

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24類科技師(含第二次食品技師)、大地工程技師
考試分階段考試(第二階段考試)、公共衛生師
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：建築師
科 目：建築環境控制
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：禁止使用電子計算器。

甲、申論題部分：(40分)

- (一)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在申論試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
(二)請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、某音樂廳的觀眾席空間尺寸為長 80 m，寬 50 m，高 9 m 的大空間，約可容納 1800 人。(20 分)
- (一)提出一種空調出回風方式，可確保觀眾席區域之熱舒適，且符合節能之需求。
- (二)說明該空調方式之注意事項為何？
- 二、請回答以下關於住宅給水設備的問題：(20 分)
- (一)水的密度是 1000 kg/m^3 ，請問若有 10 m 高的水柱，底端所受的壓力是多少 kg/cm^2 ？
- (二)若有一採用重力給水之住宅，水塔設置於屋頂突出物上，水塔的水需供給住宅最上層樓的蓮蓬頭出水，而蓮蓬頭所需的最低水壓為 0.7 kg/cm^2 。若不考慮管路磨擦壓力損失及安全係數，亦不採用加壓馬達，請問水塔出水處與該蓮蓬頭之間需要的高度至少為多少公尺？
- (三)上述住宅為地上 20 層樓、地下 4 層樓，每層樓高均為 4 m，若採用中間水槽供水方式，且所有樓層均需要供水，給水之水壓上限為 3.5 kg/cm^2 。請繪製簡易的給水系統圖，包含蓄水槽、揚水設備、高架水槽、中間水槽與給水區劃等。

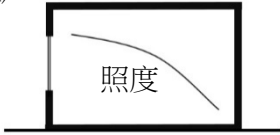
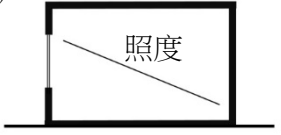
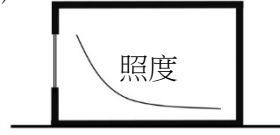

乙、測驗題部分：(60 分)

代號：4801

- (一)本測驗試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
(二)共 40 題，每題 1.5 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。

- 1 有關熱輻射理論中，輻射波入射於物體時， $R+A+D=1$ ，下列何種狀況稱之為「完全黑體」？
(R = 全反射率；A = 全吸收率；D = 全透射率)
- (A) $D+A=0.5$ 、 $R=0.5$ (B) $R+A=0.5$ 、 $D=0.5$
(C) $D=A=0$ 、 $R=1$ (D) $R=D=0$ 、 $A=1$
- 2 關於 decipol 與 olf 的敘述，下列何者錯誤？
- (A) decipol 是用於評估知覺空氣品質的指標
(B) 1 decipol 為室內有 1 標準成人且換氣量為 10 L/s 時的污染濃度
(C) 1 olf 是一個標準成人在靜坐下，單位時間所產生污染物質的量
(D) 人體產生的體臭不可用 olf 值表示

