

# 现代家居照明设计

谢 浩 编



机械工业出版社

本书介绍了家居照明的艺术、照明与健康的关系和现代照明的特点。介绍了家居照明光源和灯具的特性，特别是常用光源与灯具的型号、参数、结构性能、质量特点、国内外新兴光源与流行灯具。还介绍了家居照明设计和安装要点、原则和方法，同时引进了部分设计实例，为您掌握更多的照明知识提供有关技术参考。因此，本书是一本理论性与实用性相结合的家居照明专业书籍。

本书不仅可供专门从事家居装饰设计的专业人员参考，而且还可以为广大消费者选择灯具时提供有益的帮助。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

现代家居照明设计 / 谢浩编. —北京：机械工业出版社，  
2004.1

ISBN 7-111-13338-2

I. 现... II. 谢... III. 住宅照明—照明设计

IV. TU113.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 100824 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑：杨少彤 版式设计：张世琴 责任校对：申春香

封面设计：张 静 责任印制：闫 焱

北京中加印刷有限公司印刷 · 新华书店北京发行所发行

2004 年 1 月第 1 版 · 第 1 次印刷

890mm×1240mm A5 · 5.125 印张 · 4 插页 · 139 千字

0 001—4 000 册

定价：19.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

# 目 录

## 彩图

<b>第一章 建筑光学的基本知识</b> .....	1
第一节 现代家居照明的特点和作用 .....	1
第二节 光与视觉 .....	5
第三节 照明常用的度量单位 .....	16
<b>第二章 电光源</b> .....	20
第一节 电光源的分类和性能指标 .....	20
第二节 热辐射光源 .....	29
第三节 气体放电光源 .....	34
<b>第三章 灯具</b> .....	40
第一节 灯具的光学特性和要求 .....	40
第二节 灯具照明形式 .....	43
第三节 常用灯具简介 .....	47
<b>第四章 居室照明设计的一般方法</b> .....	65
第一节 设计原则和要求 .....	65
第二节 眩光的限制和照明质量 .....	72
第三节 灯具的选择和布置 .....	78



<b>第五章 各种功能居室的照明设计</b> .....	94
第一节 住宅照明的照度标准 .....	94
第二节 不同房间的灯光照明举例 .....	95
第三节 特殊视觉的照明要求 .....	129
<b>第六章 居室艺术照明处理技法</b> .....	135
第一节 照明的艺术要求 .....	135
第二节 艺术照明设计的原则和方法 .....	138
<b>第七章 现代家居照明的趋势</b> .....	146
第一节 新型灯具 .....	146
第二节 照明设计新潮流 .....	150
第三节 照明节能和绿色照明 .....	152
<b>参考文献</b> .....	157

# 第一章

## 建筑光学的基本知识

从爱迪生发明白炽灯至今，人类应用电光源进行照明已有一百多年的历史。近年来，我国照明技术有很大的发展。照明技术作为专门的学科，在各个领域得到了充分的重视，新型的电光源不断地出现，新的照明技术得到充分应用。同时，电气照明又是一门综合性的技术，它不仅应用光学和电学方面的技术成果，还涉及建筑学、生理学和美学等方面的知识。

### 第一节 现代家居照明的特点和作用

进入 20 世纪 90 年代，改革开放使许多家庭的照明焕然一新。过去的线吊裸灯泡、光灯管已换上了装饰灯具。一室一灯已变为多灯照明。有的已将点光源照明改变为平面漫射光照明。眩光四射的照明已变得光亮、柔和、幽雅，随心所欲地控制调节。总之，许多家庭的照明已从简陋、暗淡、眩光刺目变为富丽堂皇、科学合理。现代家庭照明已不再只满足于光与亮，还要追求美的享受；也不再满足于灯的数量，还要考虑灯的质量；不仅讲究照明的科学合理，还要讲求艺术美观；不仅注意照明对健康的影响，还在研究照明与颜色对心理的作用。现代家居照明既是一门科学，又是一种艺术。照明与科学艺术相结合是现代照明的新潮流。也只有科学艺术相结合的家居照明，才能创造出明亮、健康、舒适、美好的照明环境，



