

抽水站重要設備規範設計解說



內政部營建署

中華民國 111 年 10 月 25 日

「下水道技術相關手冊編修訂計畫」委託專業服務案

「抽水站重要設備規範設計解說」審查意見回覆

審查時間：111 年 08 月 19 日

審查意見	辦理情形說明
一、謝俊隆委員審查意見：	
(1) 前言，有三處錯字。	謝謝委員意見，已修正為閘門，另因清污泵規範已於污水處理廠重要設備規範編訂，故予以刪除。
(2) P.11211-5 採重力潤滑型式，裝置電磁閥之功能是否有其需要。	謝謝委員意見，電磁閥之功能係為儀控系統使用，故有其需要。
(3) P.11211-8(7)二床式在上下層裝置水平和垂直振動傳訊器之必要性。	謝謝委員意見，設置振動傳訊器係考量可監看抽水機與角齒輪減速機之對心狀態，設備異常時可即時反映改善。
(4) P.11211NST-1 關閉重力水路閘門後，字眼是否刪除。	謝謝委員意見，已刪除重力水路閘門字眼。
(5) P.11215-3 電源[3φ 440V 60Hz]是否寫成 440V/380V。	謝謝委員意見，已修正為 3Ø 【 】V 60Hz，【】內數據未來設計單位可以實際需求進行調整。
(6) P.11215NST-1 、 P.11213NST-1 同 P11211NTS-1。	謝謝委員意見，已刪除重力水路閘門字眼。
(7) P.11213-6 2.2.9 儀表及控制，通訊界面 [CAN Bus]、[SAEJ1939、CAN open、Device Net]有需要如此規定嗎。	謝謝委員意見，為避免日後訊號無法傳遞，故建議可預先統一通訊界面。
(8) P11216-4 引擎淨輸出(kWm)是否誤植。	謝謝委員意見，kWm=引擎機械功率，kWe=發電機功率，kWm*電頭效率=kWe。
(9) P.11216-9 銘牌內容有誤。	謝謝委員提醒，因 2.11 節銘牌及 2.5 重覆，故刪除 2.11 內容。
(10)P.11212-5「證明元件」是否為「證明文件」	謝謝委員意見，已修正為證明文件。
(11)P.11285NST-1 四.保護警示，內容有誤，應該寫閘門才是。	謝謝委員意見，已修正相關內容。
(12)P.11339-5 2.3.5 刮耙(3)恐有誤，這部份應該是鋼索式規範。	謝謝委員意見，迴轉式撈污機仍需設置厚耙齒板，設備運轉時厚耙齒板需楔入攔污柵撈除污物，再沿裙板往上耙除污物至皮帶輸送機或垃圾子車運棄。
(13)P.11339-6 2.5 電氣設備控制及操作，訊號接點[Modbus TCP 通訊界面]有必要規範嗎。	謝謝委員意見，為避免日後訊號無法傳遞，故建議可預先統一通訊界面。
(14)P.11339NTS-1 二(2)、P11318NTS-1 電壓起動驅動器，有此必要敘述嗎。	謝謝委員提醒，已刪除相關用語。

審查意見	辦理情形說明
(15)P.11318-3 a.輸送皮帶建議加入”人字型皮帶” b.驅動裝置電源 380V，建議寫成 380V/440V/220V。	謝謝委員意見，輸送皮帶已加入”人字型皮帶”；驅動裝置電源 380V，已修正為 220V/380V/440V。
(16)P.11410-1 主油槽 48 小時容量，是否有特別修正，之前為 72 小時。	謝謝委員意見，本署統一規定儲油量需 $\geq$ 48 小時使用量。
(17)P.11410-2 日用油槽是否寫成至少可以提供多少小時。	謝謝委員意見，有關日用油槽儲油量，過去規定原則需 $\geq$ 8 小時使用量，惟近年受限消防法規，因 8 小時儲油量多已逾柴油管制量 1,000 公升需另設儲槽室，故部份抽水站將主油槽儲油量設定為 56 小時 (48+8) 使用量，則免設置日用油槽室。
(18)P.11410-3 2.2 配管工程 2.2.1 日用油槽供油與回油配管與 P11410NTS-1 二、適用環境(2)的敘述相衝突，請修正。	謝謝委員意見，日用油箱到各設備間之供油及回油管需配置於下一層之頂板下，到達各引擎進出油口附近再上升到裝機層，以免影響觀瞻及妨礙動線，日用油箱仍與柴油引擎、發電機設置同一高程，並非設置至非同高程以外場所，故無衝突。
二、邱祈富委員審查意見：	
(1) 前言：附屬機電設施則包括閉門、撈污機、污物輸送機、清污泵等設備以及儀控系統等設施，其中閉、泵有誤。	謝謝委員意見，已修正為閉門，另因清污泵規範已於污水處理廠重要設備規範編訂，故予以刪除。
(2) P.11211-3：固體物通過粒徑 (mm)，建議加註，依容量大小選用。	謝謝委員意見，固體物通過粒徑約為 $\geq$ 140mm~160 mm，係考量攔污柵間 60 mm 訂定，故不建議加註。
(3) P.11211-4：通則：於操作範圍內應無孔蝕、振動、噪音、漏油與漏水等現。建議振動、噪音設定標準值。	謝謝委員意見 ① 振動之標準值係為 ANSI/HI 9.6.4 標準測試，並符合 Figure 9.6.4.13 之限值($\leq$ 6.11 mm/sec@軸馬力 75 kW， $\leq$ 7.11 mm/sec@軸馬力 750 kW，75 kW~750 kW 間之限值以內插法計算))。 ② 噪音抽水機為被動設備故無標準值。
(4) P.11211-5：出水柱管及出水彎管要有足夠厚度，建議加註，依容量大小選用。	謝謝委員意見，【】僅為建議值，日後設計單位可依抽水容量訂定口徑及厚度。
(5) P.11211-10：現場試驗，建議加註每台抽水機組運轉測試時間。	謝謝委員意見，考量抽水站現場多為不易蓄水，故僅能以前池進行蓄水，以其蓄水量平均分階段進行運轉測試，若貿然規定測試時間，恐造成無法達到契約要求。
(6) P.11215-3：啟動方式不宜選用全壓(直接)啟動方式。建議採用降壓啟動。另電動機額定淨輸出 $\leq$ 【】kW，建議修正為電動機額定點淨輸出 $\leq$ 【】kW。	謝謝委員意見，已刪除全壓啟動字眼，另修正為電動機額定點淨輸出 $\leq$ 【】kW。

