

# 第 16551 章

## LED 照明設備

### 1. 通則

#### 1.1 本章概要

本章係規範 LED 照明設備及其附屬配件之設計、製造、供應、安裝及檢驗等相關規定。

#### 1.2 工作範圍

##### 1.2.1 LED 屋內一般照明燈具

##### 1.2.2 LED 屋外投光燈具

##### 1.2.3 LED 道路照明燈具

##### 1.2.4 燈柱

#### 1.3 相關章節

##### 1.3.1 第 01330 章--資料送審

##### 1.3.2 第 02319 章--選擇性回填材料

##### 1.3.3 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求

##### 1.3.4 第 05091 章--鋼結構銲接

##### 1.3.5 第 16010 章--基本電機規則

##### 1.3.6 第 16061 章--接地

##### 1.3.7 第 16510 章--屋內照明設備

##### 1.3.8 第 16525 章--道路照明

##### 1.3.9 第 16581 章--照明控制開關

#### 1.4 相關準則

##### 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 2660 螢光管燈具（預熱型）
- (2) CNS 3434 銅線用壓接端子
- (3) CNS 5064 輝度測量法
- (4) CNS 5065 照度測定法
- (5) CNS 5119 照度計
- (6) CNS 5417 屋內配線用電線連接工具
- (7) CNS 8886 鹽水噴霧試驗法
- (8) CNS 9115 照明用玻璃罩與吊裝配合尺寸
- (9) CNS 9118 道路照明燈具
- (10) CNS 10779 汽車及行人通行用道路照明
- (11) CNS 10902 電燈泡燈帽及燈座種類及尺度
- (12) CNS 11353 光源色之測定方法
- (13) CNS 14115 電氣照明與類似設備之射頻擾動特性之限制  
值與量測方法
- (14) CNS 14335 燈具安全通則
- (15) CNS 14335-2-3 燈具—第 2—3 部：道路及街道照明用燈具之  
安全規定
- (16) CNS 14676-5 電磁相容—測試與量測技術—第 5 部：突波抗  
擾力測試
- (17) CNS 15015 戶外景觀照明燈具
- (18) CNS 15174 LED 模組之交、直流電源電子式控制裝置—性  
能要求
- (19) CNS 15233 發光二極體道路照明燈具
- (20) CNS 15250 發光二極體模組之光學與電性量測方法
- (21) CNS 15357 一般照明用 LED 模組—安全性規範
- (22) CNS 15436 安定器內藏式發光二極體燈泡（一般照明用）  
—安全性要求
- (23) CNS 15437 輕鋼架天花板（T-bar）嵌入型發光二極體燈

## 具

(24) CNS 15438 雙燈帽直管型 LED 光源－安全性要求

- 1.4.2 國際電工委員會 (IEC)
- 1.4.3 國際照明委員會 (CIE)
- 1.4.4 美國保險業實驗所 (UL)
- 1.4.5 美國材料試驗協會 (ASTM)
- 1.4.6 美國國家標準協會 (ANSI)
- 1.4.7 經濟部頒布之「屋內線路裝置規則」及「電業供電線路裝置規則」
- 1.4.8 內政部頒布之「市區道路及附屬工程設計規範」
- 1.4.9 交通部頒布之「交通工程規範」

## 1.5 資料送審

1.5.1 資料送審應依據「第 01330 章--資料送審」及本章之規定辦理。

## 1.5.2 施工計畫

工作時程進度須配合整體施工計畫安排進場時程、檢驗測試等。

## 1.5.3 施工製造圖

- (1) 系統架構圖：標示設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。
- (2) 工作相關各項設備之接線圖、安裝圖、平面佈置圖、管線配置圖、設備基礎等。
- (3) 材料單：依據系統架構圖所列各項設備組件。
- (4) 應於型錄註明瓦數、電壓範圍、色溫、流明輸出、演色性、燈帽型式、發光角度、防塵防水等級。
- (5) 屋內照明燈具安裝時，施工承攬廠商須提供相關建築結構需開孔之位置及尺度等資料，以供他標施工承攬廠商配合施作或預留。
- (6) 除契約另有規定外，施工承攬廠商須配合施工計畫書內之工作時程進度，於施工前 30 日，提送 3 套施工製造圖送工程司審查，經核可後據以施工。

#### 1.5.4 廠商資料

- (1) 器材型錄、器材規格技術文件。
- (2) 器材型錄、器材規格技術文件與規範各相關規格對照表，並於器材型錄上標示出與相對應之規範規格位置。
- (3) 須列出 1 年份操作維護所需之備品表，表中須列出品名、零件編號、單價及數量。