给人们家居生活带来温馨与幸福。

## 一、现代家居照明的主要特点

### 1. 照明的综合性

综合照明是现代家庭普遍采用的照明方式，是将主体照明与局部照明相结合的多灯照明。将灯置于房间中央，使整个房间普遍照明，叫主体照明。它虽然主导室内照明光亮，但一般不作为家庭精细作业活动与读书写字的照明，因而照度要求不高。由于灯的安置较高，要照明的空间又比较大，所以对光源的亮度或光通量有一定的要求。一般家庭房间的主体照明灯约高 2~3m，15m<sup>2</sup> 左右的房间一般多用 40~60W 的白炽灯光源或灯具，也有用 20~40W 的荧灯光光源或灯具的。由于主导灯的光线照耀全室，它主导照明的环境气氛，创造家庭活动所需要的灯光环境，因而不但要考虑光源的亮度，更要注意它的装饰与色彩。如会客厅的主体照明要有热烈而温和的气氛，光线要求亮丽、柔和，一般多选用白炽灯光源的多叉吊灯。这种灯的体积较大，可以达到一定的占空装饰效果。如果房间高度较低，则宜装吸顶式灯具，以不致使光落在人的视线上。带有闪烁星点的灯具，折光性较强，为了避免眩光的影响更应挂得高一些。卧室的主体照明光线应是幽淡、柔和，具有宁静温馨的气氛。主体照明宜选用单头乳白罩的各种款式的吊灯或吸顶灯。灯的体积适当小一些，灯具外观色彩要优美，光色要舒适宜人。如果是客、卧室在一起的主体照明也不妨用多叉吊灯。

局部照明是将光线集中在小范围的照明。为了满足家庭缝纫、绣花、读书、写字、绘画、弹琴等精细作业活动所需的局部照明，常用台灯、落地灯、摇臂灯、床头灯。这类灯具主要是为了创造适宜的亮度或合理的照度。因而首先考虑的是照明质量能否达到要求，其次是它的装饰性与色彩。然而作为装饰性用的局部照明灯具如壁灯、落地灯、射灯、床头灯等则主要应考虑光色是否幽雅宜人，是否能产生优美的艺术装饰效果。为了防止光亮明暗急剧变化和对比太大引起的不舒适感，常常还需要照度不低于局部照明 20% 以上的主体照明相配合。所以，讲究照明的现代家庭已将主体



照明与局部照明综合运用，既注意到了照明的科学性又考虑到了它的艺术性。

## 2. 调控光亮度

为了降低居室的照明度，改善被照物或对象与背景亮度对比，以达到理想的效果，有的家庭已不满足于固定光亮度的主体照明或局部照明，而需要能随心所欲地调节光亮度的明与暗，亮与幽的调光照明。因而调光照明不只适用于剧场、宴会、舞厅，也正在走进现代家庭。比如晚上一家人团聚欣赏电视节目，不需要太强的灯光，但若无灯，只有荧光屏的闪烁光亮，对眼睛是有害的，尤其是儿童，视力更易被损害。所以许多人知道这一道理，常用小功率的壁灯（3W 荧光灯），接插式的简易小壁灯来补偿空间的亮度。但常因灯的位置不当，在荧光屏上反光形成“亮斑”，对人眼也不利。若能配上调光开关或灯具，将照明光源调到合适的亮度，就更能收到良好的效果。再比如，读书、写字、编写资料、修理钟表或无线电、雕刻、刺绣等等，不仅需要局部照明的台灯，而且还希望有光的强弱与方向和高低都可调控的摇臂灯或升降灯。特别是卧室常需要柔和、幽静的气氛，人在迷离朦胧的灯光下宜于入睡，这就更需要能调光的照明灯具。

家庭常用的光亮调节方式有固定的分级调光方式，如全亮、25%亮度和关灯三级。适用于一般谈话和欣赏音乐，既能创造温和的气氛又能省电。比较理想的是无极调光，灯光的亮度可以调到满意的程度。家居照明负荷较大的，还可以使用小型调光器来调节室内主体照明灯。为了调控方便，还有使用光控、声控、遥控开关来控制照明的。这是更讲究的现代家居照明。

