

《建筑环境学》题库

第八章 建筑光环境

填空题

- 1、光是以电磁波形式传播的辐射能。
- 2、可见光是能被人眼所感到的那一部分辐射能，波长范围为380~780nm，不同波长的光在视觉上形成不同的颜色。
- 3、辐射通量是辐射体单位时间内以电磁波形式向外辐射的能量。
- 4、被人眼感觉为光的那部分辐射通量称为光通量。它表明了光源的发光能力，它的单位为流明。
- 5、555nm 定义为同等辐射通量条件下，视亮度最高的单色波长（国际照明委员会）。
- 6、光通量的空间密度，称发光强度。它表征光源发出的光通量在空间的分布状况，单位为坎德拉。
- 7、光通量只是说明了光源的发光能力，并没有表示出光源所发出光通量在空间的分布情况，发光强度则说明了光通量在空间的分布情况。
- 8、对于被照面而言，用落在其单位面积上的光通量多少的数值来表示它被照射的程度，称照度。单位为勒克斯，它表示 1lm 的光通量均匀分布在 1 平米的被照面上。
- 9、亮度是将某一正在发射光线表面的明亮程度定量表示出来的量。
- 10、物理亮度是发光体在视线方向单位面积上发出的发光强度。国际通用单位为尼特或者熙提。
- 11、主观亮度是人们主观感受到的物体明亮程度。它不仅与物体的物理亮度有关，而且与我们所处的环境的明暗程度有关。
- 12、相同的物体表面亮度，在不同的环境亮度时，产生不同的亮度感觉。
- 13、锥形细胞在亮度高于 3nt 的环境中，才能充分发挥作用，称为明视觉。锥形细胞具有辨认细节和颜色的能力，且随着亮度的增加该能力增强。
- 14、在暗环境中，人眼没有颜色感觉，也无法分辨物件的细节，对外部亮度变化的适应能力低，主要是视杆细胞起作用。
- 15、观察者正视前方时，头和眼睛都保持不动时，这样所察觉到的空间范围称视野。
- 16、在视轴 1° 范围内，具有最高的视觉灵敏度，能分辨最细小的细部，称中心视野。
- 17、从视野中心往外 30° 范围，视觉清晰度最好，称“近背景视野”，这是观看物体总体时最有利的位置。
- 18、人们习惯站在离展品高度的 2.0~1.5 倍距离处观赏展品，就是为了使展品位于视觉清晰区域内。
- 19、观察者头部不动但眼睛可以转动，这样所看到的空间范围称视场。

- 20、物体的大小对眼睛形成的张角，称为视角。
- 21、视觉敏锐度（医学上称视力）：人凭借视觉器官感知物体的细节和形状的敏锐程度，它等于刚刚能分辨的视角倒数，它表示视觉系统分辨细小物体的能力。这一能力与个人、视看条件均有关系。
- 22、视觉适应是指眼睛由一种光刺激到另一种光刺激的适应过程。
- 23、明适应是暗到明的适应时间，一般 2~3 分钟；暗适应是明到暗的适应时间，一般 0.5~1 小时。
- 24、舒适光环境要素包括适当的照度水平、舒适的亮度比、适宜的色温与显色性、避免眩光干扰。
- 25、色温是当一个光源的光谱与黑体在某一温度时发出的光谱相同或相近时，黑体的热力学温度。
- 26、采光原则：是否节能、是否改善了建筑内部环境的质量。
- 27、晴天是指天空无云或很少云，即云量占整个天空面积的 30%以下的天气。
- 28、全云天是指天空全部被云层遮盖的天气，也称全阴天。
- 29、采光系数是指全阴天条件下，室内测量点直接或间接接受天空扩散光所形成的水平照度与室外同一时间不受遮挡的该天空半球的扩散光在水平面上产生的照度比值。
- 30、天然光照度随着海拔高度和日照时数的增加而增加，如拉萨、西宁地区照度较高；随着湿度的增加而减少，如宜宾、重庆地区。
- 31、人工光源分为热辐射光源和气体放电光源两大类。
- 32、日照设计中所用的时间，均以 当地平均太阳时 为准，他与日常钟表所指的标准时之间有一差值。
- 33、对于住宅室内的日照标准一般是由日照时间 和 日照质量 来衡量。
- 34、在孟赛尔表色系中标号为 10Y8/12 的颜色，8 和 12 表示的是明度 和 彩度 。
- 35、眼睛分辨细节的能力主要集中在中心视野。需要分辨的细节尺寸对眼睛形成的张角称作视角。
- 36、人凭借视觉器官感知物体的细节和形状的敏锐程度，称视觉敏锐度，在医学上也称为视力。
- 37、对于被照面而言，常用落在其单位面积上的光通量的数值表示它被照射的程度，这就是常用的照度，记作 E，表示被照面上的光通量密度。
- 38、反光和透光材料均可分为三类定向反射和透射材料、均匀扩散反射和透射材料与定向扩散反射和透射材料。
- 39、光是能引起视感觉的电磁波辐射能，具有微粒和波动两种属性。
- 40、光通量只说明了光源的发光能力，并没有表示出光源所发出光通量在空间的分布情况。
- 41、视网膜上有两种类型的感光细胞，按其形状分为锥状细胞和杆状细胞。锥状细胞对光不敏感，在亮度高于 3cd/m 的环境中，锥状细胞才充分发挥作用，这时称为明视觉。
- 42、定量地表示颜色（表观色和物体色）的体系称表色系统。
- 43、视看对象在眼睛处形成的视角不变时，如对比下降，则需要增加照度才能保持相同的视