#### 1.5.5 樣品

依據契約圖所標示之設備每一項目，提送樣品 1 份。

#### 1.5.6 道路照度及明暗均勻度

施工承攬廠商須依本章之要求及燈具安裝固定之方式、高度、角度等實況，依契約圖說、內政部頒布之「市區道路及附屬設施工程設計規範」第 19 章道路照明及交通部頒佈之「交通工程規範」第 7 章道路照明，提出初始平均照度、明暗均勻度計算資料，經送工程司審查核可後方可裝置，並做為驗收之依據。

### 1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 交運之器材應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，器材及包裝應有清楚之標示，以便辨識廠商名稱、器材、產地、組件編號及型式。

1.6.2 施工承攬廠商須將器材儲存於清潔、乾燥及安全之室內場所。

### 1.7 現場環境

1.7.1 標高：海平面 1,000m 以下

1.7.2 相對濕度：

20~80 % (屋內)

20~95 % (屋外)

1.7.3 溫度：

0~40°C (屋內)

0~50°C (屋外)

## 1.8 保固

1.8.1 施工承攬廠商對本器材設備之功能除另有規定者外，其保固依契約規定辦理或驗收合格日起保固 1 年。

1.8.2 施工承攬廠商應於工程驗收合格後 1 週內出具保固保證書，由工程司核存；在保固期間如因器材設備瑕疵或施工不良而故障或損壞，施工承攬廠商應即免費修復或更換新品。

## 2. 產品

### 2.1 設備

#### 2.1.1 燈具通則

##### (1) 一般通則

A. 同型式之燈具應為同一製造廠之產品。

B. 同型式之燈管（泡）應為同一製造廠之產品。

(2) 燈具外殼及組合：燈具外殼及組合應如施工製造圖說所示，並應符合下列要求：

A. 燈具本體及鑄件均應成型，以避免挫曲或變形。

B. 接縫及接頭均應緊密銜接。

C. 如有兩種不同金屬互相接觸，其接觸面應以襯墊或加塗層予以隔離，以防止兩種金屬間之電位差造成其中一種金屬腐蝕。

D. 燈具之燈罩其鬆弛、破裂、凹陷之處均應由施工承攬廠商替換，替換產品之型號與顏色必須與原產品一致。

#### 2.1.2 LED 屋內一般照明燈具

(1) 一般照明燈具外罩及燈罩之設計及組立須符合 CNS 14335 之規定。

(2) 輕鋼架（T BAR）燈具之設計及組立須符合 CNS 15437 之規定。

(3) 燈管(泡)

A. 燈管(泡)之色溫應依契約圖說。

(4) 燈座

A. 安定器內藏式燈泡：燈座須符合 CNS 15436 之規定。

B. 雙燈帽型直燈管：燈座須符合 CNS 15438 之規定。

(5) 輸入電壓：1 $\phi$  110V 60Hz 或 1 $\phi$  220V 60Hz。

(6) 控制及附件

控制開關須符合「第 16581 章--照明控制開關」等相關規定。

(7) 配線接頭

電源及燈具間之導線接續接頭應依 CNS 3434 之規定辦理。

(8) 燈具之接線盒

燈具之接線盒應符合 CNS 10902 及 CNS 5417 之規定，燈具接線盒應以認可之方式妥加支持。

### 2.1.3 LED 屋外投光燈具

(1) 燈具應包含下列主要部分：

A. 燈具。

B. 電源供應器。

(2) 燈具組成

燈具外殼之構成材料應為壓鑄鋁或鋁擠型或沖壓鋁或其它經認可之材料，散熱方式應為自然散熱或導管散熱或鰭片散熱或風扇散熱型式。

(3) 燈罩材質

燈罩材質應為耐熱玻璃或壓克力或抗紫外線硬化之 PC 塑膠材料。

(4) 反光板

燈具反光板須為陽極處理鋁板或設計要求。

(5) 電源供應器安裝型式

電源供應器須內含於燈具或置於燈具外。

(6) 防塵防水等級

燈具防塵防水等級，須符合 IP65 以上。

- (7) 燈管(泡)之色溫應依契約圖說規定。
- (8) 鹽水噴霧試驗  
使用於鹽害區域之燈具須符合 CNS 8886 之規定，測試時間 240 小時，分級數字(RN)須達 10 以上。
- (9) 輸入電壓：1 $\phi$  110V 60Hz 或 1 $\phi$  220V 60Hz。