## 3. 见光不见灯

为了创造光线柔和、照度均匀、光色宜人、没有眩光的舒适环境，可采用灯罩顶部有散光口的灯具。它将绝大部分光线照射到天棚上或墙的上部，使整个天棚像大灯具，形成半间接照明。这类灯具的特点是亮度较小，看不见灯罩内的光源。整个房间的光线基本均匀，阴影不明显。还有一种采用将全部光线都射向顶棚的灯具，



经过顶棚将光反射出来，形成间接照明。这种照明的特点是光线比较均匀、柔和，避免了眩光。还有的小居室，采用嵌入式照明灯具。其特点是，顶棚或墙面看起来整洁大方，使人有顶棚似乎升高的明显感觉。由于灯光集中在小范围内，环境气氛显得安静而抒情。更有讲究的，是将建筑艺术照明中的光檐照明方式引入了家庭。它是将光源隐蔽在灯槽内，利用顶棚作反光表面的一种照明方式，具有间接照明灯具的特点，它是大面积光源。这种照明方式光的扩散性好，可使室内完全消除眩光，阴影极淡而照度很均匀，光线十分柔和。善于创造和富有艺术天才的人们，还常设计出别有情趣的照明方式。如在木窗檐或框里安装荧光灯管，用彩色压花玻璃自制灯罩和窗玻璃，形成一个光色明亮、柔和的光窗帘，具有辅助照明作用和装饰特点。光窗帘照明方式，还可以用在组合家具上，采用不同颜色的压花玻璃安装在隔板柜上做灯罩，使室内装饰情调别具一格。集中在小范围内，环境气氛显得安静而抒情。

## 二、现代家居照明的作用

### 1. 保证室内活动的正常进行

照明最基本的功能是给各种活动场所提供需要的照度，人们需要在适当的亮度下进行多种室内活动，以发挥最高的效率。活动时间越长，工作要求越精细，所需照明的质量就越高。要科学地计算照度，正确选择光源和投射方式。

### 2. 改善空间关系，增强空间感染力

照明和灯具布置对创造空间艺术效果有密切的关系，光线的强弱、光的颜色以及光的投射方式可明显地影响空间感染力。明亮的空间感觉会大一些，暗淡的空间会感到小一些。室内照明可以使空间变得有虚有实，并能增强空间的感染力，如在一个大的空间里利用照明方式和灯具形式的不同可以把空间分成几个虚实不同的区域，使空间具有一定的层次变化。冷暖光的配置对空间也有一定的影响，暖色灯光照明使空间感到温暖，冷色灯光照明使空间感到凉爽。灯具形式的不同也会影响空间的效果，吸顶灯使空间显得高耸而吊灯使空间感到低矮。所以室内设计人员应该从实际情况出发，



通过照明手段改善空间效果，增强空间的感染力。

### 3. 渲染空间气氛

灯具的形式、亮度和色彩是决定空间气氛的主要因素。适度愉悦的光线使空间柔和、安静。私密性较强的空间可以减弱室内的亮度。一盏水晶吊灯可使门厅、客厅等显得富丽堂皇；旋转变化的彩色灯光使空间扑朔迷离、令人难以捉摸。人们常常喜欢用暖色光来增强空间的温暖、欢乐、活跃的气氛，使人的肤色显得更为健康动人。多彩的照明可使室内气氛更活跃、更生动、更有节日欢乐气氛。利用变化的灯光投射方向，使其在墙面或天棚上产生特殊的阴影，利用灯罩的透光部分可以在墙面及顶面上产生一定的光影效果，增强空间的装饰气氛。有些居室的餐厅既无整体照明也无桌上的吊灯，而只在餐桌上点燃一盏盏星星点点的烛光照明，以渲染气氛。设计者应根据不同气候、不同环境、不同建筑性格要求，利用灯光照明效果创造出特殊的室内环境气氛。

### 4. 体现风格与地方特点

我国的宫灯把灯具的实用性和装饰性很好地统一起来，充分体现了中华民族的风格。日本用木、纸、竹子等材料做的灯具，富有自然朴实之美。景德镇的白瓷薄环灯罩，具有独特的瓷都风格。

