

光环境设计

GUANG
HUANJING SHEJI

秦亚平 编著

普通高等教育

艺术设计类

“十二五”规划教材·

环境艺术设计专业

“五色山”

(城市标志色)

资阳内湾

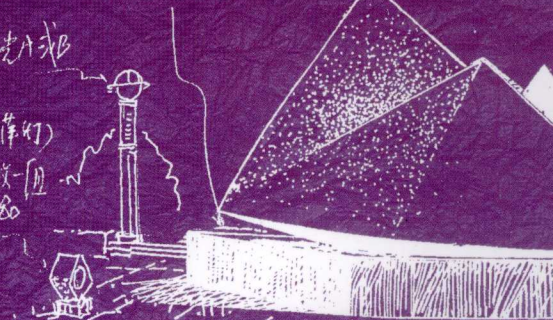
山周侧下装投射灯

和谐进入城

(和谐路灯)

四国旗一面

科技小品



设计为“科学教育”中心区域交通大
空间有草坪、树木、花卉等。照明有路灯、庭院灯
射灯等。



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

光环境设计

秦亚平 编著

湖北工业大学图书馆



01341299

普通高等教育艺术设计类
“十二五”规划教材·环境艺术设计专业

300 “丑色山”
(城市标志色)
资江内湾

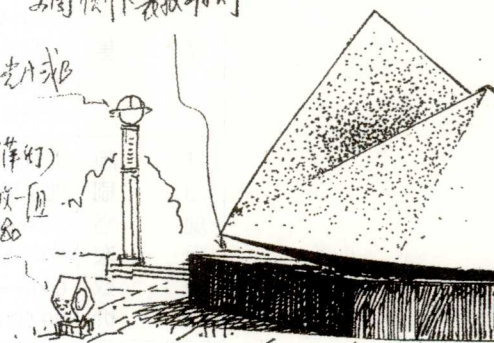
周围似下装散射灯

和谐滨江

(灯照岸灯)

四周放一圈

射灯小80



设计为“科学教育”中心区域照明
四周有草坪、树木、花卉等，照明有路灯、射灯等。



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

XY

内 容 提 要

本书通过6个章节来介绍光环境设计的内容、理论观点、设计原则及设计案例等,具体内容
包括光的基础知识、灯具样式及照明形式、灯光的艺术再创造、室内光环境艺术设计要点、室外
光环境艺术设计要点、光环境艺术设计方案的制定及设计案例赏析。全书以大量的图片实例及国内
外经典案例分析为特点,展现出光环境艺术特性,强调了照明艺术设计的重要性和必要性。

本书可作为环境艺术设计、景观设计、室内设计及建筑装饰等相关专业的教材使用,也可作
为照明设计爱好者参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

光环境设计 / 秦亚平编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2012. 10

普通高等教育艺术设计类“十二五”规划教材. 环境
艺术设计专业

ISBN 978-7-5170-0256-7

I. ①光… II. ①秦… III. ①建筑—照明设计—高等
学校—教材 IV. ①TU113.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第242312号

书 名	普通高等教育艺术设计类“十二五”规划教材·环境艺术设计专业 光环境设计
作 者	秦亚平 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京时代澄宇科技有限公司
印 刷	北京博图彩色印刷有限公司
规 格	210mm×285mm 16开本 9.5印张 153千字
版 次	2012年10月第1版 2012年10月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	39.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前言

Preface

光，是一种物质形态，是宇宙的自然现象，同时也是人类生活的必要条件。光是人类认识世界的重要工具，是信息的理想载体及传播媒质，她给予我们丰富的造型词汇，赋予了我们更为生动的情感。

从远古时代遂人氏钻木取火，照亮山洞、草棚，到现代城市高楼大厦灯光辉煌，人们从未间断过在黑夜中对光的追求，孜孜不倦的探索已走过了一条漫长的追“光”之路。

自然光周而复始地更迭，控制着人体生物钟，使我们的生命节奏保持着平衡。日光制造维生素和众多迄今未知的营养物质，使我们的机体生生不息，保持健康。我们从光中获得 90% 左右赖以生存的外界信息——明亮的、温暖的、活跃的光振奋人的精神，使我们心理上感到满足和愉悦。当夕阳西下，夜幕降临时，人们仍留恋着日光带来的光明。

