



环境艺术专业与室内设计专业“十三五”规划教材

室内照明设计

Interior Lighting Design

主编 鲍亚飞 熊杰 赵学凯

【含微课】

“互联网+”立体化教材

- 内容全面，注重实际运用
- 精彩案例，激发设计灵感
- 海量图片，感受设计之美
- 微信扫码，享受视觉盛宴

 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS

环境艺术专业与室内设计专业“十三五”规划教材
“互联网+”立体化教材

室内照明设计

SHINDO ZHAOMING SHEJI

鲍亚飞 赵学凯 主 编
颜 军 李远远 副主编



 江苏大学出版社
JIANGSU UNIVERSITY PRESS
镇 江

内 容 提 要

本书从人与光环境、室内照明光源、室内照明灯具、室内照明设计原理、室内照明设计方法、住宅空间照明设计和公共空间照明设计等多个方面展开讲解，系统地阐述了室内照明设计的理论知识和设计技巧。本书内容全面、图文并茂、理论结合实践、紧贴专业市场，对在校学生有很大的指导作用。

本书可作为普通高等院校室内设计专业和环境艺术设计专业的教材，也可以作为行业爱好者的自学辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

室内照明设计 / 鲍亚飞, 熊杰, 赵学凯主编. — 镇江 : 江苏大学出版社, 2018. 4
ISBN 978-7-5684-0789-2

I. ①室… II. ①鲍… ②熊… ③赵… III. ①室内照明—照明设计 IV. ①TU113.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第067917号

室内照明设计

Shinei Zhaoming Sheji

主 编 / 鲍亚飞 熊 杰 赵学凯

责任编辑 / 徐 婷

出版发行 / 江苏大学出版社

地 址 / 江苏省镇江市梦溪园巷 30 号 (邮编: 212003)

电 话 / 0511-84446464 (传真)

网 址 / <http://press.ujs.edu.cn>

排 版 / 北京金企鹅文化发展中心

印 刷 / 三河市祥达印刷包装有限公司

开 本 / 880 mm×1 230 mm 1/16

印 张 / 12.5

字 数 / 260 千字

版 次 / 2018 年 4 月第 1 版 2018 年 4 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5684-0789-2

定 价 / 58.00 元

如有印装质量问题请与本社营销部联系 (电话: 0511-84440882)

前言

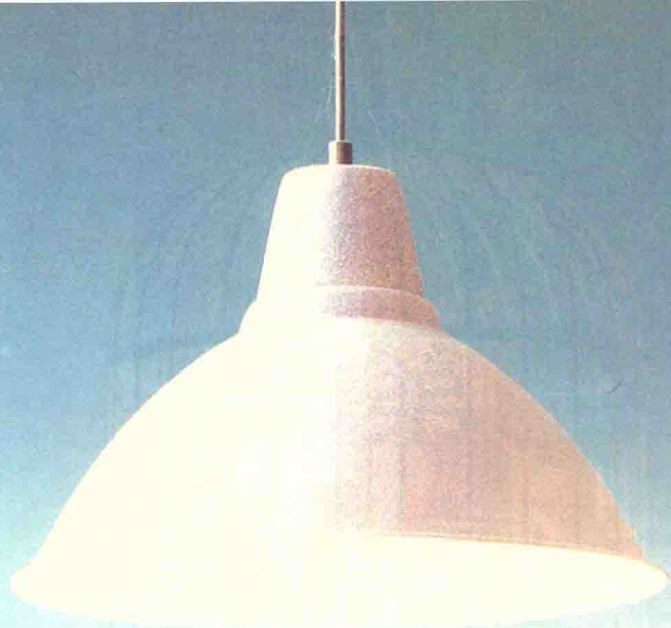
随着经济的发展、科技的进步,以及人们生活方式的改变和审美意识的提高,仅为实现亮化的照明已经不能适应时代的发展,而提供具有使用与审美双重价值、满足生理与心理双重需求的光环境成为人们对室内照明设计的全新追求。