### 5. 促进身心健康

光线质量对促进人的身心健康有直接的影响。当人们长期生活在光线暗淡的空间环境里，容易在精神上产生疲劳、无力、情绪紧张和惊恐，导致视力减退。如果照明方式和光学材料使用不当也会对人产生相应的影响。近年来的研究证明，光还影响细胞的再生、激素的分泌以及体温的波动等。

## 第二节 光与视觉

### 一、光的特性

早在一百多年前，英国科学家麦克斯韦就已经证明光是一种电磁波。阳光、灯光、无线电波都是电磁波，只不过它们的波长不同



而已。人眼能够感觉到的，只是波长在 380~780nm (nm 是单位名称“纳米”的符号， $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ ) 之间的电磁波，如图 1-1 所示，称为可见光波。一般情况下光沿直线传播，所以也叫光线。

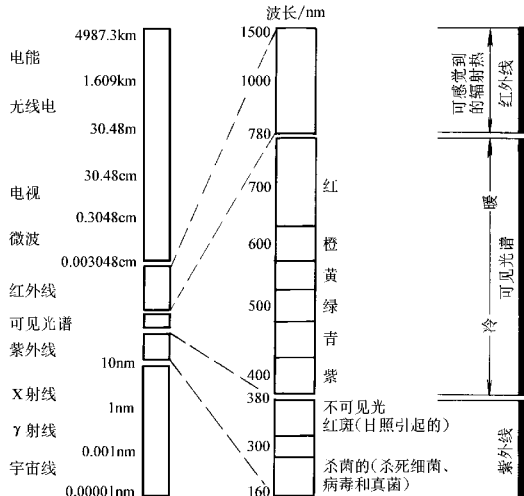


图 1-1 电磁波的特性

光波和无线电波都具有能量和速度，其传播速度都是  $30 \times 10^4 \text{km/s}$ 。在传播中其能量都会被周围物质吸收而衰减。无论人们划火柴或是开电灯，顷刻间便能满屋生辉，且在很远的地方都能看到它们的光亮，这是因为光以很高的速度传播的结果。火柴光与灯光都只能照亮不同的范围，而且光亮程度不同，其原因之一是这两种光源本身各自能量不同，二是光波在传播中能量被周围物质吸收而衰减了的缘故。在生活中，人们会发现阳光是纯白的，白炽灯光有些偏红黄，荧光灯略带青色。阳光和灯光的颜色为什么有如此差别呢？英国科学家牛顿曾做过一个实验：他将一束太阳光（白光）引进一个遮光的房间里，使它通过透明三棱镜，在其后的白色布幕



上就出现了一条彩虹般的光带。这彩虹般的光带是按红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫色的顺序排列的。这条按顺序排列的光带就是现在所称的光谱。如果把另一只相似的三棱镜颠倒放置在第一个三棱镜的后边，通过它的彩带光又混合成太阳光（白光）了。由此可知，太阳光看似白光，实际上是七种单色光混合而成的复色光。从实验中还知道其中红色光波最长，波长范围为  $620 \sim 780\text{nm}$ 。以下依次为橙、黄、绿、蓝、靛、紫色，最短的是紫光光波，波长范围为  $380 \sim 420\text{nm}$ 。靠近紫光波段，波长比紫光还短的一段光波，因其在可见光波范围以外，所以叫紫外线。靠近红光波段，其波长比红光还长的一段光波，它也是在可见光波范围以外，叫红外线。紫外线与红外线都是看不见的光线。各种单色光的波长范围不同，其颜色也有差别。实际上不同颜色的光就是不同波长的电磁波。各种不同颜色的光波波长范围如表 1-1。

表 1-1 各种不同颜色的光波波长范围

波长范围 /nm	颜 色	波长范围 /nm	颜 色
780~620	红 光	490~450	青 光
620~590	橙 光	450~420	蓝 光
590~560	黄 光	420~380	紫 光
560~490	绿 光		

