

115 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明規劃與應用

考試日期：115 年 09 月 05 日 13:00~14:10 第 1 頁，共 7 頁

一、單選題 (60%)

B

1. 下列何種配光方式最適合應用於大面積室內照明，可有效降低燈具數量、提升照度均勻度，並兼顧節能需求？
- (A) 窄角聚光配光。
 - (B) 蝙蝠翼 (Batwing) 配光。
 - (C) 全向性 Lambertian 配光。
 - (D) 深藏式筒燈配光。

C

2. 家庭及商業用戶的電費帳單中，電能消耗通常以「度」為計費單位。下列何者為 1 度電所代表的電能？
- (A) 1 W·h
 - (B) 3600 W·h
 - (C) 1 kW·h
 - (D) 1 MW·h

A

3. 某辦公室導入智慧照明控制系統，以提升節能效益。下列哪一項設計方式最不恰當？
- (A) 規劃超過實際需求的燈具數量，再利用調光功能降低照度。
 - (B) 利用時程控制於下班後自動關閉公共區域照明。
 - (C) 在走道及會議室設置人體感測器，自動控制燈具啟閉。
 - (D) 在靠窗區域設置照度感測器，依自然光自動調整燈具輸出。

C

4. 某地區因夜間照明過度造成天空明亮、影響天文觀測，並對周邊生態產生干擾。下列關於光污染的敘述，何者不正確？
- (A) 適當控制燈具配光及照射方向，可減少光害發生。
 - (B) 光污染除影響天文觀測外，也可能影響動植物的生理節律。
 - (C) 夜空亮化主要是因空氣中的水珠散射所導致，因此與人工照明設計無關。
 - (D) 光污染議題最初受到天文學界的高度關注。

D

5. 某企業規劃新辦公空間，希望兼顧工作效率、舒適性與節能。下列何者不是良好辦公室照明應具備的條件？
- (A) 使用演色性佳 ($Ra > 80$) 的光源。
 - (B) 控制眩光，避免造成視覺疲勞。
 - (C) 在符合照度需求下兼顧節能。
 - (D) 降低照度均勻度，以減少照明設備配置

115 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明規劃與應用

考試日期：115 年 09 月 05 日 13:00~14:10 第 2 頁，共 7 頁

- A
6. 設計或製造燈具時，選擇內部絕緣導線規格最主要應依據下列何者？
- (A) 導線的耐電壓、載流能力及耐溫等級。
 - (B) 燈具的尺寸大小。
 - (C) 安裝場所的裝潢風格。
 - (D) 燈具的品牌與型號。
- D
7. 進行智慧照明系統規劃時，應依據空間使用需求選擇適當的控制方式。下列何項設計觀念較不適當？
- (A) 依空間使用時間設定照明設備的啟閉時程，以避免非使用時段持續照明。
 - (B) 於人員活動頻繁程度不同的區域配置感知控制，以降低無人區域的照明能源消耗。
 - (C) 針對具有自然採光的空間，可利用照度感知器偵測環境光，並配合調光控制人工照明。
 - (D) 為增加照明系統調整彈性，燈具數量應盡可能增加，再利用智慧控制系統長時間維持低亮度運轉。
- D
8. 有關 LED 照明燈具之光閃爍特性評估，下列何者為節能標章測試時所依循的重要參考文件？
- (A) CIE 70—光度測量相關標準。
 - (B) CIE 84—光通量測量相關標準。
 - (C) CIE 15—色度學標準。
 - (D) CIE TN 006—光閃爍特性評估技術報告。
- C
9. 某圖書館進行照明改善工程，設計人員依據 CNS 12112 標準規劃閱覽區照明。下列何者為閱覽區所需之最小平均照度要求？
- (A) 300 lx
 - (B) 750 lx
 - (C) 500 lx
 - (D) 1000 lx
- C
10. 建築照明設計除需滿足基本照明需求外，亦應兼顧建築特色、環境融合及光環境品質。下列何項作法較不符合建築照明設計之理念？
- (A) 利用光線強調建築立面特色與空間層次，展現建築語彙。
 - (B) 依據周遭環境亮度、都市夜間光環境條件調整照明設計。
 - (C) 優先採用高亮度、多色彩變化燈光，以增加建築夜間視覺吸引力。
 - (D) 透過適當配光設計降低眩光，並避免造成光污染。

115 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明規劃與應用

考試日期：115 年 09 月 05 日 13:00~14:10 第 3 頁，共 7 頁

C

11. 光污染（Light Pollution）不僅影響夜間視覺環境，亦可能對生態及人類生活造成影響。下列關於光污染影響之敘述，何者最不適當？
- (A) 夜間過度人工光源可能干擾人體生理時鐘，影響睡眠品質。
 - (B) 過度向上溢散的光線會增加天空亮度，造成天文觀測困難。
 - (C) 適度增加夜間照明亮度，可有效改善所有動植物的生長與生態平衡。
 - (D) 不當的人工照明可能影響植物生長週期，例如造成開花、休眠等生理變化異常。

