

第 16525 章

道路照明

1. 通則

1.1 本章概要

本章說明道路、公路及公園內照明系統之材料、設備、施工、測試及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 管溝開挖及回填

1.2.2 配管

1.2.3 導線穿線及連接

1.2.4 人孔及手孔

1.2.5 基礎

1.2.6 接地

1.2.7 高壓納氣燈

1.2.8 螢光燈

1.2.9 燈桿及燈具安裝

1.2.10 燈柱

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01556 章--交通維持

1.3.3 第 02316 章--構造物開挖

1.3.4 第 02317 章--構造物回填

1.3.5 第 02319 章--選擇材料回填

1.3.6 第 02501 章--管線工程通則

- 1.3.7 第 02502 章--地下管線埋設
- 1.3.8 第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求
- 1.3.9 第 03210 章--鋼筋
- 1.3.10 第 03310 章--結構用混凝土
- 1.3.11 第 05081 章--熱浸鍍鋅處理
- 1.3.12 第 05091 章--鋼結構銲接
- 1.3.13 第 16010 章--基本電機規則
- 1.3.14 第 16061 章--接地
- 1.3.15 第 16120 章--電線及電纜
- 1.3.16 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 298 C3002 | 電燈泡 (普通照明用) |
| (2) CNS 679 C2012 | 600V 聚氯乙炔絕緣電線 |
| (3) CNS 691 C7001 | 螢光燈管 (一般照明用) |
| (4) CNS 692 C4013 | 螺旋燈座 |
| (5) CNS 693 C4014 | 防水螺旋燈頭 |
| (6) CNS 927 C4020 | 螢光燈管用安定器 |
| (7) CNS 1092 C4025 | 預熱型螢光燈管用輝光起動器 |
| (8) CNS 1247 H2025 | 熱浸法鍍鋅檢驗法 |
| (9) CNS 1302 K3006 | 硬質聚氯乙炔電線導管 |
| (10) CNS 1488 C4044 | 有蓋閘刀開關 |
| (11) CNS 2473 G3039 | 一般結構用軋鋼料 |
| (12) CNS 2606 C4060 | 電線電纜用鍍鋅鋼製導線管 |
| (13) CNS 2655 C2047 | 交連聚乙炔絕緣聚氯乙炔被覆電力電纜 |
| (14) CNS 2658 C4064 | 高壓水銀燈泡 |
| (15) CNS 2660 C4065 | 螢光管燈具 (預熱型) |

(16) CNS 2729 C4069	高壓水銀弧燈用安定器
(17) CNS 2804 C4074	路燈用光電式自動點滅器
(18) CNS 2931 C4085	無熔線斷路器
(19) CNS 3741 C3039	預熱型螢光燈管用輝光起動器檢驗法
(20) CNS 3889 C3042	螢光燈管燈具（預熱型）檢驗法
(21) CNS 3891 C3044	電燈泡（普通照明用）檢驗法
(22) CNS 3892 G3091	光面鋼棒用熱軋碳鋼鋼料
(23) CNS 4117 C4134	道路照明用燈桿(漸細型)
(24) CNS 4705 C3060	路燈用光電式自動點滅器檢驗法
(25) CNS 5064 C3068	輝度測量法
(26) CNS 5065 C3069	照度測定法
(27) CNS 5118 C3070	測試標準白熾燈泡之測光方法
(28) CNS 5119 C4165	照度計
(29) CNS 5197 C3071	標準螢光管光通量測定法
(30) CNS 5200 C4168	標準光度電燈泡
(31) CNS 5201 C4169	投光器用電燈泡
(32) CNS 5422 C4176	漏電斷路器
(33) CNS 6054 C4220	螢光燈管座及起動器座
(34) CNS 7006 C4296	螢光燈管用玻璃管
(35) CNS 7007 C3111	螢光燈管用玻璃管檢驗法
(36) CNS 9115 C1104	照明用玻璃罩與吊裝配合尺寸
(37) CNS 9118 C4366	道路照明燈具
(38) CNS 9120 C4367	照明用反射罩
(39) CNS 10779 Z1039	汽車及行人通用道路照明
(40) CNS 10781 Z1040	行人穿越道照明
(41) CNS 10902 C1129	電燈泡燈帽及燈座種類及尺度
(42) CNS 10903 C4405	球形白熾燈泡
(43) CNS 10904 C1130	電燈泡試驗法總則