- 3 建築物有關濕度之敘述，下列何者錯誤？
(A)材料受潮後，熱傳導將降低
(B)表面結露為高溫濕空氣遇到冷表面所致
(C)重量絕對濕度為乾燥空氣之重量對含有水分空氣重量之比
(D)容積絕對濕度為濕空氣之空氣單位體積中所含水蒸氣重量
- 4 建築物外牆及窗戶減少室外熱傳到室內之方法中，下列何者錯誤？
(A)設計深遮陽，可減少直射熱
(B)窗戶使用低輻射玻璃可減少室外熱傳入室內
(C)外牆綠化美觀，可減少室外熱傳入室內
(D)減少外牆厚度，可減少熱傳入室內
- 5 下列空間或場所作業之照度需求，何者要求最高？
(A)製圖作業空間
(B)辦公空間之會議室
(C)學校室外之籃球場
(D)停車場之車道空間
- 6 某材料的入射音能為 I_i 、反射音能為 I_r 、吸收音能為 I_a 、傳透音能為 I_t ，有關該材料音響特性之敘述，下列何者錯誤？
(A)吸音係數為 $(I_t+I_a)/I_i$
(B)傳透係數為 I_t/I_i
(C)反射係數為 I_r/I_i
(D)吸音係數大的材料也會是好的隔音材料
- 7 採用沖孔板搭配後側空氣層，以赫姆霍茲 (Helmholtz) 共振原理作為吸音構造時，下列敘述何者錯誤？
(A)可藉由孔徑與開孔率的設計，用以吸收特定頻率的聲音
(B)相較於吸音棉等多孔材質，此吸音構造對低頻音的吸音效果較佳
(C)減少板後側空氣層的厚度可讓吸音性能的峰值往低頻移動
(D)沖孔板可選用鋼板、鋁板、膠合板或塑膠板等材料
- 8 依建築物給水排水設備設計技術規範，某棟 12 層集合住宅，共有 64 戶，每戶假設以 5 人居住，每人每日用水量為 250 公升，設計受水槽之容量 (m^3) 最低不得小於多少？
(A) 16
(B) 40
(C) 80
(D) 160
- 9 有關電梯交通量之評估計算，下列敘述何者錯誤？
(A)電梯之行走速度並非線性函數，通常以額定速度表示電梯速度
(B)將運轉一周時間除以電梯台數，可得出每台電梯出發之間隔時間
(C)電梯之交通量計算，通常以離峰時間 5 分鐘內能容納的人數為設計基準
(D)電梯之輸送能力與 RTT 成反比
- 10 依據建築技術規則中，有關避雷設備之導線與安裝規定，下列敘述何者錯誤？
(A)建築物高度在 36 公尺以上時，應用 100 平方公厘以上之銅導線
(B)避雷系統之總接地電阻應在 10 歐姆以下
(C)導線每隔 3 公尺須用適當之固定器固定於建築物上
(D)導線轉彎時其彎曲半徑應在 20 公分以上
- 11 綠建築標章之二氧化碳減量指標中，下列何者為形狀係數 F 在平面形狀設計時所考量的因子？
(A)樓板挑空率
(B)層高均等性
(C)高寬比
(D)立面退縮
- 12 依據建築技術規則建築設計施工編，有關建築物應使用綠建材，並符合建築物室內裝修材料、樓地板面材料及窗之綠建材使用率，應達總面積多少百分比 (%) 以上？
(A) 30
(B) 45
(C) 60
(D) 80
- 13 依據建築物節約能源設計技術規範，下列各種構造的中空層，何者的熱阻 R_a 最大？
(A)雙層玻璃之中空層 (封膠密閉)
(B)雙層窗之中空層 (半密閉)
(C)密閉式屋頂之中空層
(D)可通風雙層壁之中空層
- 14 關於某空間中固定容積的空氣，下列敘述何者錯誤？
(A)加熱該空氣時，溫度與飽和水蒸氣壓上升
(B)該空氣的相對濕度為水蒸氣分壓除以飽和水蒸氣壓
(C)冷卻該空氣且未產生結露時，相對濕度不會改變
(D)該空氣經空調機冷卻除濕後，水蒸氣分壓會降低

- 15 某鋼筋混凝土屋頂構造，計算屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 時，不包括下列那個項目？
 (A) 室內內氣膜熱傳遞率 (B) 屋頂鋼筋混凝土厚度
 (C) 水泥砂漿熱傳導係數 (D) 室外氣溫
- 16 下列那一材料表面較不易發生結露？
 (A) 產生熱橋現象之部位 (B) 無保溫之冷暖氣配管
 (C) 具隔熱層的建築物角隅 (D) 外牆窗戶的玻璃面
- 17 依據我國室內空氣品質管理法，下列室內空氣品質指標及標準值何者錯誤？
 (A) 甲醛：0.08 ppm (B) 二氧化氮：0.25 ppm
 (C) 真菌：1000 CFU/m³ (D) PM2.5：35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 18 某室內空間在無風狀態下，若將高低兩扇窗中心點的距離拉大至原距離的 4 倍，則重力通風的換氣量會如何改變？
 (A) 1/2 倍 (B) 2 倍 (C) 4 倍 (D) 16 倍
- 19 有關自然光及人工照明之光源敘述，下列何者錯誤？
 (A) 色溫度主要以絕對溫度來表示光源之顏色 (B) 白熾燈泡之色溫度約在 7000 K
 (C) 水銀燈光譜中較缺乏紅光 (D) 中午陽光之色溫度約在 5500 K
- 20 在開單面側窗且外部無障礙物的情形下，下列示意圖中何者較符合漫射日光在室內的照度分布狀況？
 (A)  (B)  (C)  (D) 
- 21 關於室內光環境的品質，下列敘述何者錯誤？
 (A) 辦公建築中的水平面照度基準值，繪圖室 > 會議室 > 走廊
 (B) 為避免辦公場所中螢幕顯示器造成眩光，宜減少天花板燈具的遮光角
 (C) 不舒適眩光等級可採用 CIE 統一眩光值 (UGR) 表示
 (D) 辦公室照明燈具的演色性指標 Ra 至少應為 80
- 22 下列何者不是決定一個室內空間餘響時間的主要因素？
 (A) 室容積 (B) 室內吸音狀況 (C) 長寬比例 (D) 使用人數
- 23 在一座室內為球面形體的小教堂，下列何種音響障礙（或音響障害）最可能出現？
 (A) 過度染色（或遮蔽效應） (B) 音焦點（或音回走）
 (C) 回音 (D) 多重回音（或顫動回音）
- 24 關於建築物給水系統，下列敘述何者錯誤？
 (A) 一般水栓所需最低水壓為 0.3 kg/cm^2
 (B) 重力給水水槽，距離給水器具之高度，每增加一公尺，器具水壓力增加 0.1 kg/cm^2
 (C) 給水器具適用水壓約在 6.0~7.0 kg/cm^2
 (D) 50 公尺高的辦公建築物，應設中間水槽或減壓閥
- 25 關於大便器的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 採用沖水閥式大便器時，可連續沖水且不占水箱空間
 (B) 採用沖水閥式大便器時需確保水壓力與管徑夠大，以避免污水逆流的現象
 (C) 虹吸式大便器比洗出式大便器所需的沖水量來得多
 (D) 兩段式省水大便器的大號至少需在 6 公升以下、小號需在 3 公升以下
- 26 依據建築技術規則建築設備編，火警探測器之裝置位置，下列敘述何者錯誤？
 (A) 應裝置在天花板下方 30 公分範圍內
 (B) 設有排氣口時，應裝置於排氣口周圍 2 公尺範圍外
 (C) 天花板上設出風口時，應距離該出風口 1 公尺以上
 (D) 牆上設有出風口時，應距離該出風口 3 公尺以上

