



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

电气照明

照度计算

主讲：卞建鹏

1、照度标准

照度是决定照明效果的重要指标。

在一定范围内，照度增加会使视觉能力提高，所以，为了创造良好的工作环境，提高劳动生产率，保护职工的健康，**工作场所及其他活动环境的照明必须有足够的照度。**

住宅建筑照明的照度标准值

类 别		参考平面及其高度	照度标准值/lx		
			低	中	高
起居室、卧室	一般活动区	0.75m 水平面	20	30	50
	书写、阅读	0.75m 水平面	150	200	300
	床头阅读	0.75m 水平面	75	100	150
	精细作业	0.75m 水平面	200	300	500
餐厅或方厅、厨房		0.75m 水平面	20	30	50
卫生间		0.75m 水平面	10	15	20
楼梯间		地 面	5	10	15

1、照度标准

办公楼建筑照明的照度标准值

类别	参考平面及其高度	照度标准值/lx		
		低	中	高
办公室、报告厅、会议室、接待厅、陈列室、营业厅	0.75m 水平面	100	150	200
有视觉显示屏的作业	工作台水平面	150	200	300
设计室、绘图室、打字室	实际工作面	200	300	500
装订、复印、晒图、档案室	0.75m 水平面	75	100	150
值班室	0.75m 水平面	50	75	100
门厅	地面	30	50	75

2、照度计算

进行照度计算的场合：当工业企业照明用的灯具型式、光源类型等已初步确定后，就需要计算各**工作面的照度**，从而来确定**灯的容量和数量**；对已确定容量了的某点进行照度校验。

照度的计算方法：用来计算水平工作面照度的**利用系数法**、概算曲线法和比功率法；用来计算任一斜面上指定点照度的逐点计算法。



2、照度计算——利用系数法

用于计算均匀布置照明器的室内一般照明。

利用系数 μ 是指受照表面上的光通（包括直射光和反射光部分）与全部光源总光通之比。

利用系数与下列因素有关

- 1) 灯具的型式、光效和配光曲线;光效能越高, 光通越集中, 利用系数越高。
- 2) 灯具悬挂的高度;高度越高, 反射光通量越多, 利用系数越高。
- 3) 房间的面积及形状等;面积越大, 越正方形, 利用系数越高。
- 4) 墙壁、顶棚及地面的颜色和洁净程度。