- (44) CNS 10905 C3187 電燈泡燈帽溫升試驗法
- (45) CNS 10906 C3188 電燈泡輝度比試驗法
- (46) CNS 11353 Z7199 光源色之測定方法
- (47) CNS 11652 K3083 玻璃纖維強化塑膠燈桿
- (48) CNS 11653 K6882 玻璃纖維強化塑膠燈桿檢驗法
- (49) CNS 13755 C4473 螢光燈管用交流電子式安定器
- (50) CNS 14335 C4480 燈具安全通則

1.4.2 相關法規

- (1) 經濟部「屋內線路裝置規則」、「電業供電線路裝置規則」
- (2) 交通部「交通工程規範」
- (3) 桃園市市區道路管理規則
- (4) 桃園市道路挖掘管理自治條例
- (5) 臺灣電力公司營業規則

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 拆除或停用舊燈時，應提出照明維持計畫(訂出分段施工停電、恢復供電時間表)

1.5.2 施工計畫

- (1) 檢討設備材料配置，提供設備材料檢討資料。
- (2) 設備材料測試方式、步驟及表格。
- (3) 設備規格技術文件與規範各相關規格對照表、並於設備型錄上標示出與相對應之規範規格位置。

1.5.4 施工製造圖

- (1) 施工承攬廠商應於簽約後 30 日，提送 3 套施工製造圖送工程司審查，經工程司核可後據以施工。
- (2) 系統架構圖：標示每項設備的尺度與組件，顯示特製的結構固定與支持裝置、配件及連結之詳圖。

(3) 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。

(4) 材料單：依據施工製造圖所列各項設備組件，列出零件編號。

1.5.5 廠商資料

(1) 原廠出廠證明文件(包括鋼柱體燈桿之出廠證明)。

(2) 試驗合格證明文件(燈具附 IP 出廠檢驗合格保證)。

(3) 燈具配光曲線及照度計算書。

(4) 若為進口貨，除契約另有約定外，依「第 01330 章--資料送審」之規定辦理。

(3) 須列出 1 年份操作維護所需之備品表，並敘明品名、零件編號、單價及數量。

1.5.6 樣品

依據契約圖所標示之設備每一項目，提送樣品 3 份，樣品數量已包含於契約總價內，不另計量計價。

1.5.7 施工承攬廠商必須於驗收前依工程司之指示提供 3 份文件，如下述：

(1) 系統操作手冊及測試方式，步驟及表格。

(2) 系統架構圖、系統維護手冊。

(3) 設備系統規格技術文件。

(4) 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。

1.6 品質保證

1.6.1 需符合「第 16010 章--基本電機規則」相關準則規定辦理。

1.7 工作順序及進度

1.7.1 在道路開放通車前，應將所有有關之道路照明以及其他電氣系統等工作，均予完成裝設、試驗及可操作運用。所有地下導線管應在完成路基前完成埋設、回填、壓實及通管工作。

1.7.2 若契約圖說指示由其他公共設施機構供應電力或接電時，施工承攬廠商應與該機構協調合作，擬訂施工程序，以免相互干擾，影響工程進度或行車安全或其他鄰近地區施工之安全。施工承攬廠商並應負責向台電公司申請本工程之用電、檢驗及接電手續。

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，且應有清楚之標識，以便識別廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。

1.7.2 施工承攬廠商須將道路照明設備貯存於清潔、乾燥與安全之場所，並與地面隔離。

1.8 現場環境

1.8.1 標高海平面以下：1000 公尺以下

1.8.2 相對濕度：

20%~80% (屋內)