審查意見	辦理情形說明
(7) P.11215-3: 電動機電源 3 ϕ 440V 與發電機 3 ϕ 460V 不符, 請統一。	謝謝委員意見, 已修正為 3 ϕ 【 】 V 60Hz, 供未來設計單位依實際需求填入。
(8) P.11215-5: 出水管應有合於【ANSI-125 磅或 JIS 7.5K】, 建議採用【ANSI-150 磅或 JIS 10K】。	謝謝委員意見, 因防洪抽水機揚程需求較低, 故建議出水管壓力 ANSI-125 磅或 JIS 7.5K 即可。
(9) P.11213-4: 每一柴油引擎上應配有由引擎驅動之充電發電機一組, 其充電電流至少【60A】以上, 請說明電壓及用途有那些設備。	謝謝委員意見, 充電發電機之電壓為 24V, 其用途用於充電柴油引擎之電瓶。
(10) P.11213-5: 調速系統, 其速率調節幅度由無負載至全負載應在額定速率之【3%】以內, 內容有誤。	謝謝委員意見, 調速系統, 其速率調節幅度由無負載至全負載應在額定速率之 3% 以內, 經各廠家確認無誤, 故應無錯誤。
(11) P.11216-5: 冷卻系統, 建議將熱交換器系統(水冷)部份刪除。	謝謝委員意見, 有關冷卻系統可分為氣冷及水冷式, 考量抽水站實際需求及用地空間等因素, 若貿然刪除熱交換器系統(水冷), 恐造成日後有所受限, 故建議維持原內容。
(12) P.11216-5: 起動設備, 充電器之電源為單相, 【110V, 60HZ】交流電源, 建議 110V 或 220V 皆可。	謝謝委員意見, 【】內數據係為參考值, 未來設計單位可以實際需求進行調整。
(13) P.11212-4: 萬向接頭露明部分, 建議加保護蓋。	謝謝委員意見, 萬向接頭露明部分, 已加註需加保護蓋。
(14) P.11285-7: 電氣控制設備及操作, 正逆轉控制開關改為上昇、下降開關、全開、全閉、開度指示。	謝謝委員意見, 已修正上昇、下降開關、全開、全閉、開度指示。
(15) P.11339-2: 設計條件, 有效柵條淨間距(mm): 【60】 mm, 建議修正為 50 mm, 避免 2 吋木頭闖入。	謝謝委員意見, 考量抽水站進水效率, 另防洪用抽水機可通過粒徑亦較一般抽水機為大, 不影響抽水機運轉, 且有效柵條淨間距(mm): 60mm, 已於防洪抽水站實施多年, 故建議維持有效柵條淨間距(mm): 60mm。
(16) P.11318-2: 設計條件, 皮帶速度: 【30~35】 m/min 是否過快。	謝謝委員意見, 皮帶速度: 30~35m/min, 為常用速度, 已依循多年, 故應尚屬合理。
(17) P.11318-4: 現場接線控制箱應由撈污機製造廠提供。	謝謝委員意見, 因輸送機需與撈污機連動, 故建議現場接線控制箱應由合併設置於 1 個單元控制盤。
(18) P.13730-3: 驗收合格日起保固 1 年, 建議修正為保固 3 年。	依審查意見修正保固為 3 年。

審查意見	辦理情形說明
(19) P.13730-5:水量水質監控量測數據，建議修正為內外水位監控量測數據。	依審查意見修正為內外水位監控量測數據。
(20) P.13730-5:傳送至「營建署污水下水道資料整合雲平台」接收儲存。平台名稱有誤。	依審查意見修正為營建署防洪抽水站資料整合雲平台。
(21) P.13730-19:解析度:【1920 x 1080】建議修正為 4K。	依審查意見修正為 4K。
(22) P.13730:儀控設備(附件)-2:	
a、表 6、水質水量氣體 I/O 編碼對應表:名稱不妥建議修正。	依審查意見修正為操作水量 I/O 編碼對應表。
b、監測對象其他感測,流量建議修正為水位。	依審查意見修正為水位。
c、抽水機系統監測對象為總電壓、總電流、總有效功率、總功率因數、總電能累計值等。另增加運轉、洩漏、過載指示。僅適用電動機,建議增加柴油引擎帶動部分。	依審查意見辦理,補充柴油引擎帶動部分。
d、閘門系統監測對象為總電壓、總電流、總有效功率、總功率因數、總電能累計值等,其中總有效功率、總功率因數、總電能累計值實際效用不大,建議刪除。另增加全開、全閉、開度指示。	依審查意見辦理,監測對象修正為全開、全閉、開度指示。
e、撈污機系統監測對象為總電壓、總電流、總有效功率、總功率因數、總電能累計值等,其中總有效功率、總功率因數、總電能累計值實際效用不大,建議刪除。另增加上下游水位差、運轉、過載指示。	依審查意見辦理,監測對象修正為上下游水位差、運轉、過載指示。
f、抽砂清污系統監測對象為總電壓、總電流、總有效功率、總功率因數、總電能累計值等,其中總有效功率、總功率因數、總電能累計值實際效用不大,建議刪除。另增加運轉、洩漏、過載指示。	依審查意見辦理,監測對象修正為運轉、洩漏、過載指示。
g、公共系統系統其他,含高耗能動力設備及連續運轉設備用電,實際效用不大,建議刪除。另增加水位、油位、CCTV 等。	依審查意見辦理,增加水位、油位、CCTV 等監測項目。
三、賴錦添委員審查意見:	
(1) P.11211-2 1.6.3 所有依本章規範所提送主抽水機組及必須之附件可為國貨或外貨,建請更正為自由地區外貨且需在台有維修保養機構者。	謝謝委員意見,已修正為「自由地區外貨且需在台有維修保養機構者」。