度（看物体的清晰程度。

44、当视野内出现高亮度或过大的亮度对比时，会引起视觉上的不舒适、烦恼或视觉疲劳，这种高亮度或亮度对比称为眩光。

选择题

- 1、光是以（ ）形式传播的辐射能。 B
A 声传播 B 电磁波 C 电波 D 磁场
- 2、可见光波长上限为（ ）nm。 D
A 380 B 580 C 680 D 780
- 3、可见光波长下限为（ ）nm。 A
A 380 B 580 C 680 D 780
- 4、下面哪个单位是光通量的单位？ A
A 流明 B 坎德拉 C 勒克斯 D 熙提
- 5、下面哪个单位是发光强度的单位？ B
A 流明 B 坎德拉 C 勒克斯 D 熙提
- 6、下面哪个单位是照度的单位？ C
A 流明 B 坎德拉 C 勒克斯 D 熙提
- 7、下面哪个单位是物理亮度的单位？ D
A 流明 B 坎德拉 C 勒克斯 D 熙提
- 8、（ ）nm 定义为同等辐射通量条件下，视亮度最高的单色波长。 C
A 333 B 444 C 555 D 666
- 9、光通量的空间密度，称（ ）。 A
A 发光强度 B 照度 C 物理亮度 D 主观亮度
- 10、锥形细胞在亮度高于（ ）nt 的环境中，才能充分发挥作用，称为明视觉。 A
A 3 B 4 C 5 D 6
- 11、锥形细胞在亮度高于 3nt 的环境中，才能充分发挥作用，称为（ ）。 A
A 明视觉 B 暗视觉 C 锥形视觉 D 杆形视觉
- 12、锥形细胞具有（ ）的能力。 C