20%~95% (屋外)

1.8.3 溫度：

0°C~40°C (屋內)

0°C~50°C (屋外)

1.9 保固

1.9.1 施工承攬廠商對本器材設備之功能除另有規定者外，自正式驗收合格日起保固 1 年。

1.9.2 施工承攬廠商應於工程驗收後一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 一般要求

- 2.1.1 工程使用之材料、配件、器具，其廠牌、型式、合格標誌等應牢貼於易見處。
- 2.1.2 工程契約使用同一種類之燈具、燈泡、安定器，各應採用同一廠牌或同一系列之產品，不得混雜使用。
- 2.1.3 除契約圖說另有規定外，鋼鐵件原則應採熱浸鍍鋅處理。

2.2 材料

- 2.2.1 契約圖說所示照明燈具目錄表之製造廠商燈具型號、型式或另件編號，乃為標準之性能需求。如施工承攬廠商送審時照明燈具已停產，可改提規格相近之替代產品。
- 2.2.2 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。
- 2.2.3 完工初驗前，施工承攬廠商應替換不良之燈具及附件。

2.3 設備

2.3.1 燈具通則

(1) 一般通則

- A. 同型式燈具應為同一製造廠之產品。
- B. 同一型式之燈管（泡）應為同一製造廠商之產品。

(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、反射板、配線通路、末端蓋及鑄件均應成型，以避免挫曲或變形。
- B. 接縫及接頭均應緊密銲接並磨光。

- C. 如有兩種不同金屬互相接觸，其接觸面應以襯墊、非吸收性紮帶或加塗層予以隔離，以防止兩種金屬間電位差造成其中一種金屬之腐蝕。

2.3.2 燈桿柱體

(1) 鋼製燈桿：

- A. 除契約圖說另有規定外，道路照明用燈桿應符合 CNS 4117 C4134 之規定，其燈桿材質應採用 CNS 2473 G3039 之 SS400 或同等以上材質，厚度如契約圖說所示。
- B. 鋼製燈桿應以熱浸鍍鋅方式做防銹處理，並應符合「第 05081 章——熱浸鍍鋅處理」之規定，表面鍍鋅量如契約圖說所示。
- C. 除契約圖說另有規定外，燈桿結構強度應能耐 60m/s 之風速。
- D. 基板之材質應與燈桿相同，其尺度應依契約圖說之規定。

(2) 玻璃纖維強化塑膠燈桿

- A. 除契約圖說另有規定外，玻璃纖維強化塑膠燈桿應符合 CNS 11652 K3083 之規定。
- B. 燈桿基礎內之套筒材質如契約圖說所示，其外徑不得大於燈桿最大外徑 25 mm。

(3) 其他材質燈桿：應符合契約圖說之規定。

2.3.3 燈泡

(1) 高強度放電燈（水銀燈、複金屬燈及高壓鈉燈）。

額定壽命及流明輸出需符合 CNS 2658 C4064 之規定。

(2) 白熾燈

- A. 200W 及以下者應為中型螺絲燈頭 E27。201W 以上應為 mogul 螺紋燈頭 E39。
- B. 額定壽命及流明輸出需符合 CNS 298 C3002 之規定。

(3) 螢光燈：

- A. 螢光燈應為暖白色螢光及快速起動型（Rapid Starting）。
- B. 額定壽命及流明輸出 CNS 691 C7001 之規定。

2.3.4 燈座

- (1) 白熾燈泡及高強度放電燈泡之燈座：需符合 CNS 692 C4013 規定。絕緣體材料應使用瓷器或合成樹脂成品，具有低吸濕性及高耐熱特性。
- (2) 螢光燈之燈座：需符合 CNS 6054 C4220 之規定。絕緣體材料應使用瓷器或合成樹脂成品，具有低吸濕性及高耐熱特性。
- (3) 額定電壓為 600V 或 300V 以下。