的确，我们的生命是借助于太阳的光线来维持的，这是人和一切昼行动物所赖以繁衍的条件之一，也因此被称为“生命之火”。所以，人们对太阳的崇拜、渴望光明、祭祀火神的仪式至今还在延续。如今，中国西南山区每年的农历六月二十四日是彝族最盛大的节日——“火把节”。此节日象征战胜邪恶、追求光明、歌颂幸福（见图 1）。

人类离不开光，走向光明是人的本能。正如我们在自然环境中所见的：太阳的昼夜轮回，加之月球的“间接照明”——夜幕当空的月光，当然还有太空中数不尽的满天星辰，使得地球滋生了万物，孕育了人类，并且向人类解释着时间和季节的循环，这就是人类应该诚感恩泽的自然光源形态。

翻开人类发展史，从原始人的“篝火”发展到油灯、电灯，不难看出这是人类不断发明创造的进程，同时也是人类延长白昼时间，改造光环境的探索之路。以人类早期运用“人工光源”及灯具而言，中国古代使用的燃料分为两种：膏灯和烛灯，即后世所言的油灯和烛台，随着“洋油”输入燃料后，从食用植物油改为煤油，从此，灯的燃料有一些根本的改变。基于人们生活使用的习惯，“烛”目前在物理学上仍然作为发光强度的单位，也简称为“烛”。而电灯泡的烛数也是指瓦特数，如 60 烛 = 60W（瓦特）。

众所周知，中国是文明古国，早在春秋时期就已经有了成型的灯具出现。后来到了唐盛时期灯具形式多种多样，分类细致。具体可分为实用性、装饰性或纯装饰性等，就功能而言，分为照明灯和礼仪灯，就形式而言分为座灯、行灯和座行两用灯。中国古代是个礼仪大国，“蓝膏明烛，华灯错些”，就是当时特定时代光环境的真实写照。同时为了巩固统治者的政权，体现当时社会的政治规章制度，在灯饰使用上也有文野之分、宫廷和民间之别。例：1968 年在河北出土鎏金青铜人形长信宫灯，反映出当时达官贵人的奢华生活方式，也体现出中国古代制灯工艺和精美装饰的统一，展现出时代的灿烂辉煌（见图 2）。时代变迁，岁月流逝，但中国风以它那浑厚的历史文化气息和独特的审美风格至今成为当今世上的时尚，中国设计元素在人类社会中大放异彩（见图 3 和图 4）。



图 1 中国西南地区彝族火把节场景



图2 长信宫灯图片



图3 中国灯笼造型灯具在现代室内空间中的运用

光是人类历史发展进程的见证。社会在发展历程中，一旦在技术与科学上出现了突破，便预示了一个全新的文明时代的来临。1879年，美国科学家爱迪生发明的碳丝灯泡，使人类开始告别了数十万年来以火燃照明的漫长的昏暗时代。

19世纪80年代，纽约、伦敦和巴黎等世界上几个大城市率先架设了电线，将发电厂的电力输送到家庭、办公室和工厂，这是一项科学奇迹。只要轻轻按一下开关，弹指间就可以将黑夜变成白昼，这预示了油灯、蜡烛、煤气灯的时代将成为历史。光极大满足了人们生活、生产、发展的需要，对社会发展、文明进步、历史演变给以巨大的推动作用。它通过建筑、桥梁、村落、厂矿、城市山水、自然风光、田野、交通道路光影的再现，展示自己的存在和美丽，带给人类无限的遐想和心灵触动，并营造出宜人的环境（见图5）。

然而，无论人们是否认识到，光环境设计已成为环境艺术设计及建筑、城市规划中非常重要的组成部分。出色的光环境设计不但能确保人们在适宜的照度水平下活动，而且还能以光、色、影来弥补室内外设计中的不足，



图5 现代城市灯光鸟瞰图

图4 中国古典灯饰元素体现室内空间的风格

甚至能塑造出同白昼不一样的精彩，从而诠释了人们对环境安全的不同感受，使得夜晚成为充满魅力的另一个世界。随着社会的不断发展进步，人们文化生活的不断丰富，光环境设计正以她那特异的神笔，勾画出城市的轮廓，凸显环境的肌理，渲染着建筑和室内空间的绚丽多彩。

