

陈一才 编著

装饰与艺术照明设计安装手册

中国建筑工业出版社

陈一才 编著

装饰与艺术照明设计安装手册

中国建筑工业出版社

本书共分十二章。包括：概论，照明设计基础，建筑物的装饰照明，住宅照明，办公楼照明，学校、医院和体育场(馆)照明，商店照明，旅馆和饮食店照明，图书馆、美术馆和博物馆照明，舞台与电视演播厅照明，室外设施的照明以及照明装置电气设计和安装等。书中附有大量计算公式、图表和其他常用参考资料，供读者查阅。

本书取材新颖，实用性强，反映了现代装饰与艺术照明的先进技术和最新研究成果，可作为从事工程设计、安装和管理工作的电气专业人员的工具书，亦可用作大专院校有关专业的参考用书，对从事建筑、装饰工程和舞台美术工作的人员也有参考价值。

装饰与艺术照明设计安装手册

陈一才 编著

中国建筑工程出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

中国建筑工程出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

开本：787×1092毫米 1/16 印张：17¹/₄ 字数：420千字

1991年7月第一版 1991年7月第一次印刷

印数：1—12,170册 定价：8.60元

ISBN7—112—01275—9/TU·930

(6319)

目 录

第一章 概论	1
第二章 照明设计基础	7
第一节 照明设计的要点	7
第二节 照明的种类	8
第三节 电光源	9
第四节 灯具	14
第五节 照度计算	20
第六节 照明质量与光度测量	37
第七节 照明节能与经济分析	41
第三章 建筑物的装饰照明	46
第一节 概述	46
第二节 建筑化照明的主要方式	47
第三节 空调——照明一体化	55
第四节 建筑物的立面照明	58
第四章 住宅照明	65
第一节 概述	65
第二节 光源和灯具的选择	68
第三节 布灯方式	70
第四节 各种房间照明举例	72
第五章 办公楼照明	74
第一节 概述	74
第二节 景观办公室的照明	75
第三节 营业办公室的照明	77
第四节 其他场所的照明	79
第六章 学校、医院和体育场（馆）照明	82
第一节 学校照明	82
第二节 医院照明	84
第三节 体育场（馆）照明	87
第七章 商店照明	97
第一节 概述	97
第二节 店面照明	101
第三节 橱窗照明	102
第四节 营业厅照明	105

第五节 陈列照明	107
第六节 广告照明	111
第八章 旅馆和饮食店的照明	113
第一节 概述	113
第二节 旅馆照明	114
第三节 饮食店照明	118
第四节 标志照明	119
第九章 图书馆、美术馆和博物馆照明	123
第一节 图书馆照明	123
第二节 美术馆和博物馆照明	125
第十章 舞台与电视演播厅照明	130
第一节 概述	130
第二节 舞台照明	131
第三节 观众厅照明	137
第四节 调光设备	139
第五节 电视演播厅照明	144
第六节 电源	147
第七节 彩灯数控装置	148
第十一章 室外设施的照明	152
第一节 投光灯照明	152
第二节 道路照明	163
第三节 公园和广场照明	188
第四节 喷泉照明	192
第五节 水中照明	197
第六节 溶洞照明	199
第十二章 照明装置电气设计和安装	201
第一节 照明电源	201
第二节 接线方式	203
第三节 负荷计算	206
第四节 照明网络和开关设备	210
第五节 导线截面的选择	212
第六节 照明线路的敷设	223
第七节 接地与漏电保护	230
第八节 灯具和配电设备的安装	234
附录 常用参考资料	239
一、常用数学公式	239
二、数学常数	241
三、常用三角函数表	242
四、电工常用名词和计量单位	243

五、常用导电材料的主要特性	245
六、常用绝缘材料的主要特性	245
七、一些物质的光学特性	246
八、各种光源的亮度约(值)	247
九、常用光源型号及参数	248
十、照明器利用系数及空间等照曲线	251
十一、常用灯具外形	261
参考文献.....	269

一、装饰与艺术照明的作用

近年来,装饰与艺术照明在建筑中的美化作用与日俱增。这是由于它不仅为人们工作、学习、生活提供良好的视觉条件,而且利用灯具造型及其光色的协调,使室内环境具有某种气氛和意境,体现一定的风格,增加建筑艺术的美感,使环境空间更加符合人们的心理和生理上的要求,从而得到美的享受和心理平衡。所以,在现代照明设计中,为了满足人们的审美要求,更加致力于利用光的表现力对室内空间进行艺术加工,以满足视觉的心理机能,并发挥很好的作用。其主要效用叙述如下:

1. 丰富空间内容

在现代照明设计中,运用人工光的扬抑、隐现、虚实、动静以及控制投光角度和范围,以建立光的构图、秩序、节奏等手法,可以大大渲染空间的变幻效果,改善空间比例,限定空间领域,强调趣味中心,增加空间层次,明确空间导向。可以通过明暗对比,在一片环境亮度较低的背景中突出“明框效应”,以吸引人们的视觉注意力,从而强调主要去向,也可以通过照明灯具的指向性使人们的视线跟踪灯具的走向而达到设计意图所刻意创造的空间。

2. 装饰空间艺术

人工光的装饰效用可以通过灯具自身的造型、质感以及灯具的排列组合对空间起着点缀或强化艺术效果的作用。但是,只有当灯具的选择与室内的体量形状以及用途性质相协调时,才能更有效地体现出光的装饰表现力。

灯饰在现代建筑和室内设计中扮演重要的角色。照明灯具的艺术化处理,对建筑物起着锦上添花、画龙点睛的作用,使室内空间体现各种气氛和情趣,反映建筑物的风格。灯饰水平往往体现出一家旅馆(酒店)的豪华程度。

人工光的装饰作用除了与照明灯具的造型有关,也与室内空间的形、色合为一体。当灯光照射在室内的外露结构或装饰材料上时,借助于光影效果便将结构或装饰材料美的韵律揭示出来。如果进一步考虑光色因素,会使这种美的韵律增添神奇的效果。当人工光与室内流水、特别是与声控的喷泉相结合时,那闪烁万点的碎光和成串跃动的光珠,给室内空间平添奇丽多姿的艺术效果。

3. 渲染空间气氛

灯具的造型和灯光色彩,用以渲染空间环境气氛,能够收到非常明显的效果。例如,一盏盏水晶吊灯可以使门厅、客厅显得富丽豪华;一排排

整齐的荧光灯可以使教室、办公室简洁大方；舞厅内旋转变幻的灯光会使空间扑朔迷离，富有神秘色彩；而外形简练的新型灯具，使人们体验科学技术的进步，感到新颖明快；灯光投射角选配得当，会使景观更加生动耐看；变化灯光的投射方向，有意形成一些非正常的阴影，则使人们感到气氛奇特，甚至令人惊叹。

人工光源加上滤色片可以产生各种色光，是用以取得室内特定情调的有力手段。暖色调表现愉悦、温暖、华丽的气氛；冷光色则表现宁静、高雅、清爽的格调。值得注意的是，形成室内空间某种特定气氛的视觉环境色彩，是光色与光照下环境实体显色效应的总和，因此必须考虑室内环境中的基本光源与次级光源（环境实体）的色光相互影响、相互作用的综合效果。例如，在以暖色调为主的室内空间中，如果用荧光灯（冷光源）照明，由于这种光源所发出的青蓝光成分多，就会给鲜艳的暖色蒙上一层灰暗的色调，从而使室内温暖、华丽的气氛受到破坏。如果采用白炽灯（暖光源）照明，则可使室内的温暖基调得以加强。

眩光是光照环境中的一种干扰因素，常常在室内照明设计中加以避免和控制，但是在某种特定的空间里如迪斯科舞厅，却有意运用闪烁不定的灯光、震荡的音乐、刺激的色彩、晃动的人影共同渲染一种异常奔放的气氛，使人们借助于跳跃的灯光声色，得到美的享受。

二、照明对视觉的影响

视觉是由进入眼睛的光所产生的视觉印象而获得的对于外界差异的认识。通过视觉获得信息的效率和质量一个眼睛的特性和照明的条件有关。光刺激必须达到一定的数量才能引起感觉。能引起光感觉的最低限度的光通量，叫做视觉的绝对阈限。绝对阈限的倒数表明感觉器官对最小刺激的反应能力，叫做绝对感受性。当光的亮度不同时，人的视觉器官的感受性也不同，因而人们在不同照明条件下可能有不同的效果，在看得清和看得细方面是存在着差异的，这表明在不同照度条件下有不同的视觉能力。人的视觉器官不但能反映光的强度，而且也能反映光的波长特性。前者表现为亮度的感觉，后者表现为颜色的感觉。人们看到各种物体具有的不同颜色，是由于它们所辐射（或反射）的光，其光谱特性不同的缘故。通过颜色视觉人们能从外界事物获得更多的信息，可以产生多种作用和效果，这在生活中具有重要的意义，感到更加丰富多彩而充满魅力。

