

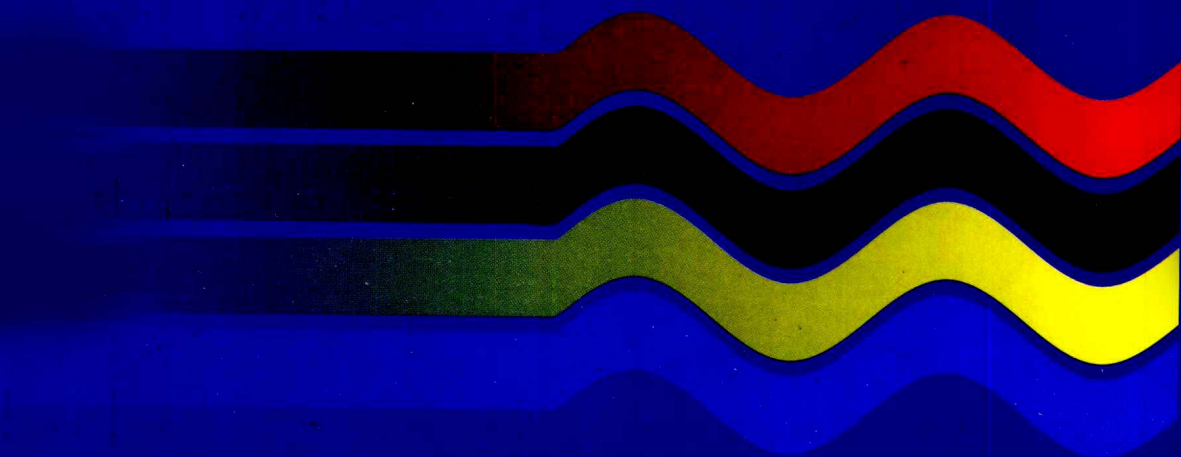


电工实用技术丛书

照明装置的 选用、安装与维修

第2版

周希章 等编



电工实用技术丛书

照明装置的选用、 安装与维修

第 2 版

周希章 等编



机械工业出版社

本书通过理论联系生产生活实际,全面系统、通俗地阐述了有关照明装置选用、安装与维修等方面的知识,主要包括:照明装置的基础知识、照明装置的选用、照明装置的计算、照明装置供电、照明装置的安装及照明装置的运行维护与故障检修。

本书可供从事照明装置设计与维修的电气技术人员和电工阅读与使用。

图书在版编目(CIP)数据

照明装置的选用、安装与维修/周希章等编. —2版. 北京:机械工业出版社, 2007. 1

(电工实用技术丛书)

ISBN 7-111-12226-7

I. 照... II. 周... III. ①照明装置—使用②照明装置—安装③照明装置—维修 IV. ①TM923.4②TU113.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第128369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:王振国 版式设计:霍永明 责任校对:刘志文

封面设计:姚毅 责任印制:李妍

北京中兴印刷有限公司印刷

2007年1月第2版第1次印刷

184mm×260mm · 17.25印张 · 421千字

0 001—4 000册

定价:26.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话(010)68326294

购书热线电话(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话(010)88379083

封面无防伪标均为盗版

前 言

照明装置是保证安全生产、提高生产与工作效率、保护工作人员身体健康的必要设施。离开了电气照明，各行各业及千家万户正常的生产、工作与生活，乃至现代化建设是无法想象的。为帮助广大读者能对照明装置选用、安装与维修的基本要求有全面了解，特编写了这本实用读物。

本修订版是在第1版的基础上，参照国标 GB 50034—2004《建筑照明设计标准》，将原书由3章扩充至6章，增加了不少新内容和资料，包括照明装置的基础知识、照明装置的选用、照明装置的计算、照明装置供电、照明装置的安装、照明装置的运行维护与故障检修等章节，使该书更具有实用性、系统性和完整性。

参加本书编写的有周希章、周全、周勇，周希章负责全书的统稿。

由于编者水平所限，书中难免有错误和不妥之处，请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 照明装置的基础知识 1