2.3.5 安定器

- (1) 高強度放電燈之安定器需符合 CNS 2729 C4069 之規定：
 - A. 可在周圍溫度 0°C~40°C 間正常點亮燈泡。
 - B. 在平均周圍溫度 25°C 情形下之最高容許溫升為 115°C。
 - C. 適用電壓：220V±10%，60Hz。
- (2) 電子式螢光燈安定器需符合 CNS 13755 C4473 之規定：
 - A. 功率因數：98%以上。
 - B. 諧波失真：15%以下。
 - C. 具有燈管及電路異常之保護功能。
 - D. 無負載電力消耗 1W 以下。
 - E. 適用周圍溫度：0°C~40°C。
 - F. 適用電壓：110V±10%或 220V±10%，60Hz。
- (3) 電磁式螢光燈安定器符合 CNS 927 C4020 之規定：
 - A. 功率因數：90%以上。
 - B. 適用周圍溫度：0°C~40°C。
 - C. 適用電壓：110V±10%或 220V±10%，60Hz。

2.3.6 反光板：陽極處理鋁板。

2.3.7 燈罩：燈罩之材質應為耐熱玻璃、壓克力或抗紫外線硬化之 PC 塑膠材料，須具有下列特性：

- (1) 外部表面平滑，內部為擴散作用紋路。
- (2) 正常使用日光燈管時，燈罩顏色不會改變。

(3) 在規定之條件中使用須抗收縮；不彎曲、不破裂、不變色。

2.3.8 墊圈

應使用適當彈性之合成橡膠防護墊片，其與燈具組件接合處不得使用黏膠。

2.3.9 五金：插鞘、安全裝置、鉸鏈、螺絲、梢門、螺帽、鉚釘、墊圈、彈簧等零件應為鍍鋅金屬或不銹鋼製品。

2.3.10 混凝土基礎：燈桿基礎所使用之鋼筋應符合契約圖說及「第 03210 章--鋼筋」之規定，混凝土應符合契約圖說及「第 03310 章--結構用混凝土」之規定。

2.3.11 錨定螺栓：除契約圖說另有規定外，長度、直徑、材質應符合 CNS 3892 G3091 之規定。每一錨定螺栓應有兩組墊圈 (Washer) 及螺帽 (Nut)。埋設後之露出部分，包括墊圈、螺帽及螺栓上部應經熱浸鍍鋅處理。

2.3.12 導線管

(1) 暗管採聚氯乙烯(PVC)導管，尺度依契約圖說所示，並應符合 CNS 1302 K3006 之規定。

(2) 明管採厚鋼導線管，尺度依契約圖說所示，並應符合 CNS 2606 C4060 之厚鋼電線管規定。

2.3.13 導線：除契約圖說另有規定外，應依下列規定辦理。

(1) 照明迴路導線應為交連聚乙炔絕緣聚氯乙炔被覆電力電纜，並應符合 CNS 2655 C2047 之規定。

(2) 燈桿內燈具至安定器、保護開關導線應為 600V 聚氯乙炔絕緣及被覆電纜(VV)，截面積 3.5mm^2 以上，並應符合 CNS 3301 C2058 之規定。

(3) 接地線應為 600V 聚氯乙炔絕緣電線，截面積 5.5mm^2 以上，並應符合 CNS 679 C2012 之規定。

2.3.14 接線匣：應符合契約圖說之規定，並具防水、防濕功能。

2.3.15 保護設備

(1) 無熔線斷路器：應符合 CNS 2931 C4085 之規定。

(2) D 型熔絲：應符合契約圖說之規定。

(3) 漏電斷路器：應符合 CNS 5422 C4176 之規定。

2.3.16 控制開關

(1) 有蓋閘刀開關：應符合 CNS 1488 C4044 之單投開口式規定，並帶有保險絲絕緣白磁底座。

(2) 路燈用光電式自動點滅器、遙控電驛及遙控開關：應符合「第 16581 章--照明控制開關」之相關規定。

2.3.17 電源開關箱：其規格及品質應符合契約圖說之規定。

2.3.18 人孔及手孔

(1) 應符合「第 02502 章--地下管線埋設」之人孔及手孔相關規定。

(2) 除契約圖說另有規定外，螺栓應為不銹鋼六角頭螺栓。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 施工承攬廠商應負責逕向有關機關(構)辦理一切相關手續。申請後並應將受理編號送交工程司。

