

壹、二 機水電工程

壹、二・01 台電電力管路引進工程

1. 通則

1.1 工作範圍

本工程包括供應及安裝 3 吋硬質 PVC 電力導管 6 管，配合台電高壓纜線進場所需之電纜管路設施。工程範圍涵蓋定位放樣、地面切割、管溝開挖、墊層鋪設、管件配置、彎管處理、警示帶敷設、分層回填夯實，以及終端 5 公尺×2 公尺整地平台建設，並配合後續竣工圖繪製與台電會勘作業。

1.2 相關章節

(1) 本章節內容涵蓋台電進線所需之電力導管鋪設、彎管處理、細砂墊層與警示帶敷設作業，並包含終端整地平台建設與竣工資料繪製等。

(2) 細部施工流程、材料規範與計量計價原則，詳見第 2~4 節各項說明。

1.3 適用標準

(1) CNS 1293：硬質聚氯乙烯電力導管

(2) CNS 3765：細砂材料規範

(3) 台灣電力公司纜線管溝施工標準規範

1.4 資料送審

(1) 導管材質合格證明與耐壓試驗報告

(2) 警示帶規格樣品與圖面定位資料

(3) 現勘放樣記錄與高程測量結果

1.5 運送與儲存

(1) 管材須避免長時間日曬與重壓，堆疊高度不得超過 1.2m。

(2) 材料於現場分類存放，避免接頭沾泥污染。

2. 產品

2.1 材料

(1) 3 吋 PVC 硬質導管：耐壓 $\geq 600V$ ，導線管，聚氯乙烯塑膠硬質管，E 管，(標稱 80mm，厚 5.1mm)，含管配件。

(2) 彎管及配件：使用預製長半徑彎頭、Y 型轉接頭等，符合 CNS 標準。

(3) 細砂：選擇性回填材料，透水材料砂。

(4) 黃色警示帶：寬度 $\geq 15cm$ ，材質聚乙烯或 PVC，印有警語。

3. 施工

3.1 放樣與開挖

- (1)依圖面定出中心線與深度高程控制點，並進行噴線與測點釘設。
- (2)開挖深度不少於 1.2m，寬度須容納 6 管並保有 $\geq 5\text{cm}$ 間距，挖面保持平整。

3.2 墊層與鋪設

- (1)底層鋪設細砂 10cm，整平後進行 PVC 管放置。
- (2)導管須順直排列，遇彎角以彎管處理，彎曲半徑符合規範不得直角折彎。

3.3 回填與警示帶

- (1)管上覆細砂 20cm，再於管頂 30cm 處設置警示帶，全段覆蓋連續不得斷裂。
- (2)分層回填原土或級配料，每層 30cm 夯實至密度 $\geq 90\%$ 。

3.4 終端整地平台

台電進線端需設置一處 5m×2m 整地平台，表面整平、密實、可承台電纜線牽引與施工之作業車使用。

3.5 保護與安全措施

- (1)管端應加蓋防塵封帽，防止雜物入內。
- (2)雨天停止回填作業，避免砂層流失。
- (3)若與既有管線交錯，應以橋渡、套管或外包覆處理。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1)以「公尺」為計算單位，依實際埋設導管長度認列。
- (2)終端整地平台以「平方公尺」認列。
- (3)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計量；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 計價包含項目

- (1)包含導管供應、搬運、開挖、回填、砂層、彎管安裝、警示帶、整地平台、定位放樣、竣工圖繪製及配合台電勘驗等所有施工所需人工、材料、機具與交付成果。
- (2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・02 台水自來水管引進工程

1. 通則

1.1 工作範圍

本項工程為配合碼頭區域用水需求，自台灣自來水公司接管點引進2吋自來水主管，執行管溝開挖、墊層細砂、管材鋪設、警示帶設置、分層回填夯實、轉彎與接頭安裝、試壓清洗、及配合現場會勘與竣工繪圖等作業。施工完成後作為水塔、補水泵浦、浮動碼頭水電柱與消防供水系統之主要水源供應幹線。

1.2 相關章節

(1) 本章節涵蓋自來水主管接引之土方開挖、細砂墊層、水管鋪設、彎管與接頭處理、警示帶敷設、分層回填與試壓清洗等施作程序，並包括供水平台設施的配管定位與管線會勘作業。

(2) 細部材料規格、安裝工法與驗收標準，詳見第2~4節說明。

1.3 適用標準

- (1) CNS 14778：聚乙烯(PE)管件接合規範
- (2) CNS 1292：聚氯乙烯(PVC)管材標準
- (3) AWWA C605：PVC管道之安裝標準
- (4) 環保署與台水公司飲用水管理相關規定

1.4 資料送審

- (1) 管材合格證明與試壓報告
- (2) 安裝圖、試壓流程與交通維持計畫
- (3) 材料型錄與現場施工順序圖示

1.5 運送與儲存

- (1) 管件堆疊高度不得超過1.5公尺，底部應平整墊高，避免變形與污染。
- (2) 所有材料應避免日照與暴雨，管口應加封以防沙土進入。

2. 產品

2.1 材料

- (1) **管材**：聚氯乙烯塑膠硬質管(自來水用)，(標稱50mm，厚4.1mm)，未含管配件。
- (2) **接頭**：承插式膠合接頭或電熔PE焊接接頭，接合強度應等於主管本體。
- (3) **警示帶**：黃色聚乙烯材料，寬度 $\geq 15\text{cm}$ ，印有「下有自來水管線」紅色警語文字。
- (4) **砂料**：粒徑 $\leq 10\text{mm}$ ，含泥量 $\leq 5\%$ ，不得含有貝殼、廢磚、鐵絲等雜物。

3. 施工

3.1 開挖與放樣

- (1)依圖面管線中心線與轉彎節點設置定位樁，進行深度與坡度放樣。
- (2)管溝開挖深度 $\geq 1.2\text{m}$ ，寬度按施工實需+保留檢修空間。
- (3)若穿越道路，應加裝保護鋼管套管或混凝土側壁防護。

3.2 墊層與鋪設

- (1)底層鋪細砂 10cm ，整平壓實。
- (2)管線鋪設需順直，連接處應確認密合度，必要時調整坡度防氣堵。
- (3)遇轉角、立管需加裝彎頭、Y型轉接與補強支撐。

3.3 警示帶與回填

- (1)完成鋪設後於管道上覆細砂 20cm ，再於管頂 30cm 處敷設黃色警示帶。
- (2)回填使用原土或潔淨土， 30cm 分層夯實，每層壓實密度 $\geq 90\%$ 。
- (3)於轉彎節點與高差處應設檢修井或標誌樁。

3.4 試壓與清洗

- (1)試壓壓力 $\geq 10\text{kg/cm}^2$ ，穩壓30分鐘內壓降 $\leq 0.5\text{kg/cm}^2$ ，並無可見漏水。
- (2)試壓完成後進行全段清洗，排放濁水直至出水透明為止。
- (3)完成後依台水公司流程進行現勘會驗。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1)以「公尺」計算自來水管鋪設長度。
- (2)若有轉彎、立管、特殊彎接件，可另以「件」列計。
- (3)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

- (1)包含：管材供應、搬運、定位放樣、開挖、墊砂、管線鋪設、接頭黏接或熔接、警示帶、回填、試壓清洗、材料送審、施工紀錄、竣工圖繪製、圖說資料彙整、會勘配合與備查項目。
- (2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・03 中華電信人孔抬升作業

1. 通則

1.1 工作範圍

本工程為配合人行道及車行道路面高程重鋪作業，調整既有中華電信通信人孔之井框高度，使其頂面與最終完成地坪齊平。工程內容包括井蓋拆卸、井框及其基座磚砌或混凝土調整、回填、地坪鋪面復原、交通維持、標高測定與會勘驗收。

1.2 相關章節

(1) 本章節涵蓋既有通信人孔因應道路高程變更所需之井框抬升、基座砌築調整、地坪復原與交通維持等作業，並包含標高測定、井蓋復位與驗收配合等程序。

(2) 各項細部施工步驟與復原標準，詳見第2~4節內容說明。

1.3 適用標準

(1) CNS 9111：人孔蓋與框之尺寸與材質規定

(2) 中華電信井蓋安裝標準圖集

(3) 勞動部職安署坑洞作業安全規範

1.4 資料送審

(1) 井框磚砌或混凝土調整施工圖示

(2) 回填材料試驗報告

(3) 面層復原材料樣品（瀝青或混凝土）

1.5 運送與儲存

(1) 鑄鐵井蓋與井框應妥善包裝防鏽堆置，勿與水泥材料混堆；磚塊、砂漿應避免潮濕與破損。

2. 產品

2.1 材料

(1) 瀝青透層鋪設：瀝青混凝土鋪面，密級配，厚5cm，工地交貨。

(2) 砂漿：1:3水泥砂配比，須加入防水膠添加劑以提高結合性。

(3) 瀝青或混凝土面層：與周邊道路鋪面相同材質、等級與厚度。

3. 施工

3.1 拆卸與丈量

(1) 施工前先丈量現地設計高程與現況高差，並與設計圖對照。

(2) 拆除井蓋與上部填料，並保留井框可用部分。

3.2 調整井框高度

- (1)若為磚砌結構：沿原井壁加砌磚環，砂漿飽滿敷設，井框嵌入磚層上平。
- (2)若為混凝土結構：以模板灌漿法補築新環帶層，並以鋼筋錨固舊井壁與新結構。

3.3 固定與密封

- (1)井框就位後應水平調整，與周邊高程一致（高差 $\leq \pm 0.5\text{cm}$ ）。
- (2)周圍以高強度砂漿封填縫隙，並與鋪面整體收邊。

3.4 回填與復原

- (1)採用級配碎石或粒料回填，分層夯實，壓實度 $\geq 95\%$ 。
- (2)表層瀝青或混凝土應與原路面等厚鋪設，並以切割邊線斜角黏結處理。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1)以「座」為單位，每一人孔調整作業認列一座。
- (2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

- (1)包含：現地丈量、拆除、磚砌或灌漿調整、井框安裝、井蓋復位、面層復原、交通維持、會勘與照片紀錄、竣工圖修訂等人工、材料與機具費用。
- (2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・04 岸電控制系統與配電設備

1. 通則

1.1 工作範圍

本項工程包含岸電主控制箱體之供應與安裝，提供船席 11 席之岸電供應，含三相四線 380V 進電主迴路、總開關、電錶模組、CT 電流感測器、變頻器、50Hz/60Hz 切換模組、電源分支配線、船席電源端子、電流偵測與公共照明供電等設施。箱體並內建散熱、防水、空間隔間與保護設計，配合台電用電申請與船席岸電模組整合。

1.2 相關章節

- (1) 本章節涵蓋岸電主控制箱之電力進線、分路配電、船席端子供電與監控偵測系統等設施配置，並包含電錶模組、變頻器、頻率切換模組與照明供電迴路之整合安裝作業。
- (2) 細部設備安裝、模組設定與通電測試方式，詳見第 2~4 節說明。

1.3 適用標準

- (1) CNS 14774：低壓電纜配線與布設規範
- (2) CNS 16943：配電盤、配線箱之結構與保護等級
- (3) 台電用戶受電設備技術規範
- (4) IEEE/IEC 相關電流感測器與變頻模組規範

1.4 資料送審

- (1) 岸電箱體結構圖、三視圖、通風配置圖。
- (2) 配電盤單線圖、迴路圖、負載計算表。
- (3) 電錶與變頻器型錄、CT 模組規格書。
- (4) 預埋導管佈線圖與施工步驟草圖。
- (5) 相關配電配置與空間佈局應對應圖說編號 D-0401 至 D-0410，依設計圖繪製，作為施工與驗收依據。

1.5 運送與儲存

所有電氣設備應以原包裝送達現場，防水避震防鏽處理，通風與儲存環境溫度保持 5°C~40°C，濕度 ≤ 80%。設備搬運時避免傾倒與磕碰。

2. 產品

2.1 台電受電箱

- (1) 材質與結構：箱體尺寸寬 1000mm、高 2300mm、深 1200mm、厚度 2.0mm(含以上)。

- (2) 外門與內門皆採用厚度不小於 2.0mm 不鏽鋼 SUS304 板材製成，拋光或霧面處理後，噴塗環氧粉體烤漆，確保防蝕性能，色澤依照業主指定色卡。
- (3) 門板需採用折彎強化結構設計，防止變形與翹曲，並設置補強肋條以增強整體剛性。
- (4) 外門應設計為單開門型式，內門為鉸鍊式活動門，門板應設有不鏽鋼轉軸鉸鍊 ($\geq \varphi 5\text{mm}$ 銷軸)，門板開啟角度需大於 120° ，方便檢修與維護。
- (5) 外門應配置工業等級安全鎖，具備防水膠圈與防拆機構。
- (6) 內門應採用彈扣式門閂或工具操作鎖具，以防止非授權人員開啟。
- (7) 門板與箱體之間應設置泡棉密封膠條或 EPDM 膠條，確保整體防護等級達 IP54。
- (8) 需設置壓克力視窗，應採用耐衝擊透明材質 (厚度 $\geq 5\text{mm}$)，並以防水膠條固定。
- (9) 門內側需配線支架、銘板、文件袋等，須預先設置固定孔位或螺母鉚接點。
- (10) 驗收時需檢附材料證明文件、圖面對照含尺寸測量及 IP54 試驗報告。
- (11) 本產品數量一座。