第一节 概述 1

第二节 照明常用物理量及单位 1

一、光和光通量 1

二、发光强度及其分布特性 2

三、照度 3

四、光出射度 3

五、亮度 3

六、物体的光照性能 4

七、光源的色温和显色性 5

第三节 照明数量和质量 6

一、照度 6

二、照度均匀度 7

三、眩光限制 7

四、光源颜色 9

五、反射比 9

第四节 照明标准值 10

一、居住建筑照明标准值 10

二、公共建筑照明标准值 10

三、工业建筑照明标准值 15

四、公用场所照明标准值 20

第五节 照明节能 20

一、照明功率密度值 20

二、充分利用天然光 25

三、选用高光效光源 25

四、选用高效率灯具 25

五、选择合适的照明控制方式 25

第二章 照明装置的选用 27

第一节 常用照明电光源的分类、特性及选择 27

一、电光源的分类 27

二、电光源的特性 39

三、常用电光源的技术要求和 技术参数 45

四、电光源类型的选择 80

第二节 照明灯具的分类及选择 82

一、照明灯具的分类 82

二、工厂常用照明灯具 84

三、照明灯具的选择与布置 97

第三章 照明装置的计算 105

第一节 照度计算 105

一、概述 105

二、利用系数法计算平均照度 105

三、概算曲线法与单位容量法 129

四、道路照度计算 158

第二节 照明线路计算 160

一、照明负荷计算 160

二、照明线路电压损失计算 162

三、导线截面选择计算 167

第四章 照明装置供电 177

第一节 照明供电的一般要求 177

一、照明网络电压 177

二、照明负荷分级 178

三、供电方式的选择 179

第二节 配电系统及控制方式 181

一、照明配电网络 181

二、照明配电系统 182

三、导线选择 183

四、照明控制 184

第五章 照明装置的安装 186

第一节 照明设计施工图 186

一、初步设计 186

二、施工图设计 186

三、怎样看照明平面图 187

四、常用照明装置的接线原理图 198

第二节 照明灯具的安装 200

一、安装的一般要求 200

二、白炽灯的安装 202

三、荧光灯的安装 208

四、碘钨灯的安装 211

五、高压汞灯的安装 212

六、管形氙灯的安装 213

七、霓虹灯的安装 214

八、部分气体放电光源用镇流器, 触发器和补偿电容器技术数据	215	三、查找灯泡不亮原因的电工实用口诀	256
九、局部照明灯、移动式手提灯的安装	218	四、已知白炽灯灯泡总容量, 求算照明线路保护装置熔体的额定电流的电工实用计算口诀	256
第三节 开关和插座的安装	218	五、测知白炽灯照明线路电流, 求算其负荷容量的电工实用口诀	257
一、开关的安装	218	六、已知白炽灯灯泡容量, 求算其热态电阻的电工实用计算口诀	257
二、插座的安装	221	七、荧光灯双绕组镇流器的一次、二次绕组的判别	258
第四节 照明线路的安装	228	八、双绕组镇流器的特点及接线方法	259
一、照明线路基本要求	228	九、在电源电压过高或过低时, 荧光灯与镇流器的匹配连接	259
二、瓷绝缘子配线工艺要求	232	十、荧光灯正误两种接线方式的判别	260
三、槽板配线工艺要求	233	十一、串联灯泡法检查荧光灯的好坏	260
四、瓷夹板配线工艺要求	234	十二、建筑工地的照明设施的安装	260
五、管内配线工艺要求	236	十三、节日彩灯的安装	261
六、塑料护套线配线工艺要求	237	十四、多联插座的正确使用	261
七、钢索配线工艺要求	238	十五、绕一三相插座接线的简单方法	262
八、导线的连接	241	十六、照明装置安装不合格的处理	262
第六章 照明装置的运行维护与故障检修	246	十七、照明装置投入运行前的试灯检查	263
第一节 照明装置的运行维护	246	十八、有关荧光灯镇流器的计算	263
一、照明装置的一般运行要求	246	十九、110V、60Hz、8W 荧光灯镇流器计算实例	265
二、照明装置的巡视、检查周期	246	二十、部分照明线路和个别灯头的拆除方法	266
三、照明装置使用注意事项	246	参考文献	267
四、照明装置的检查内容	249		
第二节 照明装置的故障与检修	249		
一、照明灯具常见故障和处理方法	249		
二、照明线路常见故障和处理方法	253		
第三节 照明维修小经验和口诀	255		
一、厨房白炽灯的胶木灯头漏电的解决办法	255		
二、电灯接线时的经验口诀	256		

第一章 照明装置的基础知识

第一节 概 述

照明装置主要包括电光源和照明灯具，此外尚有控制开关和插座等（有时也将后者及保护器等划为照明线路组成中的附属元器件）。照明装置是保证安全生产、提高生产与工作效率、保护工作人员健康的必要设施。离开了电气照明，各行各业及千家万户正常的生产、工作与生活，乃至现代化建设是无法想像的。照明线路是各种照明装置获得合格与可靠电源的保证。随着生产和科学技术的发展与进步，对照明装置的要求也越来越高。