審查意見	辦理情形說明
(2) P.11211-4 2.2. 通則(3)抽水機葉輪浸水深度其不得大於最低水位，建議修正為其不得低於最低水位(以高低水位來表示較為明確)。	謝謝委員意見，已修正為「抽水機葉輪浸水深度，其不得低於最低水位。」
(3) P.11211-5 (4)所有軸承壽命原廠保證≥20,000 小時，與本署延壽計畫規定軸承壽命應符合 AFBMA B-10 50,000 小時，不符請修正。	謝謝委員意見，已修正為 50,000 小時。
(4) P.11211-6 2.2.3 表面處理及油漆(2)防蝕塗裝，請規定乾膜厚度。	謝謝委員意見，已加註防蝕塗裝，請規定乾膜厚度。
(5) P.11211-8 2.7 銘牌，建議增列標示製造日期，包括年月日，以利審查，1.6 品質保證，設備均需簽約後出廠保證之全新產品。	謝謝委員意見，已增列標示製造日期。
(6) P.11211-9 3.4.2 國貨之檢驗(8)A. 抽水機殼等應在油漆前實施壓力為不小於 2kg/cm ² 之水壓試驗連續半小時以上，請更正為 10 kg/cm ² 半小時或 7kg/cm ² 1 小時不漏為合格。	謝謝委員意見，已修正為「所有承受壓力組件包括抽水機機殼等，應在油漆前實施壓力為不小於 10 kg/cm ² 半小時或 7kg/cm ² 1 小時之水壓試驗。」
(7) P.11215-3 2.1 基本性能條件(2)電動機電源 3φ 440V 60Hz，” 440V” 建議空白，修正為 3φ []V 60Hz，因電源有 3φ 380V、220V 等。	謝謝委員意見，已修正為 3Ø 【 】V 60Hz。
(8) P.11215-4 2.2.1 通則(3)抽水機葉輪浸水深度其不大於保證水位，建議改以”高、低”水位表示，比用大小表示來得正確。	謝謝委員意見，已修正為「抽水機葉輪浸水深度，其不得低於保護水位。」
(9) P.11215-7 2.2.7 電纜線至少 15M，建議空白 []M，讓設計單位規範，配合 P.11215-6 2.2.4 電動機 5. 抽水機原裝電纜長度(需直達控制盤)且電纜長度需滿足抽水機吊裝維修所需之要求。	謝謝委員意見，已修正為「電動機的動力電源須由一組重負荷、可撓性、防水型至少 【 】M 電纜所供應。」
(10) P.11215-7 2.2.8 其它必須供應附件(4)銘牌建請增列機組製造年月日以利審查。2.2.9 銘牌重覆請刪除。	謝謝委員意見，銘牌已增列製造日期，並刪除第 2.2.9 節內容。
(11) P.11215 NST-1 二規範章節附註說明，註 6 未標示請補充。	謝謝委員意見，有關勾選該抽水機之啟動方式，已於第 2.1 節(2)表格標示註明。
(12) P.11213-8 2.8 銘牌 「角齒倫減速機及傳動系統應有一不銹鋼銘牌…」誤繕且與 2.2.11 銘牌及附件重覆建議刪除。	謝謝委員提醒，已刪除第 2.8 章節內容。

審查意見	辦理情形說明
(13) P.11216-3 2.1.2 功能(1)本抽水機用之各柴油引擎發電機組須符合下列條件：接線方式[三相四線]額定輸出電壓V[440V]等建請刪除，修正為[]空白由設計單位依實際需求自行規範。	謝謝委員意見，有關額定輸出電壓已修正為【 】空白由設計單位依實際需求自行規範。
(14) P.11216-7 (2)操作控制箱G操作控制箱應可顯示機組之各類性能資料： a. 交流電源指示 ●交流電壓(3相. 線電壓及相電壓) ●交流電流(3相. 線電流及相電流)	謝謝委員意見，已修正為下列字眼： * 交流電壓(3相，線電壓及相電壓)。 * 交流電流(3相，線電流及相電流)。
(15) P.11216-9 2.11 銘牌「角齒輪減速機及傳動系統應有一不銹鋼銘牌…」誤繕且與2.2.11 銘牌及附件重覆建議刪除。	謝謝委員提醒，已刪除第2.11 章節內容。
(16) P.11216-11 3.7 驗收”另製作機組操作程序表加裝玻璃鏡框懸掛於機房內”建議修正為”另以 A1 規格置作操作程序表護被加框懸掛於機房內”。	謝謝委員意見，已修正為「另以 A1 規格置作操作程序表護被加框懸掛於機房內供操作人員使用」。
(17) P.11212-3(2)軸承 軸承壽命建議符合 AFBMA B-10 50,000 小時。	謝謝委員意見，已修正為 50,000 小時。
(18) P.11212-4 3.3 指導及訓練 訓練時間至少為[2]小時建議修正為[3]小時或[]空白由設計單位自行規範。	謝委員意見，教育訓練時間最少為[2]小時，已修正為[3]小時。
(19) P.11222-2 表 2.1.2 角齒輪減速機一般性能條件表誤繕請更為離合器/聯軸器一般性能條件表。	謝謝委員提醒，已修正為離合器/聯軸器一般性能條件表。
(20) P.11222-5 (2)軸承 壽命 $\geq 25,000$ 小時，建請改為 50,000 小時。	謝謝委員意見，軸承壽命已修正為 $\geq 50,000$ 小時。
(21) P.11222-6 3.3 指導及訓練，教育訓練時間最少為[2]小時建議修正為[3]小時，或空白由設計單位自行規範。	謝謝委員意見，教育訓練時間最少為[2]小時，已修正為[3]小時。
(22) P.11285-6 2.5 電動吊桿式閘門機 2.5.5 手動操作時，手動轉輪出力不得大於[10]kg，且手輪直徑不得大於[45]cm 建議修正為手輪直徑除另有規定外不得大於[45]cm。	謝謝委員意見，已修正為且除另有規定外手輪直徑不得大於【 45 】cm。
(23) P.11339-6 2.5.2”以達自動操作之功能”等字眼重覆兩次，請查明更正。	謝謝委員提醒，已刪除重覆字眼。

審查意見	辦理情形說明
(24) P.11318-3 2.2.10 驅動裝置 電源為 380V 3PH 60Hz，建議加[]或為[]空白由設計單位自行規範。	謝謝委員意見，電源已修正為【220/380/440】V，3PH，60Hz。
(25) P.11318-4 2.2.11 輸送帶末端污物滑落處須考慮直接落入收集子車內，並視需要配置下料滑槽，建議統一規範高度多少以上必須設置。	謝謝委員意見，已刪除為「視需要」字眼，故皆需設置下料滑槽。
(26) P.11318-5 3.3 指導及訓練 訓練時間最少為 1 小時，建議修正為[3]小時或[]空白由設計單位自行規範(本設備應與相關撈污機連動運轉，訓練時間 1 小時稍嫌不足)。	謝謝委員意見，教育訓練時間已修正[3]小時。
(27) P.11410-1 1.1 本章概要 (主油槽容量需符合設備連續 48 小時運轉需求油量) 建議修正為(主油槽容量需符合廠站所有設備連續運轉 48 小時所需之儲油量)；主油槽至各柴油引擎及發電機組及各式儲油槽(箱)間之燃油配管，建議修正為主儲油槽至各柴油引擎及發電機組日用油箱間之燃油配管。	謝謝委員意見，已修正為「主儲油槽至各柴油引擎及發電機組日用油箱間之燃油配管」。
(28) P.11410-2 2. 產品 油槽只有”主儲油槽” 日用油槽建議全部更正為日用油箱，必免混淆。	謝謝委員意見，已統一名稱為主油槽及日用油箱。
(29) P.11410-3 2.2 配管工程 2.2.1 每組柴油引擎及站用發電機單獨設立油管(管徑依原廠建議，但需 $\geq \phi 1'$ 管)誤繕，建議修正為(管徑依原廠建議，但需 $\geq \phi 25\text{mm}$ ϕ 管)。	謝謝委員意見，已修正為(管徑依原廠建議，但需 $\geq \phi 25\text{mm}$ 管)。
(30) P.13730-3 1.9 保固 1.9.1 承包商對本器材設備及施工之功能除另有規定外[其保固依契約規定辦理][驗收合格日起保固 1 年]建議修正為[驗收合格日起保固 3 年]。	依審查意見修正保固為 3 年。
四、營建署下水道工程處 北區分處審查意見：	
(1) 11213 章所示 24 小時連續運轉，是否可改成至少能連續運轉 24 小時，水冷式機組常規可達 24 小時，氣冷式機組通風良好情況可達到 48 小時運轉能力，若只能運轉 24 小時，對抽水站運轉動能會大打折扣。	謝謝委員意見，本章所指 24 小時連續運轉，係指柴油引擎全天候連續運轉，並非僅能運轉 24 小時即需停機，特此澄清。