《光环境设计》这本书同大家见面，是本人 10 多年在环境艺术设计学科中学习研究的一点成绩和教学经验的一次总结，此书作为高等专业院校教材及参考资料是非常合适的。本书通过 6 个章节来介绍光环境设计的内容、理论观点、设计原则及设计案例等。第 1 章光的基础知识，第 2 章灯具样式及照明形式，第 3 章灯光的艺术再创造，第 4 章室内光环境艺术设计要点，第 5 章室外光环境艺术设计要点，第 6 章光环境艺术设计方案的制定及设计案例赏析。书中以大量图片及国内外经典案例分析为特点，展现出光环境艺术特性，强调了照明艺术设计的重要性和必要性。

本书前期图片及设计案例由罗淞元帮助提供；后期图片搜集整理和补充案例由胡浪滨提供。

本书中引用了一些同行们的学术观点以及相关内容作品。在此，本人谨向大家表示衷心的感谢！

编 者

2012 年 7 月

目 录

Contents

前言

第 1 章 光的基础知识	1
1.1 光的性质	1
1.1.1 光	1
1.1.2 光谱	2
1.1.3 光影	3
1.1.4 光的传播	3
1.1.5 眩光	4
1.2 光的效应	4
1.2.1 光的热效应	4
1.2.2 光的电效应	4
1.2.3 光的化学效应	5
1.3 人工光源（电光源）的用途及分类	5
1.3.1 电光源的特性类别	5
1.3.2 电光源的用途及分类	5
复习题	8
第 2 章 灯具样式及照明形式	9
2.1 照明灯具的分类	9
2.1.1 台灯、地灯	9
2.1.2 吊灯	10
2.1.3 吸顶灯	10
2.1.4 壁灯	11
2.1.5 嵌入式灯具	12
2.2 照明配光方式	12
2.2.1 根据灯具的使用方式进行分类	12
2.2.2 根据照明配光方式分类	12
2.3 照明形式	13
2.3.1 基础照明	13
2.3.2 重点照明	14
2.3.3 装饰照明	14

2.4 照明的其他概念	15
2.4.1 一般照明	15
2.4.2 局部照明	15
2.4.3 漫射照明	16
2.4.4 定向照明	16
2.4.5 混合照明	17
2.4.6 泛光照明	18
2.4.7 过渡照明(适应照明)	18
2.4.8 正常照明	19
2.4.9 应急照明	19
2.4.10 安全照明	20
2.4.11 景观照明	20
2.4.12 特殊照明	20
2.5 灯光照明的功能作用	21
2.5.1 灯光的功能性	21
2.5.2 科学技术与使用功能	23
2.5.3 灯光对人行为的作用	25
复习题	28

第3章 灯光的艺术再创造29

3.1 光与色的艺术效果	29
3.1.1 灯光与色彩	29
3.1.2 灯光与材料	31
3.2 光的艺术特性	34
3.2.1 光的造型	35
3.2.2 光的雕塑	40
3.2.3 灯光绘画	41
3.3 灯光与空间环境	42
3.3.1 创造艺术气氛	42
3.3.2 增加空间感	44
3.3.3 体现空间个性	46
3.3.4 突出空间主题	47
3.4 光的文化内涵	48
3.4.1 联想·寓意	48
3.4.2 民族·个性	49
3.4.3 时代·创新	50
复习题	51

第4章 室内光环境艺术设计要点52

4.1 室内光环境设计原则	52
---------------------	----

4.2 室内光环境设计主要内容及方法	52
4.2.1 居住空间照明	53
4.2.2 办公空间照明	57
4.2.3 商业空间照明	60
4.2.4 餐饮空间照明	65
4.3 室内光环境艺术氛围的营造	69
4.3.1 光的辉煌	69
4.3.2 光的浪漫	71
4.3.3 光的神秘	72
4.3.4 光的妩媚	73
4.3.5 光的宁静	74
复习题	75

第5章 室外光环境艺术设计要点 76

5.1 室外光环境设计原则	76
5.2 室外光环境设计的主要内容及方法	77
5.2.1 建筑照明	77
5.2.2 道路照明	81
5.2.3 桥梁照明	84
5.2.4 水体照明	86
5.2.5 植物照明	88
5.2.6 花坛照明	91
5.2.7 雕塑照明	92
5.3 绿色光环境概念	93
5.3.1 绿色光环境意义	94
5.3.2 绿色光环境照明方法	94
5.3.3 正确选择照明方式	94
5.3.4 绿色照明案例分析	94
复习题	97