《室内照明设计》作为室内设计专业和环境艺术设计专业的一门主干课程,与室内空间设计、办公空间设计、酒店空间设计等课程有着十分紧密的联系。本书在编写时着重强调内容的实用性、产品和设计的典型性,始终将理论贯穿于实践之中,讲解上力求简明扼要、深入浅出。总体来说,本书具有如下特色。

- ✱ **结构合理,内容实用。**在结构安排上,本书首先讲述了室内照明设计的基础知识,然后介绍了室内照明设计的原理和方法,最后具体讲述了照明设计在各类室内空间中的运用。
- ✱ **体例丰富,可读性强。**在正文中,通过适当插入“知识链接”“课堂互动”“设计实例”“拓展阅读”等模块,既有利于拓宽学生的知识面,帮助学生理解教学内容,又增加了教材的趣味性和可读性。此外,每章最后都设有相关实训活动,既有利于检测学生对所学知识的理解掌握程度,又能使学生将所学知识运用到实际设计中。
- ✱ **案例经典,针对性强。**本书精选了众多国内外优秀的、富有新意的室内照明设计案例,从而让学生对相关知识有更加直观的理解,并能激发学生的设计灵感。
- ✱ **图文结合,生动形象。**书中给出了大量的精美图片,如各种产品图片、设计效果图等,从而使整本书看起来赏心悦目,读起来轻松愉快,进而让学生充分领略室内照明设计的魅力。
- ✱ **版式美观,制作精良。**本书的版式设计充分考虑了内容特色,以传达设计精神为目的,从封面、版式、装帧、印刷、材料等各个环节入手,全面提升教材品质。
- ✱ **资源丰富,微课学习。**本书配有丰富的微课资源,学生借助手机或其他移动设备扫描二维码,即可欣赏不同空间照明设计的方式或了解其他相关知识。同时,我们还提供了精美的课件、素材等教学资源,便于教师授课和学生学习。

在编写过程中,我们参阅了大量有关室内照明设计的资料和教材,也借用了较多国内外优秀的室内照明设计实例,在此,对这些资料、教材和实例的作者表示诚挚的谢意!由于编者水平有限,书中难免存在疏漏与不当之处,敬请广大读者批评指正。

编者
2018年3月



目录

第一篇 基础知识 / 1

第一章 人与光环境	3
第一节 光的性质	4
第二节 光的量度	8
第三节 光与人的视觉	12
第四节 光的色彩	15
第二章 室内照明光源	23
第一节 电光源发光原理及外观形成	24
第二节 室内常用电光源	32
第三章 室内照明灯具	43
第一节 认识灯具	44
第二节 灯具选择与布置初探	55

第二篇 设计原理 / 61

第四章 室内照明设计原理	63
第一节 室内照明设计基础	64
第二节 室内照明设计基本流程	72
第五章 室内照明设计方法	87
第一节 室内光环境的运用	88



第二节 人工照明方式	94
第三节 绿色照明与节能照明	101
第四节 应急照明	105

第三篇 设计实践 / 111

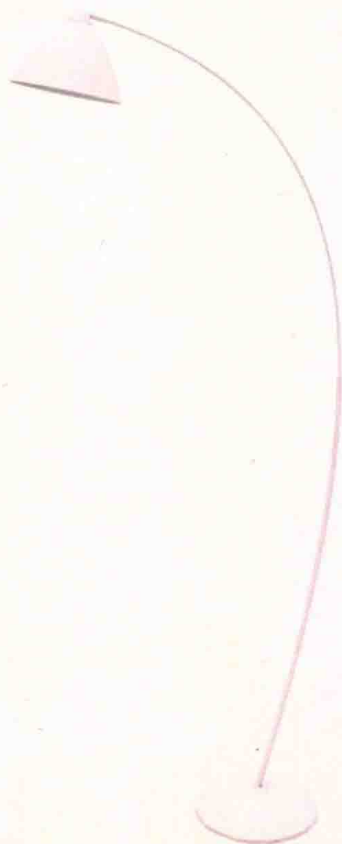
第六章 住宅空间照明设计	113
第一节 住宅照明的基本要求	114
第二节 功能空间照明设计	118
第七章 公共空间照明设计	135
第一节 办公空间照明设计	136
第二节 商业空间照明设计	148
第三节 酒店空间照明设计	159
第四节 博物馆照明设计	175
第五节 图书馆照明设计	186