1. 视觉功能

一般用如下几个因素来评价人眼的视觉功能：

（1）对比灵敏度 眼睛能够辨别某背景上的任一物体，必须使物体与背景具有不同的颜色，或者物体与背景在亮度上有明显的差别。前者为颜色对比，后者为亮度对比。

眼睛的对比灵敏度是随着照明条件和眼睛的适应情况而变化的。为了提高对比灵敏度，必须增加背景的亮度。随着背景亮度的增加，对比灵敏度也将增加。

（2）视觉敏锐度 视觉敏锐度也和背景亮度以及物体与背景的颜色和亮度对比有关。为了提高视觉敏锐度，必须提高背景亮度或照度。彩色照明对视觉敏锐度也有影响，当背景亮度小时，绿色和蓝色灯光要比红色灯光照明有较高的视觉敏锐度。一般地说，单色光照明要比白色光照明更能提高视觉敏锐度。

（3）视觉感受速度 视觉感受速度与背景亮度与物体的对比有关，与被观察物的视角有关。视觉感受速度随着背景亮度的增加而增加。

由此可见，视觉能力与背景的亮度水平或照度水平有关，照度是照明质量的主要方面。

2. 颜色视觉

颜色感觉的基本特征可用色调、亮度和饱和度来表征。一切颜色都可以按照这三个基本特征的不同而加以区别。

色调是辐射的波长标志，即一定波长的光在视觉上的表现。各种颜色，不论其光谱成分如何，在视觉上总是表现为与某一种光谱色（或纯色）相同或相似，这便是颜色的色调。

颜色亮度的意义是：亮度越大则越接近白色，亮度越小则越接近黑色。亮度反映了辐射的强度（功率）。强度愈大则亮度愈大。色调相同的颜色由于亮度不同而有区别。

饱和度的意义是指某种颜色与同样亮度的灰色之间的差别，表示辐射波长的纯洁性。光谱的各种颜色是比较纯洁的，即饱和度大，如果在光谱的某一种颜色中加入白色，颜色就会淡薄起来，即颜色的饱和度减小了。

3. 颜色辨认

人们在亮度较高的条件下，利用眼睛能够分辨各种颜色。例如，用三棱镜将日光分解，可以看到红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等七种颜色。实际上，这七种颜色不是截然分开而是逐渐过渡的。从红到紫的颜色变化中还可以分成许多中间的颜色。

光谱颜色波长及范围(纳米) 表 1-1

颜 色	波 长	波 长 范 围
红	700	672 ~ 780
橙	610	589 ~ 672
黄	580	566 ~ 589
绿	510	495 ~ 566
蓝	470	420 ~ 495
紫	420	380 ~ 420

颜色反映光的波长特性。在光谱色中，颜色与波长范围的对应关系如表1-1所示。

波长变化时，颜色也发生变化。在整个光谱区，人眼可以分辨出上百种不同的颜色。

4. 颜色的光学混合定律

人们的视觉器官具有综合性能，即具有能够把从一定颜色的物体所发出的不同波长的光线，综合成一种颜色的感觉。

视觉器官的综合性能表现在下面三个颜色光学混合定律中：

（1）对任何一种颜色来说，均能与另外一种颜色相混合而得到一种非彩色（灰色或白色）。这两种颜色叫做互补色。例如，红色与青绿色、橙色与青色、黄色与蓝色、绿黄色与紫色等都是互补色，其中任何一对互补色混合都得到非彩色。但是，两种为互补色的光线只有在它们的强度具有一定的对比关系时才能因混合而得到一种非彩色。

（2）如果在眼睛里混合的颜色不是互补色，则会得到另外一种颜色的感觉，这种彩色的色调介于两个混合颜色的色调之间。例如，红色和黄色混合得出橙色，蓝色和绿色混合得出青色等。

（3）混合色的颜色不依被混合的光谱成分为转移。即每一种被混合的颜色本身也可以由其他颜色混合而得到。

颜色光学混合是由不同颜色的光线引起眼睛同时兴奋的结果。它与颜料混合完全不同。颜料混合是利用不同波长的光线在所混合的颜料微粒中逐渐被吸收而引起的变化。

颜色的光学混合定律在装饰与艺术照明中可以得到实际应用。例如可以利用几种光色

不同的光源的混合光来得到光色优良的照明，这是获得良好照明很经济的办法。三基色荧光灯、钠—铷—铯灯等新光源的制造便是应用颜色光学混合定律的实例。

5. 颜色显视

物体表面的颜色由从物体表面所反射出来的光的成分和它们的相对强度决定。当反射光中某一波长最强时，物体便显示某种色调。这个最强的波长就决定了该物体的色彩。显然，物体所显现的颜色与物体的反射特性（光谱反射系数）以及光源的辐射光谱有关。