由于现代照明技术的快速发展，新型电光源和照明灯具不断涌现。由于新型电光源的发光效率高、寿命长、显色性好、品种多，灯具制造中采用了新材料、新工艺，正逐步实现系列化、组装化、轻型化和标准化，从而照明质量进一步提高，成本也降低了。

照明装置的选用应按照“绿色照明工程”的要求（“绿色照明工程”是20世纪90年代初国际上对采用节约电能、保护环境的照明工程的一种形象性说法。它是有益于提高人们生产、工作、学习效率和生活质量，保护身心健康的照明。

我国国家经济贸易委员会于1996年9月正式颁布了《中国绿色照明工程实施方案》，绿色照明工程开始在我国全面启动）遵循下列原则：

（1）遵循有关标准，保证照明质量 选用照明装置，应遵循有关设计标准，包括GB 50034—2004《建筑照明设计标准》及有关行业标准，满足人们的生产、工作、学习、生活对照度标准、眩光限制、显色性等的要求，保证视觉所需的照明质量。

（2）合理布置灯具，使用安全方便 灯具应合理布置，限制眩光，照度力求均匀，使视觉舒适。照明装置的控制和保护装置，要合理装设，确保灯具的使用安全，维护方便。

（3）照明装置应高效节能和经济实用 照明装置应首选高效节能产品，也要考虑到经济实用，尽可能减少工程投资。

（4）与环境协调，给建筑增辉 照明装置应与周围环境协调和谐。在满足照度标准、照明质量及安全经济等前提下，应尽可能讲究艺术，给人以舒适感。

第二节 照明常用物理量及单位

一、光和光通量

1. 光

光是物质的一种形态，是一种比无线电波短，又比X射线长的电磁波。所有电磁波都具有辐射能。

在电磁波的辐射谱中，光谱的大致范围是：

- 1) 紫外线波谱的波长在 100~380nm 之间,是人眼看不见的。
- 2) 可见光谱的波长在 380~780nm 之间,仅是辐射能中很小的一部分。
- 3) 红外线波谱的波长在 780~ 1×10^6 nm 之间,红外线也是人眼看不见的。太阳是天然的红外线发射源。白炽灯一般可发射波长在 5000nm 以内的红外线。
- 4) 可见光又可分为红(波长为 780~640nm)、橙(波长为 640~600nm)、黄(波长为 600~570nm)、绿(波长为 570~490nm)、青(波长为 490~450nm)、蓝(波长为 450~430nm)和紫(波长为 430~380nm)等 7 种单色光。

人眼对各种波长的可见光,具有不同的敏感性。实验证明,正常人眼对于波长为 555nm 的黄绿色光最敏感,也就是说这种黄绿色光的辐射能引起人眼的最大的视觉。因此波长越偏离 555nm 的光辐射,可见度越小。

2. 光通量

光源在单位时间内,向周围空间辐射出的使人眼产生光感的能量,称为光通量,符号为 Φ ,单位为 lm (流明或简称流)。在国际单位制和我国法定计量单位中,1lm 是发光强度为 1cd (坎[德拉])的均匀点光源在 1sr (球面度)内发出的光通量。

在照明装置中,光通量是说明光源发光能力的基本量。例如,一只 220V、40W 的白炽灯发射的光通量为 350lm,而一只 220V、36W、色温为 6200K (T8 管) 荧光灯发光的光通量为 2500lm,为白炽灯的 7 倍。

二、发光强度及其分布特性

1. 发光强度

光源在给定方向上的辐射强度,符号为 I ,单位为 cd。

对于向各个方向均匀辐射光通量的光源,其各个方向的发光强度均等,其值为

$$I = \frac{\Phi}{\Omega} \quad (1-1)$$

式中 I ——发光强度 (cd);

Φ ——在立体角 Ω 内所辐射的总光通量 (lm);

Ω ——空间立体角 (sr)。

立体角的定义是任意一个封闭的圆锥面内所包含的空间。立体角的单位为球面度 (sr),即从锥顶为球心,以 r 为半径作一圆球,若锥面在圆球上截出面积 A 为 r^2 ,则该立体角即为一个单位立体角,称为球面度,其表达式为

$$\Omega = \frac{A}{r^2} \quad (1-2)$$

一个球体包含 4π 球面度。

坎 [德拉](cd) 是国际单位制和我国法定计量单位制的基本单位之一。它的定义为:一个光源发出频率为 540×10^{12} Hz 的单色辐射 (对应于空气中波长为 555nm 的单色辐射),若在一定方向上的辐射强度为 $\frac{1}{683}$ W/sr,则光源在该方向上的发光强度为 1cd。