可见光的光谱就是按上述顺序排列起来的一系列不同波长范围的光波。太阳光是红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种单色光组成的白光，包括了可见光谱的全部波长范围，其波长范围为  $380 \sim 780\text{nm}$ 。在此范围内，光谱是连续的，不同波长的能量相差不大。所以太阳光是纯白色的。白炽灯的可见光波波长范围在  $780 \sim 400\text{nm}$  之间，它的光谱中缺少紫光，因而合成光色略偏红黄。一般荧光灯的光波波长范围在  $750 \sim 310\text{nm}$  之间，它的可见光谱中红色偏弱，所以略带青色或呈青白色。人们在街灯中可见到金光闪闪的高压钠灯，因为它辐射的可见光的波长为  $589\text{nm}$  左右，所以钠灯的灯光呈金黄色。然而荧光高压汞灯的灯光颜色偏青和蓝，它的



光波波长中缺少大于 600nm 的橙光和红光。由此可见，阳光、各种灯光之间的颜色差异，是因为它们的光波波长不同或者说是光谱成分不同所形成的。

## 二、光与照明

照明是光作用的结果，而光是直接进行照射的，在不同的材料上，它产生了光的各种现象，如图 1-2 所示。

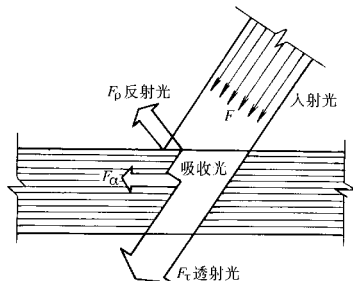


图 1-2 光的反射、吸收和透射

### 1. 光的穿透

光穿透现象，主要是指利用能让光穿透的材料让光透过产生照明，例如人们想让天然光进入室内，就使用玻璃窗来采光。照明中利用这同一原理来制作各种灯具，在室内天花装饰中为了让光均匀地照射，同时不让光管与灯泡露出来，则经常用毛玻璃和有机玻璃等材料来制作光栅等。这些都是利用光穿透的原理来进行设计的。

光的穿透在普通透明玻璃下，我们可称为全穿透现象，有时则是部分穿透的现象，例如一个居室中吊有一个红色有机罩的吊灯，天花板上呈现的是半穿透的状况，有一部分直射于居室中，还有部分光被反射与吸收。这说明光穿透与半穿透等在许多情况下与灯具和装饰的材料以及装饰的方式有密切关系。透射光通量与入射光通量之比称为透光系数  $\tau$  (又称为透射比)，一些常见透光材料的透光系数见表 1-2。



表 1-2 一些常见透光材料的透光系数

材 料	厚度 $h$ mm	透光系数 $\tau$	材 料	厚度 $h$ mm	透光系数 $\tau$
普通玻璃	3~6	0.78~0.82	聚苯乙烯板	3	0.78
钢化玻璃	5~6	0.78	聚氯乙烯板	2	0.60
磨砂玻璃	3~6	0.55~0.60	聚碳酸酯板	3	0.74
乳白玻璃	1	0.60	钢纱窗(绿色)	—	0.70
压花玻璃	3	花纹深密 0.57	半透明塑料	—	白色 0.30~0.50
	3	花纹浅稀 0.71		—	深色 0.01~0.10
无色有机玻璃	2~6	0.85	天鹅绒(黑色)	—	0.001~0.10
乳白有机玻璃	3	0.20	糊窗纸(本色)	—	0.35~0.50
玻 璃 砖	—	0.40~0.50			

## 2. 光的反射

我们知道不同的材料对光的穿透有很大影响,如果我们将前面所提到的居室吊灯换成铁制的灯罩,光就无法向上穿透。天花板上的光则是通过居室的墙和地面等的反射光。这种反射光由于具有光线柔和的特点,故在装饰设计和灯具设计中得到广泛应用,例如我们常见的一些壁灯、装饰设计中的二次光源等都是利用光的反射这一原理进行设计的。反射光通量与入射光通量之比称为反光系数  $\rho$  (又称为反射比)。

表 1-3 常用饰面材料的反光系数

材 料	反光系数 $\rho$	材 料	反光系数 $\rho$
石 膏	0.91	油漆地板	0.10
大白粉刷	0.75	菱苦土地面	0.15
水泥砂浆抹面	0.32	浅色织品窗帷	0.30~0.50
白水泥	0.75	铸铁、钢板地面	0.15
白色乳胶漆	0.84	混凝土地面	0.20
红 砖	0.33	粗白色纸	0.30~0.50
灰 砖	0.23	沥青地面	0.10
胶合板	0.58	一般白灰抹面	0.55~0.75