现代照明的人工光源种类很多，它们的光谱特性各不相同，所以在同一颜色样品在不同光源照射下会显现不同的颜色，即将产生颜色变化。为了对各种光源进行比较和评价，通常用显色性来说明光源的光谱特性。显色性是在某种光源的照明下，与作为标准的光源的照明相比较，各种颜色在视觉上的变化（失真）程度。在显色性比较中，一般用日光或近似日光的人工光源作为标准，其显色性为最优，以显色指数为100表示。其余光源的显色

常用光源的显色指数 表 1-2

光源种类	显色指数 (R_a)
白炽灯	97
日光色荧光灯	75~94
白色荧光灯	55~85
氙灯	95~97
金属卤化物灯	53~72
高压汞灯	22~51
高压钠灯	21

指数小于100。表1-2为常用光源的显色指数（ R_a ）。随着生产技术的改进，高强度放电灯的显色指数将得到进一步提高。

三、色彩的使用效果

色彩通过视觉器官为人们感知后，可以产生多种作用和效果，运用这些作用和效果，有助于装饰与艺术照明设计的科学化。

分叙如下：

1. 色彩的物理效果

具有颜色的物体总是处于一定的环境空间中。物体的颜色与环境的颜色相混杂，可能相互谐调、排斥、混合或反射，结果便要影响人们的视觉效果，使物体的大小、形状等在主观感觉中发生这样那样的变化，这种主观感觉的变化，可以用物理单位来表示，如温度感、重量感和距离感等，常称之为色彩的物理效果。

2. 色彩的心理效果

色彩的心理效果主要表现为两个方面：一是悦目性，二是它的情感性。所谓悦目性，就是它可以给人以美感；所谓情感性说明它能影响人的情绪，引起联想，乃至具有象征的作用。

不同年龄、性别、民族、职业的人，对于色彩的好恶是不同的；在不同时期内人们喜欢的色彩，其基本倾向也不相同，所谓流行色，表明当时色彩流行的总趋势。

不同年龄、性别、文化素养、社会经历的人，对色彩引起的联想也不相同；白色会使小男孩联想到白雪和白纸，而小女孩则容易联想到白雪和小白兔。

色彩给人的联想可以是具体的，有时也可以是抽象的。所谓抽象，指的是联想起某些事物的品格和属性。例如，红色最富有刺激性，很容易使人联想到热情、热烈、美丽、吉祥，也可以联想到危险、卑俗和浮躁。蓝色是一种极其冷静的颜色，最容易使人联想到碧蓝的海洋。抽象之后，则会使人从积极方面联想到深沉、远大、悠久、纯洁、理智，但从消极方面联想，却容易激起阴郁、贫寒、冷淡等情感。绿色是森林的主调，富有生机。它可以使人联想到新生、青春、健康和永恒，通常是公平、安祥、宁静、智慧、谦逊的象征。白色能使人联想到清洁、纯真、神圣、光明、平和等，也可使人联想到哀怜和冷酷。

色彩的联想作用还受历史、地理、民族、宗教、风俗习惯的影响。

3. 色彩的生理效果

色彩的生理效果首先在于对视觉本身的影响。也就是由于颜色的刺激而引起视觉变化的适应性问题。色适应的原理经常运用到室内色彩设计中，一般的做法是把器物的色彩的补色作为背景色，以消除视觉干扰，减少视觉疲劳，使视觉感官从背景色中得到平衡和休息。正确地运用色彩将有益于身心的健康。例如，红色能刺激和兴奋神经系统，加速血液循环，但长时间接触红色却会使人感到疲劳，甚至出现精疲力尽的感觉。所以起居室、卧室、会议室等不宜过多地运用红色。绿色有助于消化和镇静，能促进身心平衡。蓝色能帮助消除紧张情绪，形成使人感到幽雅、宁静的气氛，所以在办公室、教室和治疗室等处经常用到。

4. 色彩的标志作用

色彩的标志作用主要体现在安全标志、管道识别、空间导向和空间识别等方面。例如，用红色表示防火、停止、禁止和高度危险，用绿色表示安全、进行、通过和卫生等。用不同的色彩来表示安全标志，对建立正常的工作秩序、生产秩序、保证生命财产的安全、提高劳动效率和产品质量等具有十分重要的意义。但是过多使用安全标志反而会松懈人们的注意力，甚至使人心烦意乱，无法达到预期的目的。

在室内色彩设计中，将色彩用于管道和设备识别，将有助于管道和设备的使用、维修和管理。色彩可以导向。在大厅、走廊及楼梯间等场所沿人流活动的方向铺设色彩鲜艳的地毯，设计方向性强的色彩地面，可以提高交通线路的明晰性，更加明确地反映各空间之间的关系。