2.2 綜合控制箱

本箱體由三座功能模組單元所構成，採用一體化機構設計並現場組裝定位，組合後外觀與性能應如同一座整體箱體。

I. Type A

- (1) 材質與結構：箱體尺寸寬 1000mm、高 2300mm、深 1200mm、厚度 2.0mm(含以上)。
- (2) 採前後開門形式。
- (3) 外門與內門皆採用厚度不小於 2.0mm 不鏽鋼 SUS304 板材製成，拋光或霧面處理後，噴塗環氧粉體烤漆，確保防蝕性能，色澤依照業主指定色卡。
- (4) 門板需採用折彎強化結構設計，防止變形與翹曲，並設置補強肋條以增強整體剛性。
- (5) 外門應設計為單開門型式，內門為鉸鍊式活動門，門板應設有不鏽鋼轉軸鉸鍊 ($\geq \varphi 5\text{mm}$ 銷軸)，門板開啟角度需大於 120° ，方便檢修與維護。
- (6) 外門應配置工業等級安全鎖，具備防水膠圈與防拆機構。
- (7) 內門應採用彈扣式門閂或工具操作鎖具，以防止非授權人員開啟。
- (8) 門板與箱體之間應設置泡棉密封膠條或 EPDM 膠條，確保整體防護等級達 IP54。

- (9) 門內側需配線支架、銘板、文件袋等，須預先設置固定孔位或螺母鉚接點。
- (10) 驗收時需檢附材料證明文件、圖面對照含尺寸測量及 IP54 試驗報告。
- (11) 數量一座。

II. Type B

- (1) 綜合控制箱 B Type：箱體尺寸寬 1200mm、高 2300mm、深 1200mm、厚度 2.0mm(含以上)。
- (2) 採前後開門形式。
- (3) 外門與內門皆採用厚度不小於 2.0mm 不鏽鋼 SUS304 板材製成，拋光或霧面處理後，噴塗環氧粉體烤漆，確保防蝕性能，色澤依照業主指定色卡。
- (4) 門板需採用折彎強化結構設計，防止變形與翹曲，並設置補強肋條以增強整體剛性。
- (5) 外門應設計為單開門型式，內門為鉸鍊式活動門，門板應設有不鏽鋼轉軸鉸鍊 ($\geq \varphi 5\text{mm}$ 銷軸)，門板開啟角度需大於 120° ，方便檢修與維護。
- (6) 外門應配置工業等級安全鎖，具備防水膠圈與防拆機構。
- (7) 內門應採用彈扣式門閂或工具操作鎖具，以防止非授權人員開啟。
- (8) 門板與箱體之間應設置泡棉密封膠條或 EPDM 膠條，確保整體防護等級達 IP54。
- (9) 體應採用傾斜式屋頂設計，傾斜角度不得小於 5° (建議角度 $7^\circ \sim 15^\circ$)，並避免形成水平集水面。
- (10) 屋頂邊緣應設置導水槽或滴水邊折角，以防止雨水回流至箱體立面或門板。
門內側需配線支架、銘板、文件袋等，須預先設置固定孔位或螺母鉚接點。
- (11) 驗收時需檢附材料證明文件、圖面對照含尺寸測量及 IP54 試驗報告。
- (12) 數量二座。

2.3 線路匯集箱：

- (1) 箱體尺寸寬 3000mm、高 1000mm、深 300mm、厚度 2.0mm(含以上)，採用不鏽鋼 SUS316 版板材製成、防護等級 \geq IP54。
- (2) 採前雙開門形式。
- (3) 外門應配置工業等級安全鎖，具備防水膠圈與防拆機構。
- (4) 門板與箱體之間應設置泡棉密封膠條或 EPDM 膠條，確保整體防護等級達 IP54。
- (5) 體應採用傾斜式屋頂設計，傾斜角度不得小於 5° (建議角度 $7^\circ \sim 15^\circ$)，並避免形成水平集水面。

- (6) 屋頂邊緣應設置導水槽或滴水邊折角，以防止雨水回流至箱體立面或門板。
- (7) 驗收時需檢附材料證明文件、圖面對照含尺寸測量及 IP54 試驗報告。
- (8) 數量一座。

2.4 低壓配電盤：

- (1) 閘刀開關。
- (2) NFB 無熔絲開關：3P 220~380V 800AT/800AF。
- (3) NFB 無熔絲開關：3P 220~380V 200AT/250AF。
- (4) NFB 無熔絲開關：3P 220~380V 60AT/100AF。
- (5) NFB 無熔絲開關：3P 220~380V 30AT/50AF。
- (6) 變壓器：3Ø380V 電源轉換成 3Ø4W 208V/120V。
- (7) ELCB 漏電斷路器：2P 40AT/50AF 300mA 0.1S。
- (8) ELCB 漏電斷路器：2P 20AT/50AF 300mA 0.1S。
- (9) ELCB 漏電斷路器：2P 15AT/50AF 300mA 0.1S。
- (10) 電磁接觸器：額定容量 220~240V、具備啟動狀態指示與觸點回饋輸出、額定容量 $\geq 40A$ 。

(11) 集合式電表：

- A. 單、三相系統之電力監視量測、分析、儲存，具有完整的電力量測功能，包括電流、電壓、電量、瓦特、功因、瓦時、頻率、需量，有效及無效電能計算。
- B. 內建的 RS485 通訊使能夠輕易地和各類 SCADA 系統一起整合運用。
- C. 精度高，V. I. 精度優於 0.2%，Wh 精度優於 0.5%，可做雙向電能量測。

2.5 岸電供電固定頻率控制設備

- (1) 每席輸出為單相 220V，由岸電供電固定頻率控制設備，接收三相三線中任兩相（如 RS、ST、RT）提供單相輸入。
- (2) 額定輸出容量應 $\geq 30kVA$ ，每相最大電流 $\geq 80A$ 。
- (3) 固定輸出 50Hz 頻率。
- (4) 數量一套。

2.6 可程式控制器(PLC)

- (1) PLC 控制器：具 Modbus RTU 與 DI/D0 介面，至少提供 160ChDI、64Ch D0、16Ch AI、8 迴路獨立通訊界面或以上。
- (2) PLC 應為模組化架構，具可彈性擴充之特性。
- (3) 支援 IEC 61131-3 所定標準程式語言（LD、ST、FBD 等）。

- (4) 可支援點對點、星狀或以太網架構之通訊網路。
- (5) 提供開發與除錯軟體工具，具備線上模擬、強制執行、監控變數等功能。
- (6) 控制系統應支援至少下列一種工業協定：FINS、Modbus TCP、Modbus RTU、EtherNet/IP、或其他等效協定。
- (7) 所有模組間應無需額外背板即可擴充連接，並具自動模組識別功能。
- (8) 中央處理單元（CPU）至少 32K 步程式容量。
- (9) 內建時鐘電池。
- (10) 內建一組 USB 開發埠及至少一組 RS-232 或 Ethernet 通訊埠。
- (11) 支援中斷控制、脈波計數、高速輸出。
- (12) 輸入模組具 LED 指示燈。
- (13) 輸出模組具負載保護電路。
- (14) 類比輸入模組解析度至少 12 位元。
- (15) 支援 AC100 - 240V 或 DC24V 供電。
- (16) 可擴充 Modbus RTU、Modbus TCP、或 EtherNet/IP 通訊模組。
- (17) 至少支援 10 組以上 I/O 擴充模組無需額外背板。
- (18) 控制器應可與人機介面（HMI）、上位機 SCADA 或其他設備進行資料交換，提供標準變數命名表與記憶體對應表。
- (19) 系統應支援上傳、下載、比對程式功能，並可在不中斷運轉的情況下執行線上監控。
- (20) 數量一套。

3. 施工

3.1 箱體基座與區域安裝

- (1) 基座與箱體底座間應設不鏽鋼固定腳架，使用化學螺栓或預埋鋼筋固定，並考量熱脹冷縮之應變間隙。
- (2) 控制箱體各功能區（表前、電表、表後、主分電）須依圖面明確劃分區域，各區設置可獨立開啟維修門扉與警示標示。
- (3) 本箱體內部已整合設置於壹、二・13 節所述之分離式冷氣機與強制通風模組，確保控制元件運行穩定，惟相關設備與配線已於該節編列，故本章不再重複計列。

3.2 主電源與分電配線

- (1) 由鉗刀開關接入台電主電源，穿管入電表箱，銅導體線材依負載設計配置，線徑 $\geq 22\text{mm}^2$ 。

- (2) 電表箱內設電錶模組及 CT，佈線依 RS485 或脈衝通訊需求配置，採屏蔽雙絞線分區鋪設，應避免與電源線平行過長。
- (3) 表後主開關區連接至主迴路總開關，總開關輸出接至每席專屬的分路開關（NFB），再經電磁接觸器作為控制開關，用以控制電源是否啟用。
- (4) 母線銅排應依三相迴路設計分配，配置相別顏色標示，並設置接地銅排獨立佈線區隔。
- (5) 每席獨立配置三組電磁接觸器，接於變頻器輸出端之後、降壓變壓器之後及 220V/60Hz 開關之後，由中央控制系統觸發控制輸出與否。
- (6) 220V/50Hz 與 220V/60Hz 之電磁接觸器需可機械互鎖，確保不同時間輸出兩種不同頻率造成末端設備燒毀。
- (7) 箱體本體與主分電銅排應整合接地，接地線徑 $\geq 22\text{mm}^2$ ，接地銅排另設固定點接往接地系統，接地電阻應 $\leq 10\Omega$ ，並可於施工完成後配合接地測試提供紀錄。

3.3 變頻器安裝

- (1) 設備應安裝於岸電主控制箱內或專用機櫃，置放於碼頭專用機座平台或不導電基座上。
- (2) 電源線材規格依實際電流選用，並須符合 CNS 規範，固定於箱內線槽並依據出線席位標示。
- (3) 電纜頭應施以冷壓端子與熱縮套管。
- (4) 設備接地電阻應與主接地系統銅排連接。

3.4 可程式控制器(PLC)通訊與控制佈線

- (1) PLC 主機模組安裝於岸電綜合控制箱內，所有 DI/D0 點位接線應對應標示與設備編號標籤，並記錄於 I/O 接線圖表。
- (2) Modbus RTU / RS485 通訊線統一由通訊模組排端引出，依席位編碼進行端子分接。
- (3) 所有 RS485 通訊線路應與電源線分開敷設，使用雙絞屏蔽線，通訊編號需與主系統資料表一致。
- (4) 門磁、NFB 輔助接點、接觸器過載訊號等線路須採用雙芯屏蔽線，經由中繼端子台接入 PLC DI 端。
- (5) 所有控制命令由 PLC 發出並進入電磁接觸器、照明控制模組與警報裝置，並於儀表板上具備狀態指示。
- (6) 所有新增模組應經絕緣測試與功能檢查，紀錄入竣工資料。

- (7) 控制訊號（如電磁接觸器啟閉指令）由控制系統下達，佈線與電源迴路應物理分隔，線槽需具屏蔽保護。
- (8) 通訊端點需設有端子標籤、總圖標號與設備清單對應編碼，線尾設計彈簧壓接或端子螺固。
- (9) 廠商應提供開發軟體授權，包含編輯、模擬、下載、除錯與備份等功能。
- (10) 驗收時應附完整型錄、線路圖、原始程式碼與技術支援聯絡窗口。
- (11) 所有模組應妥善固定於配電箱/控制箱內，佈線清楚、絕緣良好，線號標示齊全。
- (12) 完工後應進行 I/O 點測試、通訊測試與邏輯功能測試，並提供測試報告。
- (13) 本項目岸電控制箱體內設置 RTU 控制單元 (Remote Terminal Unit)，統一整合岸電、照明、水電柱、冷卻環控、通訊模組等設備控制與監測功能，實現遠端監控與本地自動控制邏輯。
- (14) 各席岸電控制功能包含：變頻器頻率設定、電磁接觸器啟閉、照明排程、UPS 監測、箱門開啟偵測、流量計數據讀取、NFB 跳脫監測與告警、異常事件輸出與通訊模組連線狀態回報。
- (15) 所有控制點應設 DI/D0 或 RS485/Modbus 通訊介面，並具備 LED 指示與 I/O 對照圖，方便現場查修。
- (16) PLC 程式應具備人機參數設定界面、控制延遲、防誤觸機制與事件記錄儲存機制，未來可整合至平台儀表板進行監控與記錄查詢。
- (17) 本項所需五金另料已編列於零星工料內，不另給付計價。

3.5 公公用電與照明配置

- (1) 公共照明模組接自主電源後配置獨立回路，含光感及定時控制模組。
- (2) 照明模組控制器建議安裝於箱體內照明區段上方，採模組化抽取式結構設計，便於更換與維護。
- (3) 各控制與照明模組設計可檢修模組化抽取式安裝，維護時可單獨斷電操作。
- (4) UPS 或備援電源若設，應配置於箱體下方或獨立區段，接至通訊與弱電設備迴路，並應符合施工配電分離原則。

3.6 智慧監控模組與自動控制設計細節

- (1) 箱門開啟偵測 (DI 門磁)
- (2) NFB 無熔絲開關投入偵測(DI 偵測投入或是 Trip)
- (3) 溫濕度模組 (RS485/Modbus)
- (4) 冷氣輪替控制與風扇排風 (DO 控制與 DI 確認)