第一篇

基础知识

Basic knowledge

人与光环境 第一章
室内照明光源 第二章
室内照明灯具 第三章

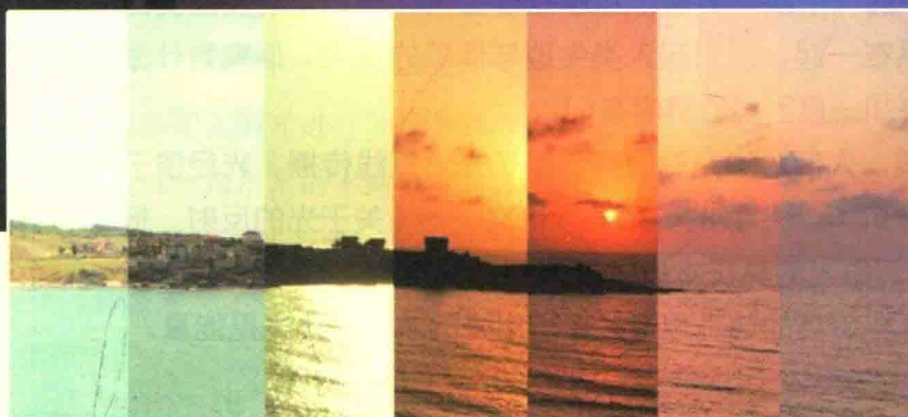




第一章

人与光环境

Human and the light environment



日光



雷士光环境体验馆

人类的生活离不开光，良好的光环境是人们进行正常生活、工作、学习的必要条件。虽然，人们可以通过听觉、视觉、嗅觉、味觉和触觉等认识世界，但是，人们所获各种信息中，有80%来自光引起的视觉。在物质极其丰富的今天，人们不仅要求光亮，更希望在不同的场合对光线进行精确控制。此外，人们对于光还有着越来越高的装饰和美感方面的需求。

本章首先介绍了光的性质，然后依次介绍了光的度量、光与人的视觉、光与色彩等知识，从而为照明中光的设计和应用打好理论基础。

第一节

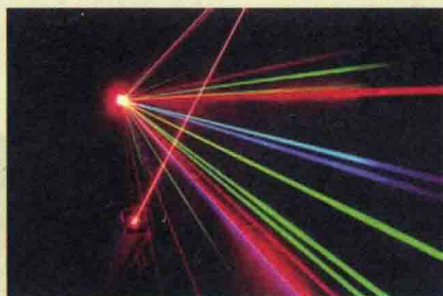
光的性质

本节引入

光是自然中的一个基本要素，它总是与空气、自然景观及最美丽时刻的记忆联系在一起，能引起人类生理与情感的反应。但究竟什么是光，几百年来却一直困扰着科学家们。

18世纪以前，人们对于光的理解仅限于光沿直线传播、光经镜子反射等。直到1704年，牛顿的一篇光学论文——《关于光的反射、折射弯曲和色彩》，白光的真正本质才被人们广泛了解。1864年，麦克斯韦在其所著《电磁场的动态理论》中指出光的本质——光是能量。

本节就来带领大家一起探索光的奥秘。



光的直线传播



光经冰晶反射形成日柱



光折射形成三个太阳幻日景观

一、光的电磁属性



什么是光



光是人类眼睛可以看见的一种电磁波，也称可见光谱。通常情况下，光总是以光源为中心，以电磁波的形式沿直线向四周传播，光的这种传播方式和过程称为辐射。光的传播无论有无介质都会发生。