2、照度计算——利用系数法

(1) 利用系数的确定

利用系数与墙壁和顶棚的反射系数及受照空间特征（即房间的室空间比）RCR有关。

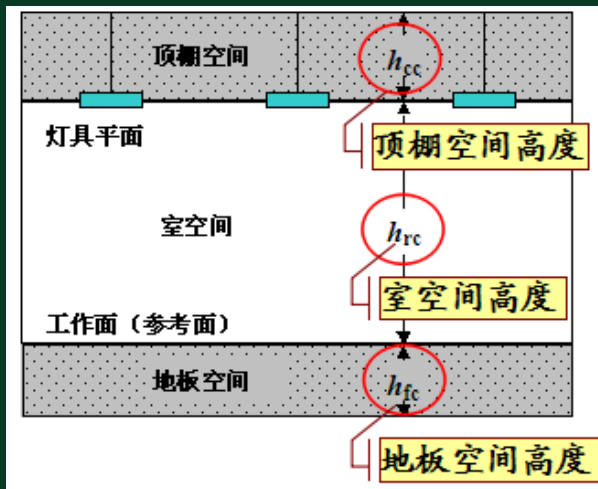
$$RCR = \frac{5h_{rc}(l+w)}{lw}$$

地板空间系数

$$FCR = \frac{5h_{fc}(l+w)}{lw}$$

顶棚空间系数

$$CCR = \frac{5h_{cc}(l+w)}{lw}$$



2、照度计算——利用系数法

墙面平均反射比 ρ_w

有效顶棚空间反射比 ρ_{cc} 有效地板空间反射比 ρ_{fc}

反射面情况	反射系数% (ρ)
大白粉刷的墙、顶棚，白窗帘	70
大白粉刷的墙、深窗帘或没窗帘；大白粉刷的顶棚、房间潮湿；未刷白的墙和顶棚，但洁净光亮	50
水泥墙壁、顶棚，有窗子；木墙、木顶棚；有浅色墙纸的墙和顶棚；水泥地面	30
灰尘较重的墙地面、顶棚；无窗帘的玻璃窗；有深色墙纸的墙、顶棚；未粉刷的墙；广漆、沥青地面	10

2、照度计算——利用系数法

维护系数 K

考虑到灯具在使用过程中，因光源光通量的衰减、灯具和房间的污染而引起照度下降。

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

2、照度计算——利用系数法

(2) 按利用系数法计算工作面上的平均照度

受照工作面上的平均照度可按下式计算

$$E_{av} = \frac{\mu Kn\Phi}{S}$$

式中 S ——受照工作面的面积。

如果已知工作面上的平均照度标准，并已确定灯具的型式和光源功率时，则可由下式确定**灯具的盏数** n 。

$$n = \frac{E_{av} S}{\mu K \Phi}$$

2、照度计算——利用系数法

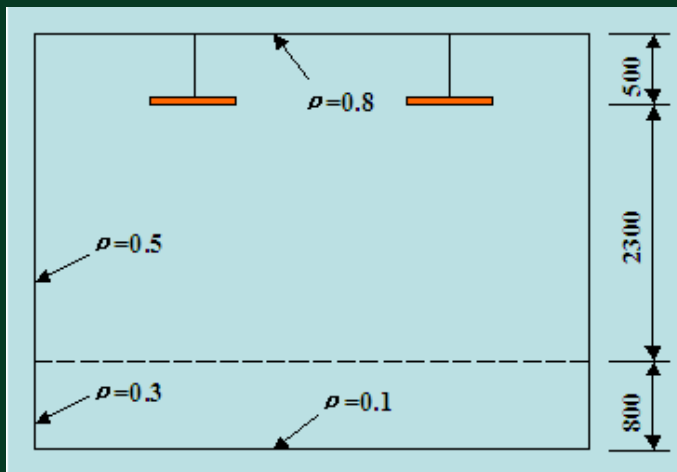
(3) 平均照度计算步骤

- ① 确定房间的空间系数RCR
- ② 确定有效空间反射比 ρ_{cc} 和 ρ_{fc} 以及墙面平均反射比 ρ_w (查表)
- ③ 根据灯具的利用系数表, 确定利用系数 μ
- ④ 根据房间的污染特征, 确定维护系数K
- ⑤ 代入公式, 计算平均照度 E_{av}

有一教室长6.6m，宽6.6m，高3.6m。在离顶棚0.5m的高度内安装有8只YG1-1型36W荧光灯具，课桌高度为0.8m，教室内各表面的反射比如图所示。试计算课桌面上的平均照度(36W荧光灯光通量取3350lm)。顶棚反射率 $\rho_{cc} \approx 70\%$ ，地板反射率 $\rho_{fc} \approx 10\%$ ，墙面反射率 $\rho_w = 50\%$

(1) 求室空间系数RCR

$$\begin{aligned}
 RCR &= \frac{5h_{rc}(l+w)}{lw} \\
 &= \frac{5 \times 2.3 \times (6.6 + 6.6)}{6.6 \times 6.6} \\
 &= 3.48
 \end{aligned}$$