D

12. 辦公空間照明節能設計應透過控制策略與設備效率提升降低能源消耗。下列何項作法較不符合照明節能原則？
- (A) 利用照度感測器偵測自然採光變化，自動調整人工照明輸出。
 - (B) 採用初期照度補償控制，因應燈具光衰減少能源浪費。
 - (C) 透過人體感測器控制無人區域照明啟閉或降低輸出。
 - (D) 為降低燈具配置成本，優先選用較短燈管以減少燈具數量。

C

13. 照明設備於規劃及選用時，除了考量光學性能外，亦需兼顧後續使用維護需求。下列何項不屬於照明設備使用維護性之重要考量因素？
- (A) 燈具應具備良好的維修便利性，以降低日後維護成本。
 - (B) 選擇具有適當使用壽命的燈具，以減少更換頻率。
 - (C) 燈具安裝高度越高越佳，以避免日後人員碰觸。
 - (D) 依使用環境需求選擇適當耐候性的燈具。

C

14. 下列有關智慧照明控制系統之敘述，何者錯誤？
- (A) DALI 為常用之數位照明控制通訊協定。
 - (B) 智慧照明可結合占用感測器與日光感測器進行節能控制。
 - (C) 智慧照明系統僅能以有線方式進行控制，無法使用無線通訊。
 - (D) 智慧照明可透過中央監控系統進行群組及場景控制。

D

15. LED 照明在智慧照明的發展中扮演重要角色，下列何者不是 LED 相較於傳統照明光源的優勢？
- (A) 適合採用 PWM 或定電流方式進行調光控制。
 - (B) 可透過多通道混光技術調整相關色溫（CCT）及光色。
 - (C) 容易與感測器、控制器及通訊系統整合。
 - (D) LED 發光效率高，因此接面溫度不影響其壽命及光輸出。

115 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明規劃與應用

考試日期：115 年 09 月 05 日 13:00~14:10 第 4 頁，共 7 頁

- B 16. 長隧道入口段照明須依據洞外環境亮度自動調整照明等級，以降低駕駛人進入隧道時的「黑洞效應 (Black Hole Effect)」。
- 下列何種量測設備最適合作為照明控制系統的主要輸入訊號？
- (A) 照度計 (Illuminance Meter)
 - (B) 輝度計 (Luminance Meter)
 - (C) 色度計 (Colorimeter)
 - (D) 光譜輻射計 (Spectroradiometer)
- C 17. 在照明工程中，關於電氣設備與配電系統的敘述，下列哪一項描述正確？
- (A) 照明迴路中的所有燈具都必須串聯連接，以確保每一盞燈獲得相同的電壓。
 - (B) 無熔絲開關除了保護配電迴路安全，更可應用於燈具調光與調色溫。
 - (C) 為有效降低照明用電密度(LPD)，可選用高光效(lm/W)之照明產品。
 - (D) 使用「無線通訊」智能照明方案之迴路配線，相較於「有線通訊」更為複雜。
- C 18. 使用光通量法進行照度計算，下列哪一項描述正確？
- (A) 道路照明主要以提高燈具的色溫為目的，照度均勻度較不需要特別考量。
 - (B) 隧道照明只需考慮隧道內部的照度，不需要考慮入口處的明暗適應問題。
 - (C) 道路照明需考量路面照度、輝度、均勻度及眩光等參數。
 - (D) 隧道內的路面輝度應始終高於隧道外的自然環境，以避免駕駛者產生視覺疲勞。
- C 19. 下列何者不是經濟部能源署節能標章認證一般所涵蓋的照明產品？
- (A) LED 燈泡。
 - (B) 雙燈帽 LED 燈管。
 - (C) 護眼檯燈。
 - (D) 道路照明燈具。
- C 20. 室內空間中希望充分利用自然光以降低人工照明能耗，但同時避免日射造成眩光及室內過熱。下列何種照明規劃方式最能兼顧晝光利用與室內環境品質？
- (A) 增加窗戶面積，盡可能提高自然採光量。
 - (B) 採用高透光玻璃，並取消遮陽設施以增加晝光進入量。
 - (C) 合理配置窗戶與遮陽裝置，並搭配日光感測調光控制。
 - (D) 維持窗戶配置不變，僅提高室內人工照明設備效率。

115 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明規劃與應用

考試日期：115 年 09 月 05 日 13:00~14:10 第 5 頁，共 7 頁

二、問答題 (40%)

1. 某辦公室完成照明更新後，仍發現照明耗電偏高。經調查發現，全區平均照度達 900 lx，且所有燈具全天候開啟，未依使用區域分組控制。

請提出五項可改善照明節能的措施，並簡要說明其節能原因。(10%)