第6章 光环境艺术设计方案的制定及设计案例赏析 98

6.1 光环境艺术设计的要求及任务书制定	98
6.1.1 设计目标	98
6.1.2 设计任务	98
6.1.3 设计理念	98
6.1.4 设计表现	99
6.2 设计案例赏析	104
6.2.1 国际优秀设计案例	104
6.2.2 国内优秀设计案例	108
6.3 学生优秀作品案例	116

6.4 当代时尚光环境设计潮流	130
6.4.1 室内光环境设计赏析	130
6.4.2 室外光环境设计赏析	134
复习题	137

参考文献.....	138
-----------	-----

第 1 章

光的基础知识

光是能量的一种存在形式，人类对它是极为依赖。良好的光环境是保证人们进行正常工作、生活和学习必要条件，是现代城市生活中非常重要的内容。但是随着电光源在人们生活中的普及，人工照明在卫生、健康以及安全等方面所产生的负面影响也不容忽视。为了创造良好的光环境，首先要了解光的性质、光的效应和人工光源（电光源）的用途及分类。

1.1 光的性质

1.1.1 光

光，分为自然光和人工光源两类。自然光主要指太阳光源直接照射或经过反射、折射、漫射而得到的，而人工照明则随着时代的发展，无论是从使用性、科学性、艺术性都逐渐具有丰富多样变化性（见图 1-1 ~ 图 1-4）。



图 1-1 闪电



图 1-2 彩虹



图 1-3 晚霞



图 1-4 发亮昆虫

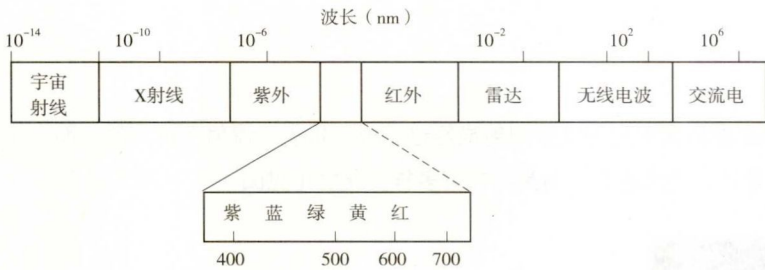


图 1-5 电磁波谱图

光从物理学定义上来分析是一种电磁波。早在一百多年前，英国科学家麦克斯韦 (Maxwell, 1831—1879) 就已经证明了这一点。阳光、灯光、无线电波，都是电磁波，只不过它们的波长不同，最短的如宇宙射线，其波长只有数十飞米 (10^{-15}m)，最长的如交流电，其波长可达数千千米，只有波长在 $380 \sim 780\text{nm}$ (纳米， 10^{-9}m)

的电磁波之间才能引起人的视觉，称为可见光波 (见图 1-5)。

1.1.2 光谱

光谱是在光与色的作用下，在人的视线范围内，通过不同波长引起人的不同颜色的视觉感。光通过三棱镜可分析出红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种单色，也包括了可见光谱的全部波长范围： $380 \sim 780\text{nm}$ (见表 1-1)。比 380nm 更短的波长为紫外线，比 780nm 更长的波长是红外线。

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		

1.1.3 光影

在自然界中只要有光的存在，无论是天然光还是人工光，在它的照射下，都会存在阴影，产生的效果被称为“光影”效果（见图 1-6）。在空间中由于光影的存在，才能突出物体的外形和深度；有了光环境中的光影变化，物体的体积感及视觉效果才得以丰富（见图 1-7）。