審查意見	辦理情形說明
(2) 11339 章所示撈污機為迴轉式，雖迴轉式撈污機設置對抽水站有一定幫助，但設計抽水站粗柵目及細柵目撈污機組會依在地腹地容量及各設計顧問公司考量，決定撈污機組廠牌型式種類，訂定完全使用迴轉式撈污機組，須全盤考量，目前北區一百多站抽水站及滯洪池，至少有五十站左右是採用前撈鋼索式撈污機組，需更新至少須耗費十多億元新臺幣及施工大約十年才有可能全數更新成迴轉式撈污機，且鋼索式更改迴轉式連帶土建基礎皆須重新規劃整建，若須全數更改迴轉式撈污機組，是否有相關配套措施及補助地方改建方案。	本規範僅供設計者於設計階段依據實際需求選用適當項目，並可刪除該工程無需用之項目及增加需求之項目，以縮短設計摸索的時間，提高效率。
(3) 儀控無法強制要求地方政府建置，如經費拮据之基隆市、宜蘭縣、花蓮縣等縣市，另新北市抽水站大多老舊如防洪三期之後設置，數量龐大且多半採用現場操作居多，上述四個縣市多半由中央補助地方才能編列經費更新設備機組，僅臺北市近年由北市府首長決定採用自動化設備才會建置，桃園市滯洪池還在建設中，新竹及連江則無此項設施規劃無須建置。	本規範僅供設計者於設計階段依據實際需求選用適當項目，並可刪除該工程無需用之項目及增加需求之項目，以縮短設計摸索的時間，提高效率。
(4) 儀控設置建議採只監視及可在發生狀況時緊急通知地方政府處置用途之聯絡機制，並不建議控制地方抽水站設施機電設備，以避免介入地方政府在執行抽水站設備運轉時作業，造成訊號錯亂導致故障，抽水站滯洪池設備運作權責皆由地方政府執行，中央主管機關僅能監視及掌管地方政府作業時，是否符合程序及有無實質執行任務。	本規範僅供設計者於設計階段依據實際需求選用適當項目，並可刪除該工程無需用之項目及增加需求之項目，以縮短設計摸索的時間，提高效率。
(5) 11410 章燃油及油箱設置，油槽及日用油箱設置須規劃防溢堤(座)或日用油箱防溢箱體等防止洩漏之安全設置，無論是油槽或日用油箱的防溢設置，防溢容量是油槽或日用油箱容量之 1.1 倍以上。	謝謝委員提醒，有關油槽（箱）之防溢容量是油槽（箱）容量之 1.1 倍以上，係為消防法規之規定，惟承商仍需辦理公共危險物品檢討或是依據已核可公共危險物品檢討資料據以施作，未符合者則無法取得檢討合格資料，故無需於規範再次註明。

審查意見	辦理情形說明
(6) 抽水站滯洪池相關設備抽水機發電機，應屬緊急應變防災用途，業已保障都市區域內防洪治水項目，得可免除消防法規限制日用油箱油料公升數限制，以避免抽水機發電機突發運作時油料不足之狀況。	謝謝委員意見，目前抽水站因消防法規，已致儲油量及設置位置皆有所受限，惟受限原因係為法規，故建議貴署可與相關管理單位討論，是否新增除外條款。
(7) 抽水機發電機冷卻系統應可保留氣冷及水冷二種選項，但可主推新蓋抽水站滯洪池盡量採用氣冷式散熱方式之抽水機發電機，若強制排除水冷式機組設備，北區列管地方政府抽水站約計百餘座須更改氣冷式散熱系統，大部分站體為防洪三期時所設計，現場空間及管路配置皆可能全面變更，考量可能需大筆經費及至少數至十年時間才能轉換，實屬不易。	謝謝委員意見，有關抽水機發電機冷卻系統可分為氣冷及水冷式，依設備廠商及操作單位反映，採氣冷方式可降低操作風險，故近年新蓋抽水站滯洪池盡量採用氣冷式散熱方式，惟考量現存水冷方式之抽水站仍非少數，故建議可編列預算，依抽水站重要性分階段改善。
(8) 抽水站滯洪池屬柴油發電機及柴油引擎排煙系統，所排放廢氣往往造成民眾反感，請顧問公司調查確認是否可於排煙最尾端部分所有排煙管，採相互連接後排入洗滌塔，將廢氣淡化後排出，是否能減少黑煙或白煙排出情況發生。	謝謝委員意見，有關柴油發電機及柴油引擎排煙系統，所排放廢氣往往造成民眾反感，故近年新建抽水站及機組更新，多採用較高環保等級之設備，已幾乎無產生黑煙，故應該無設置洗滌塔之需求。
五、營建署下水道工程處 中區分處	
(1) 依前言所述內容，尚缺「清污泵」之施工規範，建請補充。另有關電動蝶閥、伸縮接頭、舌閥等，建請一併補充所需之施工規範。	有關污水泵、電動蝶閥及舌閥等設備，相關規範參照污水處理廠重要設備規範內之內容，可一併通用。
(2) 第 11211 章 豎軸主抽水機組	
a、本章名稱第 11211 章「豎軸式抽水機」與目錄第 11211 章「豎軸主抽水機組」不同，建請修正一致。	謝謝委員意見，已修正名稱為「豎軸主抽水機組」。
b、1.2 工作範圍，「排放鋼管（含法蘭，不銹鋼螺栓，螺帽及墊片）等」一般無需由抽水機製造廠供應，建請應予刪除。	謝謝委員意見，有關「排放鋼管（含法蘭，不銹鋼螺栓，螺帽及墊片）等」一般雖非需由抽水機製造廠供應，惟仍屬施工範圍所需材料。
c、1.3 相關章節，所引用章節之名稱，建請修正與目錄一致。	謝謝委員意見，已修正引用章節名稱與目錄一致。
d、1.5.1 之(3)，建請應要求標示 Qmin 點之相關性能數據資料，以供後續使用參考。	謝謝委員意見，有關 Qmin 點之相關性能數據資料，已納入表 2.1.2。