- A 仅辨认细节，无法辨认颜色
- B 仅辨认颜色，无法辨认细节
- C 辨认细节和颜色
- D 无法辨认细节和颜色

13、视杆细胞（ ）。 D

- A 仅辨认细节，无法辨认颜色
- B 仅辨认颜色，无法辨认细节
- C 辨认细节和颜色
- D 无法辨认细节和颜色

14、视野是观察者正视前方时，（ ）所察觉到的空间范围。 A

- A 头和眼睛都保持不动时
- B 头可动，眼睛保持不动时
- C 头部不动但眼睛可以转动
- D 头和眼睛都可以转动

15、视场是观察者，（ ）所察觉到的空间范围。 C

- A 头和眼睛都保持不动时
- B 头可动，眼睛保持不动时
- C 头部不动但眼睛可以转动
- D 头和眼睛都可以转动

16、在视轴（ ）°范围内，具有最高的视觉灵敏度，能分辨最细小的细部，称中心视野。 A

- A 1 B 10 C 20 D 30

17、从视野中心往外（ ）°范围，视觉清晰度最好，称“近背景视野”，这是观看物体总体时最有利的位罝。 D

- A 1 B 10 C 20 D 30

18、人们习惯站在离展品高度的（ ）倍距离处观赏展品，就是为了使展品位于视觉清晰区域内。 C

- A 0.5~1 B 1~1.5 C 1.5~2 D 2~2.5

19、人凭借视觉器官感知物体的细节和形状的敏锐程度，称为（ ）。 B

- A 视角 B 视觉敏锐度 C 视觉适应 D 明适应

20、明适应一般（ ）。 A

A 2~3 分钟 B 10~20 分钟 C 20~30 分钟 D 30~60 分钟

21、暗适应一般（ ）。 D

A 2~3 分钟 B 10~20 分钟 C 20~30 分钟 D 30~60 分钟

22、舒适光环境要素不包括下面哪一项？ D

A 适当的照度水平

B 舒适的亮度比

C 适宜的色温与显色性

D 合适的亮度

23、晴天是指云量占整个天空面积的（ ）以下的天气。 C

A 10% B 20% C 30% D 40%

24、全阴天是指云量占整个天空面积的（ ）的天气。 D

A 20% B 50% C 80% D 100%

25、下列光度单位中，唯一能引起眼睛视感觉的量是（ ） B

A 照度 B 亮度 C 光通量 D 发光强度

26、平天窗的形式很多，其共同的特点是采光口位于水平面或接近水平面。由立体角投影定律可知，平天窗的采光效率比其他所有天窗都高，约为矩形天窗的（ ）倍。 D

A 1-1.5 B 0-0.5 C 0.5-1 D 2-2.5

27、表示被照面上的光通量密度的是（ ）。 A

A 照度 B 光通量 C 明度 D 亮度

28、高压钠灯光、光效很高，为什么没有用来作为室内光源？（ ） C

A 因为单光灯通量太高，室内使用会造成眩光

B 因为发热量太高，且寿命短、价格昂贵

C 因为在 555nm 波长附近的辐射功率很高，显色性差

D 因为产品技术还不成熟，所以还未能推广到应用中

29、天然采光能够节省人工照明的用电，在达到同样光环境水平条件下（ ） A

A 能够减少冷负荷，因为去掉了人工光源的发热量

B 会增加冷负荷，因为太阳辐射得热比人工光源的发热量大

C 冷负荷没有显著变化，因为太阳辐射得热抵消了减少了的人工光源发热

D 能够减少冷负荷，因为天然光的光效比普通室内人工光源高

30、办公室 A 的平均照度是 500lux，办公室 B 的平均照度是 300lux，我国普遍办公室的照明标准是 300lux。这两个办公室的光环境水平哪个更好？（ ） D

- A 两个办公室都达到了照明标准，因此光环境水平没有区别
- B 办公室 A 的光环境更好，因为照度比较高
- C 照度过高或过低都不好，因此办公室 B 的光环境更好
- D 不能判定哪个更好，需要看照度均匀度的水平

31、低压钠灯、荧光高压汞灯等一类气体放电灯一般不用于室内照明，是因为：（ ） B

- A 发热量大，能耗高
- B 显色性差
- C 单灯光通量太高，室内使用会造成眩光
- D 会散发污染性气体

32、办公室 A 的平均照度是 500lux,办公室 B 的平均照度是 300 lux，我国普通办公室的照明标准是 300 lux。这两个办公室的光环境水平哪个更好？（ ） B

- A 照度过高或者过低都不好，因为办公室 B 的光环境更好
- B 不能判定哪个更好，需要看照度均匀度的水平
- C 两个办公室都达到了照明标准，因为光环境水平没有区别
- D 办公室 A 的光环境更好，因为照度比较高

35、在工作面照度一定的条件下，以下哪些措施不能提高视觉功效（ ） C

- A 增加工作面亮度
- B 增加作业对象的亮度对比度
- C 增加作业对象的视觉
- D 采用天然光

36、在相同的照明条件下，被照面的光学性质对被照面的照度和亮度有何影响（ ） D

- A 照度越高则亮度越高，与被照面的光学性质无关
- B 反射率高，则照度高；吸收率高，则照度低
- C 反射率高，则亮度高；吸收率高，则亮度低
- D 反射率高，则照度和亮度都高；吸收率高，则照度和亮度都低

名词解释

1、光通量

被人眼感觉为光的那部分辐射通量称为光通量，光通量表明了光源的发光能力,光通量用 Φ 表示，单位为流明 (lm)。

2、发光强度

光通量的空间密度，称发光强度。发光强度表征光源发出的光通量在空间的分布状况，发光强度用 I 表示，单位为坎德拉 (cd)。光源在某一方向上的发光强度为光源在这方向上单位立体角内发出的光通量。

3、（光）亮度

将某一正在发射光线的表面的明亮程度定量表示出来的量。包括物理亮度和主观亮度。

4、视野

观察者正视前方时，头和眼睛都保持不动时，这样所察觉到的空间范围称为视野。

5、视觉敏锐度

医学上称视力。指人凭借视觉器官感知物体的细节和形状的敏锐程度视觉敏锐度等于刚刚能分辨的视角的倒数，它表示视觉系统分辨细小物体的能力。这一能力与个人、视看条件均有关系。