电磁波的波长范围极其广阔，人类可见的光只是电磁波谱中的一小部分，波长范围为380~780 nm。可见光的波长差异，会引起人的不同色觉。例如，我们看到的太阳光为白色，实际上我们只是看到了太阳所发出的波长为380~780 nm范围内的光，以及这些光混合后的颜色。如果把太阳光进行分解，就可以看到其不同波段所呈现出来的不同色彩，按波长从380~780 nm依次表现为紫、蓝、青、绿、黄、橙、红7种颜色，如图1-1所示。

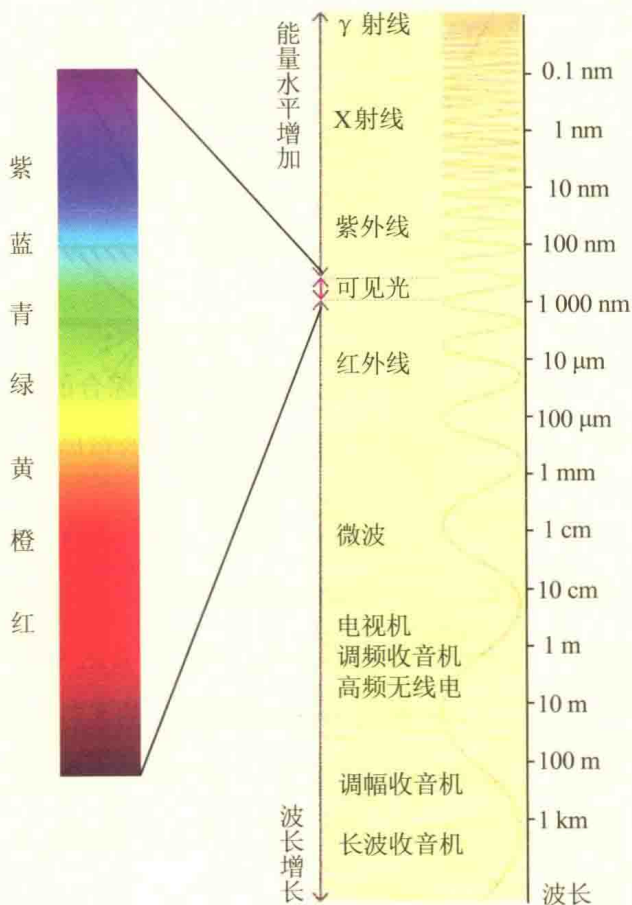


图1-1 可见光

知识链接

nm是长度单位， $1 \text{ nm} = 10^{-6} \text{ mm} = 10^{-9} \text{ m}$ 。

二、光的物理属性

自然界的万物都在光的作用下呈现，而光的物理属性由被照物体的特性表现出来。光照射在物体上可产生反射、折射、透射和吸收等现象。

(一) 反射

反射是光在两种物质分界面上改变传播方向又返回原来物质中的现象。反射主要有镜面反射和漫反射两种情况。

➤ **镜面反射**：指平行光线射到光滑表面（如抛光的大理石或镜子等）上时，光线会平行地向

一个方向反射出来，如图1-2所示。镜面反射的光线集中，容易使人感到刺眼。

- **漫反射**：指平行光线射到粗糙的表面（如石膏或墙纸等）上时，光线向各个方向反射出去，如图1-3所示。漫反射的光线没有方向性，在空间中呈发散状，其效果非常柔和。