審查意見	辦理情形說明
e、2.1.1 有關「抽水機為裝置於濕池之【豎軸單段軸流式(Axial Flow Type)】【斜(混)流式(Mix Flow Type)】，該機之出水口低於樓版(詳設計圖)，並以底板法蘭支持固定。抽水機由柴油引擎驅動，經由傳動軸系統及角齒輪減速機組聯接帶動。…」之描述，建請修正為「抽水機為裝置於抽水井之【豎軸單段軸流式(Axial Flow Type)】【斜(混)流式(Mix Flow Type)】，該機之出水口低於柴油引擎安裝樓版(詳設計圖)，並以底板法蘭支持固定。抽水機由柴油引擎驅動，經由傳動軸系統及角齒輪減速機組聯接帶動。…」。	謝謝委員意見，已修正為「抽水機為裝置於抽水井之【豎軸單段軸流式(Axial Flow Type)】【斜(混)流式(Mix Flow Type)】，該機之出水口低於柴油引擎安裝樓版(詳設計圖)，並以底板法蘭支持固定。抽水機由柴油引擎驅動，經由傳動軸系統及角齒輪減速機組聯接帶動」。
f、表 2.1.2 之 6. 及 10. 並無再加額外限定之需求，建請刪除。	謝謝委員意見，有關抽水機轉速及額定軸馬力，考量日後設備選購，多一些參考數據，有利設備商選型，故建議維持。
g、2.2.1 之(5)有關「根據抽水機製造廠之建議最小浸水深，抽水機比速率不應大於美國水力協會(HI)推薦之“比速率上限”曲線。」之描述，因最新版 HI 規範已無「推薦之“比速率上限”曲線」資訊，請確認，建請刪除。	謝謝委員意見，經查仍有抽水機美國水力協會(HI)推薦之“比速率上限”曲線，故建議保留。
h、2.2.2 之(1)有關「…，吸入鐘口(suction bell)及…應採用高級鑄鐵(ASTM A-48 Class 35B)、FC250 或更佳材質製成…」之描述，因最新版 HI 規範已將「入口加裝傘型遮罩」納入既設抽水井尺度不良之改善方案，建請將碳鋼材質納入，以利傘型遮罩裝設。	謝謝委員意見，因碳鋼材質不適用本場合，且入口加裝傘型遮罩係為欲調降起抽水位之用，惟規劃時詳細檢核抽水機浸沒水深，即可不需入口加裝傘型遮罩。
i、2.2.2 之(1)止水基礎板與出水柱管、彎管及(2)抽水機止水基礎板及角齒輪減速機組基座，針對止水基礎板部分有重複開列，建請擇一留用。	謝謝委員意見，已重新檢視並調整內容。
j、2.5.1 之(9)有關「(9)一組裝置於抽水機上部固定軸承之溫度傳訊器【(PT100)】。一組／組。」之描述，有無裝設之需求，建請再酌。	謝謝委員意見，設置溫度傳訊器係考量可監看抽水機軸承之溫度狀態，設備異常時可即時反映改善。
(3) 第 11215 章 沉水式豎軸電動抽水機	

審查意見	辦理情形說明
a、1.2 工作範圍，「排放鋼管（含法蘭，不銹鋼螺栓，螺帽及墊片）等」一般無需由抽水機製造廠供應，建請應予刪除。	謝謝委員意見，有關「排放鋼管（含法蘭，不銹鋼螺栓，螺帽及墊片）等」一般雖無需由抽水機製造廠供應，惟因屬抽水機設備相關配件，故建議維持納入規範以利承商施作。
b、1.3 相關章節，所引用章節之名稱，建請修正與目錄一致。	謝謝委員意見，已修正引用章節之名稱，與目錄一致。
c、1.5.1 之(4)，建請應要求標示 Qmin 點之相關性能數據資料，以供後續使用參考。	謝謝委員意見，有關 Qmin 點之相關性能數據資料，已納入第 2.1 節。
d、2.1 之(1)，有關額定點軸馬力並無再加額外限定之需求，建請刪除。	謝謝委員意見，有關額定軸馬力，考量日後設備選購，多一些參考數據，有利設備商選型，故建議維持。
e、2.1 之(2)，有關馬達電源建請採用臺電標準低壓供電之電壓等級(380V)。	謝謝委員見，本章節發電機係規範供應抽水機運轉用電力，其電力系統未與市電系統合併，故無需配合標準低壓供電之電壓等級(380V)，另提高使用電壓有助於提昇用電穩定性及安全性，電纜線徑亦可縮小，降低建置成本。
(4) 第 11213 章 柴油引擎	
a、2.2.1 之(5)，有關「【(減震效果應在 80%以上)】」之描述，建請修正為「【(減震效果應在 90%以上)】」。	謝謝委員意見，已修正為【(減震效果應在 90%以上)】。
b、2.2.10(2)，有關「【(減震效果應在 80%以上)】」之描述，建請修正為「【(減震效果應在 90%以上)】」。	謝謝委員意見，已修正為【(減震效果應在 90%以上)】。
(5) 第 11216 章 抽水機用發電機組	
a、本章名稱建議參照工程會編碼修正為第 16233 章「柴油引擎發電機組」。	謝謝委員見，因第 16233 章「柴油引擎發電機組」係為規範停電時緊急供電之發電機組，與本章規範需求不同，本章係規範供應抽水機運轉用電力，因用途不同故建議單獨訂定規範。
b、1.8 保固，工程契約已有相關約定，建請刪除。	謝謝委員見，已刪除保固相關條文。
c、2.1.2 之(1)，有關額定輸出電壓建請採用臺電標準低壓供電之電壓等級(380V)。	謝謝委員見，本章節發電機係規範供應抽水機運轉用電力，其電力系統未與市電系統合併，故無需配合標準低壓供電之電壓等級(380V)，另提高使用電壓有助於提昇用電穩定性及安全性，電纜線徑亦可縮小，降低建置成本。