6、采光系数

指全阴天条件下，室内测量点直接或间接接受天空扩散光所形成的水平照度与室外同一时间不受遮挡的该天空半球的扩散光在水平面上产生的照度比值。

7、眩光

当视野内出现高亮度或过大的亮度对比时，会引起视觉上的不舒适、烦恼或视觉疲劳，这种高亮度或亮度对比称为眩光。

问答题

1. 一个舒适的光环境应具备哪些基本要素（即评价光环境质量的客观标准）。

①具有适当的照度或亮度水平；②合理的照度分布；③舒适的亮度分布；④具有宜人的光色；⑤没有眩光干扰；⑥光的方向性：即在光的照射下，室内空间结构特征、人和物都能清晰而自然地显示出来。

2. 在相同照度条件下，为什么人在自然光下感觉视觉工效高于人工光，在感光设计中全国是否采用同一标准设计，为什么？

光是唯一的光源，人眼已习惯于在天然光下视看物体，且具有更高的灵敏度，尤其在低照度下或视看小物体时这种视觉区别更加显著，在照度 100-5000lx 范围内天然光比人工光大约高 4%-10%左右。同时太阳光光谱辐射是人们在生理上和心理上长期感到满意的关键因素，而人工光的光谱其发光机理各不相同，光谱分布也不相同的缘故。在采光设计中全国不能采用同一标准，而是在采光设计标准中，将全国划分为五个光气候区，分别取相应的采光设计标准，原因是我国地域辽阔，同一时刻南北方的太阳高度角相关很大，日照率由北、西北往东南方向逐渐减少；南北方室外平均照度差异较大等因素。

3. 人工光源按其发光机理不同可分为几类，各类举例几种常见的灯具。

光原理可分为热辐射光源和气体放电光源，前者是靠通电加热钨丝使其发光的，后者靠放电产生气体离子发光，其中热辐射光源的灯具有：普通白炽灯，卤钨灯等，气体放电光源的灯具有：荧光灯，荧光高压汞灯、金属卤化物灯、高低压钠灯等。

4. 在空调系统中，为了减少照明发热量所产生的冷负荷，照明设计应如何考虑。

设计中应将照明、声学 and 空调设施综合在一起考虑，可得到较好的节能效果，即把照明器材与空调回风功能紧密结合起来，使灯具产生的热量通过回风系统带走大部分热量，并使这些热量不进入被空调空间，从而达到减小空调设备负荷，同时又使荧光灯处于最佳工作状态，提高光效并节约能量。

5. 常用的照明方式有哪些？

(1) 一般照明

在工作场所内,以照亮整个工作面为目的的照明方式称一般照明，它的特点是：灯具均匀布置在被照面上空，在工作面上形成均匀的照度。适用于如下场合：①对光的投射方向没有特殊要求的场所；②在工作面没有特别需要提高视度的工作点；③工作点很密或不固定的场所。

(2) 分区一般照明

同一房间内由于使用功能不同，各功能区所需要的照度值不相同，这时需首先对各房间进行分区，再对每一分区做一般照明。它的特点是：①可能有工作区与交通区的照度差别；②可能有不同工段间的照度差别；③分区照明不仅能满足区域功能需求，还达到节能的目的。

(3) 局部照明

指在工作点附近，专门为照亮工作点而设置的照明装置，适用场合包括：设置在照度高或对光线方向性有特殊要求处。如：车间内的车床灯，台灯，商店柜台内射灯等。提示：该方式一般不单独使用。

(4) 混合照明

在同一场所内，既有一般照明，又有局部照明。适用于要求高照度或要求有一定的投光方向，或工作面的固定点分布较稀疏的场所。如大型商场，图书馆，工业厂房等等。

6. 光环境的评价指标是什么？

(1) 适当的照度或亮度水平

(2) 合理的照度分布

(3) 舒适的亮度分布可以减少亮度对比使环境柔和、统一。

(4) 宜人的光色

(5) 避免眩光干扰眩光是当视野内出现高亮度或过大的亮度对比时，引起视觉上的不舒适或视觉疲劳，这种高亮度或亮度对比称眩光。

(6) 光的方向性方向性太强，会出现生硬的阴影，过分漫射，会使被照物体无立体感。

7. 什么地方需要分区一般照明？

同一房间内由于使用功能不同，各功能区所需要的照度值不相同，这时需首先对房间进行分区，再对每一分区做一般照明，这种照明方式称分区一般照明。

8. 天然光光谱能量分布特征

天然光是太阳辐射的一部分，它具有光谱连续且只有一个峰值的特点。人们长期生活在天然光下，将适量的天然光引进室内，并且使人透过窗户能够看到户外的景色，是保证人们工作效率高、身心舒适满意的重要条件。同时，近年来的许多研究表明，太阳的全光谱辐射是人们在生理上和心理上长期感到舒适满意的关键因素。