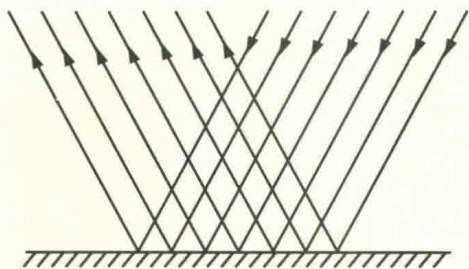


图1-2 镜面反射

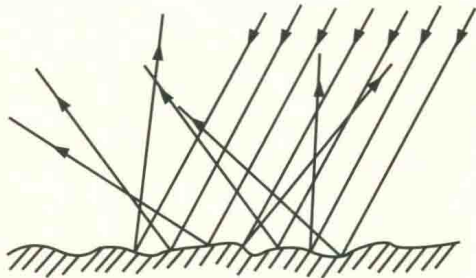


图1-3 漫反射

实际上，大多数材质表面会呈现综合的反射特性。了解光在不同材质上的反射效果，有助于灯光设计师对空间照明进行更为合理的布局。

（二）折射

折射是光从一种透明介质斜射入另一种透明介质时，传播方向发生变化的现象。例如，把一支铅笔放进有水的玻璃杯里，从外面看起来铅笔歪了，这就是光折射造成的。当光线穿过玻璃棱镜时，白光会因折射而分成7种颜色的光，如图1-4所示，这是因为长波长的光（红光）的弯折程度要小于短波长的光（紫光）。生活中，雨后初晴时人们看到的彩虹就是光在大气层中的折射现象。折射还会使观察的景象变形，例如，在规则的条纹图前面放上几只盛水的杯子，条纹就会变形，如图1-5所示。

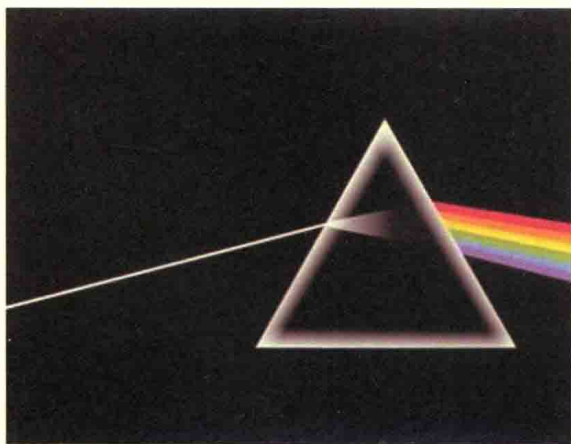


图1-4 三棱镜折射



图1-5 折射使图像变形

（三）透射

透射是入射光经过折射穿过物体的光学现象。被透射的物体称为透明体或半透明体，如玻璃、滤色片等。

知识链接

材料的透光性能取决于它的分子结构和本身的厚度。材料透射光的分布形式主要包括规则透射、定向扩散投射、漫透射和均匀透射四种，如图 1-6 所示。透明材料属于规则透射，在入射光的背侧可以清晰地看见光源与物像；凹凸不平的压花玻璃属于定向扩散透射，透射光线偏离原方向，使光源影像模糊不清；磨砂玻璃是典型的漫透射；乳白玻璃具有均匀透射的特性，整个透光面亮度均匀，完全看不见背侧的光源和物像，是做灯具滤光片的好材料。

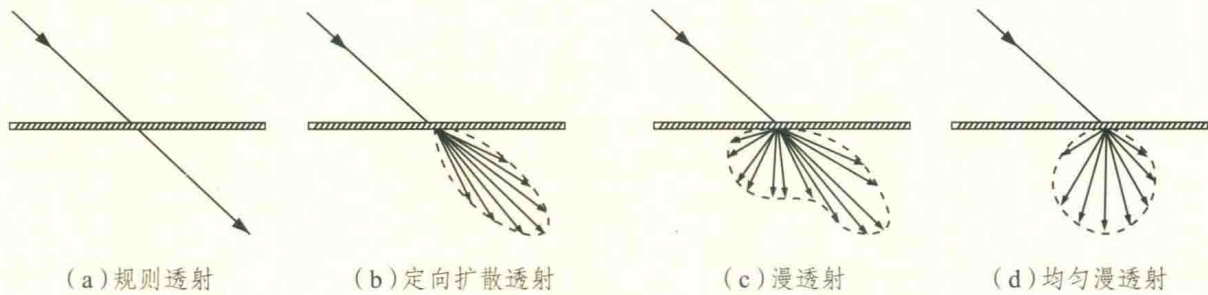


图 1-6 透射光的分布

(四) 吸收

吸收是前面几个光的物理属性都会产生的现象，当光线通过任何一种介质时，一部分被反射，一部分被透射，还有一部分则被吸收。通常，颜色深的表面比颜色浅的表面吸收更多的光。