審查意見	辦理情形說明
d、2.2.1 之(3)E.，有關「【中油公司高級柴油】」之描述，建請修正為「【中油公司超級柴油】」。	謝謝委員意見，已修正為「【中油公司超級柴油】」。
e、2.2.1 之(6)B.，有關「排氣消音器，消音後距排氣管口 1 公尺周圍之噪音不得超過【85】dB(A)，…。柴油引擎消音器之消音率應為不低於【20】【 】dB(A) 者…」之描述，其要求對照並不匹配，建請再酌。	謝謝委員意見，本節係指柴油引擎消音器之消音率應為不低於【20】dB(A)，經消音後距排氣管口 1 公尺周圍之噪音不得超過【85】dB(A)，故無不匹配之虞。
f、2.3.2 之(1)A.，有關輸出電壓建請採用臺電標準低壓供電之電壓等級(380V)。	謝謝委員見，本章節發電機係規範供應抽水機運轉用電力，其電力系統未與市電系統合併，故無需配合標準低壓供電之電壓等級(380V)，另提高使用電壓有助於提昇用電穩定性及安全性，電纜線徑亦可縮小，降低建置成本。
g、2.11，有關「角齒輪減速機及傳動系統應有一不銹鋼銘牌永久固附於泵框架上」之描述有誤，建請修正。	謝謝委員提醒，已修正為「應有一不銹鋼銘牌永久固附於外殼框架上，以標記、鏤刻或浮雕下列資料：製造廠名稱、製造編號及相關規格等。」
(6) 第 11212 章 角齒輪減速機	
a、本章名稱建議修正為第 11212 章「角齒輪減速機組及傳動組件」。	謝謝委員意見，已修正名為「角齒輪減速機組及傳動組件」。
b、1.3 相關章節，所引用章節之名稱，建請修正與目錄一致。	謝謝委員意見，已修正引用章節名為「豎軸主抽水機組」及「柴油引擎」。
(7) 第 11214 章 離合器或聯軸器	
a、1.3 相關章節，所引用章節之名稱，建請修正與目錄一致。	謝謝委員意見，已修正引用章節名為「豎軸主抽水機組」、「柴油引擎」及「角齒輪減速機組及傳動組件」。
b、3.2 之(2)，有關「…入力軸與引擎端之偏心角需 $\leq$ 【2】度」之描述應有誤，建請修正。	謝謝委員意見，已刪除入力軸與引擎端之偏心角需 $\leq$ 【2】度」字眼。
(8) 第 11285 章 閘門	
a、2.5.2，有關「…且能使閘門在不平衡狀態下(下游無面水)下開啟」之描述應有誤，建請修正。	謝謝委員意見，本處係指閘門單側無水時，兩側水位不一致亦能順利開啟之意。
六、營建署下水道工程處 南區分處	

審查意見	辦理情形說明
(1) 有關機械設備可為國貨或外貨部分，規定不一樣，像 11215 沉水式豎軸電動抽水機，國外資格外資 51%以上可用大陸生產的；11211 豎軸式抽水機，無限制大陸貨使用；11216 抽水機用發電機組禁止使用大陸貨，相關考量為何？	謝謝委員意見，考量多家國際知名廠牌抽水機，防洪抽水站用之大型抽水機多皆於中國大陸生產，且該廠牌亦已於國內有許多實績，其品質應無疑慮，故建議納入除外條款【惟本工程廠商所供應財物或勞務之原產地得為外國者，原產地不得為中國大陸，但若屬政府採購協定會員國之國際大廠在大陸設置之分公司或生產基地(其外資比例達 51%以上，必須檢附公司登記佐證資料)所製造者，則不在此限)】。
(2) P.11211-7 頁 2.4：廠商須提供特殊工具【(抽水機…)】(其他章也是)，空括弧建議可寫成【其他】形式。	謝謝委員意見，已修改為廠商須提供特殊工具【(抽水機機組用，共 2 組)】(其他)作為安裝與維護之用。
(3) P.11211-7 頁 2.5.1 中：……一組【/組】，表示的意思是？(其他章也是)	謝謝委員意見，一組【/組】係指，每組設備需提供 1 組工具或備品。
(4) P.11211-8 頁 2.5.1(7)：……輸出訊號【IEPE】類比訊號，建議改為【IEPE 類比訊號】	謝謝委員意見，已改為【IEPE 類比訊號】
(5) P.11215-3 頁 2.1(1)最少啟動頻率：【10】次/小時，頻率是否太高？	謝謝委員意見，啟動頻率高係代表其品質較佳，另 10 次/小時之頻率亦為業界常用之數據，故應無太高之虞。
(6) P.11215-3 頁 2.1(2)啟動方式，目前其他啟動方式已經很成熟了，建議可以拿掉全壓啟動。	謝謝委員意見，已刪除全壓啟動字眼。
(7) P.11213-7 頁 2.2.11:銘牌及附件(其他章也是)，是否需要統一寫法。	謝謝委員意見，已全面檢視並調整內容。
(8) P.11213-9 頁 3.4.8(2): 最後一項”100%” 負載測試，標示錯誤	謝謝委員意見，本項測試係指從無負載逐步分段提昇負載至 110%，再回歸至 100%負載測試，故應無錯誤。
(9) P.11410-3，2.1.3，環保署的管理辦法是不是也要申請？	謝謝委員意見，依據「防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」規定，因抽水站新設地上、地下儲槽系統及容積合計達六百公升以上(以下簡稱一定規模)之貯存容器，經目的事業主管機關核准後或於申請開工前，應檢具貯存系統防止污染地下水體設施及監測設備設置計畫書(以下簡稱設置計畫書)送直轄市、縣(市)主管機關備查。