#### 2.1.4 LED 道路照明燈具

- (1) 燈具應包含下列主要部分：
  - A. 燈具。
  - B. 電源供應器。
- (2) 燈具型式  
燈具型式須符合 CNS 15233 之規定，應為二方向型或全周型之遮隔型、半遮隔型或無遮隔型。
- (3) 燈具組成  
燈具外殼之構成材料應為壓鑄鋁或鋁擠型或沖壓鋁或其它經認可之材料，散熱方式應為自然散熱或導管散熱或鰭片散熱或風扇散熱。
- (4) 燈罩材質  
燈罩材質應為耐熱玻璃或壓克力或抗紫外線硬化之 PC 塑膠材料。
- (5) 反光板  
燈具反光板須為陽極處理鋁板。
- (6) 電源供應器安裝型式  
電源供應器須內含於燈具或置於燈具外。
- (7) 防塵防水等級  
燈具防塵防水等級須符合 CNS 15233 之規定，其發光室須為 IP65 以上，控制室須為 IP54 以上。
- (8) 初始發光效率  
燈具初始發光效率須符合 CNS 15233 第一等級要求，每瓦達 75 流明以上。
- (9) 燈管(泡)色溫

燈管(泡)之色溫應依契約圖說規定。

(10) 鹽水噴霧試驗

使用於鹽害區域之燈具須符合 CNS 8886 之規定，測試時間 240 小時，分級數字(RN)須達 10 以上。

(11) 輸入電壓：1 $\phi$  110V 60Hz 或 1 $\phi$  220V 60Hz。

(12) 燈具認證

燈具須通過「財團法人全國認證基金會」(TAF) 認證之電性與光性認可項目之實驗室檢測至少符合 CNS 15233，檢測項目須如下列(但不限於)各項：

- A. 安全性。
- B. 基本特性。
- C. 發光效率。
- D. 電壓變動特性。
- E. 溫度循環。
- F. 點滅。
- G. 耐久性。
- H. 耐濕點滅。
- I. 突波保護。
- J. 光束維持率。
- K. 電磁雜訊。
- L. 防塵防水。
- M. 振動試驗。

2.2 備品

2.2.1 除供應及安裝電氣系統所有設備及組件外，施工承攬廠商須依契約有關項目提供備品，費用依契約有關項目以契約數量計量計價。

2.3 銘牌



2.3.1 LED 燈具應設有銘牌，其標示內容至少須包括下列各項：

- (1) 產品型號。
- (2) 廠家名稱。
- (3) 輸入電壓 (V)。
- (4) 消耗功率 (W)。
- (5) 發光效率 (lm/W)。
- (6) 功率因數。
- (7) 色溫 (K)。

### 3. 施工

#### 3.1 準備工作

##### 3.1.1 LED 屋內一般照明燈具

- (1) 詳細檢查將要附著、裝置設備的表面與結構強度。
- (2) 安裝燈具之前對將裝設的建物表面先予清理加工。

##### 3.1.2 LED 屋外投光燈具

###### (1) 開挖及回填

A. 埋設導管、基礎、人孔及手孔時，所需之開挖工作應避免對於路幅、地貌及其他設施造成不必要之損害。開挖之土石，應堆置於不妨礙交通及排水之處。

B. 回填應以工程司同意之材料回填夯實。開挖、回填後，應保持表面之平整及良好之排水。

###### (2) 改良物之移除及替換

緣石、邊溝、水泥混凝土及瀝青混凝土路面、底層材料、草皮、樹木及其他改良物等，由於施工承攬廠商施工作業而移除、破壞及損害者，應以同等品質之材料替換或重建。

###### (3) 基礎

照明燈柱基座之基礎、人孔及手孔應使用  $210\text{kgf/cm}^2$  級水泥混凝土

。水泥混凝土須符合「第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求」之規定辦理。

### 3.1.3 LED 道路照明燈具

#### (1) 開挖及回填

A. 埋設導管、基礎、人孔及手孔時，所需之開挖工作應避免對於路幅、地貌及其他設施造成不必要之損害。開挖之土石，應堆置於不妨礙交通及排水之處。

B. 回填應以工程司同意之材料回填夯實。開挖、回填後，應保持表面之平整及良好之排水。

#### (2) 改良物之移除及替換

緣石、邊溝、水泥混凝土及瀝青混凝土路面、底層材料、草皮、樹木及其他改良物等，由於施工承攬廠商施工作業而移除、破壞及損害者，應以同等品質之材料替換或重建。

#### (3) 基礎

照明燈柱基座之基礎、人孔及手孔應使用  $210\text{kgf/cm}^2$  級水泥混凝土。水泥混凝土須符合「第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求」之規定辦理。