2. 配光曲线

配光曲线亦称发光强度分布曲线,是在通过光源对称轴的一个平面上绘出的灯具发光强度与对称轴之间角度 α 的函数曲线。对一般照明灯具,配光曲线绘在极坐标上,如图 1-1a

所示,其光源采用 1000lm 光通量的假想光源。而对于聚光很强的投光灯,由于其发光强度集中分布在一个很小的空间角内,因此其配光曲线一般绘在直角坐标上,如图 1-1b 所示。

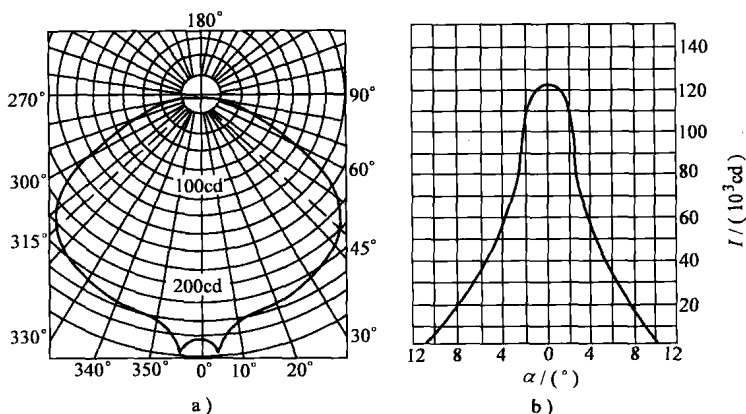


图 1-1 灯具的配光曲线

a) 绘在极坐标上的配光曲线(配照灯) b) 绘在直角坐标上的配光曲线(投光灯)

三、照度

受照物体表面单位面积投射的光通量,称为照度。

对于任意大小的表面积 A ,若入射光通量为 Φ ,则在表面积 A 上的平均照度 E 为

$$E = \frac{\Phi}{A} \quad (1-3)$$

照度的单位为勒〔克斯〕(lx)。1lx 表示在 1m^2 的面积上均匀分布 1lm 光通量的照度值。或者是一个发光强度为 1cd 的均匀发光的点光源,以它为中心,在半径为 1m 的球面上,各点所形成的照度值。

1lx 的照度是比较小的,在此照度下仅能大致地辨认出周围的物体,要进行区别细小零件的工作是不可能的。为了增强对照度的感性认识,现举几个例子:晴朗的满月夜,地面照度约为 0.2lx;白天采光良好的室内照度为 100~500lx;晴天室外太阳散射光(非直射)下的地面照度约为 1000lx;中午太阳光照射下的地面照度可达 100000lx。

四、光出射度

光出射度是单位面积发出的光通量。对于任意大小的发光表面 A ,若发射的光通量为 Φ ,则表面 A 的平均光出射度 M 为

$$M = \frac{\Phi}{A} \quad (1-4)$$

式中 M ——光出射度 (lm/m^2);

Φ ——光通量 (lm);

A ——表面积 (m^2)。

五、亮度

发光体(不只是光源,受照物体对人眼来说也可看作间接发光体)在视线方向单位投影

面上的发光强度,称为亮度。设发光体表面法线方向的发光强度为 I , 而人眼视线与发光体表面法线成 α 角, 如图 1-2 所示。因此视线方向上 $I_\alpha = I \cos \alpha$, 而视线方向的投影面积 $A_\alpha = A \cos \alpha$, 由此可得发光体在视线方向的亮度为

$$L = \frac{I_\alpha}{A_\alpha} = \frac{I \cos \alpha}{A \cos \alpha} = \frac{I}{A} \quad (1-5)$$

式中 L ——亮度 (cd/m^2)。

各种光源的亮度见表 1-1。

视野中识别对象和背景的亮度差与背景亮度之比称为亮度对比, 即

$$C = \frac{\Delta L}{L_b} \quad (1-6)$$

式中 C ——亮度对比;

ΔL ——识别对象亮度与背景亮度之差;

L_b ——背景亮度。

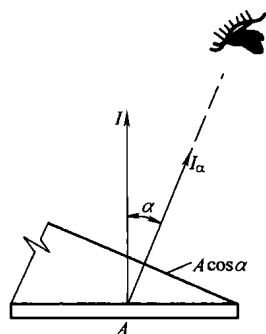


图 1-2 说明亮度的示意图

表 1-1 各种光源的亮度 (单位: cd/m^2)