(续)

材 料	反光系数 $\rho$	材 料	反光系数 $\rho$		
瓷 釉 面 砖	白 色	0.80	马	白 色	0.59
	黄绿色	0.62	赛	浅 蓝 色	0.42
	粉红色	0.65	克	浅咖啡色	0.31
	天蓝色	0.55	地	深咖啡色	0.20
	黑 色	0.08	砖	绿 色	0.25
水 磨 石	白 色	0.70	大 理 石	白 色	0.60
	白色间灰黑色	0.52		乳白色间绿色	0.19
	白色间绿色	0.66		红 色	0.32
	黑灰色	0.10		黑 色	0.08
塑料 墙纸	黄白色	0.72	调和漆	白色及米黄色	0.70
	蓝白色	0.61		中 黄 色	0.57
玻 璃	普通玻璃	0.08	无釉陶 土地砖	土黄色	0.53
	压花玻璃	0.15—0.25		朱砂色	0.19
	磨砂玻璃	0.15—0.25	塑料粘 面板	浅黄色木纹	0.36
	乳白色玻璃	0.60—0.70		中黄色木纹	0.30
	镜面玻璃	0.88—0.99		深棕色木纹	0.12

### 3. 光的吸收

在许多情况下，光既无法穿透又很难反射，却容易被吸收。例如，深色厚丝绒窗帘布、地毯等都是容易吸收光的材料。故室内装饰中往往用容易吸收光线和光线无法穿透与半穿透的材料来遮挡阳光和保持室内的隐私性。

### 4. 光的曲折与扩散

当光通过一些特殊材料时会出现曲折与扩散的现象，这些原理已广泛应用于灯具设计中。

### 三、光的作用

人工照明是光传播的形式之一。建筑照明设计的任务，在于借助光的性质和特点，使用不同的光源和灯具及照明方式，在特定的空间中，有意识地创造环境气氛和意境，增加环境的艺术性，使环境更加符合人们的心理和生理要求。对于光与建筑的关系，英国著名建筑师罗杰斯曾说过：“建筑是捕捉光的容器，就如同乐器如何



捕捉音乐一样，光需要可使其展示的建筑。”光是建筑艺术的灵魂。光也能塑造形象。物的形象只有在光的作用下才能被视觉感知。正确地设光（指光量、光的性质和方向），能加强建筑造型的三维立体感，提升艺术效果；反之则导致形象平淡或被歪曲。光还有如下的作用：

#### 1. 光建构空间

明和暗的差异自然地形成室内外不同空间划分的心理暗示。光的微妙的强弱变化造就空间的层次感、深度感。

#### 2. 光渲染气氛

晴空当日，阴雨连绵，雷鸣电闪等会分别带给我们不同的心情，这当中光的变化起着重要作用。光所渲染的气氛对人的心理状态和光环境的艺术感染力有决定性的影响。

#### 3. 光突出重点

没有重点就没有艺术而难免落入平庸，强化光的明暗对比能把要表现的艺术形象或细节突现出来，形成抢眼的视觉中心。极高的对比还能产生戏剧性的效果，令人激动。

#### 4. 光演现色彩

显色性好的人工光源可以像天然光一样真实地演现环境、人和物的缤纷色彩；显色性差的人工光源则造成颜色变异，丧失环境的色彩魅力。彩色灯光赋予光环境情感意味，并使一些颜色鲜亮，但有时也会令一些颜色受到扭曲。

#### 5. 光装饰环境

光和影编织的图案，光洁材料反射光和折射光所产生的晶莹光辉，光有节奏的动态变化，灯具的优美造型都是装饰环境的宝贵元素，引人入胜的艺术焦点。

### 四、眼睛的构造

人们的视觉感觉只能通过眼睛来完成。眼睛好像一个很精密的光学仪器，它在很多方面都与照相机相似。如图 1-3 所示是人的右眼剖面图。眼睛的主要组成部分和及功能如下：

(1) 瞳孔 虹膜中央的圆形孔，它可根据环境的明暗程度，自

动调节其孔径，以控制进入眼球的光能数量，起照相机中孔径的作用。

(2) 水晶体 为一扁球形的弹性透明体，它受睫状肌收缩或放松的影响，使其形状改变，从而改变其屈光度，使远近不同的外界景物都能在视网膜上形成清晰的影像。它起照相机的透镜作用，不过水晶体具有自动聚焦功能。