色彩可用于空间识别。高层建筑中，可用不同色彩装饰楼梯间及过厅、走廊的地面，使人们容易识别楼层，商店的营业厅，可用不同色彩的地面显示各种营业区。

5. 色彩的吸热能力和反射率

颜色深的物体其吸热能力远远大于颜色浅的物体。不同颜色的物体反光的能力也不相同。一般地说，色彩的透明度越高，反射能力就越强。主要颜色的反射率如下：白84%；乳白70.4%；浅红69.4%；米黄64.3%；浅绿54.1%；黑色2.9%；深绿9.8%；按照反射率的大小正确选用墙面、顶棚的颜色，对于改善室内采光和照明条件有着重要的作用，不仅可以提高照明效率，而且能够较好地体现装饰效果。

四、照明美学问题

照明美学是由自然科学和美学相结合而形成的一门新兴的实用性学科。它属于自然科学的范畴，所以是对自然界规律的认识，并具有无限深入自然现象本质的能力。同时，人们对生动的多样性的现实，还有一种审美认识。这种审美认识也要深入到现象的本质，但是它的任务是通过创造典型形象来反映自然界的客观规律。它不仅不会破坏现实生动的多样性，而且有能力显露和表现客观现实的这种多样性。

装饰与艺术照明属于实用科学技术的范畴。它的多样性不仅体现人的本质力量，而且体现为审美的形式，它蕴孕着一种有异于传统美学研究对象的特殊的美。

现代科学技术丰富了装饰与艺术照明的表现力，人们对美的认识，不仅仅停留在数、和谐、均衡、比例、整齐、对称等感性认识上，还注意揭示科学技术和对于自然美典型概括的艺术之间必然存在着的某些内在联系。两者在自然美的范畴内互相渗透、互相贯通、

互相依存、互相合作。也就是说，科学技术与美学之间的关系，通过技术美学这个中间环节，联系得更加紧密了。

任何艺术形式的具体表现都离不开一定的物质条件，这些物质条件或构成艺术的材料（如颜料、图画等），或成为艺术表现所依赖的物质基础（灯具、调光设备等）。随着科学技术的进步，新的艺术表现形式不断增加，极大地丰富了艺术的表现力，如动态感、真实感等等。

美好的环境离不开色彩的装饰。

色彩的美与它本身的物理性质有关（不同的颜色有不同的波长）。而且对人的生理和心理有较大的影响。不同颜色对人生理上的不同刺激，影响到人们对色彩有不同的心理感受。由于色彩在社会生活中与人们广泛的接触，往往形成相对稳定的社会属性。红色，常使人们想到太阳，想到火、想到血，给人鼓舞，使人振奋；白色，常使人们想到冰雪，想到寒冷，给人纯洁、冷峻、空虚乃至恐怖的感觉；黄色，带有高贵的意味，显得明亮、柔和、活跃，素雅；紫色，表现贵重、庄严；绿色，使人们联想到青山碧水，象征着青春、和平、生命。

色彩的美，要求鲜明、丰富、和谐统一。鲜明的色彩，给人们的视觉以较强的刺激，容易引起美感，引起人们的注意，鲜艳耀眼的霓虹灯，就具有这样的效果。

丰富，是色彩的第二个要求。色彩丰富，给人的美感就充实、持久。即使色彩鲜明，如果很单调，也会使人感到乏味，引起人们厌倦。

和谐统一是对色彩美的最高要求。各种色彩要做到和谐统一，要注意设置一种基调，各种色彩都要服从这一基调。另外，要正确处理相似色和互补色的调配。相似色有秩序地排列，可以收到和谐的效果。如紫色与红色、紫色与蓝色、绿色与黄色。互补色如红与绿、蓝色与橙色、紫色与黄色，它们可以互为补色，增加对方的强度。只有色彩鲜明、丰富、和谐统一，才能真正给人们以美的感觉，得到美的享受。

装饰与艺术照明设计要注意其独特的艺术语言和风格，在考虑使用功能的同时，还要体现美感、气氛和意境，有时甚至把装饰效果摆在首位。它同一般照明相比，无论在灯具选型、设计和安装方法，以及对建筑物本身的要求等，都有所不同。

在艺术处理上，应根据整体空间艺术构思来确定照明的布局形式、光源类型、灯具造型以及配光方式等等。

在设计装饰和艺术照明时，还应根据光的特性，有意识地创造环境空间气氛，例如利用光来进行导向处理，利用光来形成虚拟空间，以及利用光来表现材料的质感等等。

色彩的感觉是一般美感中最大众化的形式，因此它是装饰与艺术照明中很重要的表现手段。设计时应根据功能来确定色彩，注意环境条件，掌握配色规律，调度色彩关系，以达到功能、适用和最佳的艺术效果。