光源	亮度	光源	亮度
太阳	$>1.6 \times 10^9$	蜡烛	$(0.5 \sim 1.0) \times 10^4$
碳极弧光灯	$(1.8 \sim 12) \times 10^8$	蓝天	0.8×10^4
钨丝灯	$(2.0 \sim 20) \times 10^6$	电视屏幕	$(1.7 \sim 3.5) \times 10^2$
荧光灯	$(0.5 \sim 15) \times 10^4$		

六、物体的光照性能

当光通量 Φ 投射到物体上时, 一部分光 (光通量 Φ_p) 从物体表面反射回去; 一部分光 (光通量 Φ_a) 被物体所吸收; 余下的一部分光 (光通量 Φ_t) 则透过物体, 如图 1-3 所示。为表征物体的光照性能, 特引入以下 3 个参数:

1. 反射比 ρ

反射比又称为反射率、反射系数, 其定义为反射光的光通量 Φ_p 与总投射光通量 Φ 之比, 即

$$\rho = \frac{\Phi_p}{\Phi} \quad (1-7)$$

2. 吸收比 α

吸收比又称为吸收率、吸收系数, 其定义为吸收光的光通量 Φ_a 与总投射光通量 Φ 之比, 即

$$\alpha = \frac{\Phi_a}{\Phi} \quad (1-8)$$

3. 透射比 τ

透射比又称为透射率、透射系数, 其定义为透射光的光通量 Φ_t 与总投射光通量 Φ 之比, 即

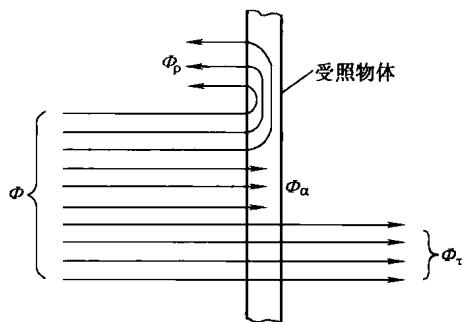


图 1-3 光通投射到物体上的情形

$$\tau = \frac{\Phi_r}{\Phi} \quad (1-9)$$

根据能量守恒定律, 可知以上 3 个参数之间有如下关系:

$$\rho + \alpha + \tau = 1 \quad (1-10)$$

在照明装置中应特别注重反射比这一参数, 因为它直接影响工作面上的照度。

七、光源的色温和显色性

1. 光源的色温

它指光源辐射的光的颜色与“黑体”(“黑体”是指能全部吸收外来电磁辐射而毫无反射和透射的理想物体。黑体对任何波长的辐射的吸收率均为 1。黑体的辐射能力也特强, 比同一温度下的其他任何物体的辐射能力都强, 可视为“全辐射体”)所辐射的光的颜色相同(对气体放电光源应为颜色相近, 称为相关色温)时黑体的温度。色温的符号为 T_c , 单位为 K (开[尔文])。白炽灯的色温为 2400K(15W)~2920K(1000W), 日光色荧光灯的色温为 6500K (相关色温值)。

通常, 红色光的色温低, 蓝色光的色温高。各种光源的色温见表 1-2。

色温与白炽灯的实际温度有一定的内在联系, 但并不相等。例如, 白炽灯的色温为 2878K 时, 其灯丝的真实温度为 2800K。

表 1-2 各种光源的色温 (单位: K)

光 源	色 温	光 源	色 温
太阳 (大气外)	6500	钨丝白炽灯 (1000W)	2920
太阳 (在地表面)	4000~5000	荧光灯 (日光色)	6500
蓝色天空	18000~22000	荧光灯 (冷白色)	4300
月亮	4125	荧光灯 (暖白色)	2900
蜡烛	1925	金属卤化物灯	3000~6500
煤油灯	1920	钠铊铟灯	4200~5000
钨丝白炽灯 (15W)	2400	镓灯	6000
钨丝白炽灯 (100W)	2740	铊钠灯	3800~4200
弧光灯	3780	高压钠灯	2100

2. 光源的显色性能

它是光源对被照物体颜色显现的性能。物体的颜色以日光或日光相当的参考光源照射下的颜色为准。为表征光源的显色性能, 国际照明委员会 (CIE) 制定了一种方法, 它是用显色指数来表示光源的显色性。