## 3.2 安裝

### 3.2.1 LED 屋內一般照明燈具

(1) 將被遮蓋之部分確實安裝，以確保不會漏光、翹曲、出現缺口及其它不合情事。

(2) 將設備穩固的固定在建築物結構體上。

(3) 垂直與水平安裝燈具使各行列的燈具位置對齊。

(4) 將照明設備與金屬附件連至分路裝置的接地導體上。

(5) 電源接線盒與懸吊式天花板上燈具之連接應使用可撓性導線管 (Flexible Conduit)。電源接線與燈具之連接可經由燈具吊桿直接連接至燈具上。

- (6) 調整日光燈照明燈具吊桿的長度，以確保這些相同間隔的燈具成水平吊掛並在相同的水平面上。
- (7) 燈具之燈罩或格柵板其鬆弛、破裂、凹陷之處均應由施工承攬廠商替換，替換產品之型號與顏色必須與原產品一致。
- (8) 防振之需求
  - A. 除非嵌有燈具之天花板具有防振之支撐，否則照明燈具之支撐桿必須固定於結構體。燈具固定於牆體時，亦必須錨碇於牆體內之構造物上。
  - B. 所有以 T 形輕鋼架天花板做為支撐之嵌裝照明燈具，只有在其天花板具抗振功能且其 T BAR 可直接支撐燈具之情況下，才可安裝嵌型燈具，否則施工承攬廠商應提供抗振型支撐架以支撐照明燈嵌於 T BAR 上。

### 3.2.2 LED 屋外投光燈具

- (1) 錨底座 (Anchor Base)
  - A. 錨底座材質須符合 ASTM A572 G50 鋼板，應如契約圖說所示鐸固，以抵抗彎曲之作用，鐸接須為全滲透對鐸，必要時得依工程司指示，另加角鐸補強。
  - B. 錨底座應有 4 個可插錨碇螺栓用之開孔。
  - C. 燈柱底部與錨底座之間，應用 16mm  $\phi$  高強度螺栓連接之。所有鑄件、鋼件等均應清潔、平順且配合準確。
- (2) 錨碇螺栓 (Anchor Bolt)

每一柱桿，須供以配有六角螺帽 4 支之錨碇螺栓，錨碇螺栓每支均配有 2 個墊圈及六角螺帽與套頭螺帽。每支錨栓之底部應彎成「L」形，頂部須有螺紋，整支螺栓及螺帽均應鍍鋅。
- (3) 搬運及施工安裝時，若表面有刮傷、脫漆、受擦傷或損傷等，施工承攬廠商必須負責整修完成，使其恢復原狀。

### 3.2.3 LED 道路照明燈具

- (1) LED 道路照明燈具出廠前應做下列送驗：

- A. 道路照明燈具出廠前，須依安裝總數之 5% 進行抽測送驗，但至少不得低於 1 盞，測試項目為基本電性、配光曲線、發光效率、消耗功率、防塵防水等級。
- B. 道路照明燈具抽測送驗機構應為 TAF 認可實驗室，且工程司保有指定實驗室之權利，上述抽送檢驗之費用已含於本工程總價內，不另計價。
- C. 抽測送驗之道路照明燈具須通過所列檢測項目要求，任一項不符合規格時，施工承攬廠商得以修正一次再進行檢測，若仍不符合規定時，其責任完全由施工承攬廠商負擔，且燈具不得出廠。

## (2) 錨底座 (Anchor Base)

- A. 錨底座材質須符合 ASTM A572 G50 鋼板，應如契約圖說所示鐸固，以抵抗彎曲之作用，鐸接須為全滲透對鐸，必要時得依工程司指示，另加角鐸補強。
- B. 錨底座應有 4 個可插錨碇螺栓用之開孔。
- C. 燈柱底部與錨底座之間，應用 16mm  $\phi$  高強度螺栓連接之。所有鑄件、鋼件等均應清潔、平順且配合準確。

## (3) 錨碇螺栓 (Anchor Bolt)

每一柱桿，須供以配有六角螺帽 4 支之錨碇螺栓，錨碇螺栓每支均配有 2 個墊圈及六角螺帽與套頭螺帽。每支錨碇之底部應彎成「L」形，頂部須有螺紋，整支螺栓及螺帽均應鍍鋅。