9. 教室设计的采光要求是什么？

教室的光环境应该保证学生看得清楚、舒适、不疲劳，要求整个教室保持足够的自然光亮度。且分布均匀。黑板上要有较高的照度。同时，合理安排教室亮度分布，清除眩光、且经济。

10. 教室设计的采光设计条件和设计要点有哪些？

满足采光标准，保证所需采光系数，采光系数：指室内某一点的天然光亮与同一时间内的室外无遮挡水平面上的天空扩散光照度的比值。教室课桌面的采光系数最低不低于 1.5%。为此，应尽量压缩窗间墙至 1.0m 或更小，抬高窗的高度，尽量采用断面小的窗框材料，使玻璃窗面积与地板面积比不小于 1: 6。使照度均匀分布双侧采光提高室内照度均匀度。

11. 阐述不同用途建筑对采光口形式的要求与采光口选择

1. 不允许阳光直射的房间：直射阳光进入室内，可能会引起眩光或造成房间过热，或导致室内空气温湿度随着太阳高度角的变化波动过大。不希望有这种现象的车间在窗户的选择、朝向、材料等方面应加以注意。

2 有通风要求的房间：各种采光口的通风效果不同，矩形天窗最好，而平天窗不能兼做通风口。在选择采光口时必须考虑房间对通风的要求。

3. 有保温隔热要求的房间：由于窗户的热阻很小，因而成为冬季保温和夏季防热的薄弱点，开窗面积直接影响到冬季采暖能耗和夏季空调能耗，同时，对创造良好的室内热环境也是不利的。

4. 有爆炸危险的房间：粉尘很多的铝、银粉加工车间、储藏易燃、易爆物的仓库等均存在爆炸危险，这时窗户还承担泄爆功能。为了减低爆炸压力，保存承重结构，可设置大面积泄爆窗，从窗的面积和构造处理上解决减压问题。在面积上泄爆要求往往超过采光要求，从而引起眩光和过热，需要注意处理。

12. 人工照明和天然采光在舒适性和建筑能耗方面有何差异？

人工照明需要消耗大量常规能源间接造成环境污染，不利于生态环境的可持续发展，长期在人工照明中会引起视觉疲劳，也会使心里产生不舒适感，天然采光是太阳能的直接利

用，将适当的昼光引进室内照明，可有效降低建筑照明能耗，太阳的全光谱辐射是人们在心里和生理上长期感到舒适满意的关键因数

13. 光通量与发光强度、亮度与照度的关系与区别是什么？

光通量是光源的辐射通量中可被人眼感觉的可见光能量按照国际约定的人眼视觉特性评估的照度是受照平面上接受的光通量的面密度，符号为 E 。发光强度是光源在这一方向上单位立体角元内发射的光通量，符号为 I 。亮度是发光体在某一方向上单位面积的发光强度，以符号 L_a 表示

发光强度与照度的关系：如果点光源，发光强度为 I ，光源与被照面的距离为 T ，被照面的法线与光线的夹角为 α ，则被照面的照度为 $E=I*\cos\alpha/r^2$

亮度与照度的关系：如果面光源的亮度为 L ，面积为 A 与被照面形成的立体角为 W ，光源与被照面的距离为 r 被照面的法线的夹角为 α ，光源的光线与光线夹角为 θ ，则被照面的照度 E 为： $E=LW\cos\alpha=L*(A*\cos\alpha*\cos\theta)/r^2$

14. 在照明设计中要达到节能的目的需要考虑哪些因素？

在照明设计中，照明方式的选择对光质量，照明经济性和建筑艺术风格都有重要的影响，合理的照明方式应符合建筑的使用要求又和建筑结构形式相协调，利用天然采光以达到减少能耗的目的，要有足够大、多的采光力，避免眩光以及保证照度均匀度

15. 在天然采光设计中，主要考虑的是太阳直射光更好、散色光、还是总辐射照度更好，为什么？直射光和散射光有什么区别？

在天然采光设计中主要考虑的是天空扩散光。因为直射光强度极高，而且逐时有很大变化。为防止眩光或避免房间过热，工作房间常需要遮蔽直射光，所以在采光计算中一般不考虑直射光的作用。直射光是日光通过大气层入射到地面，具有一定的方向性，会在被照射物体背后形成明显的阴影，随着太阳高度角增大而增大。扩散光是日光在通过大气层时遇到大气中的尘埃和水蒸气产生多次反射，形成天空散射光，没有一定的方向光能小于直射光