显色指数分为一般显色指数 R_a 与特殊显色指数 R_i 两种。确定 R_a 时, 先以选定的 8 个具有代表性的色样 (CIE1974) 在被测光源与参照光源下逐一进行对比, 确定每种色样在两种光源下的色差 ΔE_i , 然后按照约定的定量尺度, 计算出每一色样的显色指数 R_i , 即

$$R_i = 100 - 4.6\Delta E_i \quad (1-11)$$

一般情况下, 显色指数 R_a 是这 8 个色样显色指数的平均值, 即

$$R_a = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 R_i \quad (1-12)$$

一般人工照明光源用 R_a 作为评价显色性的指标。在需要评价光源对特定颜色的显色性时,需用另外规定的 7 种色样中的一种或几种特殊显色指数作为评价指标。

被测光源的一般显色指数越高,说明该光源的显色性能越好,物体颜色在该光源照明下的失真度越小。与参照光源完全相同的显色性,其显色指数为 100。一般认为 $R_a=100\sim80$ 显色性优良; $R_a=79\sim50$ 显色性一般; $R_a<50$ 显色性较差。

我国生产的部分电光源的显色指数为白炽灯 (500W) $R_a=95\sim100$; 荧光灯 (日光色 40W) $R_a=70\sim80$; 荧光高压汞灯 (400W) $R_a=30\sim40$; 镝灯 (1000W) $R_a=85\sim95$; 普通性高压钠灯 (400W) $R_a=20\sim25$ 。

第三节 照明数量和质量

一、照度

1. 照度标准值

按 GB 50034—2004《建筑照明设计标准》规定,照度标准值应按 0.5lx、1lx、3lx、5lx、10lx、15lx、20lx、30lx、50lx、75lx、100lx、150lx、200lx、300lx、500lx、750lx、1000lx、1500lx、2000lx、3000lx、5000lx 分级。照度值均为作业面或参考平面上的维持平均照度值。

2. 有关照度的几项规定

1) 符合下列条件之一及以上时,作业面或参考平面的照度,可按照度标准值分级提高一级。

- ① 视觉要求高的精细作业场所,眼睛至识别对象的距离大于 500mm 时。
- ② 连续长时间紧张的视觉作业,对视觉器官有不良影响时。
- ③ 识别移动对象,要求识别时间短促而辨认困难时。
- ④ 视觉作业对操作安全有重要影响时。
- ⑤ 识别对象亮度对比小于 0.3 时。
- ⑥ 作业精度要求较高,且产生差错会造成很大损失时。
- ⑦ 视觉能力低于正常能力时。
- ⑧ 建筑等级和功能要求高时。

2) 符合下列条件之一及以上时,作业面或参考平面的照度,可按照度标准值分级降低一级。

- ① 进行很短时间的作业时。
- ② 作业精度或速度无关紧要时。
- ③ 建筑等级和功能要求较低时。
- 3) 作业面邻近周围的照度可低于作业面照度,但不宜低于表 1-3 的数值。
- 4) 考虑到照明灯具在运行期间,其光源的光通量要逐渐衰减,灯具的积尘和房间表面的脏污也将使照度值逐渐降低,因此在照明设计时,设计用的计算照度值应取为标准照度值。

除以表 1-4 所示的维护系数（又称为减光系数）值。

表 1-3 作业面邻近周围照度（据 GB 50034—2004）

（单位：lx）

作业面照度	作业面邻近周围照度	作业面照度	作业面邻近周围照度
≥ 750	500	300	200
500	300	≤ 200	与作业面照度相同

注：邻近周围是指作业面外 0.5m 范围之内。

表 1-4 维护系数（减光系数）值（据 GB 50034—2004）

环境污染特征		房间或场所举例	灯具最少擦拭次数 /(次/年)	维护系数值
室内	清洁	卧室、办公室、餐厅、阅览室、教室、病房、客房、仪器仪表装配间、电子元器件装配间、检验室等	2	0.80
	一般	商店营业厅、候车室、影剧院、机械加工车间、机械装配车间、体育馆等	2	0.70
	污染严重	厨房、锻工车间、铸工车间、水泥车间等	3	0.60
室外		雨篷、站台	2	0.65

5) 在一般情况下，设计照度值与照度标准值相比较，可有 $\pm 10\%$ 的偏差。

二、照度均匀度

规定表面上的最小照度与平均照度之比，称为照度均匀度。具体要求如下：

1) 公共建筑的工作房间和工业建筑作业区域内的一般照明照度均匀度，不应小于 0.7，而作业面邻近周围的照度均匀度不应小于 0.5。

2) 房间或场所内的通道和其他非作业区域的一般照明的照度值不应低于作业区域一般照明照度值的 1/3。

3) 在有彩电转播要求的体育场馆，其主摄像方向上的照明应符合下列要求：

- ① 场地垂直照度最小值与最大值之比不宜小于 0.4。
- ② 场地平均垂直照度与平均水平照度之比不宜小于 0.25。
- ③ 场地水平照度最小值与最大值之比不宜小于 0.5。
- ④ 观众席前排的垂直照度不宜小于场地垂直照度的 0.25。