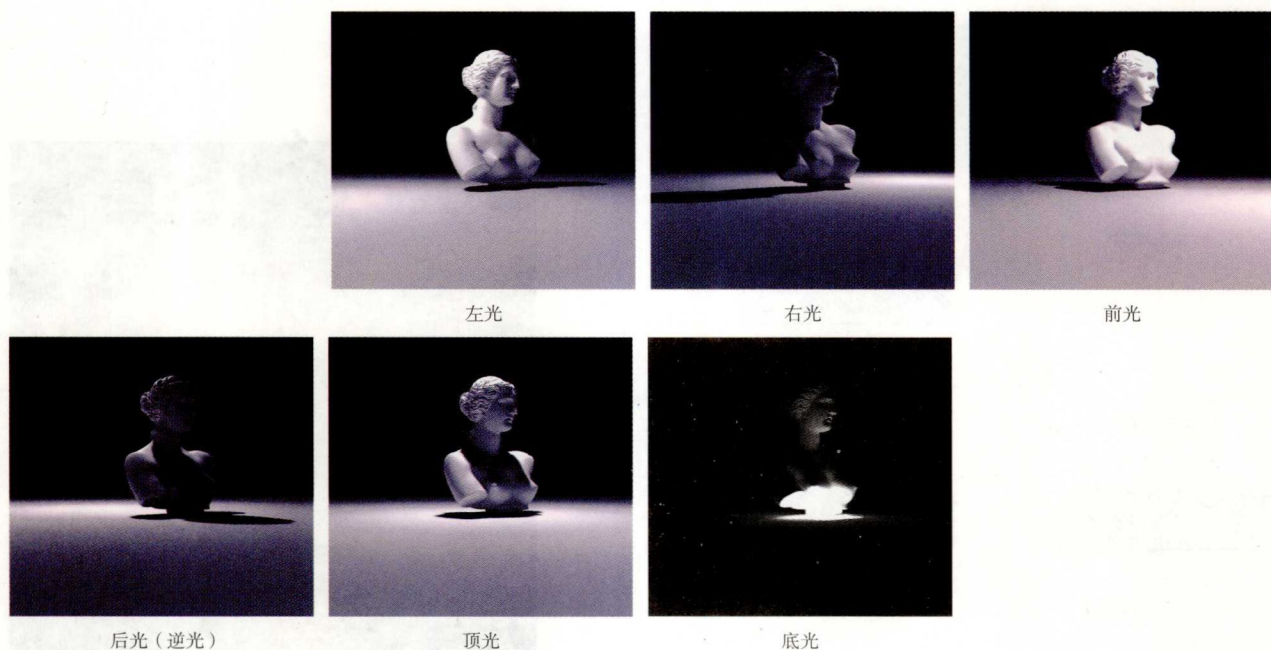


图 1-6 光影效果

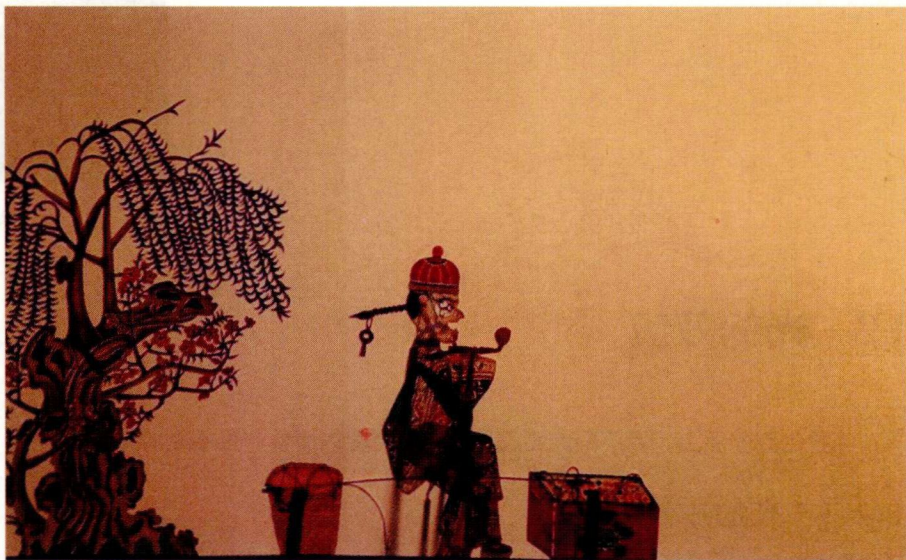


图 1-7 光影效果在中国皮影戏中的体现

1.1.4 光的传播

在透明的物体中，光只能直线传播，这也是几何光学中的基本定律。但光照射在不同的物质上会产生不同的现象，产生反射、曲折、透过、干涉和扩散的作用（见图 1-8）。

1.1.5 眩光

在视野中由于亮度分布不均或范围不适宜,在时间、空间上会存在极端的对比,导致人眼产生不舒适的感觉,或降低观看细部目标的能力,这种现象就称为“眩光”,也是一种光污染。眩光在光环境中是有害因素,应设法控制或避免(见图1-9)。

