。其中皮质醇可增加血液中的糖分并为人体提供能量,同时增强人体的免疫系统;但是当激素皮质醇长时间处于过高的水平,人体会疲劳并且变得效率低下。早晨人体的激素皮质醇水平会增加,为人体即将来到的日间活动做准备。在整个白天活动过程中激素皮质醇均保持着较高的水平,午夜时分则降至最低的水平。睡眠激素褪黑素的水平在清晨时会下降,以减少睡眠;而当环境变暗时会再度上升,以促使健康的



睡眠(皮质醇正处于最低水平)。人体的周期节律不应过多被打乱,这对于良好的健康是非常重要的。当人体的周期节律出现紊乱时,清晨明亮的光线能够帮助恢复正常的周期节律。

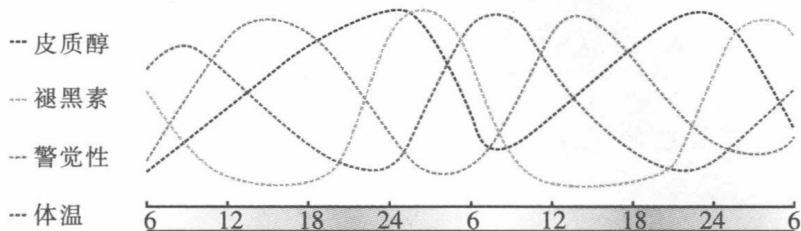


图 1.1.9 人体体温、褪黑素、皮质醇以及人体警觉性的周期节律

在自然的情况下,光线(尤其是清晨的光线)使得人体内部的生物钟同步于地球的24小时明亮-黑暗循环周期。假如没有规则的24小时明亮-黑暗循环,人体内部的生物钟将呈现一种“自由运转”的状态:“清晨型”人群的“自由运转”时间短于24小时;而“晚间型”人群的“自由运转”则长于24小时。人的平均“自由运转”可能在24小时15分钟~24小时30分钟之间。在环境时钟的调节下,自由运转时间和24小时循环周期的差异,会使人体体温、激素皮质醇水平、褪黑素水平每天产生较大的偏差。

缺少“正常的”明亮-黑暗周期节律会造成人体的活跃性和睡眠的混乱,最后将导致人体在黑夜时分非常的活跃,而在白天期间却十分嗜睡。出于同样的理由,乘坐飞机跨越几个时区的长途飞行时也会出现同样的症状,即时差现象;三班倒的工作人员也有同样的经历,在每次倒班后的两天内会出现这种症状。

1.1.4.3 光色对人心理的影响

色彩与形态相比,往往更能影响人们的心理感受。了解光色所具有的影响感觉的因素,以及色彩感觉如何作用于人们的心理,对设计师是十分重要的。在进行色彩设计时,可以有意识地利用色彩感觉或者避免不利的色彩感觉,以达到预期的效果。此外,色彩的进退、胀缩、视认性、醒目性、冷暖、同化现象、面积效果等都与色彩感觉有关。

色彩设计既有理性的一面,还有感性的一面。我们不仅要了解色彩的科学性的知识和合理的配色方法,还要了解色彩表达情感的力量。色彩设计不仅仅是为了传递某些信息,更重要的是以它特有的魅力激发起人们的情感反应,达到影响人、感染人和使人容易接受的目的。当然,人们对色彩的感情由于各种因素的影响而显得十分复杂,从国家和地区来说,由于风土环境、历史文化、生活习惯等不同,对色彩的爱好与禁忌会有差异。从个人来说,由于年龄、性别、气质和生活体验的不同,对色彩的爱好与反应会有不同。即使同一人,在不同的时间、环境、情绪条件下对色彩也会做出不同反应。

随着时代的变迁,对色彩的情感反应也会不断变化,流行色即是明显的例子。色彩设计不能不考虑以上种种区别,而根据设计的目的采取适当的对策。但这只是事情的一面。事情的另一面是,人们还存在许多共同的生活体验,因而产生了一些共同的色彩感情。而且随着社会向信息时代的转变,人们的交流活动日益频繁与迅速,相互的影响