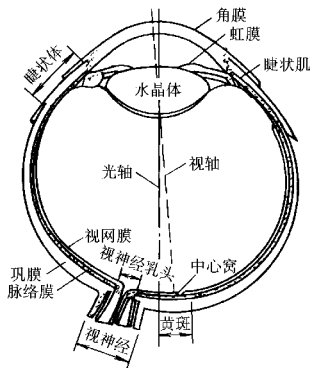


图 1-3 人的右眼剖面图

(3) 视网膜 光线经过瞳孔、水晶体在视网膜

上聚焦成清晰的影像。它是眼睛的视觉感受部分，类似照相机中的胶卷。视网膜上布满了感光细胞——锥状和杆状细胞。光线射到它们上面就产生脉冲，传输至视神经，再传至大脑，产生视觉感觉。

(4) 感光细胞 它们是视网膜上的感光器官。它们在视网膜上的分布是不均匀的。锥状细胞主要集中在视网膜的中央部位，称为“黄斑”的黄色区域。黄斑区的中心有一小凹，称“中心窝”。在这里，锥状细胞达到最大密度。在黄斑区以外，锥状细胞的密度急剧下降。与此相反，在中心窝处没有杆状细胞存在，自中心窝向外，其密度迅速增加，在离中心窝  $20^{\circ}$  附近达到最大密度，然后又逐渐减少。两种感光细胞有各自的功能特征。锥状细胞只在明亮环境下起作用，这时它能分辨出物体的细部和颜色，并对环境的明暗变化作出迅速的反应，以适应新的环境。而杆状细胞只在黑暗环境中起作用，它虽能看到物体，但不能分辨其细部和颜色，对明暗变化的反应缓慢。

## 五、视觉产生过程

为设计良好的光环境，首先需要了解人的视觉机能，研究有哪



些因素影响视觉功效和视觉舒适以及如何影响。据此建立评价光环境质量的客观（物理）标准，并作为设计的依据和目标。

光射入眼睛产生视知觉，看明暗的为光觉，看物形的为形态觉，看颜色的为色觉，看运动的为动态觉，看远近的为深度觉等，总称为视觉。为了建立视觉，首先必须把光能转化为生物能。如图 1-4 所示表示人眼看东西和电视过程一样，物体通过眼球在视网膜上成像。

在视网膜上大约分布有 11500 万个感光细胞。物体的图像通过感光细胞分解处理，再通过大约 100 万条视神经纤维将信号送给大脑。在脑后边的大脑皮层上，把眼睛送来的信息加工组合形成各种视知觉，其中一些作为记忆在脑细胞里储存起来，一些很快消失，一些则刺激脑细胞而支配行动。这就是视觉过程。可见，视觉形成的过程可分解为四个阶段：

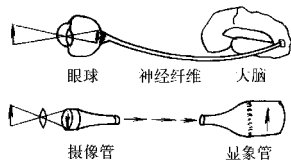


图 1-4 人眼视觉过程示意图

1) 光源发出光辐射。

2) 外界景物在光照射下产生颜色、明暗和形体的差异，相当于产生二次光源。

3) 二次光源发出不同强度、颜色的光信号进入人眼瞳孔，借助于眼球调视，在视网膜上成像。

4) 视网膜上接受的光刺激（即物像）变为脉冲信号，经视神经传给大脑，通过大脑的解释、分析、判断产生视觉。

视觉的形成既依赖于眼睛的生理机能和大脑积累的视觉经验，又与照明状态密切相关。

六、视觉特性和照明生理

表明眼睛识别细小物体程度的尺度称为视力。一般亮度下，视力随亮度的增加而提高，但也并非说越亮越好。当观察对象的周围亮度与中心亮度相等或周围稍暗时，视力最好。若周围比中心亮，则视力显著下降。另外，眼睛对光的吸收（透射）作用往往因人而

此