照明设计基础

第一节 照明设计的要点

一、照明设计的基本原则

“安全、适用、经济、美观”是照明装置设计的基本原则。

所谓适用，是指能提供一定数量和质量照明，保证规定的照度水平，满足工作、学习和生活的需要。灯具的类型、照度的高低、光色的变化等，都应在使用要求相一致。一般生活和工作环境，需要稳定柔和的灯光，使人们能适应这种光照环境而不感到厌倦。

照明装置设计必须考虑照明设施安装、维护的方便、安全以及运行的可靠。

照明装置设计的经济性包含两个方面的意义：一方面是采用先进技术，充分发挥照明设施的实际效益，尽可能以较小的费用获得较大的照明效果；另一方面是在确定照明设施时要符合我国当前在电力供应、设备和材料方面的生产水平。

照明装置尚具有装饰房间、美化环境的作用。特别是对于装饰性照明，更应有助于丰富空间的深度和层次，显示被照物体的轮廓，要表现材质美，使色彩和图案更能体现设计意图，达到美的意境，影响空间体量感与装修表现观感上的环境气氛。但是，在考虑美化作用时应从实际情况出发，十分注意节约。对于一般的生产、生活福利设施，不能为了照明装置的美观而花费过多的投资。

环境条件对照明设施有很大的影响。要使照明设计与环境空间相协调，就要正确选择照明方式、光源种类、灯泡功率、灯具数量、型式与光色，使照明在改善空间体量感、形成环境气氛等方面发挥积极的作用。

在选择照明设备时，必须充分考虑环境条件（所谓环境条件，是指空气温度、湿度、含尘、有害气体或蒸汽、辐射热等），并注意防止可能发生的触电事故。

二、照明设计的主要内容

照明设计的主要内容及具体步骤如下：

1. 确定照明方式、照明种类并选择照度值；
2. 选择光源和灯具类型，并进行布置；
3. 进行照度计算，确定光源的安装功率；
4. 选择供电电压、电源；

5. 选择照明配电网络的形式;
6. 选择导线型号、截面和敷设方式;
7. 选择和布置照明配电箱、开关、熔断器和其他电气设备;
8. 绘制照明布置平面图, 同时汇总安装容量, 开列主要设备和材料清单。必要时尚须编制概(预)算, 进行经济分析。

三、须要注意的几个问题

1. 要注意色彩协调 光色应与建筑物内部装饰色彩相协调, 否则就会形成不相宜的环境气氛。例如在宴会厅宜用白炽灯作光源, 由于白炽灯的红色光成分多, 气氛热烈。

2. 要避免眩光 由于灯饰五彩缤纷, 供人观赏, 因此要求光线柔和且无眩光, 于是各种式样的玻璃水晶灯应运而生, 光源四周挂满各种水晶珠, 显得晶莹剔透, 没有眩光。

3. 要合理分布亮度 为了满足工作和学习的需要, 室内固然要有一定的照度值, 但亮度分布也要合理。顶棚较暗, 空间就显得狭小, 使人感到压抑; 顶棚明亮便显得宽阔, 会使人感到明快开朗。

4. 要显示照射目标 灯光的照射方向和光线的强弱要合适, 尤其是商店橱窗照明, 对商品采用多层次、多方向的照射, 显示商品特色, 更加引人注目。

5. 要表达主题思想 灯光起烘托气氛的作用, 用以装饰建筑物, 能够给人以具体的感受和教育。例如北京人民大会堂顶棚中央的五角红星和葵花灯, 表达了各族人民大团结的主题。

第二节 照明的种类

一、按灯具的散光方式分类

1. 直接照明 直接照明就是90%以上的灯光直接照射被照物体。裸露装设的荧光灯和白炽灯均属于此类。其特点是亮度较大, 因此常用于公共大厅或需要局部照明的场所。

2. 间接照明 90%以上的灯光照射到墙上或顶棚上, 再反射到被照物体上, 就是间接照明。其特点是光线柔和, 没有很强的阴影, 因此可用于需要宁静平和气氛的客房或卧室。

3. 一般漫射 灯光照射到上下左右的光线大体相等时, 其照明方式便属于一般漫射。带半透明球形罩的灯光便是这种照明的例子。

4. 半直接照明 半直接照明就是灯光的60%左右直接照射被照物体。用半透明的玻璃、塑料等做灯罩的灯, 便属于这一类。这种照明方式的特点是没有眩光, 常用于商店、办公室的顶棚, 也用于客房或卧室。