- (5) UPS 狀態監控 (RS232/RS485)
- (6) NFB 跳脫狀態回報 (輔助接點 DI)
- (7) 接觸器過載輸出偵測 (DI)
- (8) 岸電用電電表模組 (RS485/Modbus)
- (9) 系統異常集中告警輸出 (DO)
- (10) 支援系統啟停排程、自動測試排程、遠端手動操作介面

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1) 岸電控制箱體含表前、電表、表後與主分電區整體供應與安裝，以「座」為計算單位。
- (2) 變頻器、電磁接觸器、主開關、NFB、通訊模組等主要元件，以「組」列計；每席岸電模組視為一組。
- (3) 盤內配線、端子排、銅排與線槽等，若屬控制箱體內部之配置，應視為整體組裝項目之一部分，納入「岸電控制箱含配線組裝」整體計價，不另以長度列計。
- (4) 共用照明模組與控制模組以「項」列計。UPS 或備援電源若於其他系統工程中已另行編列，則本章不再重複計列。
- (5) RTU 主模組與通訊擴充模組以「組」列計。
- (6) 溫濕度模組、門磁感測器、NFB 接點模組與其他監測模組以「個」列計。
- (7) 若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

- (1) 本項目包含：岸電主控制箱本體、箱內各式分區開關模組（表前開關、電表模組、表後主開關、分路 NFB）、變頻器、電磁接觸器、端子排、控制線路、RS485/Modbus 通訊模組、電源分線與照明模組、系統指示燈、RTU 主機、擴充 I/O 模組、監測感測器、接點模組、端子台、接線、線槽、電源轉換模組、程式邏輯設定、線路編碼、測試、說明書與 I/O 清單製作等項目。
- (2) 所有設備含：供應、搬運、安裝、通訊接線、標籤標示、資料彙整、圖說修訂、測試作業與竣工配合。
- (3) 若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・05 供水系統工程（水塔與浮動補水）

1. 通則

1.1 工作範圍

本項工程範圍包含岸邊 FRP 水塔儲水設施、混凝土基座與鋼構鞍座施作、補水馬達與壓力控制設備安裝、供水主管鋪設、浮動碼頭端彈性軟管連接、水電柱給水閥件與流量計設置等。全系統配合碼頭多席船舶用水、清洗與消防備水使用，需依圖施作並搭配水壓穩定性設計與通訊模組資料回傳。

1.2 相關章節

(1) 本章節涵蓋水塔基座施工、鋼構鞍座組裝、加壓馬達與壓力控制系統安裝、水管鋪設與軟管連接作業，並包括水電柱端閥件與流量計設置，以及通訊模組資料回傳配置等。

(2) 各項供水設備安裝要求、水壓穩定性設計與施工工法，詳見第 2~4 節說明。

1.3 適用標準

(1) CNS 14778：聚乙烯管材規範

(2) CNS 4536：玻璃纖維增強塑膠儲水槽

(3) CNS 60335：小型幫浦與控制電路安全規範

(4) 水利署與台水公司接管及水質安全標準

1.4 資料送審

(1) 水塔型錄與安裝建議圖、鋼構基座結構圖

(2) 補水馬達與壓力控制系統圖與曲線圖

(3) 流量計規格與介面協定

(4) 管線鋪設圖與分支點節點圖

1.5 運送與儲存

(1) 水塔應使用泡棉包裝防磨損，搬運應避免翻倒與日曬。

(2) 馬達與控制箱應避免受潮、重壓與劇烈溫差變化。

2. 產品

2.1 設備

(1) **水塔及支架**：3T，#SUS304 材質具有良好的耐蝕性、耐熱性、低溫強度和機械性能，衝壓彎曲等。

(2) **構鞍型支架**：熱浸鍍鋅角鐵構造，厚度 $\geq 3\text{mm}$ ，固定於混凝土基座上。

(3) **恆壓馬達**：AC3 $\varphi /380V/2\text{HP}$ 含變頻器及壓力偵測器。

(4) RC 基座：

- (A) 水泥：高品質波特蘭水泥，經過政府認證符合國家標準(CNS)。
- (B) 粗骨料與細骨料：依據台灣建築技術規範嚴格挑選，確保無雜質，且粒徑分佈符合施工配比要求，提高混凝土的密實度和耐久性。
- (C) 混合用水：施工用水必須清潔且符合相關的水質標準。水質不僅影響水泥的水化反應。
- (D) 鋼筋：施工中用於增強抗拉能力的鋼筋，須經認證廠商，符合台灣相關標準（如 CNS 規範）以及耐候性、力學性能等各項要求。
- (E) 混凝土外加劑：包含減水劑、抗凍劑、緩凝劑、防滲劑等，必須經過合格認證並符合台灣法規要求。

2.2 材料

- (1) 細水主管：PE 或 PVC 管，口徑 1.5~2 吋，壓力等級 $\geq 10\text{kg/cm}^2$ 。
- (2) 不鏽鋼彈性軟管：接浮碼頭用，具補償拉伸與海水抗蝕能力。

3. 施工

3.1 水塔基座與安裝

- (1) 施作混凝土平台（厚度 $\geq 20\text{cm}$ ），上鋪止滑層與鎖固鋼構鞍座。
- (2) FRP 水塔以 U 型卡扣鎖於鞍座，進出水口按圖配管定位。

3.2 馬達與控制系統

- (1) 安裝加壓馬達、控制模組於水塔側控制箱內，並預留風扇或散熱孔位。
- (2) 配線採電力+訊號雙通道，保護導管不得露明。

3.3 細水主管鋪設

- (1) 管道自水塔引出，沿地面或管槽埋設，深度 $\geq 100\text{cm}$ 。
- (2) 每 20~30m 設檢修閥或排氣閥。

3.4 浮動碼頭補水連接

使用不鏽鋼可撓軟管與快速接頭進行主幹水管接續，並設滑槽與引導 U 型套管保護潮差造成位移。

3.5 船席流量計與給水閥件

每席水電柱設一流量計與不鏽鋼球閥，固定於支架下緣，配合通訊模組接入監控平台。

3.6 智慧監測與控制預留設計

- (1) 補水泵啟停狀態偵測與控制 (DO 控制 + DI 確認)
- (2) 補水壓力監測（壓力開關 or 類比壓力感測器）

(3) 泵浦異常警示輸出預留 DO 通道

4. 計量與計價

4.1 計價單位

(1) 水塔與基座以「座」計，馬達與控制箱以「組」，主管以「公尺」，流量計與閥件以「個」計。

(2) 若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

(1) 包含：水塔與鋼構支架、基座施工、馬達與控制箱、給水主管、浮碼頭接續軟管、分支球閥與流量計安裝、資料介接模組、試壓測試與竣工圖說等。

(2) 若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・06 浮動碼頭水電柱

1. 通則

1.1 工作範圍

本工程係於浮動碼頭 11 席船位設置水電共用立柱，提供岸電插座、用水球閥、照明燈具、攝影機安裝座及通訊模組預留。每立柱須具備防腐耐候結構，配置接地端子與電氣保護開關，並與岸邊主電箱分支供電與給水接管。工程內容包含立柱基座安裝、內部配線、通訊管線、照明迴路與標示標牌設置等。

1.2 相關章節

(1) 本章節涵蓋浮動碼頭水電共用立柱之安裝施作，包括岸電與給水介接、內部配線、照明與通訊模組預留配置，並包含立柱基座固定、配電保護開關、接地端子與外部標示設置等。

(2) 各項結構要求、電氣防護與照明控制系統說明，詳見第 2~4 節內容。

1.3 適用標準

- (1) CNS 13783：電器配線裝置與外殼規格
- (2) CNS 10923：室外照明設施構造與安全規範
- (3) IEC 60529：電氣外殼防護等級 IP54 以上
- (4) 水利署與港工處碼頭岸電裝置標準規範

1.4 資料送審

- (1) 水電柱樣品圖、內部配置圖、配線路徑圖
- (2) 插座、照明燈、電錶模組與電線材型錄
- (3) 預埋地腳鋼板圖、導管配置圖、固定螺栓示意圖

1.5 運送與儲存

水電柱整體包裝出廠，避免塗裝刮損與接點受潮；現場設專用棧架分層堆置並不得傾倒。

2. 產品

2.1 設備

- (1) 水電柱：#SUS316 材質，不鏽鋼立柱，防護等級 IP54 以上，具備插座、照明、通訊與水閥座。
- (2) 智慧水錶：
 - (A) 標準 RS485 Modbus/RTU 通信協定與中控通信。
 - (B) 通信狀態 LED 顯示器，方便了解通信狀態。

(C)具備 LED 顯示器，顯示水錶計之累積度數。

(D)同步顯示數值，不因停電漏計水度。

(3)電磁閥 3/4" :

(A)(N.C)通電開、斷電關閉(常閉型)。

(B)閥體：不鏽鋼。

(C)工作壓力：0-10KG/CM2。

(D)適用溫度：-10°C ~ +80°C。

(4)照明燈具：LED 燈具，功率 \leq 20W，防水等級 IP65，內嵌於柱頂。

3. 施工

3.1 基座與立柱安裝

每席設螺栓定位固定底座，水電柱以 4 支 M12 不鏽鋼螺栓鎖固。

3.2 電源分支與保護

由岸電箱拉設個別電纜至每柱，採 NYY 線材。

3.3 水源分接與保護

補水主管分接以 Y 型管件接至每柱，設球閥與不鏽鋼軟管，接頭處加裝密封與限位固定支架。

3.4 照明與通訊接線

LED 照明配定時或光感控制模組，主電路須與插座電源分離；通訊線以 Cat. 6 FTP 布設，預埋通往線路彙集箱。

3.5 編號標示與地線接續

每柱應編列席號標籤，設電氣安全警示；立柱下端接地銅線與岸電綜合控制箱之接地極相連。

3.6 智慧監測與控制預留設計

(1)岸電插座供電狀態偵測與控制 (Relay+DI 確認)

(2)照明燈具迴路可由 PLC 統一排程控制 (DO 控制)

(3)每席水流量計數據回傳 (RS485)

(4)球閥可加裝限位開關回傳開/關狀態 (DI)

(5)攝影機 PoE 供電狀態監測 (心跳包)

4. 計量與計價

4.1 計價單位

(1)以「座」為單位計列，每座含電源、水源、照明、監控座、通訊預留裝置。

(2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

(1)包含：立柱本體、地腳固定、配線、插座模組、照明、球閥與流量計、攝影機支架與通訊接口、施工與測試、設備標籤與竣工圖。

(2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・07 AI 監控與人員辨識安全系統

1. 通則

1.1 工作範圍

本項工程係於遊艇碼頭區域建置智慧型監控與辨識系統，包含各船席之監視攝影機、主要出入口人臉辨識模組、AI 影像辨識伺服器、NVR 錄影主機、控制介面與網路儲存設備。工程內容含支架安裝、通訊電源配線、弱電設備架設、監控畫面傳輸、設備編碼設定與影像測試校正等，提供即時船席佔位監控、入侵告警與人員識別功能。

1.2 相關章節

- (1) 本章節涵蓋 AI 監控系統、影像伺服器與人臉辨識模組等設備之安裝與測試作業，包含攝影機架設、弱電配線、影像儲存、設備編碼與功能校正等。
- (2) 各項通訊介接方式、設備功能設定與影像辨識效能說明，詳見第 2~4 節內容。

1.3 適用標準

- (1) 國內人臉辨識系統隱私與資安法規
- (2) PoE 供電與弱電電纜配線標準

1.4 資料送審

- (1) 攝影機型錄與支架示意圖
- (2) AI 伺服器規格書、圖控架構圖、NVR 主機模組圖
- (3) 人臉辨識模組安裝位置圖與控制介面畫面樣張
- (4) 線路編碼表與弱電橋架圖說

1.5 運送與儲存

攝影機與主機設備須以原廠抗震包裝保護，伺服器類設備存放溫濕度應於 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 、相對濕度 $\leq 70\%$ ，避免陽光直射與靜電危害。

2. 產品

2.1 設備

- (1) 閉路電視設備，彩色攝影機，球型：
 - A. 快速旋轉型球型攝影機 (PTZ Dome Camera) 。
 - B. 影像感測器：1/2.8" CMOS，最低 200 萬像素 (1920x1080 Full HD) 含以上。
 - C. 鏡頭焦距：光學變焦 ≥ 20 倍。

- D. 最低照度：彩色模式 ≤ 0.01 Lux；黑白模式 ≤ 0.001 Lux；紅外線啟動 0 Lux。
- E. 夜視距離：紅外線照射距離 ≥ 100 公尺。
- F. 壓縮格式：支援 H.265、H.264、MJPEG。
- G. 同步串流：主、子雙串流輸出。
- H. 水平旋轉範圍： $0^\circ \sim 360^\circ$ 連續旋轉。
- I. 通訊協議：支援 ONVIF Profile 協定。
- J. 防護等級：IP66 以上，具抗風、防水、防鹽霧腐蝕能力。
- K. 防破壞等級：IK10（具備抗撞擊能力）。
- L. 網路介面：RJ45 10/100/1000 Mbps 乙太網路埠。
- M. 電源供應：PoE (IEEE 802.3af) 為主，或 DC 12V 輔助電源。
- N. 本項數量 2 台。