3.1.2 施工所需機具，材料應配合工程進度需要，堆置於安全設施範圍內，燈桿無論拆裝均不得堆置於道路、綠帶或人行道。

3.1.3 施工承攬廠商施工前應與道路、水溝、給水、建築等工程密切連繫配合，所有管線槽溝、基礎等均應預先妥為保留，以免事後挖補。

3.1.4 施工承攬廠商辦理挖掘前，應先行查明舊有地下埋設物位置及深度，小心施工。必要時應洽請自來水管、瓦斯管、油管、污排水管、電信、電力等公司派員駐場指揮施工。

3.1.5 施工承攬廠商應設置明顯之工程告示牌，並指派專人負責交通指揮。

3.2 施工方法

3.2.1 應依施工製造圖所示之照明燈柱(具)、配電箱、號誌、控制器及器具等

位置，經工程司同意後施作。

3.2.2 管溝開挖及回填

- (1) 施工路段同一時間以單邊施工為原則(道路有中央分隔島者不在此限)，施工承攬廠商應依核定之施工段順序施工，除契約另有規定或工程司另有要求外，單邊同一時間僅能開挖一個施工段，施工長度應以 200m 為限，以免工作面過長影響週邊交通及環境，並於其施工段鋪面完成及整理完畢，方可再開挖另下一施工段。所有施工路段均應連續圍設安全護欄。
- (2) 管溝開挖前應依設計位置、寬度及長度切割路面(泥土路除外)，切割深度應能完全切斷面層，以避免開挖後兩側溝壁不規則之崩落。
- (3) 開挖寬度、深度依契約圖說所示；除契約圖說另有規定外，位於車行道下者，其管道埋設深度不得小於 120 cm。每日收工前均需將每日挖掘之管溝回填補修妥當。如未能於施工時間內完工者，應於挖掘範圍設置開挖臨時覆蓋板及其支撐，並採取必要之安全警示措施。
- (4) 道路挖掘之剩餘土方，應即時清除，不得堆置於管溝邊及道路上；挖出之土方如需回填且工區範圍容許臨時堆置時，應堆置於不妨礙交通、排水之安全設施範圍內，並以帆布覆蓋。導線管佈設後管溝應分層回填鋪設警示帶並壓實，施工應符合「桃園市道路挖掘管理自治條例」及「第 02317 章--構造物回填」之規定
- (5) 管溝挖掘遇有地下障礙無法埋深時，依契約圖說規定施設。
- (6) 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。

3.2.3 配管

- (1) 台電電源引進管之配管之位置應與台電協調，並確認既有管線之位置。
- (2) 導線管之佈設均以隱蔽式埋設於道路底層或構造物之混凝土層內，除契約圖說另有規定外，埋設深度應依經濟部頒定之「屋內線路裝