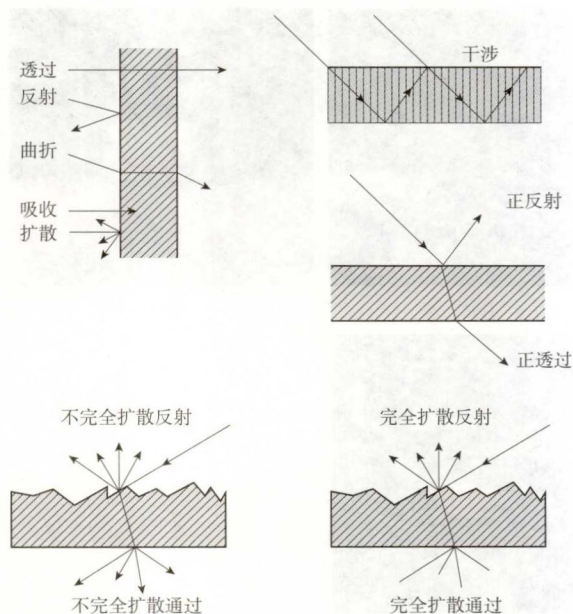


图 1-8 光的传播



图 1-9 城市眩光

1.2 光的效应

光投射到物质上,因不同的物质通过吸收光能以后会产生不同的光效应。

1.2.1 光的热效应

热效应是光源被物质吸收后转化为热能。在我们周围,绝大部分物质被光源的照射会产生热能,因此,在设计和应用光源装置时必须考虑热效应问题,并采取散热和排热的措施。

1.2.2 光的电效应

电效应是指物质在光的作用下,会发射电子或发生电子迁移的过程,利用光的电效应可以做成光电器件,从而得到节能环保的运用。

1.2.3 光的化学效应

化学效应是指物质吸收光后产生的化学反应。人的视觉过程与光的化学反应有密切关系。另外光对人体的生理作用也与光的化学反应有关，特别是紫外线光对人体的生理作用。因此，人们根据不同工作的场所，必要考虑光源补偿及紫外线的防护措施。

1.3 人工光源（电光源）的用途及分类

通常对人工光源只注意到现代的电照明形式，其实人类在早期使用第一堆篝火的时候就体现出人工照明的最初形态。在漫长的发展过程中，人类又学会了使用火把，这就形成了可移动、更方便的照明形式。随之而来的“烛”灯的发明使用，使人类的照明方式发生了根本的变革。直到20世纪30年代电的普及，电光源使我们的生活照明更加丰富多彩。

1.3.1 电光源的特性类别

根据电光源的特性可以概括分为两大类：①固体发光源（包括白炽灯、场致发光灯、半导体灯等）；②气体放电光源（包括高压汞灯、金属卤化物灯、高压钠灯、荧光灯、低压钠灯、霓虹灯等）（见图1-10和图1-11）。