(2) 閉路電視設備，彩色攝影機，360 度全景式：

- A. 感光元件：1/1.8" 或 1/2.5" 高感度 CMOS 感測器。
- B. 有效畫素： $\geq 5MP$ 畫素(含)以上解析度。
- C. 畫面輸出模式：支援原始全景、去扭曲畫面、多視窗 (10, 1P, 103R, 4R 等)。
- D. 視頻壓縮：支援 H.265 / H.264 / JPEG 格式。
- E. 同步串流：主串流與子串流獨立設定。
- F. 最低照度：彩色模式 ≤ 0.05 Lux；IR 模式 0 Lux。
- G. 夜視功能：內建紅外線燈，照射距離 ≥ 15 公尺。
- H. 支援影像去扭曲功能 (Edge De-warping)。
- I. 內建虛擬 PTZ 操控，可由 CMS 或 Web 遠端拖曳畫面。
- J. 通訊協議：支援 ONVIF Profile 協定，支援第三方 CMS / VMS 整合。
- K. 防護等級：IP66 以上，具防水、防塵能力，室內外皆可用。
- L. 防破壞等級：IK10（具備抗撞擊能力）。
- M. 網路介面：10/100/1000 Mbps RJ-45 乙太網路埠。
- N. 電源供應：PoE (IEEE 802.3af) 為主，或 DC 12V 輔助電源。
- O. 本項數量 1 台。

(3) 閉路電視設備，彩色攝影機，船舶席位影像判讀式：

- A. 感測元件：1/2.8" Progressive Scan CMOS。
- B. 有效畫素： ≥ 200 萬畫素 (1920x1080) 或以上。

- C. 畫面比例：16:9。
 - D. 彩色最低照度： ≤ 0.005 Lux (F1.6, AGC ON)。
 - E. 黑白最低照度： ≤ 0.001 Lux，具 IR 補光功能亦可。
 - F. 日夜模式：ICR 機械式濾光片切換 (True Day/Night)。
 - G. WDR： ≥ 120 dB 寬動態範圍，用以對抗強烈背光與陽光反射水面。
 - H. 鏡頭類型：變焦型。
 - I. 可視角度：水平視角 $\geq 90^\circ$ 。
 - J. 壓縮格式：支援 H.265 / H.264 / MJPEG。
 - K. 串流輸出：支援雙串流以上（主串流/子串流）。
 - L. 支援碼率調整、影像裁切、隱私遮蔽區設定。
 - M. 網路介面：RJ45 10/100/1000 Mbps 乙太網路埠。。
 - N. 通訊協議：支援 ONVIF Profile 協定，支援第三方 CMS / VMS 整合。
 - O. 防護等級：IP66 以上。
 - P. 防撞等級：具備 IK10 抗破壞等級者尤佳。
 - Q. 微型雨刷機構：具定時與遠端控制功能，可於雨後或髒污積聚時啟動。
 - R. 灑水嘴配合高壓噴洗系統：供應水源後能有效清潔鏡面。
 - S. 加熱除霧功能：具備鏡頭加熱器，可防止夜間/清晨因濕氣導致的鏡頭霧化。
 - T. 自清潔模組應具備 IP66 以上防護等級，並可與中央監控平台連線操作或預約清潔排程。
 - U. 電源供應：PoE (IEEE 802.3af) 為主，或 DC 12V 輔助電源。
 - V. 本項數量 11 台。
- (4) 閉路電視設備，彩色攝影機，人臉辨識型式：
- A. 感光元件：1/2.8" CMOS，Progressive Scan。
 - B. 有效畫素： ≥ 200 萬畫素 (1920x1080) 或以上。
 - C. 畫面輸出：支援 H.265 / H.264 雙壓縮格式，雙串流以上。
 - D. 鏡頭：可調焦固定鏡頭或電動變焦型，具備矯正畸變能力。
 - E. 色彩成像：具備真實色彩還原能力，RGB 色域滿足人臉特徵點提取需求。
 - F. 夜間模式：ICR 濾光片切換，最低照度 ≤ 0.005 Lux (彩色)，0 Lux (紅外)。
 - G. 寬動態範圍： ≥ 120 dB，確保逆光或強反差場景下人臉清晰辨識。

- H. 補光燈：白光 LED 補光燈，具備紅外線感應啟動，照射距離 \geq 5 公尺，照射角度 $\geq 60^\circ$ 。
- I. 支援人臉自動擷取與追蹤功能。
- J. 人臉偵測與比對（支援 $\geq 10,000$ 張）。
- K. 支援白名單 / 黑名單權限管理。
- L. 可辨識遮罩下人臉（低遮蔽範圍，最低接受 50% 人臉特徵）。
- M. 人臉辨識時間： ≤ 1 秒/人。
- N. 辨識準確率 $\geq 98\%$ （室外場景）。
- O. 通訊協議：支援 ONVIF Profile 協定，支援第三方 CMS / VMS 整合。
- P. 防護等級：IP66 以上。
- Q. 防撞等級：具備 IK10 抗破壞等級者尤佳。
- R. 電源供應：PoE (IEEE 802.3af) 為主，或 DC 12V 輔助電源。
- S. 本項數量 2 台。

3. 施工

3.1 攝影機與支架安裝

各席設置攝影機於水電柱頂部或吊臂支架，視角應涵蓋船席全景且不受遮擋，固定方式需防鏽抗鹽。

3.2 弱電配線與交換器佈設

使用 Cat. 6 FTP 或 SFTP 雙絞屏蔽網路線，傳輸距離 ≤ 90 米；經由 PoE 交換器供電與通訊回傳。線路應標示清楚並綁附於固定橋架。

3.3 伺服器與 NVR 設備安裝

集中設置於岸電主控箱或弱電機櫃中，需配置 UPS 供電與百葉散熱裝置，並設立密碼保護機制與自動備份排程。

3.4 人臉辨識模組

出入口設置人臉辨識模組，應設於高度 120~150cm 處並固定牢固，影像畫面需避開逆光與反射區。模組連接門閘設備並傳回中央平台顯示即時比對結果。

3.5 系統整合測試

所有設備接線後須進行佔位辨識、人臉比對、影像串流、系統警報與平台介面測試，並完成資料歸檔、通訊測試與操作教育訓練。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1)攝影機與支架以「組」列計，AI 伺服器與 NVR 主機以「台」，交換器與線路以「項」或「公尺」，人臉辨識模組以「組」。
- (2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

- (1)包含：影像設備、主機、通訊配線、PoE 供電模組、支架安裝、系統整合、平台測試與驗收、竣工圖說與功能說明手冊。
- (2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・08 通訊與網路佈線系統工程

1. 通則

1.1 工作範圍

本項工程涵蓋整體通訊主幹與網路佈線，提供監控系統、AI 分析模組、人臉辨識、流量計、門禁與遠端管理平台資料傳輸用途。主要工作包括光纖主幹鋪設、PoE 交換器安裝、通訊線纜架設、終端盒（ODF）與 SFP 模組配置、通訊介面接頭製作、編碼標示與 OTDR 光纖測試等。

1.2 相關章節

(1) 本章節涵蓋光纖主幹佈設、PoE 交換器安裝、通訊線纜端接、弱電終端模組整合與資料傳輸介面建置等作業，並包含光纖編碼標示與傳輸效能測試等內容。

(2) 各項通訊配線工法、設備配置要求與驗收測試標準，詳見第 2~4 節說明。

1.3 適用標準

- (1) CNS 15592：網路佈線標準與通訊接頭規格
- (2) TIA/EIA-568-C：結構化佈線系統標準
- (3) IEC 61753/61754：光纖跳線與終端器件標準
- (4) 工業級通訊環境 EMC/PoE/溫濕規範要求

1.4 資料送審

- (1) 光纖與通訊線路佈設圖與橋架路線圖
- (2) 交換器型錄、通訊模組規格書、終端盒配置圖
- (3) OTDR 測試樣表與線損標準
- (4) 編碼標籤與接頭標記方式說明書

1.5 運送與儲存

光纖線卷應以防壓包裝，防潮存放，搬運不得過度彎折；通訊器材應以防靜電袋封裝並遠離強磁場與雨淋環境。

2. 產品

2.1 材料

- (1) RJ-45 UTP PE 室外型 網路線 Cat. 6：
 - (A) 戶外用，黑色 PE 外皮，防水，抗紫外線，抗老化。
 - (B) ANSI/TIA-568-C Cat6 規範，傳輸頻率可高達 250MHz(1G BASE)。
 - (C) 0.56mm 純無氧銅芯 - 23AWG。
- (2) 纜線管：聚氯乙烯塑膠硬質管，E 管（標稱 20mm，厚 1.8mm）。

- (3) 單模光纖主幹纜線：G. 652D 規格，芯數 12 芯，護套具耐鹽霧與紫外線阻隔能力，適用於戶外環境。
- (4) ODF 光纖終端盒：12 芯 SC/APC 模組，具光纖跳線盤與理線器，安裝於岸電主控箱或弱電機櫃內。
- (5) SFP 模組：支援 Gigabit 等級，與交換器插槽相容，具有 LC 接口與 10G 傳輸速率。

3. 施工

3.1 光纖主幹鋪設

沿主控箱至各水電柱與浮動碼頭方向布設主幹光纖，設於不鏽鋼橋架或 PVC 保護管內，轉彎處半徑 ≥ 15 倍光纖直徑。

3.2 ODF 終端與跳線模組

各光纖主機箱內安裝 ODF，配 SC/APC 接頭跳線至交換器模組，跳線應理線整齊，標記清楚。

3.3 通訊線與 PoE 交換器

Cat. 6 FTP 線材自 PoE 交換器拉設至攝影機、人臉模組與流量計，線路採橋架佈設並設識別標籤，PoE 供電模組與電源分開配管。

3.4 線路標示與資料盤整

各點線號依分支系統標準編碼（如 CCTV-01、AI-02、WATER-03），應於線兩端均貼標籤並記錄於總表。

3.5 OTDR 測試與資料備查

光纖接通後執行 OTDR 損耗測試，記錄反射點、熔接點與總損耗值，提供監造單位查核備查。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1) 光纖以「公尺」、終端盒與模組以「組」、通訊線以「公尺」、PoE 交換器以「台」列計。
- (2) 若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

- (1) 包含：光纖主幹、ODF 終端盒、SFP 模組、交換器、通訊線、線路標示、跳線安裝、OTDR 測試、編碼圖表、圖說標註、施工照片與驗收資料整理。

(2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・09 電力供應與主幹電纜工程

1. 通則

1.1 工作範圍

本項工程係自岸電控制箱引出主幹電纜至浮動碼頭各水電柱與設備分支，供應船席岸電、公共照明及消防馬達用電。工程內容包含水電柱電纜鋪設、照明迴路佈設、分支線路防護與固定、消防專用迴路配置、地線引接及施工試電與驗收。

1.2 相關章節

(1) 本章節涵蓋主幹電纜從岸電控制箱至各水電柱與分支設備之電源供應作業，包含電纜鋪設、照明與消防電力迴路配置、終端配線與地線引接等工程內容。

(2) 各項配線工法、供電模組設定與電氣安全驗證規範，詳見第 2~4 節說明。

1.3 適用標準

- (1) CNS 8463：電力電纜敷設與色碼標準
- (2) CNS 5123：CVV/NYY 電纜規範
- (3) IEEE 525：潮濕與戶外環境電纜安裝指引
- (4) ISO 1461：金屬導管熱浸鍍鋅標準

1.4 資料送審

- (1) 配電線路圖、負載計算表與三相平衡配置圖
- (2) 消防動力線配置圖與切換迴路線路圖
- (3) 電纜敷設圖、標號表與支架固定方式說明
- (4) CT 模組型錄與接線圖

1.5 運送與儲存

電纜線卷應避免潮濕與捲曲損傷，端頭封膠處理。設備儲放須有防水遮蔽與通風條件，存放位置不得暴曬或高溫。

2. 產品

2.1 材料

(1) PVC 電纜： $5.5\text{mm}^2 \times 3C$ 具有良好之電氣和機械性能，耐燃、耐藥品、耐油等優點，常用於電壓 600V 以下電器設備用之電路配線，以聚氯乙稀(PVC)為絕緣之電線(IV)。

(2)PVC 電纜： $3.5\text{mm}^2 \times 3C$ 具有良好之電氣和機械性能，耐燃、耐藥品、耐油等優點，常用於電壓 600V 以下電器設備用之電路配線，以聚氯乙稀(PVC)為絕緣之電線(IV)。

3. 施工

3.1 電纜鋪設與固定

自岸電主箱拉設電纜至各水電柱與用電設備，沿棧橋架下之 PVC 管敷設。

3.2 消防馬達迴路分離

消防動力供電獨立敷設，採 NYY 4C、 14mm^2 以上電纜，配置過載保護與急停模組，需明顯標示電源來源與用途。

3.3 公共照明與常亮電路

照明迴路獨立布設，分別供應照明燈具與警示燈號，與船席用電回路分離。迴路須設開關與維修切斷開關。

3.4 測試與通電作業

所有主幹電纜裝設完成後進行電氣絕緣測試與通電試驗，紀錄測試值備查。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

(1)電纜以「公尺」、橋架與支撐以「公尺」或「項」、照明與消防迴路以「項」列計。

(2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

(1)包含：主幹電纜供應與鋪設、公共照明、消防供電、橋架與線槽、防蝕保護、測試儀器、通電試驗與標誌標示製作、圖說整理與驗收報告。

(2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・10 補水系統與浮動供水配置

1. 通則

1.1 工作範圍

本項工程為供應碼頭浮動平台與各席船舶之用水需求，配置由岸上補水主管分接至浮碼頭的柔性連接水管、水電柱供水球閥、不鏽鋼快接接頭與流量計等設施。施工內容包括不鏽鋼軟管鋪設、支撐滑槽設計、管線固定與水壓穩定模組配置、流量計資料回傳介面安裝、閥件定位與安裝、試壓測試及系統通水驗證。