置規則」、「電業供電線路裝置規則」相關規定辦理。

- (3) 導線管連接應採用相同管徑，連接處並應以接著劑確實接合，除經工程司同意外，不得使用剩管。導線管出口在未穿線前應以管塞或其他適當方式封口，以避免異物阻塞；穿線前並應先行施作通管作業，以清除異物。
- (4) 出地線及接地線之配管若採厚金屬管，應符合「第 16132 章--導線管」之規定。
- (5) 導管之直角彎曲，應使用工廠製造之管子彎頭 (Elbows)，其內側彎曲半徑除契約圖說另有規定外，不得小於管子內徑之 6 倍。在工地彎管時，其內側半徑亦不得小於管子內徑之 6 倍，且不得有過熱之現象。80mm 以上限用工廠製造之彎頭。
- (6) 於截割導線管後，應予研磨修整以除去截面之粗糙邊緣，截面需端正準備。滑移式接頭(Slip Joints)不得使用。所有金屬導線管之接頭，必須銜接牢固，以連接有螺紋金屬導線管，使保持全線導線管有良好之電氣接合。
- (7) 在燈柱或基座處之導線管末端，應垂直延伸至基礎以上約 5cm。
- (8) 構造物中，預備將來使用接引接線至匣下方之導線管末端，必須加蓋管帽。導線管裝設於構造物之表面時，須以管夾固定之。其管夾間隔不得大於 150cm。

3.2.4 導線穿線及連接

- (1) 兩桿間之導線應連續，管內不得有導線之接頭。導線如需連接，僅限於手孔(Hand Holes)、人孔(Man Holes)、接線匣(Junction Boxes)、燈座(Pole Base)、或控制箱(Controller Cabinets)中連接。
- (2) 導線之連接與分歧應符合「屋內線路裝置規則」之規定。導線長度應延伸至接線匣中心線以上，接頭應用壓接端子壓接，以銅質螺絲鎖緊。並用絕緣膠布包紮，外套適當之聚乙烯(PE)套管，套管頂端並應封閉。
- (3) 穿線前應先進行通管作業以清除異物。穿線時應避免導線所受張力

過大，且為減少摩擦，可施用適當之粉狀皂石，滑石或其他滑潤劑，但不得使用油脂。

- (4) 燈桿內燈具至安定器保護開關間，配線之長度應有餘裕，以便利安定器移出桿外檢視原則。
- (5) 導線作為電路中之識別導線者，其外皮必需為白色或淺灰色，以資識別，並注意應依相別適當連接。
- (6) 導線之佈設經建築物(如橋梁)伸縮縫時，應以可撓性管連接。

3.2.5 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。

3.2.6 基礎

- (1) 開挖寬度及深度應符合契約圖說所示，並於安裝電線前完成。燈桿基礎、人孔及手孔之鋼筋混凝土強度應符合契約圖說之規定。水泥混凝土需符合本章「第 03050 章--混凝土基本材料及施工一般要求」之規定辦理。
- (2) 澆置混凝土前，錨定螺栓底部應以水泥墊片調整至適當高度，澆置時並應與道路、水溝等設施之高程配合，保持水平及正確方向。
- (3) 施作溝上式燈桿基礎，移除既有之溝蓋版，施工承攬廠商應負責運離處理，不得任意棄置。
- (4) 燈桿基礎施做完成未立桿前，應於預定立桿位置安裝橡膠材質製之交通錐。
- (5) 基礎位於人行道時，應設置於設施帶範圍內，或儘量緊靠緣石，保留 90cm 以上淨空。

3.2.7 接地

- (1) 燈桿、開關箱等設備，施工承攬廠商應以責任施工方式作妥接地，除契約圖說另有規定外，接地電阻應在 50Ω 以下。
- (2) 路燈之接地線沿電桿引下，其距地面 2m 內部分，除契約圖說另有

規定外，應以厚鋼電線管(GIP 管)保護(管口應平滑)，並應穩妥固定於電桿上。

3.3 安裝

3.3.1 燈桿及燈具安裝

- (1) 套管式燈桿與套管間應以鐵板套片固定，其空隙應作防水處理。
- (2) 除契約圖說另有規定外，燈桿安裝應直立無歪斜。
- (3) 路燈離地最小高度應依「屋內線路裝置規則」及「電業供電線路裝置規則」之規定安裝。
- (4) 附掛式、掛牆式、壁掛式路燈應裝設於距地面 3.5m 以上之處，附掛於電力公司電桿者從其規定。
- (5) 既設燈桿加掛附掛式路燈時，其開孔接線處毛邊應修整平滑，並予防銹處理及上漆。
- (6) 所有可旋轉或調整方向之燈具，施工承攬廠商需於完成裝設後會同工程司進行投光角度及對焦調整作業，確定後再加以鎖定。