第二节

光的量度

本节引入

人的视觉可以在相当宽泛的照明条件下观察到光的强弱、范围、颜色等，但却无法通过“看”来量化光。

通常我们所说的“亮”或“暗”都只是人的主观感觉，并不是准确的概念，而且这种感觉是相对的。例如，在漆黑的屋子里，手机屏幕的光很亮，但在太阳光下，手机屏幕几乎是黑的。因此，人的亮度标准是一种基于环境光照条件下的对比，是一种相对的评估。

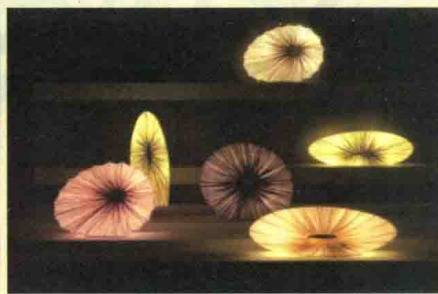
科学家们借助一些外界条件，规定出光量化的4个关键概念——光通量、照度、发光强度和亮度。下面我们就来学习这些知识。



人为控制光的分布



光点设计



光的造型艺术

在照明设计和评价时,离不开定量分析、测量和计算。因此,作为照明设计师,需要掌握一系列的光度量知识,从而在设计中更准确地描述光源和光环境的特征。

一、光通量

光通量是指光源在单位时间内发出的光的总量。它是根据人眼对光的感受来评价的。例如,一个200 W (“W”是电功率的单位符号)的白炽灯比100 W的白炽灯要亮得多,也就是说发出光的总量多。

光通量的符号为 Φ ,单位为流明(lm)。

知识链接

在国际单位制中,流明是一个导出单位,1 lm是发光强度为1 cd(坎德拉,又称烛光,1 cd相当于1只普通蜡烛的发光强度)的均匀点光源在1 sr(立体角,半径为1 m的圆球上1 m²球冠所对应的球锥所代表的角度,其对应界面的圆心角约为65°)内发出的光通量。

在照明工程中,光通量是用来衡量光源发光能力的基本量。相同电功率的光源在同一时间内消耗的电能是相等的,但其辐射出的光通量却相差甚远。例如,一只40 W的白炽灯发射的光通量为350 lm,而一只40 W的荧光灯发射的光通量为2 100 lm。

电光源所发出的光通量(Φ)与其消耗的电功率(P)的比值称为该电光源的发光效率(η),即

$$\eta = \Phi / P$$

发光效率(简称光效)的单位为流明/瓦(lm/W)。由公式可知,每瓦电力所发出的量越高,光源的效率越高。

二、照度

照度即光照强度,是指投射在物体表面单位面积上的光通量。其公式为

$$E = \Phi / A$$

式中: E 为受照面的照度(lx); Φ 表示受照面所受的光通量(lm); A 表示受照面的面积(m²)。

照度的单位是lx(勒克斯,1勒克斯是1流明的光通量均匀照射在1平方米面积上所产生的照度)或fc(英尺烛光,1英尺烛光是1流明的光通量均匀照射在1平方英尺面积上所产生的照度),两者的换算关系为1 fc=10.76 lx。

知识链接

照度是照明工程各项标准和规范中最常用的物理量。事实上,要想知道生活中各种电光源的光通量,除了查看产品说明外,还可以用专业的仪器来测量,这种仪器就是照度计,如图1-7所示。照度计可用于室内、车间、舞台、摄影棚等各种场合的照度测量,如图1-8所示。



图1-7 照度计



图1-8 光源照度测试

课堂互动

当我们用手电筒照射地面时,如果手电筒放低一些,地面就被照得比较亮,抬高一些,地面就稍暗。你能用光的照度来解释这个现象吗?