5. 半间接照明 大约有60%以上的灯光首先照射到墙和顶棚上, 只有少量光线直接照射到被照物体。

二、按灯具的布局方式分类

1. 一般照明 其特点是光线分布比较均匀, 能使空间显得明亮宽敞。适用于观众厅、会议厅、办公厅等场所。

2. 局部照明 局限于特定工作部位的固定或移动的照明。其特点是能为特定的工作面提供更为集中的光线, 并能形成有特点的气氛和意境。客厅、书房、卧室、餐厅、展览厅

和舞台等使用的壁灯、台灯、投光灯等都属于局部照明。

3.混合照明 一般照明与局部照明共同组成的照明，称为混合照明。混合照明实质上是在一般照明的基础上，在需要另外提供光线的地方布置特殊的照明灯具。这种照明方式在装饰与艺术照明中应用得很普遍。商店、办公楼、展览厅等大都采用这种比较理想的照明方式。

三、按照明的用途分类

1.正常照明 在正常工作时使用的照明。它一般可单独使用，也可与事故照明、值班照明同时使用，但控制线路必须分开。

2.事故照明 在正常照明因故障熄灭后，供事故情况下继续工作或安全通行的照明。事故照明灯宜布置在可能引起事故的设备、材料周围以及主要通道出入口，在灯具的明显部位涂以红色，以示区别。

3.警卫照明 用于警卫地区周围附近的照明。是否设置警卫照明应根据被照场所的重要性和当地治安部门的要求来决定。警卫照明一般沿警卫线装设。

4.值班照明 照明场所在无人工作时保留的一部分照明叫值班照明。可以利用正常照明中能单独控制的一部分，或利用事故照明的一部分或全部作为值班照明。值班照明应该有独立的控制开关。

5.障碍照明 装设在建筑物上作为障碍标志用的照明，称为障碍照明。在飞机场周围较高的建筑物上，或有船舶通行的航道两侧的建筑物上，都应该按照民航和交通部门的有关规定装设障碍照明灯具。

第三节 电光源

一、电光源的种类

常用的电光源有白炽灯、荧光灯、荧光高压汞灯、卤钨灯、高压钠灯和金属卤化物灯等，根据其工作原理，基本上可分为热辐射光源和气体放电光源等两大类。

1.热辐射光源 主要是利用电流将物体加热到白炽程度而产生发光的光源，如白炽灯、卤钨灯。

2.放电光源 利用电流通过气体（或蒸汽）而发射光的光源。这种光源具有发光效率高，使用寿命长等特点，使用极为广泛。

放电光源按放电媒分有：

（1）气体放电灯 这类光源主要利用气体中的放电而发光，如氙灯、氖灯等。

（2）金属蒸汽灯 这类光源主要利用金属蒸汽中的放电，光主要由金属蒸汽产生，如汞灯、钠灯等。

按放电的形式分有：

（1）辉光放电灯 这类光源由正辉光放电柱产生光，放电的特点是阴极的次级发射比热电子发射大得多（冷阴极），阴极位降较大（100伏左右），电流密度较小。这种灯也叫冷阴极灯，霓虹灯属于辉光放电灯。这类光源通常需要很高的电压。

（2）弧光放电灯 这类光源主要利用弧光放电柱产生光（热阴极灯），放电的特点是阴极位降较小。这类光源通常需要专门的启动器件和线路才能工作。荧光灯、汞灯、钠

灯等均属于弧光放电灯。

放电光源还可以按其他特点分类。放电光源通常按其充入气体（或蒸汽）的种类和气体（或蒸汽）压力的高低来命名，如氙灯、高压汞灯、低压钠灯等等。

二、电光源的特性

通常用一些参数来说明光源的工作特性。制造厂家给出这些参数以作为选择光源和使用光源的依据。说明光源工作特性的主要参数如下：

1. 额定电压和额定电流

指光源按预定要求进行工作所需要的电压和电流。在额定电压和额定电流下运行时，光源具有最好的效率。

2. 灯泡（灯管）功率

是指灯泡（灯管）在工作时所消耗的电功率。通常灯泡（灯管）按一定的功率等级制造。额定功率指灯泡（灯管）在额定电流下所消耗的功率。

3. 光通量输出

光通量输出是指灯泡在工作时所发出的光通量。光源的光通量输出与许多因素有关，特别是与点燃时间有关，一般是点燃时间愈长其光通量输出愈低。

4. 发光效率

发光效率是灯泡所发出的光通量 F （流明）与消耗的功率 P （瓦）之比，它是表征光源的经济性参数之一。

5. 寿命

寿命是光源由初次通电工作的时候起到其完全丧失或部分丧失使用价值时候止的全部点燃时间。

6. 光谱能量分布

说明光源辐射的光谱成分和相对强度，一般以分布曲线形式给出。

7. 光色

光源的光色包含色表和显色性两个方面。

色表指光源发射光的颜色，即从外观上看到的光的颜色。

显色性是指在光源的照明下，与具有相同或相接近色温的黑体或日光的照明相比，各种颜色在视觉上的失真程度。

光源的颜色常用色温这一概念来表示。在黑体辐射中，随着温度不同光的颜色也不相同。人们由黑体加热到不同温度时所发射的不同颜色来表达一个光源的光色，叫做光源的色温。某个光源所发射的光的颜色，看起来与黑体在某一温度下所发射的光颜色相同时，黑体的这个温度称为该光源的色温。