3.3.2 人孔及手孔：應符合「第 02502 章--地下管線埋設」之人孔及手孔相關規定。

3.3.3 錨底座 (Anchor Base)

- (1) 錨底座 ASTM A572 G50 鋼板應如契約圖說所示銲固，以抵抗彎曲之作用，銲接須為全滲透對銲，必要時得依工程司指示，另加角銲補強。
- (2) 錨底座應有 4 個可插錨碇螺栓用之開孔。
- (3) 燈柱底部與錨底座之間，應用 16mm ϕ 高強度螺栓連接之。所有鑄鋼件，均應清潔、平順且配合準確。

3.3.4 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兩個墊圈及六角螺帽與套頭螺帽。每支錨碇螺栓之底部應彎成「L」形，頂部須有螺紋。整支螺栓及螺帽均應鍍鋅。

3.4 現場試驗及檢查

3.4.1 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作下列試驗：

- (1) 連續性試驗：各電路均應作連續性試驗，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。
- (2) 接地電阻試驗：各電路均應作接地試驗，電阻不得大於 50Ω。
- (3) 絕緣電阻試驗：線路應以高阻計作絕緣電阻試驗，以試驗電壓 500V 所測得之絕緣電阻，不得小於 10MΩ。其讀數應作成記錄送交工程司審查。
- (4) 功能試驗：電路系統之每一部分均應作功能試驗，以確定該系統功能符合規定或要求。

3.4.2 照明設備之功能試驗，應依照通常照明時刻，作連續 3 天之操作試驗。

3.4.3 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拆除並更換。

3.4.4 除契約另有約定外，各項材料及施工之檢驗項目如表 16525-1：

表 16525-1 道路照明各項材料及施工檢驗表

名稱	檢驗項目	檢驗方法	規範要求	頻率	
路燈 燈具	安定器	功率因數 試驗	CNS 3890	應為 90%(許可 差±5%)	100 盞以上 1 次
		溫昇試驗		70°C 以下	
	絕緣性能		絕緣 30MΩ 以上		
	防護等級	CNS 14165	拆卸之接觸面防 水防塵墊圈，不 得以矽膠封裝	檢查 IP 出廠 檢驗合格證明	
燈桿 (鋼柱 體)	材質	CNS 2473	符合 SS400 熱軋 鋼板之規定	檢查原廠出廠 證明文件	
	鍍鋅量	CNS 1247	符合契約圖說之 規定	各類 100 支以 上 1 次	

3.4.5 除契約另有約定外，照明系統完成後，於正式啟用前應做下列測試：

表 16525-2 照明系統啟用前測試項目表

名稱	檢驗項目	檢驗方法	規範要求	頻率
電燈 電路 系統	連續性測試		各迴路施工後應 結合相通良好	逐一測試
	接地測試		電阻不得大於 50 Ω	逐一測試
	高阻計絕緣電阻 試驗(電路與接 地之間)		以測試電壓 500V 所測得知絕緣電 阻不得小於 10M Ω (不含負載)	逐一試驗，其 讀數紀錄應提 送工程司
	照明迴路妥適性	依各迴路 測試	符合契約圖說規 定	逐一測試
	功能測試		依照通常照明時 刻，作晚上點燈之 操作試驗，應符合 規定要求	逐一測試

3.4.6 若系統測試發現不理想時，應立即改正更換，並重複測試至符合規定要求為止。測試期間，所有照明系統之各部分，若發現有所損壞或功能不合時，施工承攬廠商應負責拆除並更換。