三、眩光限制

眩光是由光源和灯具等直接引起的，也可能是光源通过反射比高的表面，特别是抛光金属那样的镜面反射所引起的。可以说，眩光是由于视野中的亮度分布或亮度范围的不适宜，或存在极端的对比，以致引起不舒适的感觉或降低观察细部或目标的能力的视觉现象。

1. 有关眩光的术语

(1) 直接眩光 由视野中，特别是在靠近视线方向存在的发光体所产生的眩光。

(2) 不舒适眩光 产生不舒适感觉,但不一定降低视觉对象的可见度的眩光。

(3) 反射眩光 由视野中的反射引起的眩光,特别是在靠近视线方向看见反射像所产生的眩光。

(4) 眩光值 (GR) 它是度量室外体育场和其他室外场地照明装置对人眼引起的不舒适感主观反应的心理参量,其值可按 CIE 眩光值公式计算。

(5) 统一眩光值 (UGR) 它是度量处于视觉环境中的照明装置发出的光对人眼引起的不舒适感主观反应的心理参量,其值可按 CIE 统一眩光值公式计算。

(6) 光幕反射 视觉对象的镜面反射,它使视觉对象的对比降低,以致部分地或全部地难以看清细部。

2. 眩光限制具体要求

1) 直接型灯具的遮光角不应小于表 1-5 的规定。灯具遮光角又称为保护角,它表征了灯具的光线被灯罩遮盖的程度,也表征了避免灯具对人眼直接眩光的范围。

表 1-5 直接型灯具的遮光角 (据 GB 50034—2004)

光源平均亮度/(kcd/m ²)	遮光角 (°)	光源平均亮度/(kcd/m ²)	遮光角 (°)
1~20	10	50~500	20
20~50	15	≥500	30

2) 公共建筑和工业建筑常用房间或场所的不舒适眩光应采用统一眩光值 (UGR) 评价,按 CIE 统一眩光值计算方法计算,其最大允许值宜符合本章第四节照明标准值的要求。

3) 室外体育场所的不舒适眩光应采用眩光值 (GR) 评价,按 CIE 眩光值计算方法计算,其最大允许值宜符合表 1-22 的规定。

4) 可用下列方法防止或减少光幕反射和反射眩光:

- ① 避免将灯具安装在干扰区内。
- ② 采用低光泽度的表面装饰材料。
- ③ 限制灯具亮度。
- ④ 照亮顶棚和墙表面,但避免出现光斑。

5) 有视觉显示终端的工作场所照明应限制灯具中垂线以上等于和大于 65°高度角的亮度。灯具在该角度上的平均亮度限值宜符合表 1-6 的规定。

表 1-6 灯具平均亮度限值 (据 GB 50034—2004)

屏 幕 分 类	I	II	III
屏 幕 质 量	好	中等	差
灯具平均亮度限值/(cd/m ²)	≤1000		≤200

注: 1. 本表适用于仰角小于等于 15°的显示屏。
2. 对于特定使用场所,如敏感的屏幕或仰角可变的屏幕,表中亮度限值应用在更低的灯具高度角 (55°) 上。

6) 工业企业照明按眩光程度分为 5 级,并应符合表 1-7 的要求。

表 1-7 直接眩光限制等级

质量等级	眩光程度	作业或活动的类型
A	无眩光	很严格的视觉作业
B	刚刚感到的眩光	视觉要求高的作业；视觉要求中等，但集中注意力要求高的作业
C	轻度眩光	视觉要求和集中注意力要求中等的作业，并且工作人员有一定程度的流动性
D	不舒适眩光	视觉要求和集中注意力要求低的作业，工作人员在有限的区域内频繁走动
E	一定的眩光	工作人员不限于一个工作岗位而是来回走动，并且视觉要求低的房间，不是由同一批人连续使用的房间

四、光源颜色

光源颜色的要求如下：

1) 室内照明光源色表可按其相关色温分为 3 组，光源色表分组宜按表 1-8 确定。

表 1-8 光源色表分组（据 GB 50034—2004）

色表分组	色表特征	相关色温/K	适用场所举例
I	暖	<3300	客房、卧室、病房、酒吧、餐厅
II	中间	$3300\sim5300$	办公室、教室、阅览室、诊室、检验室、机加工车间、仪表装配
III	冷	>5300	热加工车间、高照度场所

2) 长期工作或停留的房间或场所，照明光源的显色指数 R_a 不宜小于 80。在灯具安装高度大于 6m 的工业建筑场所， R_a 可小于 80，但必须能够识别安全色。常用房间或场所的显色指数最小允许值应符合本章第四节的规定。