審查意見	辦理情形說明
(10) P.11410-3, 供油及回油管需配置於下一層頂板下, 油槽設置是否均有下一層?	謝謝委員意見, 依據法規油槽建議設置於1樓, 可減少法定檢討項目, 故有關供油及回油管需配置於下一層頂板下方, 可於適當位置再向上穿板銜接。
(11) P.13730, 部分頁碼有誤, 請檢視修正。	依審查意見辦理, 重新調整頁碼。
(12) P.13730, 【數值】【】, 建議第二個括弧可刪除。	參考公共工程標準規範製作方式, 第二個括弧為選項, 可供設計者依據實際需求填寫。
(13) P.13730NST-4, 【4G】建議改為【4G以上】	依審查意見修正為4G以上。
(14) P.13730NST-10, F項, 【Windows 10或最新版本Windows】, 如果要有Windows 10的話, 建議修正為【Windows 10或Windows 10以上版本】。	依審查意見修正為Windows 10或Windows 10以上版本。
(15) P.13730NST-18 頁 2.5.5 資料庫主機建議可提升設備等級	所提規格為目前市售常見資料庫主機規格, 另依審查意見增列第二個括弧, 供設計者依據最新規格填寫。
(16) P.13730NST-18 頁 2.5.5 (6): 提供【DVD】儲存設備, 是否還有需要, 或是整個括號。	DVD仍為目前儲存資料的方式之一, 另依審查意見增列第二個括弧, 供設計者依據實際儲存需求硬體填寫。
(17) P.13730NST-18 頁 2.5.7(9): 建議拿掉WINDOWS 2000/2003 並(含以上)。	依審查意見修正為Windows 7/10(含以上)。
(18) P.137030(附件)-2 抽水站內不需要這麼多數據, 建議可評估重要數據, 如開門開度、水位高度、水位差…等。	依審查意見修正。
七、營建署下水道工程處 四課	
(1) 建議可與消防署等有關單位針對儲油槽法令限制協商, 以改善目前現況。	謝謝委員意見, 因儲油槽法令限制涉及法規, 故將轉呈意見予主辦科室辦理。
(2) 本手冊解說部分較少, 建議可多加著墨, 另常見問題亦可於相關章節補充。	謝謝委員意見, 將重新檢視補充。
(3) 第一章為前言, 正式規範從第二章開始, 編排方式請再斟酌。	謝謝委員意見, 有關編排方式將再次檢討調整。
(4) 本規範是否在名稱部份增加”雨水”或是”雨水下水道”等相關字眼, 以利相關單位可使用, 建請考量。	謝謝委員意見, 將重新檢視補充。
(5) 儀控系統的架構建請補充。	相關系統架構詳如規範2所示, 相關架構可由設計者依據實際需求刪除/增設。
(6) 是否可增加案例說明, 以利使用者可理解應用。	

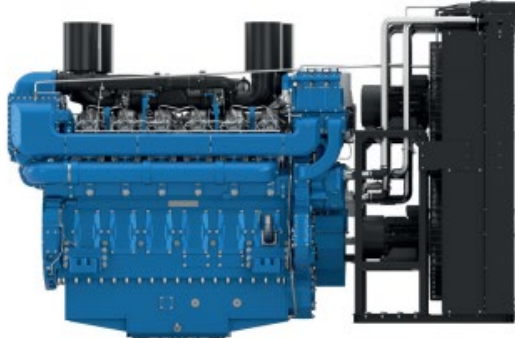
審查意見	辦理情形說明
八、結論	
(1) 油槽儲油量應依操作需求設置，針對目前之法規限制，請水工處相關業務課儘快與消防單位、地方政府，亦可邀集水利署等，協商本署實際需求及相關法令規定，以利及早針對儲油量有合法及對應之措施。	目前抽水站因消防法規，已致儲油量及設置位置皆有所受限，惟受限原因係為法規，故建議貴署可與相關管理單位討論，是否新增除外條款。
(2) 污水泵相關規範參照污水處理廠重要設備規範內之內容，可一併通用，其它委員建議補充之抽水站設備規範(電動蝶閥、舌閥)請主辦單位再行檢討是否補充。	有關污水泵、電動蝶閥及舌閥等設備，相關規範參照污水處理廠重要設備規範內之內容，可一併通用。
(3) 有關解說部分請協會再加強，如有與設計解說等相關手冊有串聯的部分應有所註明，並請水協會於每章節規範後”規範說明”貳、二規範章節附註說明中，將每一注釋後標明規範章節之頁碼，方便索引。	謝謝委員意見，將重新檢視補充。
(4) 請台灣水環境再生協會依據各委員及各單位意見補充修正，並於發文次日起 15 日內提送本署審查。	將於規定時程再新提送資料審查。

「下水道技術相關手冊編修訂計畫」委託專業服務案
「抽水站重要設備規範設計解說」審查意見回覆

審查時間：111 年 08 月 19 日

審查意見	辦理情形說明
一、謝俊隆委員審查意見：	
(8)P11216-4 引擎淨輸出(kWm)是否誤植。 第 8 點一般型錄顯示應該只有 kW 或 HP，似乎未見過 kWm	謝謝委員意見，kWm=引擎機械功率，kWe=發電機功率，kWm*電頭效率=kWe，為避免造成誤會，故已修正為 kW。(詳附件一)
(12)P. 11339-5 2.3.5 刮耙(3)恐有誤，這部份應該是鋼索式規範。 第 12 點說明不知所云	謝謝委員意見，迴轉式撈污機耙齒板除設置前耙齒外，另需後耙齒，本項所指耙齒楔入攔污柵之深度係指後耙齒，故非指鋼索式撈污機之耙齒規範。(詳附件二)
(18)P. 11410-3 2.2 配管工程 2.2.1 日用油槽供油與回油配管與 P11410NTS-1 二、適用環境(2)的敘述相衝突，請修正。 第 18 點敘述不盡合理	謝謝委員意見，日用油箱到各設備間之供油及回油管需配置於下一層(原則為 B1)之頂板下，到達各引擎進出油口附近再上升到裝機層，故日用油箱仍與柴油引擎、發電機設置同一高程，故無衝突。(詳附件三)