- 27 火災發生到進入最盛期時，消防設備中主要滅火設備不包括下列那項設備？
(A)消防車消防用水 (B)消防栓 (C)防火閘門 (D)送水口
- 28 設有滅火器之樓層，自樓面居室任一點至滅火器之步行距離最多應在多少公尺以下？
(A) 15 (B) 20 (C) 30 (D) 50
- 29 下列有關輻射冷暖房的說明何者錯誤？
(A)可利用冷熱水在配管內部循環，由配管表面的冷熱輻射來調節室溫
(B)可將設備整合在天花板、地板、牆面等位置
(C)室內不易產生溫度不均、冷熱差異的熱舒適問題
(D)設備造價較高，且室內易有機械式的送風聲
- 30 壓縮式冷凍循環原理中，下列何者為空氣冷卻（相當於冷媒吸熱）的過程？
(A)壓縮 (B)冷凝 (C)膨脹 (D)蒸發
- 31 某鋼筋混凝土構造辦公室的建築外殼熱負荷，含實體部與開口部共 40 kW，外氣與間隙風之熱負荷為 30 kW、內部熱負荷為 30 kW，下列敘述何者錯誤？
(A)間隙風包含顯熱與潛熱負荷 (B)建築外殼實體部之熱負荷不包含潛熱負荷
(C)外部負荷共為 70 kW (D)若 SHF = 0.7，則潛熱負荷為 70 kW
- 32 下列有關輸送設備的敘述何者正確？
(A)電梯（昇降機）機道（昇降路）頂部應為一近似氣密的構造
(B)電扶梯（昇降階梯）的輸送能力普遍不及電梯
(C)電梯之車廂頂部安全距離應隨電梯速度之增高而加大
(D)電梯的速度最高約可達每分鐘 200 公尺
- 33 依據建築技術規則建築設備編，下列關於昇降機房之規定何者錯誤？
(A)機房面積等於昇降機道水平面積
(B)機房內淨高度依昇降機設計速度越高，應增加淨高度，最小不得小於 2 公尺
(C)機房有設置樓梯之必要者，樓梯寬度不得小於 70 公分，與水平面之傾斜角度不得大於 60 度，並應設置扶手
(D)機房門不得小於 70 公分寬，180 公分高，並應為附鎖之鋼製門
- 34 辦公室的照明功率密度（LPD_{cj}）設計基準以何者較為合理？
(A) 10 W/m² (B) 15 W/m² (C) 20 W/m² (D) 25 W/m²
- 35 有關住宅類建築物增設避雷設備，建築物高度及保護角度之規定，下列何者正確？
(A)高度 15 m 以上、保護角 30°以內 (B)高度 15 m 以上、保護角 60°以內
(C)高度 20 m 以上、保護角 30°以內 (D)高度 20 m 以上、保護角 60°以內
- 36 下列有關都市氣候的敘述何者正確？
(A)都市的不透水面會降低地面水分蒸發散熱的機會
(B)都市氣候的高溫化常伴隨著潮濕化
(C)都市熱島與空氣污染無直接關聯性
(D)高樓的存在讓都市中心區域的平均風速增加
- 37 建築生命週期各階段中，一般以那個階段的碳足跡比例最高，可做為減碳熱點？
(A)建材生產 (B)營建施工 (C)日常使用 (D)更新修繕
- 38 關於綠建築之基地保水指標，下列敘述何者錯誤？
(A)當基地位於透水良好之粉土或砂質土層時，建築空地盡量保留綠地
(B)當基地位於透水不良之黏土層時，建築空地可以設計貯集滲透水池
(C)當基地位於透水良好之粉土或砂質土層時，排水路設計草溝幫助不大
(D)當基地位於透水不良之黏土層時，可以將操場下之黏土層更換為礫石層
- 39 下列何者不屬於綠建築基地保水設計之主要目的？
(A)改善土壤生態 (B)降低都市洪患 (C)節約生活用水 (D)減緩熱島效應
- 40 速食餐廳用餐空間之水平照度（勒克斯），下列何者較為適當？
(A) 50 (B) 250 (C) 1000 (D) 3000