某些放电光源，它发射的光的颜色与黑体在各种温度下所发射的光的颜色都不完全相同。所以在这种情况下用“相关色温”的概念。光源所发射的光的颜色与黑体在某一温度下发射的光的颜色最接近时，黑体的温度就称为该光源的相关色温。

照明中常用电光源的主要特性比较见表2-1。

三、电光源的工作线路

1. 白炽灯和卤钨灯

白炽灯和卤钨灯（包括碘钨灯和溴钨灯）是用电流加热灯丝至白炽状态而发光的。此

常用照明电光源的主要特性比较 表 2-1

光源名称	普通照明灯	卤钨灯	荧光灯	荧光高压汞灯	管形氙灯	高压钠灯	金属卤化物灯
额定功率范围(瓦)	10~1000	500~2000	6~125	50~1000	1500~100000	250, 400	400~1000
光效(流明/瓦)①	6.5~19	19.5~21	25~67	30~50	20~37	90~100	60~80
平均寿命(小时)②	1000	1500	2000~3000	2500~5000	500~1000	3000	2000
一般显色指数 R_a	95~99	95~99	70~80	30~40	90~94	20~25	65~85
启动稳定时间	瞬 时	瞬 时	1~3秒	4~8分	1~2秒	4~8分	4~8分
再启动时间	瞬 时	瞬 时	瞬 时	5~10分	瞬 时	10~20分	10~15分
功率因数 $\cos\varphi$	1	1	0.33~0.7	0.44~0.67	0.4~0.9	0.44	0.4~0.61
频闪效应	不 明 显		明 显				
表面亮度	大	大	小	较 大	大	较 大	大
电压变化对光通的影响	大	大	较 大	较 大	较 大	大	较 大
环境温度对光通的影响	小	小	大	较 小	小	较 小	较 小
耐震性能	较 差	差	较 好	好	好	较 好	好
所需附件	无	无	镇流器、启辉器	镇流器	镇流器、③ 触 发 器	镇流器	镇流器、④ 触 发 器

① 光效是发光效率的简称，指一个电光源每消耗1瓦功率所发出的光通量，单位为流明/瓦。
② 光源的寿命有全寿命、有效寿命和平均寿命之分。全寿命指光源不能再启点和发光时所点燃的时间；有效寿命是指光源的发光效率下降到初始值的70~80%时总共点燃的时间；平均寿命系指每批抽样试验产品有效寿命的平均值。
③ 小功率管形氙灯须用镇流器，大功率可不用镇流器。
④ 1000瓦钠铊铟灯目前须用触发器启动。

类电光源使用方便，只要灯泡额定电压与电源电压相同即可直接接入电源工作，无需点燃附件。

此类灯的灯丝工作温度越高，灯的光效也越高，但钨丝的蒸发加快，使灯泡的寿命缩短。卤钨灯是为了解决这一矛盾而产生的一个品种，它利用卤钨循环作用，使灯丝蒸发的一部分钨重新附着在灯丝上，以达到既提高光效又延长寿命的目的。但在使用时应注意如下各点：

- (1) 电源电压的变化对灯泡的寿命和光效影响很大。由图2-1可见，当电压升高5%时，寿命便要缩短50%，故电源电压偏移不宜大于±2.5%。
- (2) 钨丝的冷态电阻比热态电阻要小得多，故此类灯泡瞬时启动电流很大（最高达额定电流的8倍以上，但在第6个周波起便衰减至额定值）。
- (3) 卤钨灯的灯脚引下线应采用耐高温的连接导线，灯脚和灯座之间的接触要良好，以免灯脚在高温下严重氧化而引起灯管封接处炸裂。

2. 荧光灯

图2-2(a)为采用一般镇流器的荧光灯一般工作线路。L 为镇流器，S 为启辉器。S 的作用是自动控制阴极预热时间，L 在启动过程中的作用是限制预热电流，并在S 断开预热电流瞬间产生脉冲高电压使荧光灯点燃。灯管点燃后，S即停止工作；L与灯管串联，以