3.4.7 完成所有現場測試後，施工承攬廠商應更換有缺陷之燈泡、燈具、保險絲、安定器及其他設備，並將測試報告報請工程司備查。

3.5 訓練

3.5.1 施工承攬廠商於本工程測試完畢經洽業主決定適當時間，負責提供人員訓練，訓練業主指派之操作及維修人員。

3.5.2 在訓練開始前 1 個月提送訓練計畫書，計畫書內容應包括訓練課程、訓練地點及負責訓練人員等送業主和工程司認可後實施。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 「管溝開挖及回填」依實際管溝開挖及回填長度(計至人孔、手孔及設備基礎之外壁)，以一式或公尺計量。
- 4.1.2 「導線管(註明尺度、規格)」依管溝及構造物內實際埋設長度(計至人孔、手孔及設備基礎之外壁)，以一式或公尺計量。
- 4.1.3 「電纜、電線(註明線徑、規格)」依契約圖說所示，以人孔、手孔、設備基礎、台電責任分界點之中心至中心間之實際埋設長度(不包括備用長度)，以一式或公尺計量。
- 4.1.4 「燈柱(註明尺度、規格)」依實際裝設數量，以支計量。
- 4.1.5 「燈柱鋼筋混凝土基礎」依實際埋設數量，以座計量。
- 4.1.6 「燈具(註明規格，含安定器)」、「燈泡」依實際安裝及提供備用數量，以只計量。
- 4.1.7 「人孔」、「手孔」依實際埋設數量，以座計量。
- 4.1.8 「附屬設備」包括配電箱、接線盒、導線管及電纜電線等，依契約項目計量。

4.2 計價

- 4.2.1 「管溝開挖及回填」依實際管溝開挖及回填長度(計至人孔、手孔及設備基礎之外壁)，以一式或公尺計價。該單價已包括管溝之開挖、回填、夯實、運棄土、鋪設黃色警示帶等之材料、人工、工具和設備之供應、安裝，以及其他有關之工作費在內。
- 4.2.2 「導線管(註明尺度、規格)」依管溝及構造物內實際埋設長度(計至人孔、手孔及設備基礎之外壁)，以一式或公尺計價。該單價已包括導線管、配管零件之供應、埋設、通管、接地及預留尼龍線等之材料、人工、工具及設備之供應及安裝，以及其他有關之材料及工作費在內。

- 4.2.3 「電纜、電線(註明線徑、規格)」依契約圖說所示，以人孔、手孔、設備基礎、台電責任分界點之中心至中心間之實際埋設長度(不包括備用長度)，以一式或公尺計價。該單價已包括電纜、電線之供應、穿線、接續、接地等之材料、人工、工具、設備之供應及安裝，以及其他有關之材料及工作費在內。
- 4.2.4 「燈柱(註明尺度、規格)」依實際裝設數量，以支計價。該單價已包括燈柱、錨底座、變壓器底座、螺栓之供應，吊裝等之材料、人工、工具及設備之供應及安裝，以及其他有關之材料及工作費在內。
- 4.2.5 「燈柱鋼筋混凝土基礎」依實際埋設數量，以座計價。該單價已包括開挖、回填、夯實、運棄土、鋼筋、混凝土、錨定螺栓、接地設施、套管之材料、人工、工具及設備之供應及安裝，以及其他有關之材料及工作費在內。
- 4.2.6 「燈具(註明規格，含安定器)」、「燈泡」依實際安裝及提供備用數量，以只計價。該單價已包括燈具、安定器及燈泡之供應及安裝，以及其他有關之材料及工作費在內。
- 4.2.7 「人孔」、「手孔」依實際埋設數量，以座計價。該單價已包括開挖、鋪設墊層砂、回填土、夯實、運棄土、鋼筋、混凝土、模板、蓋板及座、套管及電纜支架等之材料、人工、工具及設備之供應及安裝，以其他有關之材料及工作費在內。
- 4.2.8 「附屬設備」包括配電箱、接線盒、導線管及電纜電線等，依契約項目計價。除上述之給付項目外，其餘附屬設備均列入本項契約項目內。其單價已包括附屬材料及相關之材料、工作費、人工、工具及設備之供應及安裝等費用在內。

<本章結束>