三、发光强度

发光强度简称光强,是指光源在指定方向的单位立体角内发出的光通量,如图1-9所示。其符号为 I ,单位为坎德拉(cd)。其公式为

$$I_{\theta} = \Phi / \omega$$

式中: I_{θ} 表示在 θ 方向上的光强(cd); Φ 表示球面所接受的光通量(lm); ω 表示球面所对应的立体角(sr)。

通俗地说,发光强度就是光源所发出的光的强弱程度。光强是光源本身特有的属性,仅与方向有关,与光源的距离无关,常用于说明光源发出的光通量在空间各方向或在选定方向上的分布密度,如图1-10所示。例如,一只40 W的白炽灯发出350 lm光通量,它的平均光强为 $350/4\pi=28$ cd。

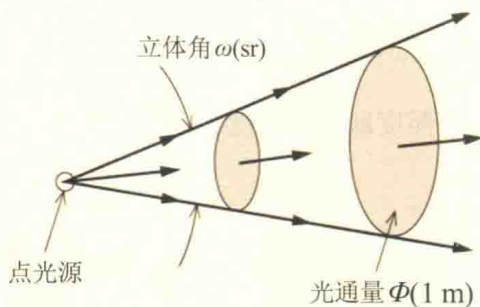


图1-9 发光强度示意图

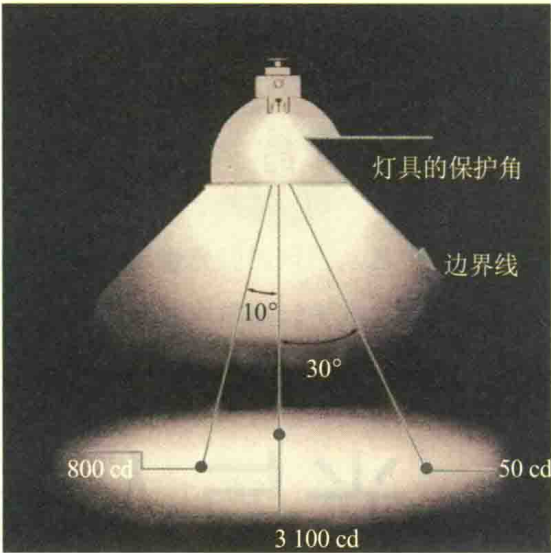


图 1-10 光强的意义

四、亮度

亮度是用来表示物体表面发光(或反光)强弱的物理量,即发光体(或反光体)在视线方向单位投影面积上的发光(或反光)强度。亮度用符号 L 表示,单位为坎德拉每平方米(cd/m^2)。

亮度与人的视觉能力有一定的关系,在光源确定的情况下,发光体或反光体的透光效果(或反光效果)决定了其亮度。例如,在同一光源下,并排放置一个黑色物体和一个白色物体,两物体的照度相同,但是由于白色物体反光效果好,所以看起来更亮。因此,在室内照明设计中,要充分考虑环境中各界面及物体的色彩特性,有针对性地进行灯光的组织,以调节总体照明效果。

知识链接

4个光度量的关系

光通量表示光源辐射能量的大小;发光强度用来描述光通量在空间的分布密度;照度说明受照物体的照明条件;亮度则表示光源或受照物体表面的明暗差异,它们之间的相互关系如图 1-11 所示。

总之,上述光的4个光度量有不同的应用领域,并且可以相互换算,可用专门的光度仪器进行测量。

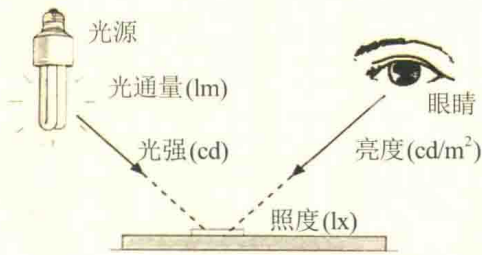


图 1-11 4个光度量的关系