1.2 相關章節

(1) 本章節涵蓋岸上補水幹管與浮動碼頭間之柔性連接水管、不鏽鋼快接、供水球閥與流量計等設施之安裝作業，並包含滑槽支撐、閥件定位、水壓穩定設計與通訊模組資料回傳介面設定等。

(2) 各項材料配置、管線安裝工法與驗收試壓標準，詳見第2~4節說明。

1.3 適用標準

- (1) CNS 14778：聚乙烯給水用管件標準
- (2) AWWA C906：PE管補水系統使用規範
- (3) CNS 12171：不鏽鋼可撓軟管與快速接頭規格
- (4) 水務單位相關壓力控制與衛生設備認證

1.4 資料送審

- (1) 可撓不鏽鋼水管型錄、接頭與固定座圖
- (2) 快速接頭、球閥與流量計之資料表與控制介面定義
- (3) 滑槽與緩衝結構安裝圖、通訊介面圖示
- (4) 試壓試水表單與控制箱資料整合方式說明

1.5 運送與儲存

軟管與接頭以泡棉保護捲收，應避光存放並防止接頭碰撞損壞；流量計與電子模組不得受潮，現場設防靜電專箱存放。

2. 產品

2.1 材料

(1) 聚氯乙烯塑膠硬質管(自來水用)：

- (A) 不含可塑劑之聚氯乙烯，標稱 40mm，厚 4.1mm 及 28mm，厚 4.1mm
- (B) 接頭用止水橡膠圈：須確保水密性、耐久性，其材質應符合 CNS 3550 之 BIII 類 510。

(C)不銹鋼環套之接頭，其長度為 198mm，厚度為 2.0 ± 0.2 mm，材質採用 CNS8499 之 304 不銹鋼材質。

3. 施工

3.1 管路接續與緩衝配置

由主幹補水管引接軟管至浮動碼頭側邊，採彈性支撐滑槽與 U 型鋼套導引進入浮動段，連接處設快接頭與止回閥。

3.2 閥件與流量計安裝

每席水電柱設置不鏽鋼球閥與流量計，位置高度應方便使用並固定牢靠，流量計朝外安裝，供讀值與維護操作。

3.3 通訊模組與資料回傳

若流量計具數據輸出，應引接至岸上通訊控制箱，佈線採 RS485 通訊總線方式串接，線路標示清楚，需與水線隔開敷設。

3.4 試壓與試水作業

全系統應進行試壓測試 ($\geq 10\text{kg/cm}^2$ ，30 分鐘無滲漏)，通水運轉觀察各閥件、接頭與流量穩定性。

3.5 保護與支撐措施

所有軟管與連接點應避免因潮差位移造成張力集中，滑槽與軟管出入口處設緩衝墊與防脫保護圈。

3.6 智慧監測與控制預留設計

- (1)節點末端與源頭主管接頭壓力異常回報（壓力傳感器）。
- (2)流量計通訊資料由 PLC 整合接入。
- (3)閥件開關可透過 DI 監測限位器輸出。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1)可撓軟管以「公尺」，快接與閥件以「組」，流量計以「具」，支撐滑槽與模組安裝以「項」列計。
- (2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

- (1)包含：管路、閥件、流量計、快接頭、通訊模組、固定支架、滑槽、資料介接、試壓測試、施工圖說與驗收記錄等。

(2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・11 消防及救助設備設置

1. 通則

1.1 工作範圍

本項工程為設置浮動碼頭之消防與緊急救助設施，包含不鏽鋼消防柱、抽水馬達、水帶、消火栓、噴水瞄子、急救箱、救生圈、LED 警示燈與電控開關等。各項設施須符合海事與消防規範，具備滅火、應急與救援功能。施工內容含設備安裝、電力配接、管線連接、配件配置、固定支撐與使用測試。

1.2 相關章節

(1) 本章節涵蓋浮動碼頭消防與救助設施之配置作業，包括消防柱、水帶、抽水馬達、消火栓、急救箱、警示燈、電控開關等安裝與配接工程，並納入設備固定支撐、管線連接與功能測試等施工內容。

(2) 各項安全設施規格、控制模組設置與操作測試標準，詳見第 2~4 節說明。

1.3 適用標準

- (1) CNS 11303：消防設備裝設標準
- (2) CNS 14561：救生設備結構與配置要求
- (3) 港務局與船舶港區消防規定
- (4) 內政部消防署浮動平台設施最低配置基準

1.4 資料送審

- (1) 消防柱尺寸圖、內部配置示意與不鏽鋼等級證明
- (2) 馬達性能曲線圖與電控箱接線圖
- (3) 消火栓、水帶與噴水瞄子型錄與耐壓報告
- (4) 救助箱配置表與 LED 警示燈控制方式說明

1.5 運送與儲存

馬達與電控箱使用原廠抗震包裝運送，不得倒置或碰撞；水帶、急救器材與救生圈須防潮、防曬、防破裂堆置，並單件裝箱。

2. 產品

2.1 設備

- (1) 消防急救柱：使用#SUS316 不鏽鋼材質，具有更好的耐腐性。
- (2) 沉水馬達：
 - (A) 不鏽鋼 316 精密鑄造成型，無砂孔問題，葉輪效率高。
 - (B) 馬力：三相 380V、7.5HP、3” 牙口。
 - (C) 消防栓水帶 15 米、銅鋁接頭 1.5” 日式/台灣標準的日式接頭。

- (3) 方形氛圍燈：IP65 戶外防水、光源 LED、DC 或全電壓 AC100-240V。
- (4) 2.5Kg 救生圈含 30 米救生繩及鉤環。
- (5) 急救箱：含急救包、止血繃帶、剪刀、滅菌棉與應急說明卡，外盒耐撞擊、防潑水。

2.2 材料

PVC 電纜線， $8\text{mm}^2 \times 5\text{C}$ ，適用於低電壓配線用。

3. 施工

3.1 消防柱與基座安裝

消防柱固定於浮動碼頭上，由下方鋼板螺栓穿孔鎖固，底部墊橡膠防震層，並與電源與管路接點留有餘量。

3.2 馬達與供水管接續

抽水馬達應與取水管線對接，吸水口距水面距離應設 $\geq 30\text{cm}$ 防渣砂吸入，排水側連接消防柱供水口。

3.3 水帶、瞄子與接頭安裝

消防柱側設水帶收納筒，水帶預先捲繞於支架，快速接頭應與瞄子匹配，並預壓試水防止漏接。

3.4 救助設施配置

急救箱設於柱側適當高度，並上鎖防誤觸；救生圈與支架應朝外固定並設夜間反光貼條。

3.5 通電測試與操作驗證

通電測試馬達啟動、LED 指示、緊急停止、開關功能；水帶展開測試出水壓力與射程，填寫操作檢驗表。

3.6 智慧監測與控制預留設計

- (1) 消防馬達啟動與運轉狀態監測 (DO 控制 + DI 確認)。
- (2) 消防水帶壓力監控與部署狀態回傳 (壓力偵測 AI 或機械感測 DI)。
- (3) 消防柱門位偵測 (接點開關 DI)。
- (4) LED 警示燈控制與異常燈閃爍通知 (DO 控制)。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1) 消防柱以「座」、馬達以「台」、水帶與瞄子以「組」、急救箱與救生圈以「具」列計。

(2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

(1)包含：消防柱、馬達、供水接管、水帶與噴嘴、救生與急救設施、電源與控制模組、固定支架、現場測試、圖說標記與操作說明。

(2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・12 接地系統工程

1. 通則

1.1 工作範圍

本工程為整體岸電控制設備與弱電系統提供保護接地功能。工程內容包含深井接地極（13米）施作、裸銅線串接、火藥熔接（CADWELD）、接地端子排佈設與電阻值測試記錄。所有接地點應形成統一接地網，並配合電源箱與鋼構主體等金屬部件導通。

1.2 相關章節

(1) 本章節涵蓋岸電控制系統與弱電設備之保護接地工程，包括深井接地極施作、裸銅導體串接、CADWELD 火藥熔接、端子排佈設與電阻值測試記錄等作業，並確保各金屬構件與設備間形成統一接地網。

(2) 各項接地配置方式、施工工法與導電效能驗證，詳見第 2~4 節說明。

1.3 適用標準

- (1) CNS 10919：電氣系統接地規定
- (2) IEEE 80：接地與等電位網規劃準則
- (3) CADWELD 火藥熔接施工作業安全規定

1.4 資料送審

- (1) 接地極配置圖、等電位網連接示意
- (2) 接地電阻模擬分析與設計值說明
- (3) 火藥熔接樣品與工法安全說明書

1.5 運送與儲存

裸銅線與接地棒以木箱封存、防潮防氧化；火藥熔接模具與藥劑須以安全包裝，存放於陰涼防爆場所並依《危險物品管理法》登記與申報。

2. 產品

2.1 設備

- (1) 接地測試箱
 - (A) 325mm x 250mm。
 - (B) 銅牌厚度 5mm，電鍍（錫）處理。
 - (C) 電解離子式接地電極銅管 2-1/8" x 3M。
 - (D) 接地棒，銅包鋼棒，D19mm x L3M。

2.2 材料

- (1) 裸銅纜，60mm²。

(2)纜線管，聚氯乙烯塑膠硬質管，E管，(標稱 28mm，厚 1.8mm)。

(3)接地改良劑。

(4)鑽堡鑽孔，3孔，深度 13 米 x 1，深度 4 米 x 2。

3. 施工

3.1 深井接地極施作

以機械鑽掘方式開挖至 13 米深度，每支接地棒垂直貫入、間以火藥熔接串接；孔隙填入高導電導電劑（低電阻土壤改良劑）至滿。

3.2 裸銅線佈設

接地極出線與主機、控制箱等設備接地端相連。

3.3 火藥熔接

於接地極與銅線連接點使用 CADWELD 施作，每接點焊後研磨並拍照記錄。施工區周圍設警示標語，並依公安作業規範進行點火與排煙處理。

3.4 接地電阻測試

全系統完成後以三極法進行地阻測試，每點 $\leq 4\Omega$ 為合格。記錄包括測試時間、溫濕度、設備與儀器序號。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

(1)接地極以「支」、裸銅線以「公尺」、熔接點以「點」、整體接地測試以「項」列計。

(2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

(1)包含：接地極、裸銅線、火藥熔接模具與工資、導電劑填覆、接地端子、地阻測試紀錄、圖說與標籤製作。

(2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・13 不斷電與冷卻環控系統工程

1. 通則

1.1 工作範圍

本工程為設置岸電主控箱體內之設備運轉穩定機制，包含 UPS 不斷電系統、雙分離式冷氣機、強制通風與百葉排氣設施之安裝與整合。目的為確保 AI 主機、NVR、PoE 交換器、門禁控制器等弱電與通訊設備於環境變化或斷電情況下仍可持續運作，維持監控平台穩定與資料完整。

1.2 相關章節

(1) 本章節涵蓋岸電主控箱體內 UPS 不斷電系統、空調冷卻與通風排氣設備之整合安裝作業，包含電力備援配置、冷房模組設置、強制排熱與通訊電源穩壓設施等，確保各項弱電設備運作穩定。

(2) 各項設備安裝標準、備援機制規劃與運轉測試方式，詳見第 2~4 節說明。

1.3 適用標準

- (1) CNS 14461：UPS 設計與性能測試標準。
- (2) CNS 12538：室內冷氣設備安裝安全規定。
- (3) CNS 14227：配電盤通風與冷卻構造設計。
- (4) ISO 14644：弱電與 IT 設備機櫃散熱規劃建議。

1.4 資料送審

- (1) UPS 型錄。
- (2) 冷氣機安裝配置圖與冷媒管長計算表。
- (3) 通風百葉風向圖與風量設計書。
- (4) 控制箱設備配置圖與內部環控模組總圖。

1.5 運送與儲存

UPS 主機與電池包須以防震墊包裝，禁止傾倒，冷氣主機內部壓縮機應於搬運前固定，通風風扇及百葉片不得受壓或彎曲堆置。

2. 產品

2.1 設備

- (1) UPS On-Line 不斷電系統：
 - (A) 6KVA 機架式。
 - (B) LCD 顯示面板。
 - (C) 通信模組。

(2) 室內空調分離式冷氣機：

(A) AC220V/60Hz。

(B) 額定冷氣能力 5KW。

(C) 消耗電力 1.45KW。

(3) 百葉通風口：金屬材質，含不鏽鋼防蟲網與可拆濾網，風向可調整。

(4) 風扇模組：高效率抽風扇，風量 \geq 250CFM，具軸承壽命 \geq 40000 小時。

(5) 控制箱內環控模組：溫溼度感測器、排程控制器、定時啟停模組與系統警報接點。

3. 施工

3.1 UPS 安裝與配線

UPS 設於岸電控制箱下層，與弱電供電區域分隔。內部布線應含保險絲、輸出切換、故障旁路模組與電池箱絕緣座。

3.2 冷氣設備安裝

冷氣主機外掛於控制箱外背板，室內機固定於箱內上方，冷媒管應設保溫套與線槽。設備預留排水孔與滴水管。

3.3 強制通風與排氣系統

控制箱兩側設百葉通風孔，頂部設抽風機，側邊設進氣孔與濾網，內部通風應無死角。

3.4 環境感測與控制

溫溼度感測器設於主機散熱區旁，連接控制模組並與冷氣機排程器整合，設定上下限報警值。

3.5 測試與備援驗證

測試 UPS 供電轉換延遲 \leq 10ms，冷氣交替運轉與異常時切換成功，感測器警報訊號須顯示於主控平台並可遠端回報。

3.6 智慧監測與控制預留設計

(1) UPS 電壓、頻率、切換模式與警示訊號 (RS232/RS485)。

(2) 冷氣機切換控制與回饋 (DO+DI)。

(3) 通風風扇運作狀態與故障警報 (DI)。

(4) 溫濕度感測值回傳與上限警示 (RS485)。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1)UPS 與冷氣主機以「台」、通風裝置與風扇模組以「組」、環控感測器與控制模組以「組」列計。
- (2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