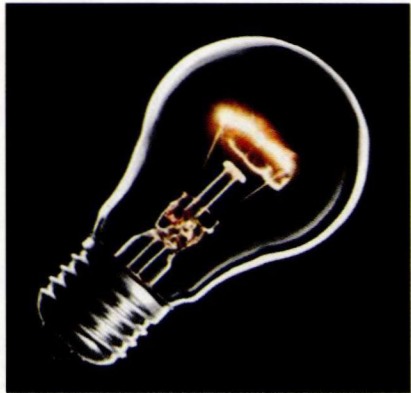


图1-10 固体发光源——白炽灯

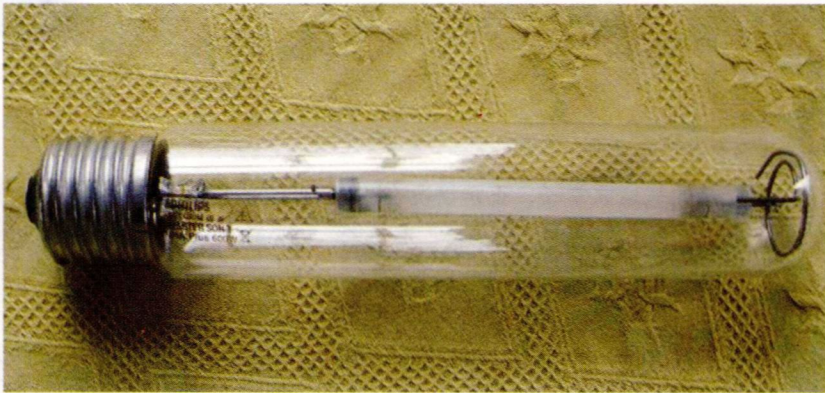


图1-11 气体放电光源——高压钠灯

1.3.2 电光源的用途及分类

电光源的用途非常广泛，具体依电光源的使用功能分类，主要介绍5种类型。

1.3.2.1 白炽灯

白炽灯的用途非常普遍，使用寿命比较短，一般在1000h左右。但使用方便、光感、阴影表现材质感比较好，具有调解光线、局部照明、事故照明的优势。适合住宅、饭店、美术馆、博物馆、剧院等（见图1-12和图1-13）。

1.3.2.2 卤钨灯

卤钨灯光源亮度非常高，寿命也比较长，正常情况在1500 ~ 2000h。使用于照度要求较高、显色性比较好、无振动的场所。如剧场、体育馆、大礼堂、装配加工车间等（见图1-14）。

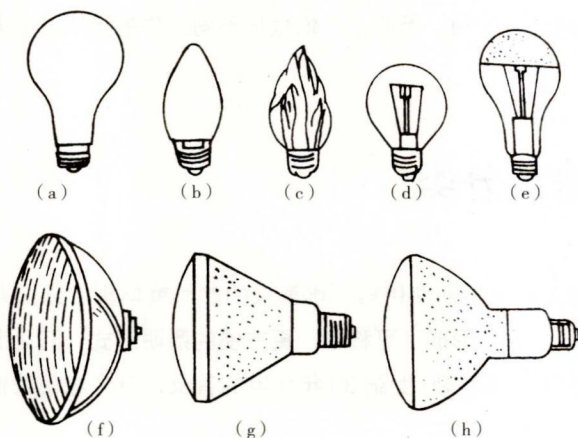


图 1-12 白炽灯类型

(a) 乳白色;(b、c) 火焰形;(d) 透明的;(e) 镀银碗形;(f、g) PAR 灯;(h) R 灯

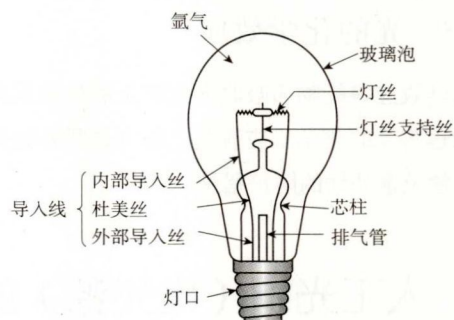


图 1-13 白炽灯结构简图

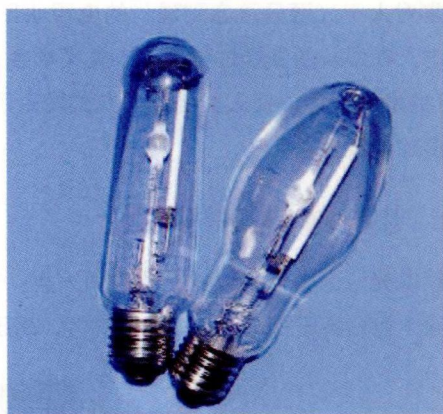


图 1-14 金属卤化物灯

1.3.2.3 荧光灯

荧光灯的寿命非常长, 正常情况在 10000h, 光源的显色性很好, 眩光较小, 不宜产生阴影。用于要求照度较高、识别颜色好的场所。如学校、办公室、阅览室、医院、商店等 (见图 1-15 和图 1-16)。