***參考解答：**

參考解答：

- (1)重新檢討照度需求，避免過度照明，降低照明負載。
- (2)採用高光效 LED 燈具，以較低功率達到相同照度。
- (3)使用高效率 LED 驅動器，降低電源轉換損失。
- (4)重新規劃照明分區控制，依使用需求開關燈具。
- (5)設置人體感測器，無人時自動關燈。
- (6)採用晝光感測調光控制，充分利用自然採光。
- (7)利用定時控制，避免非使用時段持續照明。
- (8)改善室內表面反射率（天花板、牆面），提升光利用效率。
- (9)定期清潔燈具及光學元件，維持照明效率，避免增加燈具數量。
- (10)建置智慧照明能源管理系統，監測並最佳化照明用電。

2. 某商業空間計畫進行照明節能改善，希望在不降低照明品質的前提下降低照明用電。請列出五項設計或管理策略，並說明其對節能的效益。(10%)

***參考解答：**

- (1)依CNS照度標準設計照明，避免照度過高。
- (2)採用高效率LED燈具，降低耗電量。
- (3)選用高效率配光燈具，提高光輸出利用率。
- (4)使用高反射率室內裝修材料，降低照明需求。
- (5)適當配置燈具位置及間距，提升照明均勻度。
- (6)採用可調光控制系統，依需求降低輸出功率。
- (7)整合自然採光設計，減少白天人工照明。
- (8)合理規劃照明迴路，方便依區域控制。
- (9)降低照明熱負荷，減少空調耗能。
- (10)建立定期維護保養制度，維持燈具效率及照明品質。

115 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明規劃與應用

考試日期：115 年 09 月 05 日 13:00~14:10 第 6 頁，共 7 頁

3. 照明節能除了選擇高效率燈具外，控制系統規畫更可有效提升照明調控靈活性。請針對「有線控制」與「無線控制」分別說明 3 項特點。(10%)

*參考解答：



LIGHT

如何選定照明控制方案

無線 vs. 有線

評估維度	無線控制	有線控制
通訊協議	Bluetooth mesh、ZigBee、Wifi	(數位) DALI-2、DMX ⁵¹² 、KNX (類比) 0-10V
硬體設備	相對簡易 智能電源+燈具(內建通訊模組)	系統完整繁瑣 燈控主機 + 開道器 + 控制模組 + 燈具
數據儲存	當地/雲端	中控系統/雲端
抗干擾與穩定度	易受環境影響 須避開金屬屏障與 Wi-Fi 同頻段干擾	極高 實體線路傳輸，訊號衰減與干擾風險極低
BMS 系統整合	跨平台門檻較高 多依賴封閉式 Gateway 或雲端 API	高度標準化 易與 BACnet, Modbus 樓宇自動化系統無縫對接
維護與除錯	依賴軟體診斷，追查射頻死角難度較高	雙向通訊精準回報故障碼，實體線路易於查修
施工佈線	佈線極簡(省初始成本) 僅需市電電源線(2線/3線)	佈線要求高(需管線規劃) 市電電源線 + 控制信號線(如 DALI 2線)
面向市場	後裝市場、中小型商空、辦公室改建	新建工程、大型公共工程、醫療與工業廠房
目標客群	中小型場域 居家、辦公室、店鋪	公共工程(醫院、飯店) 大型樓宇自動化專案(監控系統彙整)

4. 辦公建築進行新建照明設計時，設計團隊除需滿足基本照明需求外，亦須兼顧使用者舒適性、能源效率及建築整體環境。

列舉建築照明設計時需考量的五項因素，並簡述各因素對照明品質或能源使用之影響。(10%)

*參考解答：

(1)照度需求 (Illuminance)

依空間用途設定適當照度，避免照度不足影響視覺作業，或過度照明造成能源浪費。

(2)眩光控制 (Glare Control)

避免直接眩光及反射眩光，提升視覺舒適性，降低使用者眼睛疲勞。

(3)均勻度設計 (Uniformity)

確保空間亮度分布均衡，避免明暗差異過大造成視覺不適。

(4)色溫與演色性 (CCT & CRI)

依空間功能選擇適當色溫與演色性，提升環境氛圍及物體色彩辨識能力。

(5)能源效率 (Energy Efficiency)

採用高效率 LED 燈具、合理照明功率密度 (LPD)，降低照明耗電。

(6)自然採光整合 (Daylight Integration)

115 年度 LED 照明工程師能力鑑定考試試題

科目：LED 照明規劃與應用

考試日期：115 年 09 月 05 日 13:00~14:10 第 7 頁，共 7 頁

利用窗戶採光及晝光控制，降低人工照明使用時間。

(7)照明控制系統 (Lighting Control System)

透過調光、感測器、智慧控制等方式，依需求調整照明輸出，提升節能效果。

(8)空間使用需求與照明分區

依不同功能區域規劃照明方式與控制迴路，提高使用彈性並避免不必要耗能。

(9)燈具配光與安裝位置

選擇適當配光曲線及安裝方式，使光線有效投射至需求區域，提高光利用率。

(10)維護性與生命週期成本 (Maintenance & Life Cycle Cost)

考量燈具壽命、清潔維修便利性及長期運轉成本，維持照明品質。