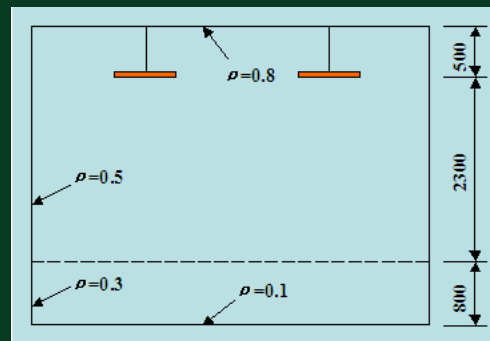


2、照度计算——利用系数法

(2) 查灯具的利用系数表

$RCR = 3, \rho_{cc} = 70\%, \rho_w = 50\%$ 时, $\mu = 0.53$

$RCR = 4, \rho_{cc} = 70\%, \rho_w = 50\%$ 时, $\mu = 0.46$

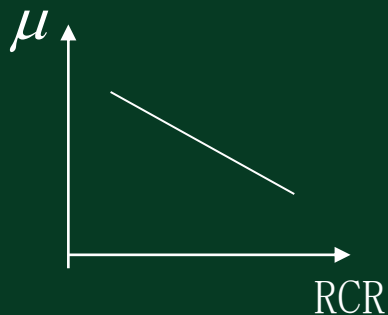


(3) 用直线内插法求利用系数

$RCR = 3.48, \rho_{cc} = 70\%$,

$\rho_w = 50\%$ 时, $\mu = 0.5$

(4) 确定维护系数 K 取 $K = 0.8$



2、照度计算——利用系数法

(5) 计算平均照度 E_{av}

$$E_{av} = \frac{\Phi N \mu K}{A} = \frac{3350 \times 8 \times 0.5 \times 0.8}{6.6 \times 6.6} = 246.10 \text{lx} < 300 \text{lx}$$

原因：光源光效低、或灯具数量少、或灯具的利用系数低

解决方案：选光效更高光源、或增加灯具数量、或提高利用系数

满足现行标准要求时**本教室所需灯具数量：**

$$N = \frac{AE_{av}}{\Phi \mu K} = \frac{(6.6 \times 6.6) \times 300}{3350 \times 0.5 \times 0.8} = 9.8 \text{盏} \quad \text{取} N = 12 \text{盏}$$

2、照度计算——利用系数法

布灯方案

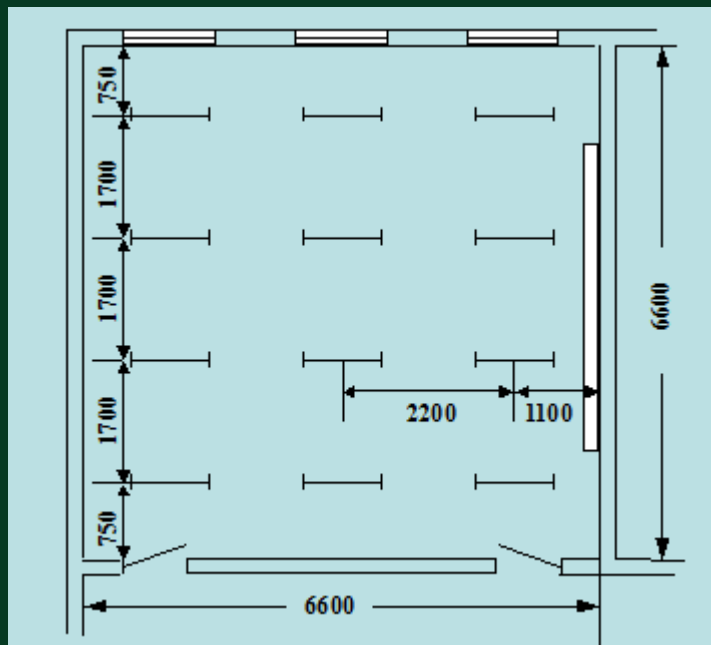
距高比：

$$A-A: 1.7/2.3=0.74$$

$$B-B: 2.2/2.3=0.96$$

中照型

$$0.7 < S/h \leq 1.0$$



小结



在线开放课程

1. 照度标准
2. 照度计算——利用系数法