3) 室内照明用灯的显色指数范围及其适用场所见表 1-9。

表 1-9 光源的显色类别及其适用场所

显色类别		一般显色指数范围	适用场所举例
I	A	$R_a \geq 90$	颜色匹配、颜色检验等
	B	$90 > R_a \geq 80$	印刷、食品分检、油漆等
II		$80 > R_a \geq 60$	机电装配、表面处理、控制室等
III		$60 > R_a \geq 40$	机械加工、热处理、铸造等
IV		$40 > R_a \geq 20$	仓库、大件金属库等

一般来说，同一种性质的光源的发光效率往往随其显色性能的改善而下降，但不能不考虑显色性能而单纯根据发光效率选光源。为了获得合适的光色，在同一场所，也可采用具有合适光谱的两种或两种以上的光源混合的混光、照明，但不能直接看到光源。

五、反射比

长时间工作的房间，其表面反射比宜按表 1-10 选取。

表 1-10 工作房间表面反射比 (据 GB 50034—2004)

表 面 名 称	反 射 比	表 面 名 称	反 射 比
顶 棚	0.6~0.9	地 面	0.1~0.5
墙 面	0.3~0.8	作业面	0.2~0.6

第四节 照明标准值

一、居住建筑照明标准值

居住建筑照明标准值应符合表 1-11 的规定。

表 1-11 居住建筑照明标准值 (据 GB 50034—2004)

房间或场所		参考平面及其高度	照度标准值 /lx	R_a
起居室	一般活动	0.75m 水平面	100	80
	书写、阅读		300 ^①	
卧室	一般活动	0.75m 水平面	75	80
	床头、阅读		150 ^①	
餐 厅		0.75m 餐桌面	150	80
厨房	一般活动	0.75m 水平面	100	80
	操作台	台面	150 ^①	
卫生间		0.75m 水平面	100	80

① 宜用混合照明。

二、公共建筑照明标准值

1. 图书馆建筑照明标准值

图书馆建筑照明标准值应符合表 1-12 的规定。

表 1-12 图书馆建筑照明标准值 (据 GB 50034—2004)

房间或场所	参考平面 及其高度	照度标准值 /lx	UGR	R_a
一般阅览室	0.75m 水平面	300	19	80
国家、省市及其他重要图书馆的阅览室	0.75m 水平面	500	19	80
老年阅览室	0.75m 水平面	500	19	80
珍善本、舆图阅览室	0.75m 水平面	500	19	80
陈列室、目录厅(室)、出纳厅	0.75m 水平面	300	19	80
书库	0.25m 垂直面	50	—	80
工作间	0.75m 水平面	300	19	80

2. 办公建筑照明标准值

办公建筑照明标准值应符合表 1-13 的规定。

表 1-13 办公建筑照明标准值 (据 GB 50034—2004)

房间或场所	参考平面 及其高度	照度标准值 /lx	UGR	R _a
普通办公室	0.75m 水平面	300	19	80
高档办公室	0.75m 水平面	500	19	80
会议室	0.75m 水平面	300	19	80
接待室、前台	0.75m 水平面	300	—	80
营业厅	0.75m 水平面	300	22	80
设计室	实际工作面	500	19	80
文件整理、复印、发行室	0.75m 水平面	300	—	80
资料、档案室	0.75m 水平面	200	—	80

3. 商业建筑照明标准值

商业建筑照明标准值应符合表 1-14 的规定。

表 1-14 商业建筑照明标准值 (据 GB 50034—2004)

房间或场所	参考平面 及其高度	照度标准值 /lx	UGR	R _a
一般商业营业厅	0.75m 水平面	300	22	80
高档商业营业厅	0.75m 水平面	500	22	80
一般超市营业厅	0.75m 水平面	300	22	80
高档超市营业厅	0.75m 水平面	500	22	80
收款台	台面	500	—	80

4. 影剧院建筑照明标准值

影剧院建筑照明标准值应符合表 1-15 的规定。

表 1-15 影剧院建筑照明标准值 (据 GB 50034—2004)

房间或场所	参考平面 及其高度	照度标准值 /lx	UGR	R _a
门厅	地面	200	—	80
观众厅	影院	0.75m 水平面	100	80
	剧场	0.75m 水平面	200	80
观众休息厅	影院	地面	150	80
	剧场	地面	200	80
排演厅	地面	300	22	80
化妆室	一般活动区	0.75m 水平面	150	80
	化妆台	1.1m 高处垂直面	500	80

5. 旅馆建筑照明标准值

旅馆建筑照明标准值应符合表 1-16 的规定。