- (1)包含：UPS 供應與安裝、電池、冷氣組、控制模組、環控配線、通風口與風扇、溫濕度感測器、程控測試、竣工圖與故障說明手冊。
- (2)若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・14 弱電整合與設備主機配置

1. 通則

1.1 工作範圍

本項工程係整合遊艇碼頭管理平台所需之弱電主機與資料通訊設備，包含 AI 影像辨識伺服器、NVR 錄影主機、門禁控制器、PoE 交換器、資料儲存裝置、網路防火牆、遠端通訊模組與機櫃內線路標示、端子模組整線等。

所有設備統一集中設置於岸電主控制箱內部專屬區域，並需完成電力隔離、通風散熱、資料介接、IP 管理與資安防護模組整合設定。

通訊設備分為核心型工業級交換器（設於機櫃內）與戶外型 PoE 供電交換器（設於浮碼頭或外部平台），並設主幹防火牆於外部總進線處以控管資料流量與網路安全。

1.2 相關章節

本章節內容涵蓋弱電設備安裝、資料傳輸配置與網路安全設定，細部條文詳見第 2~4 節說明。

1.3 適用標準

- (1) CNS 14408：資訊機櫃與配線模組標準。
- (2) IEC 60297：19 吋標準機架規格。
- (3) IEEE 802.3u / 802.3ab / 802.3at：乙太網傳輸與 PoE+ 規格。
- (4) IEC 61000-6-2 / 61000-6-4：工業用 EMC 抗擾度與輻射標準。
- (5) IEC 60068-2 系列：工業環境耐熱、耐濕、抗振與防鹽霧測試。
- (6) NEMA TS-2 / IP67：戶外工業設備防護與封裝等級。
- (7) 資訊安全與資料保護相關法規（依我國資安標準執行）。

1.4 資料送審

- (1) 控制箱主機配置圖、網路拓樸圖與標籤標示表。
- (2) 工業交換器技術規格表（含 PoE 總功率、SFP 模組介面、VLAN/QoS 設定能力）。
- (3) 網路防火牆通過 DPI、IPS、VPN、應用層控管與資料加密說明
 - (A) EMC、耐環境測試報告（IEC 61000 與 IEC 60068 系列）。
 - (C) 通訊模組設定說明、IP 編碼管理總表與設備 MAC 清單

1.5 運送與儲存

所有主機與網路設備應以原廠抗震包裝出廠，並標示存放溫濕條件限制；資料儲存設備與通訊模組應以防靜電包裝處理，避免日曬、濕氣與電磁干擾區域。

2. 產品

2.1 設備

(1) 網路防火牆(含原廠保固 2 年軟體授權費)。

- A. 獨立主機採硬體式設備(Hardware Appliance)架構，並採用 SPU (ASIC) 晶片模組設計。並使用嵌入式或專屬作業系統，本身提供 8 塊(含)以上 10/100/1000Mbps(含)以上速率連接埠介面；及 2 塊(含)以上 10/5/2.5/GE RJ45 連接埠或 2 塊(含)以上 10GE/GE (SFP+/SFP) 連接埠，同時具備 1 塊專屬管理介面，內建 SSD 120 GB 以上儲存日誌空間，且可依時間、來源位址、目標位址、關鍵字等設定條件搜尋過濾日誌資料，並能將 log 輸出至統計報表工具。
- B. 系統最大連線數須達 3 Million 個(含)以上，以及新增連線數須達 124,000 個(含)以上。
- C. 防火牆處理效能 Throughput 須達 28 Gbps(含)以上；UDP 封包 64bytes 網路延遲時間不得高於 3.23 微秒(μ s)。
- D. 具備 10 個(含)以上虛擬防火牆功能，最大可擴充至 10 個(含)以上，並可提供最高達 5,000 個(含)以上的安全策略(Security Policy)。
- E. 當 NGFW 等功能全部開啟的狀態下處理效能 Throughput 須達 2.5 Gbps(含)以上。
- F. 當入侵防護、應用程式管控、防毒系統和惡意程式阻絕等功能全部開啟的狀態下處理效能 Throughput 須達 2.2 Gbps (含)以上。
- G. 當入侵防護功能開啟的狀態下處理效能 Throughput 須達 4.5 Gbps(含)以上。
- H. 當應用程式管控等功能開啟的狀態下處理效能 Throughput 須達 6.7 Gbps(含)以上。
- I. 支援 IPsec VPN Throughput 25 Gbps(含)以上 及 Client to G/W IPsec VPN Tunnel 數 2,500 筆；SSL VPN Throughput 可達 1.4 Gbps(含)以上，SSL VPN User 數 200 個。
- J. 具備網路位址轉譯(Network Address Translation, NAT)、埠位址轉譯(Port Address Translation, PAT)功能。
- K. 具備以國家別或地域名稱來制定流量過濾、阻擋政策功能(Location / GeoIP / Geography)，及時預防可能隱藏的駭客攻擊威脅，須可主動過濾大量或大範圍的異常國際網路連線(例如北韓、菲律賓)。

- L. 支援 Failover 及 VRRP，設備 HA (High Availability) 方式支援 Clustering、Active-Active / Active-Passive 等備援功能。
 - M. 具備同時支援多種使用者資料庫 (Radius、LDAP、TACACS+、Local DB) 之使用者驗證，以利符合多元網路使用者環境之佈署與控管。
 - N. 具備記錄管理 (Syslog/Event logs)，另可透過本機或是經由中央管控系統，提供電子郵件通知功能。
 - O. 具備正體中文圖型化管理介面，需提供即時網路資訊觀看功能。
 - P. 本項數量一台。
- (2) Layer3 工業級網管型 POE 網路交換器，RJ45 1G*24 埠，SFP 10G*4 埠。
- A. 本身須可提供至少 3 模組槽位，其槽位至少可提供 8 個自動偵測 100/1000Base-T 埠、8 埠具備乙太網路供電 (PoweroverEthernet, PoE) 能力之 100/1000Base-T、8 埠 1G 光纖 SFP 埠；本案至少須提供 1 組 8 埠自動偵測 100/1000Base-T 埠及 2 組 8 埠具備乙太網路供電 (PoweroverEthernet, PoE) 能力之 100/1000Base-T。
 - B. 其模組槽位外，本身應具備 4 個 1G/10G SFP+ 埠。
 - C. 符合 IEEE802.3af 及 IEEE802.3atPoE 供電標準，至少須可供電 720 瓦。
 - D. 提供 1.5MB(含)以上隨機存取記憶體緩衝區。
 - E. 提供背板頻寬 128Gbps(含)以上無阻塞 (Non-Blocking) 交換頻寬標準，單機供電速度及 95.24Mpps(含)以上封包交換效能。
 - F. 支援 16K(含)以上 MAC 位址空間。
 - G. 支援巨型封包，最大封包大小為 9KB(含)以上。
 - H. 符合 RoHS2.0 環保標準。
 - I. 具備 L3 資料交換 (Switching) 及封包優先處理 (Prioritize) 功能。
 - J. 支援網路服務品質 (QualityofService, QoS) 功能。
 - K. 支援 802.3x 流量控制速度限制功能，每埠可針對 IP、TCP、UDP 等條件限制連線速率。
 - L. 系統可支援 1K(含)以上靜態虛擬區網 (VirtualLocalAreaNetwork, VLAN)，4K(含)以上動態 VLAN。
 - M. 支援靜態設定 MAC、IP 地址及 TCP/IPsocket 過濾功能。
 - N. 支援 IP 來源防護 (IPSourceGuard)。

- O. 支援 IEEE802.3ad LinkAggregation 功能，可同時支援 5 個(含)以上群組，每個群組可匯集 8 埠(含)以上流量，並可鑑別 IP 及 MAC 的來源/目的地進行設定。
- P. 具有廣播風暴控制功能(BroadcastStormControl)。
- Q. 支援 Web, Console, Telnet, SSSHv1/v2, SSL 進行交換管理。
- R. 支援 syslog 紀錄日誌檔功能。
- S. 支援，並可儲存，複製及回復設定檔。
- T. 支援 NTP 網路時間校正。
- U. 支援 PortMirroring。
- V. 支援 TACACS+及 RADIUS。
- W. 環境工作溫度要求為-40 °C ~75 °C。
- X. 應符合 IEC 60068-2-27 或 MIL-STD-810G 516.5 防震 (Shock) 、IEC 60068-2-32 或 MIL-STD-810F 516.5 防掉落 (Free fall) 及 IEC 60068-2-6 或 MIL-STD-810F 514.5 C-1 & C-2 防搖晃 (Vibration) 認證。
- Y. 雙輸入電源具備 Redundant 功能，電壓範圍 AC110~220V。
- Z. 本項以「台」計價。
- (3)Layer3 核心網管型網路交換器，RJ45 10G*24 埠，SFP+ 10G*4 埠。
- A. 連接埠:24 個 1G/10G 網路連接埠或 6 x 40GbE QSFP+連接埠。
- B. 記憶體與處理器:4GB SDRAM；封包緩衝區大小：12MB；1GB 快閃記憶體。
- C. 提供 1 個 RJ-45 serial console port/1 個 mini USB console port。
- D. 總體流量效能 714Mpps。
- E. 交換流量效能 960Gbps。
- F. 提供 MAC Address Table:208k。
- G. 提供 Routing Table:16k(IPv4)/8k(IPv6)。
- H. 提供 IPv4 L3 Static ip routing 靜態路由；RIP. OSPF. BGP 動態路由。
- I. 提供 IPv6 L3 Static ip routing 靜態路由；RIPng. OSPFv3. BGP 動態路由。
- J. 提供 Static Route 的 BFD (Bidirectional Forwarding Detection) 功能，可監控網路中鏈路連通狀況。
- K. 具備 RBAC (Role Based Access Control，基於角色的存取控制)，通過使用者角色規則實現對系統功能的操作指令許可權的控制。
- L. 堆疊能力:IRF 10 台實體交換器。

M. 管理功能:IMC-Intelligent Management Center；CLI 命令列介面；網頁瀏覽器；SNMP 管理程式。

N. 提供 2 個 power supply slots 並支援熱插拔。

O. 提供 4 個 fan tray slots 並支援熱插拔。

P. 輸入電壓:額定值為 100-240VAC(視選用的電源供應器而定)。

Q. 本項數量一台。

(4) 中央平台服務伺服器。

A. 中央處理器

(a) 提供 1 顆 Intel Xeon 系列 2.1GHz 以上。

(b) 處理器核心數 (Cores) 20 核以上，執行緒技術 (Hyper ThreadingTechnology) 40 個以上，提供 Turbo Boost Technology 功能。

(c) CPU 整體快取 (cache) 記憶體 27.5MB 以上。

(d) 需含 CPU 散熱裝置。

B. 主機板晶片組：

(a) 支援 Intel Xeon 系列。

(b) 支援 Turbo Boost Technology 功能。

C. 擴充槽：內建 4 個以上 PCI Express 3.0 以上擴充槽。

D. I/O 界面：

(a) 序列埠：1 埠以上。

(b) 視訊埠：1 埠以上。

(c) USB 3.0：2 埠以上。

(d) USB 2.0：2 埠以上。

E. 處理器：可擴充至 2 顆(含)以上。

F. 記憶體模組：至少 64 GB ECC-DDR4 (Double Data Rate) 2933 RDIMM，可擴充至 256 GB 以上。

G. 硬碟及控制介面

(a) 應支援容錯式磁碟陣列 (Redundant Array of Independent Disks, RAID) 1、5、6、10、50 以上。

(b) 獨立主機本身提供可正常操作熱抽取式硬碟盒 (Hot Plug Bay) 4 個(含)以上，未來原機可擴充至 8 顆硬碟。

(c) 本次交付 4 顆 12T 伺服器專用企業級硬碟。

H. 顯示介面

- (a) 解析度：1920×1080 像素以上。
- (b) 顯示記憶體容量：8GB
- (c) 記憶體類型：GDDR6
- (d) 記憶體介面寬度：128-bit
- (e) 記憶體頻寬：272 GB/s (有效頻寬，含壓縮技術)

I. 網路介面：提供 10/100/1000 Mbps Ethernet 網路介面 4 個(含)以上。

J. 電源及散熱管理

- (a) 提供二個以上電源供應器，1200W 以上。
- (b) 支援熱抽取式 (Hot-Plug) 備援 (Redundant) 功能。
- (c) 電源供應器電源轉換效率符合 80 PLUS 白金級 (Platinum) 以上認證。
- (d) 提供系統散熱風扇。
- (e) 散熱管理支援損壞警示功能。