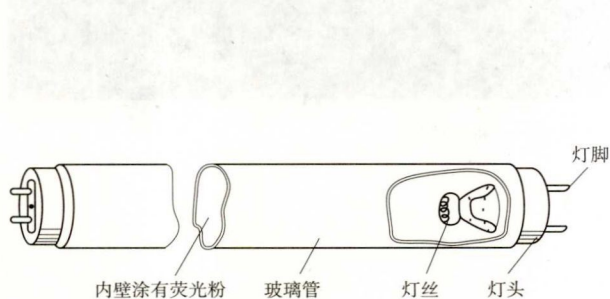


图 1-15 荧光灯结构简图

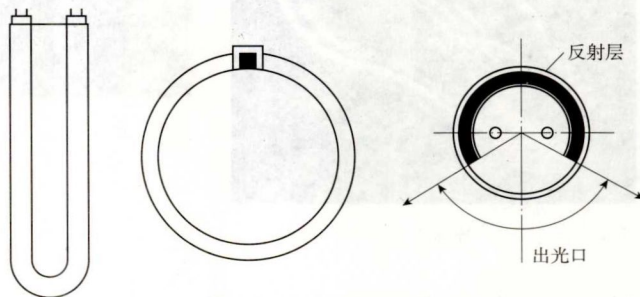


图 1-16 荧光灯常见造型

1.3.2.4 高压汞灯

高压汞灯又叫高压水银灯, 发光效率主要由汞蒸汽来决定, 显色性不佳, 涂有荧光粉可制成各种颜色, 使用寿命很长, 正常情况可达 5000h 左右。适合照度要求较高, 对光色感有特殊要求的场所。如大中型厂房、仓库、动力站房等 (见图 1-17 和图 1-18)。

1.3.2.5 LED 灯 (发光二极管)

LED 是电致发光半导体, 它光源亮度高, 导热性低, 使用安全可靠、寿命长, 并具有绚丽的色彩、丰富的造型、穿透力强的动感光线, 而且非常节能环保, 是目前最科学的照明方式之一, 由于自身的优势, 目前广泛运用

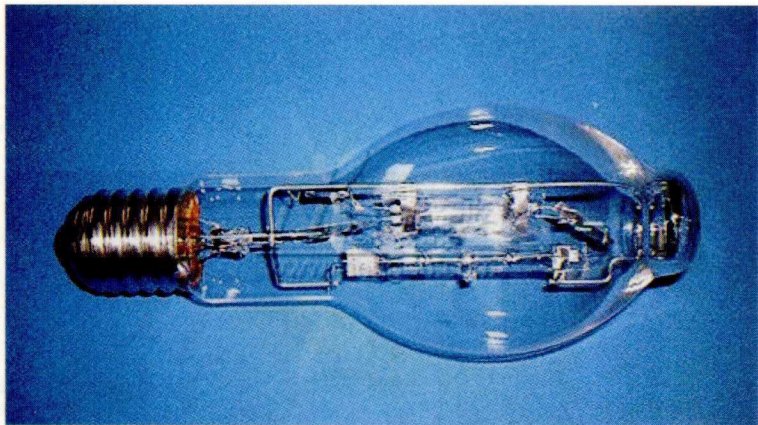


图 1-17 高压汞灯

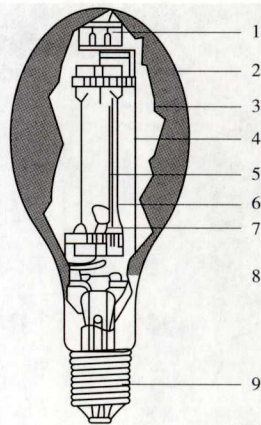


图 1-18 高压荧光灯结构简图
1—支撑弹簧；2—卵形硬质玻璃外壳；
3—内荧光粉涂层；4—导线/支撑；
5—石英放电管；6—辅助电极；7—主
电极；8—启动电极；9—螺口灯头

在各种空间的光环境设计中。

以上 5 种电光源是人们常见的类型，也是同我们的生活、工作、学习息息相关的（见图 1-19 ~ 图 1-22）。



图 1-19 上海五角场“彩蛋”LED 灯光效果
图（一）

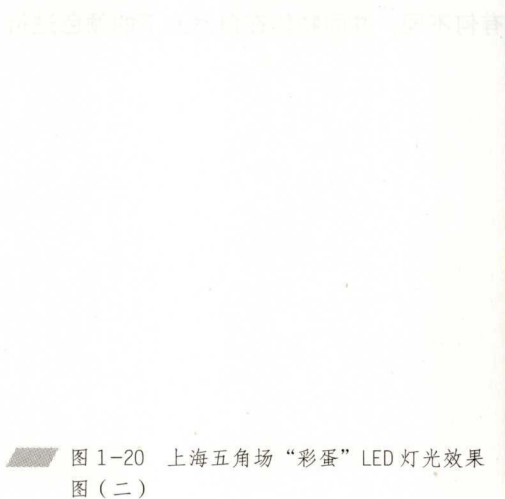


图 1-20 上海五角场“彩蛋”LED 灯光效果
图（二）