- (4) 搬運及施工安裝時，若表面有刮傷、脫漆、受擦傷或損傷等，施工承攬廠商必須負責整修完成，使其恢復原狀。

3.2.4 完工初驗前，施工承攬廠商應替換不良之燈具及附件。

## 3.3 竣工

3.3.1 施工承攬廠商須於驗收前依工程司之指示提供 3 份文件，如下述：

- (1) 器材操作維護手冊。
- (2) 器材規格技術文件。

- (3) 工作相關之竣工圖，如接線圖、安裝圖、平面佈置圖及管線配置圖等。
- (4) 提送訓練計畫書，計畫書內容應包括訓練課程、訓練時間、訓練地點及負責訓練人員等，送工程司認可後實施。

### 3.4 檢驗

#### 3.4.1 LED 屋內一般照明燈具

照明設備完成後應做下列檢查：

- (1) 消除漏光、翹曲、缺口及其它不合格之處，將附件緊固在固定物上，垂吊燈具應垂直安裝；依工程司指示調整角度使其確實照亮暗處，並更換損壞的燈具。
- (2) 在安裝完成時校準照明配件並清潔反光板、燈罩，清除濺潑於照明燈具上的油漆、灰塵與碎屑。

#### 3.4.2 LED 屋外投光燈具

- (1) 照明設備完成後，於正式啟用前，所有電路應在工程司監督下做下列試驗：
  - A. 連續性試驗：各電路均應做連續性試驗，檢查各迴路施工後是否結合相通良好，以達傳送電能之目的。
  - B. 接地電阻試驗：各電路均應做接地試驗，電阻不得大於  $50\Omega$ 。
  - C. 絕緣電阻試驗：線路應以高阻計做絕緣電阻試驗，以試驗電壓  $500V$  所測得之絕緣電阻，不得小於  $10M\Omega$ 。其讀數應做成紀錄送交工程司審查。
  - D. 功能試驗：電路系統之每一部分均應做功能試驗，以確定該系統功能符合規定或要求。

#### 3.4.3 LED 道路照明燈具

- (1) 照明設備完成後，於正式啟用前，所有電路應在工程司監督下做下列試驗：
  - A. 連續性試驗：各電路均應做連續性試驗，檢查各迴路施工後是否

結合相通良好，以達傳送電能之目的。

- B. 接地電阻試驗：各電路均應做接地試驗，電阻不得大於 50Ω。
- C. 絕緣電阻試驗：線路應以高阻計做絕緣電阻試驗，以試驗電壓 500V 所測得之絕緣電阻，不得小於 10MΩ。其讀數應做成紀錄送交工程司審查。
- D. 功能試驗：電路系統之每一部分均應做功能試驗，以確定該系統功能符合規定或要求。

### (2) 道路照度及明暗均勻度檢測

道路照明設備安裝完成後，於正式啟用前，應在工程司監督下做下列檢測：

- A. 平均照度及明暗均勻度依 CNS 5065 之規定量測，在工程司指定之地點進行測試。
- B. 任一地點之照度及明暗均勻度，如不符合本章第 1.5.7 款規定時，施工承攬廠商應負責調整或更換。

### (3) 燈具光衰量檢測

光衰量定義為每處平均照度之減少比率，必須符合如下規格：

- A. 驗收合格日起 1 年，不得大於 10%。
- B. 驗收合格日起 3 年，不得大於 20%。

- 3.4.4 照明設備之功能試驗，應依照通常照明時刻，做連續 3 天之操作試驗。
- 3.4.5 若照明設備之功能試驗發現不理想時，應立即改正或更換，並重複試驗至連續 3 天之操作獲得滿意為止。試驗期間所有照明設備之各部分，若發現有所損壞或功能不合時，施工承攬廠商應負責調整並更換。
- 3.4.6 完成所有現場試驗後，施工承攬廠商應更換有缺陷之器材。
- 3.4.7 在功能試驗查驗期間，所發生之相關費用由施工承攬廠商負擔。該費用已包含於契約單價內，不另給付。

## 3.5 訓練

- 3.5.1 施工承攬廠商於本工程檢驗完畢後，經洽工程司決定適當時間，依照所提

送並經核准之訓練計畫書實施訓練。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

4.1.1 依契約有關項目以實作數量或契約數量計量。

### 4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以實作數量或契約數量計價。

4.2.2 樣品價錢已包含於契約總價內，不另計量計價。

4.2.3 單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、測試及其他為完成本工作所需之費用在內。

〈本章結束〉