K. 伺服器外殼

伺服器外殼應符合標準 19 吋機架式規格（須提供上機架套件），機架高度 2U 以下。

L. 基本系統管理功能

- (a) 具自我診斷燈號顯示功能，可顯示硬體狀況。
- (b) 可透過網路做遠端控制及監督。
- (c) 支援中央處理器、記憶體、硬碟等損壞警示功能。

M. 須符合 BSMI 或 CE 或 UL 或 FCC 安規認證。

N. 工作溫度： $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

O. 考量市場趨勢及潮流之方向，可採用等級更高之設備，惟不得低於本規範所訂定之規格。

P. 本項數量 1 台。

(5) Server 2022 Datacenter 16 核心授權。

- A. 作業系統版本：Microsoft Windows Server 2022 Datacenter Edition。
- B. 授權核心數應為 16 核心授權。
- C. 提供 ISO 或安裝媒體並含合法產品金鑰。
- D. 支援繁體中文與英文版本切換。
- E. 本項數量 1 套。

(6) Server 2022 Datacenter 2 核心額外授權包。

A. 配合 CPU 核心數量補足作業系統軟體授權數。

B. 本項數量 2 套。

(7) 監控錄影伺服器，含監控錄影軟體。

A. 中央處理器

(a) 提供 1 顆 Intel Xeon 系列 2.2GHz 以上。

(b) 處理器核心數 (Cores) 10 核以上，執行緒技術 (Hyper ThreadingTechnology) 20 個以上，提供 Turbo Boost Technology 功能。

(c) CPU 整體快取 (cache) 記憶體 13.75MB 以上。

(d) 需含 CPU 散熱裝置。

B. 主機板晶片組：

(a) 支援 Intel Xeon 系列。

(b) 支援 Turbo Boost Technology 功能。

C. 擴充槽：內建 4 個以上 PCI Express 3.0 以上擴充槽。

D. I/O 界面：

(a) 序列埠：1 埠以上。

(b) 視訊埠：1 埠以上。

(c) USB 3.0：2 埠以上。

(d) USB 2.0：2 埠以上。

E. 處理器：可擴充至 2 顆以上。

F. 記憶體模組：至少 32 GB DDR4 (Double Data Rate) 2400 RDIMM，可擴充至 128 GB 以上。

G. 硬碟及控制介面

(a) 應支援容錯式磁碟陣列 (Redundant Array of Independent Disks, RAID) 1、5、6、10、50 以上。

(b) 獨立主機本身提供可正常操作熱抽取式硬碟盒 (Hot Plug Bay) 4 個 (含) 以上，未來原機可擴充至 8 顆硬碟。

(c) 本次交付 4 顆 20T 伺服器專用企業級硬碟。

H. 顯示介面

(a) 解析度：1920×1080 像素以上。

(b) 顯示記憶體容量：8GB。

(c) 記憶體類型：GDDR6。

(d) 記憶體介面寬度：128-bit。

(e) 記憶體頻寬：272 GB/s (有效頻寬，含壓縮技術)。

I. 網路介面：提供 10/100/1000 Mbps Ethernet 網路介面 4 個(含)以上。

J. 電源及散熱管理

(a) 提供二個以上電源供應器，共可達 1200W 以上。

(b) 支援熱抽取式 (Hot-Plug) 備援 (Redundant) 功能。

(c) 電源供應器電源轉換效率符合 80 PLUS 白金級 (Platinum) 以上認證。

(d) 提供系統散熱風扇。

(e) 散熱管理支援損壞警示功能。

K. 伺服器外殼

伺服器外殼應符合標準 19 吋機架式規格（須提供上機架套件），機架高度 2U 以下。

L. 基本系統管理功能

(a) 具自我診斷燈號顯示功能，可顯示硬體狀況。

(b) 可透過網路做遠端控制及監督。

(c) 支援中央處理器、記憶體、硬碟等損壞警示功能。

M. 軟體

(a) 作業系統：提供 Windows Server 最新中文版作業系統。

(b) 錄影系統：提供與攝影機同廠牌之 NVR 錄影軟體，並提供影像串流整合進屏東縣政府智慧運輸管理中心 ITS 監控系統。

N. 須符合 BSMI 或 CE 或 UL 或 FCC 安規認證。

O. 工作溫度：0°C~50°C。

P. 考量市場趨勢及潮流之方向，可採用等級更高之設備，惟不得低於本規範所訂定之規格。

Q. 本項數量 1 台。

3. 施工

3.1 主機與交換器安裝

控制箱內以 19 吋標準機架或 DIN 導軌安裝主機與通訊模組，確保空氣對流與散熱間距符合規範。

3.2 網路與電力分區配置

弱電電源與資料迴路須完全隔離配置，通訊與監控線不得交叉敷設，並於機櫃內完成線槽與編碼。

3.3 通訊模組設定

設備上線前應完成 VLAN、IP 分配、MAC 管理表設定，並配置防火牆之區段分流、資料封包紀錄與警示通知。

3.4 整合測試

須完成各弱電設備與平台整合測試，包括影像、門禁與 PoE 負載測試，以及遠端登入與資料回傳確認。

3.5 整線與標示

所有網路、訊號與電力線應使用熱縮套或扎帶整線，附印刷編碼標籤，機櫃內張貼接線圖與 IP 配置圖。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1) 主機設備以「台」、交換器與防火牆以「組」、整合設定以「項」列計。
- (2) 若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

4.2 包含範圍

- (1) 包含：通訊模組與儲存主機供應與安裝、PoE 與骨幹交換器設定、防火牆模組、整合測試、IP 管理與配置文件、操作手冊與維護紀錄彙整。
- (2) 若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；若詳細價目表未列項目者，應視為已包括於契約總價內。

壹、二・15 浮動平台門閘控制系統

1. 通則

1.1 工作範圍

本項工程為於浮動碼頭入口處設置門閘控制設備，與既有 AI 人臉辨識模組整合連動，實現進出通行控管、智慧辨識開門、異常記錄與事件回報等功能。門閘設施應具備防腐、防水、防風能力，並支援自動復位、防夾防撞、防海風干擾設計。施工內容包含閘門基座、電力與控制線路敷設、連動模組設定與測試、開關狀態監控、標示設置與遠端操控整合。

本系統並應支援與岸電主控制箱 RTU 模組整合，提供遠端開關指令傳輸功能，並允許管理平台或手機 APP 介面經授權後進行遠端門閘控制，符合智慧化碼頭門禁管理之應用需求。

1.2 相關章節

(1) 本章節涵蓋門閘設備供應安裝、電源及控制線路敷設、控制模組與人臉辨識設備整合、開門邏輯與異常處理設定。

(2) 整合控制模組、感應器、異常偵測與資料回傳方式詳見第 2~4 節說明。

1.3 適用標準

(1) CNS 14375：電動門控裝置安全規範

(2) IEC 60529：外殼防護等級 IP54 以上

(3) CNS 10919：安全接地與電氣絕緣要求

(4) 內政部門禁設備相關安裝法規

1.4 資料送審

(1) 門閘樣式與結構圖、驅動模組技術規格書

(2) 連動控制模組圖說與 I/O 接點配置表

(3) 與人臉辨識模組串接邏輯圖與事件記錄樣張

1.5 運送與儲存

門閘機設備出廠須完整包裝，防止運送過程中刮傷與損壞；控制模組須以防靜電袋包裝，儲存環境溫度 $5\text{--}35^\circ\text{C}$ ，相對濕度 $\leq 75\%$ ，避免鹽害與震動。

2. 產品

2.1 設備

(1) 不鏽鋼通道閘門：

A. 檔板材質：10mm 透明壓克力。

B. 隔板：8mm 透明壓克力。

- C. 機身材質：頂蓋 1.5mm+機身 1.2mm 不鏽鋼#316 髮絲面，具 CE 認證。
- D. 通道寬度：600–900mm。
- E. 馬達結構：無刷直流擺動門。
- F. 電源：24V/150W。
- G. 電壓：AC100V~240V，50/60HZ。
- H. 驅動電機：直流無刷 60K/50W。
- I. 通行速度：開 50 人/分；常閉 35 人/分。
- J. 開關閘速度：0.5s~1.5s 可調。
- K. 檢測紅外：6 對。
- L. 指示燈 RGB 三色燈光。
- M. 控制：無刷控制系統。
- N. 噪音： $\leq 65\text{dB}$ 。
- O. 工作溫度： $-20^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$ 。
- P. 工作濕度： $\leq 90\%$ 無凝露。
- Q. 防護等級：IP4X。
- R. 安全機制：防尾隨、防反潛回、紅外防夾、遇阻反彈功能。
- S. 開門設定：秒數可調、速度可設定，停電時自動開啟。
- T. 辨識方式：支援刷卡、QR 掃描、人臉辨識。
- U. 通訊：支援 485 通訊，具消防獨立接點。
- V. 工作模式：可雙向讀卡，也可單邊讀卡。
- W. 本項數量 2 套。

3. 施工

3.1 基座施作與設備安裝

- (1) 門閘設備應固定於預埋鋼板或混凝土基座上，使用不鏽鋼地腳螺栓固定，底部設防水橡膠墊片與緩衝墊層。
- (2) 設備安裝完成後，應確認開關動作平順、結構無晃動，並張貼安全操作標誌。

3.2 電源與控制佈線

門閘電源由岸電主控制箱引出，設獨立迴路與過載保護開關。控制線路採 RS485 雙絞屏蔽線，與人臉辨識模組控制輸出連接，線路須設識別標籤與末端壓接保護。

3.3 控制模組與整合測試

- (1) 門閘開關動作由 AI 人臉模組辨識後觸發，並經控制模組核定後輸出 DO 控制訊號啟動開門。
- (2) 控制模組應與 PLC 主機連接，透過 Modbus RTU 或 RS485 介面提供 DO 輸出點位進行門閘開啟控制，PLC 應可接收遠端操作指令，包含平台 Web 端或手機 APP 指令下達，並經授權判斷與排程保護機制執行遠端開啟動作。
- (3) 應記錄遠端開啟命令來源、時間與識別資訊，並回傳開門結果供平台儲存。
- (4) 設置事件記錄與異常開啟回報機制，含開門失敗、長時間未關、重複辨識等記錄回傳功能。
- (5) 系統測試包含手動開關、遠端啟動、人臉辨識觸發、異常上報等流程，並完成操作訓練與交接文件。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1) 門閘設備含主機與控制模組，以「組」為單位列計。
- (2) 電源與控制佈線以「公尺」列計。
- (3) 若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；未列項目者，應視為已包含於契約總價內。

4.2 包含範圍

- (1) 包含：門閘主機、控制模組、電源保護開關、佈線、感測器、狀態燈、施工與安裝、控制邏輯設定、系統測試與竣工圖說資料。
- (2) 若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；未列項目者，應視為已包含於契約總價內。

壹、二・16 浮動碼頭照明

1. 通則

1.1 工作範圍

本項工程為於浮動碼頭區域設置地面照明設備，燈具應採用低眩光側向發光型 LED 燈具，固定嵌入於浮動平台甲板側邊或上表面。具備防滑、防水、防曬、防鹽害設計，提供夜間人員通行照明與船席邊緣提示功能，燈光色溫應柔和不刺眼。燈具型式、色溫及亮度應配合碼頭夜間整體景觀風格，得標廠商應依照設計需求提供樣品或配色模擬圖供審查。

1.2 適用標準

- (1) CNS 14115：LED 照明設備通用規範。
- (2) IEC 60529：防護等級 IP66 或以上。
- (3) CNS 10919：戶外電氣設備耐候與安全標準。
- (4) 漁港及碼頭公共照明設施設計準則。

1.3 資料送審

- (1) 燈具外觀圖與型號規格書。
- (2) 燈具固定與佈線方式圖說。
- (3) 配光模擬報告（含光型與照度分佈）。
- (4) 提供樣品或模擬實景照片供設計審查。
- (5) 色溫與配色方案建議書。

2. 產品

2.1 燈具性能

- (1) 光源形式：LED 模組一體式。
- (2) 發光方式：側向出光設計，避免直射眼睛造成眩光。
- (3) 色溫：3000K ~ 4000K（視現場設計需求）。
- (4) 光束角度：橫向 $\geq 90^\circ$ ，縱向 $\leq 30^\circ$ 。
- (5) 功率：每盞 $\leq 10W$ 。
- (6) 光通量：單燈 $\geq 800 \text{ lm}$ 。
- (7) 顯色指數 CRI ≥ 80 。
- (8) 驅動電壓：DC 24V。
- (9) 壽命： $\geq 50,000$ 小時。
- (10) 開關控制：可併入主控制箱或光感自動控制。
- (11) 外殼材質：不鏽鋼結構，具防鏽防蝕處理。

- (12)面蓋：防刮鋼化玻璃或強化 PC 材質。
- (13)安裝方式：嵌入式或平貼式，可調整角度設計。
- (14)防護等級：IP66 以上，抗 UV、鹽霧與噴濺水氣。
- (15)線材接口：採防水接頭並提供彎折保護套件。
- (16)顏色：須提供色彩模擬資料送審。
- (17)本項數量 87 盒。

2.2 電源供應器外置型

- (1) 電源供應器應採防水、防鹽霧設計，符合 IP66 以上防護等級，並具備過壓、過載、過溫保護功能。
- (2) 輸入電壓：AC 100~240V, 50/60Hz；輸出電壓：DC 24V。
- (3) 額定功率餘量應為燈具總功率之 120% 以上，以確保長期穩定運作。
- (4) 應標示清楚輸入/輸出端口、安裝方式與維修操作說明。
- (5) 電源供應器應通過 CE、RoHS 或同等國際認證。
- (6) 本項數量 2 只。

3. 施工

3.1 燈具安裝

- (1) 燈具應嵌入或固定於浮動碼頭平台側邊，符合防滑與不妨礙通行之需求。
- (2) 安裝底座應具止滑與防水結構，固定件需採不鏽鋼或防蝕材質。
- (3) 安裝完成後燈具應無鬆動、無積水、無裸露導線。

3.2 配線與供電

- (1) 電源供應由岸電控制箱延伸，應設置防水電纜與接線盒，並設保險或開關保護。
- (2) 控制方式應可手動與光感切換，並可與平台主控設備連動。

3.3 控制模組與整合測試

- (1) 照明控制模組應整合於岸電主控制系統，並與 PLC 控制主機連線，由 PLC 負責執行照明排程控制與現場感測器訊號判斷。
- (2) 照明控制應支援三種控制模式：
 - A. 自動模式：透過光敏電阻 (LDR) 感測現場環境亮度，達到設定閾值時自動啟閉照明
 - B. 排程模式：依據 PLC 內部時間，配合管理平台所設定的排程表，定時啟閉照明設備，可設定例行時段與特殊節日排程

- C. 手動/遠端控制模式：由授權人員透過管理平台或手機 App 介面進行手動開關控制，必要時可覆蓋排程與感測自動控制。
- (3) 控制模組應提供排程優先等級邏輯，當自動控制與排程控制同時存在時，應可設定主導模式，避免衝突指令誤作。
- (4) 控制模組應具備狀態監控與事件回報功能，包括燈具啟閉記錄、電流/電壓異常、未如期啟動等資訊，並上傳至管理平台備查。
- (5) 系統測試應包含：現場光照模擬啟閉測試、時間排程控制模擬、平台與 App 操作、故障模擬、事件上報、系統復位測試與資料紀錄驗證。

4. 計量與計價

4.1 計價單位

- (1) 燈具以「盞」為單位列計。
- (2) 控制配線以「公尺」列計。

4.2 包含範圍

- (1) 包含燈具本體、安裝材料、嵌入結構、線材、固定配件、防水接頭、施工與測試、圖說資料等。
- (2) 若詳細價目表有列項目者，以詳細價目表計價；未列項目者，應視為已包含於契約總價內。

壹、三 智慧化管理系統

壹、三・01 基礎監控平台功能規劃

1. 適用範圍

本章節為智慧監控平台之基本功能、通訊設計、圖控模組、操作介面、通訊協定、報表紀錄與資安防護之系統整合說明。

2. 系統功能目標與總則

本系統旨在透過高度整合化的智慧監控平台，實現碼頭岸電、水務、照明、通訊與弱電等設施的全域即時監測、遠端控制與異常管理，藉由模組化資料架構與標準化通訊協定，建立一套具擴充性、可靠性與可管理性的核心智慧運維架構。

本平台亦為後續進階會員服務、靠泊申請、國際接軌與智慧港務功能的基礎，具備完整資料總線、視覺化圖控介面、事件紀錄、報表分析與開放式 API 對接能力。

核心功能實作說明如下：

- (1) • 整合 11 席船位岸電變頻控制、電流監測、頻率切換狀態，於席位監控畫面中提供指標燈、變頻值曲線、歷史功耗圖表。
- (2) • 整合 FRP 水塔與浮動供水系統，具水位圖、水壓壓力表、加壓泵運轉時程與流量歷程紀錄視覺化模組。
- (3) • 公共照明、消防系統、冷氣通風等環控設施均可遠端切換控制並結合排程器設置模組。
- (4) • 平台提供圖控式狀態總覽頁，可以碼頭區域圖對應每席設備狀態燈號，包括岸電通電中、跳脫、負載過大、水壓不足、NVR 異常、UPS 低電量等。
- (5) • 視覺化頁面中可使用以下元件呈現：
 - 動態席位區塊與閃爍警示。
 - 單席或單設備資訊彈窗。
 - 時間序列線圖（如電流、壓力、溫度）。
 - 柱狀圖與圓餅圖（如每月電力用量、設備異常比例）。
- (6) • 提供外籍人士、船東或業主申請會員介面，須填寫基本身份證明、聯絡資訊、船籍與靠泊紀錄，並經後台審核核發帳號。
- (7) • 設置靠泊申請模組，可透過 Web 表單上傳申請單、預約靠泊時間、選擇席位與預估用電水量，並提供靠泊碼頭 QR 碼下載。

- (8) · 所有登入與控制皆設分層授權，紀錄所有登入時間、變更操作、下達控制命令之使用者與時間。
- (9) 提供每日自動報表生成，內容含設備狀態摘要、告警彙總、操作指令紀錄、席位使用圖與水電耗用統計，支援 PDF 與 EXCEL 下載。
- (10) 整體採分層式架構，包括現場層（各 RTU 與感測模組）、通訊層（RS485、Modbus、PoE、乙太網）、平台層（中央監控平台、資料庫）、應用層（操作介面、圖控儀表板、告警與報表系統）。
- (11) RTU 控制主機作為現場第一層訊號匯整單元，與平台間以 TCP/IP 或串列轉換器通訊，並進行初步資料過濾與異常上報。
- (12) 平台層可為 Web-based 或 Client/Server 架構，整合所有席位電力、水源、通訊、攝影機、人員辨識等資料點。

3. 圖控平台核心模組

3.1 即時監控與圖控儀表板

- (1) 船岸電狀態（供電 ON/OFF、變頻器頻率、電流值、負載比例）。
- (2) 水源供應狀態（水塔水位、壓力、加壓泵運轉、流量）。
- (3) 照明系統與消防馬達開關狀態。
- (4) NFB 與電磁接觸器跳脫警示。
- (5) UPS 狀態、冷氣啟停狀態與環境溫濕度。
- (6) RTU/交換器/攝影機連線狀態。
- (7) 即時圖控地圖與狀態閃爍顯示。

3.2 告警與異常處理模組

- (1) 支援多層級告警邏輯（事件分類：異常、緊急、設備斷線）。
- (2) 可設定門禁異常、電壓/水壓過高過低、設備離線、NFB 跳脫、消防馬達啟動等事件即時跳出通知。
- (3) 支援簡訊、Email、LINE Message、Discord、TELGRAM 等推播。

3.3 操作控制與遠端下達指令

- (1) 每一席岸電可遠端啟停電源，變頻器頻率手動設定。
- (2) 公共照明排程設定與手動強制啟動。
- (3) 馬達控制、冷氣切換、排風啟停等支援排程與手動模式切換。
- (4) 支援柵欄機遠端控制與狀態監控，可依靠泊申請授權人員進出權限，或遠端手機 APP 操作放行。
- (5) RTU 支援接入柵欄開關狀態、手動按鈕等訊號並即時回報至平台圖控畫面。

(6)圖控平台中可即時顯示柵欄開關狀態與異常提示（如長時間未關、無授權嘗試進入等），並記錄事件快照。

3.4 通訊與資料回傳管理

- (1)所有RTU、流量計、電錶等通訊介面統一以Modbus/RS485為主，支援通訊異常重試與通道測試工具。
- (2)具備各模組編號管理機制、位址配置表、自動輪詢週期設定。
- (3)通訊失敗可自動切換備援通道（若有）並記錄異常。

3.5 使用者管理與分權設定

- (1)多層級帳號系統，分為系統管理者、工程維護、一般監看三級。
- (2)各功能模組可依帳號授權顯示與控制權限。
- (3)登入紀錄、操作紀錄完整可查詢。

3.6 歷史資料儲存與查詢

- (1)所有通訊數據、事件記錄、流量/電度資料至少保留12個月以上。
- (2)可依設備、日期、事件分類快速篩選查詢，並支援圖表呈現。
- (3)資料儲存格式支援匯出CSV、EXCEL格式。

3.7 報表與紀錄彙整模組

- (1)每日、每月電力使用報表、水量統計報表、自動生成。
- (2)異常紀錄總表（含跳脫、離線、壓力異常）。
- (3)可提供設備維護履歷與換裝紀錄清單管理介面。
- (4)席位計費功能與資料彙整。

- 系統自動記錄每席岸電供電啟用時間與用電量，結合流量計讀值計算水電使用總量。
- 可依日租、時租、用量計費模式設定單價，於靠泊結束自動結算金額。
- 提供水電明細表、計費報表下載，並可彙整為月結／即時通知帳單。

4. 平台擴充介面設計與標準

- (1)所有平台功能模組預留API對接介面，支援HTTP/JSON或MQTT等通訊協定。
- (2)可串接未來港區智慧管理系統（如入港申請、停靠計費、航班整合等）。
- (3)可透過資料交換標準，與政府單位監控平台（如智慧城市、港務雲端）對接資料。

5. 系統穩定性與資安防護設計

- (1) 系統具備異地備援架構與雙電源供應設計，確保主控平台於斷電或故障時不中斷。
- (2) RTU 控制主機內建 Watchdog 與異常自復機制，斷線重連並支援備援 IP 切換邏輯。
- (3) 登入機制採用雙重驗證與 CAPTCHA 保護，平台內部通訊支援 TLS 加密。
- (4) 所有 API 皆納入權杖驗證 (JWT)，資料傳輸以 AES-256 加密處理。
- (5) 提供登入失敗鎖定、防止 SQL Injection、XSS 攻擊及帳密暴力破解等防護。

6. 設備生命週期管理與預警

- (1) 設備建置時即建立生命週期資料，包含啟用日、保固期、建議換裝時間等。
- (2) 平台可設定到期預警通知，並列入每月報表。
- (3) 維護模組記錄所有設備維修、停機、異常、換裝紀錄，並可依部件分類查詢。

7. 自訂化圖控儀表板與使用者介面

- (1) 系統支援個人化 Dashboard 編輯，用戶可自由選擇模組、報表、圖表元件拖拉排列。
- (2) 提供視覺化樣板管理，方便值班人員、工程人員各自切換適合操作介面。
- (3) 不同管理層級可設定不同預設頁面與顯示項目。

8. 多語系與行動應用支援

- (1) 平台支援中英文雙語介面，日後可擴增更多語言模組。
- (2) 表單、報表、告警通知均具備語系切換能力。
- (3) 提供 iOS/Android 平台專屬行動 APP，具備以下功能：
 - 即時圖控畫面瀏覽與席位切換。
 - 異常事件推播通知與事件歷史查詢。
 - 馬達/照明等設備遠端控制與緊急停機指令。
 - 報表下載與快速檢索功能。

9. 驗收方式與交付文件原則

- (1) 平台系統應依介面模擬圖進行功能逐項驗收。
- (2) 通訊資料點位、事件回報、報表正確性逐項比對。
- (3) 須提供完整操作手冊、資料位址表、RTU 程式備份與平台安裝光碟（或完整部署映像）。

壹、三・02 帳單支付整合模組

1. 模組目的

本模組作為基礎監控平台計費模組的延伸，負責整合本系統所產生之水電使用訂單，與各類線上支付機制對接，提供使用者便捷的繳費管道，並於後台進行交易驗證與帳務管理，提升碼頭營運效率。

2. 系統功能說明

- (1) 支付平台串接模組
 - A. 整合民間第三方金流服務平台，支援信用卡線上繳費、ATM 虛擬帳號轉帳、超商代碼、LINE Pay、Apple Pay、Google Pay 等。
 - B. 系統可依帳單金額與付款方式產生相應繳費連結或 QR Code 供用戶使用。
 - (2) 支付驗證與交易紀錄管理
 - A. 完成付款後由金流平台自動傳送交易結果，系統即時驗證回傳內容，更新訂單狀態。
 - B. 所有交易紀錄皆自動歸檔，可依帳號、訂單號、付款方式等查詢。
 - (3) 帳務對帳與異常處理機制
 - A. 系統每日自動比對訂單與金流資料，產生對帳報表供管理單位查核。
 - B. 對於付款失敗、重複繳費、超時未付等異常情況，系統自動標示異常狀態並提醒管理端介入處理。
 - (4) 後台帳單與收費查詢模組
 - A. 提供管理人員依席位、期間、會員帳號等條件查詢收費與付款狀況。
 - B. 可導出月結清單、繳費統計表、異常清單及財務報表等資料。
 - (5) 系統安全與授權管理
 - A. 所有支付交易操作皆採用加密通訊，並搭配平台內部使用者權限控管，限制操作人員存取範圍。
 - B. 登入與繳費操作均納入事件日誌紀錄，供後續稽核與追蹤使用。
- ### 3. 功能整合與外部連結機制
- (1) 電子發票串接：依財政部電子發票整合服務平台規範，自動完成發票開立與歸戶功能，並提供會員於系統內查詢與下載。
 - (2) 繳費完成通知機制：交易成功後即時發送付款通知，可選擇 Email、或 APP 推播形式，並提供電子收據下載連結。
 - (3) 會員端繳費查詢介面：會員可登入系統，自行查詢每筆訂單繳費狀態、下載收據與發票，並依月份或靠泊紀錄分類整理。