附件一



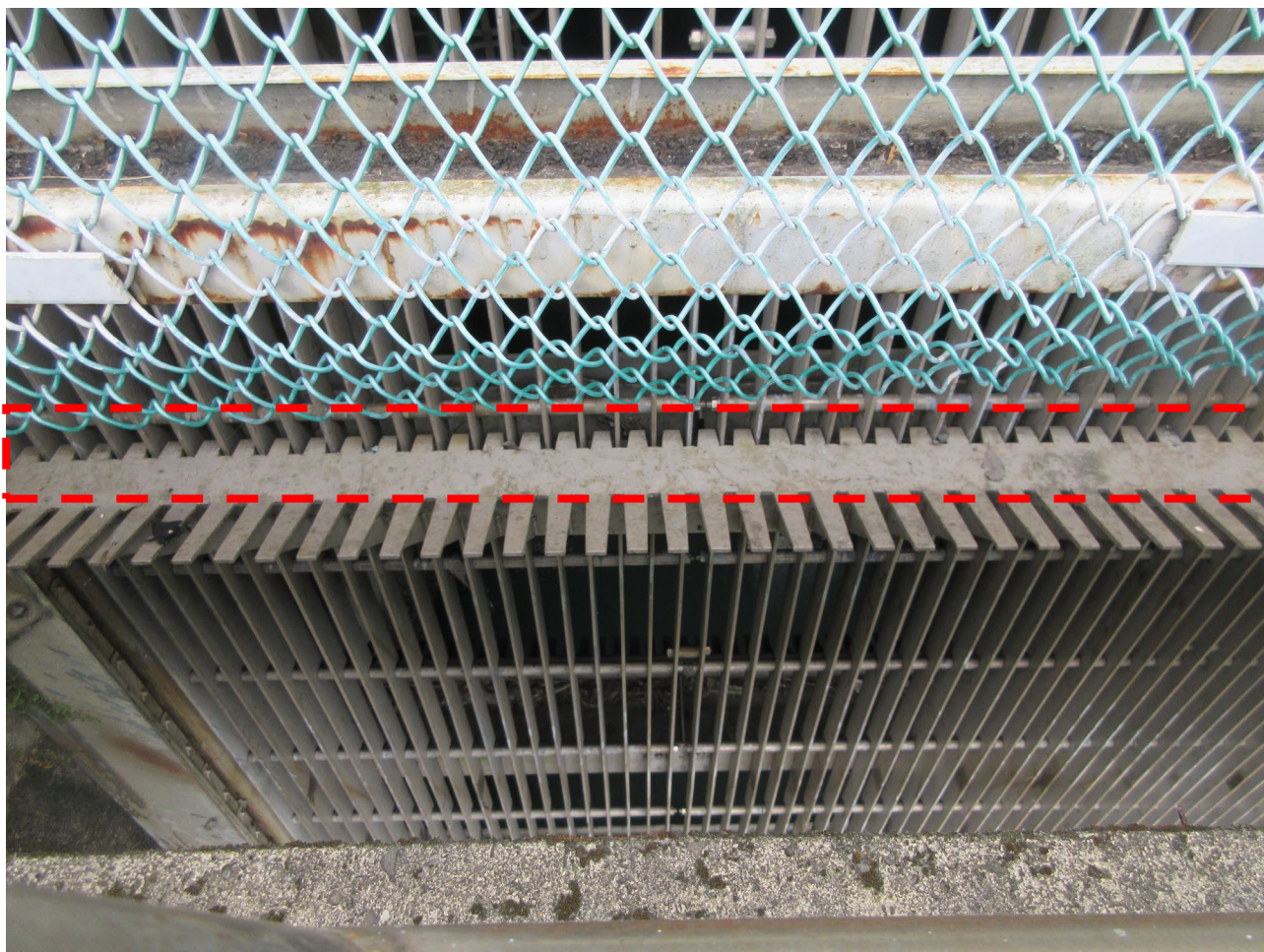
Bore & Stroke (mm) 180 x 215
Displacement (L) 65.6 L
N° of Cylinders 12
Cylinders Arrangement At Vee
Fuel System High Pressure Common Rail
Governor (Gov.) ECU
Aspiration (Asp.) Turbocharged & air-to-water cooled

Customer benefits

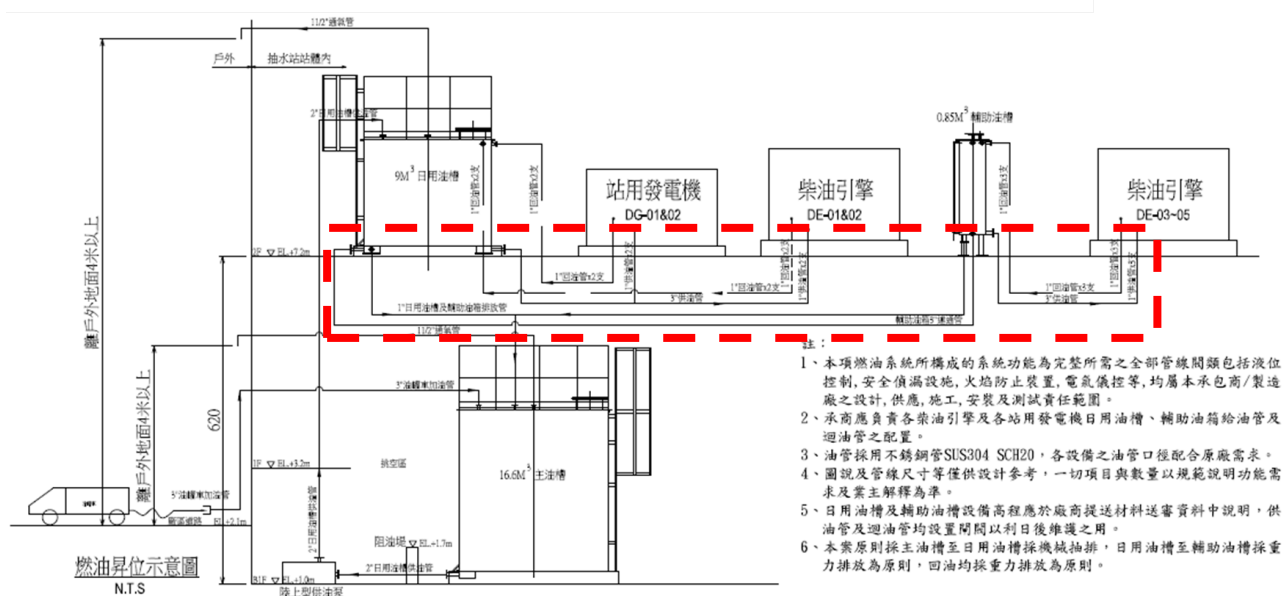
Warranty terms – 2 yrs unlimited hrs, 4 yrs/800h ESP
50°C Cooling package standard with low derating
Extended mean time between overhauls (MTBO)

ESP/PRP/DCP Diesel Engine Models	Gross Engine Output			Typical Generator Output						RPM	Asp.	Gov.
	ESP	PRP	DCP	ESP		PRP		DCP				
				kWe	kVA	kWe	kVA	kWe	kVA			
12M55G2300/5	2020	1850	-	1840	2300	1680	2100	-	-	1500	T/A-W	ECU
12M55G2550/5^	2210	1985	1985	2040	2550	1824	2280	1800	2250	1500	T/A-W	ECU
12M55G2750/5	2450	2200	2200	2200	2750	2000	2500	2000	2500	1500	T/A-W	ECU
12M55G3000/5^	2700	2420	-	2400	3000	2200	2750	-	-	1500	T/A-W	ECU
12M55G2000/6	2230	2050	-	2000	2500	1852	2315	-	-	1800	T/A-W	ECU
12M55G2250/6	2460	2200	-	2250	2813	2045	2557	-	-	1800	T/A-W	ECU

附件二



附件三



目 錄

第一章 概說

第二章 抽水機

第 11211 章 豎軸主抽水機組

第 11215 章 沉水式豎軸電動抽水機

第三章 驅動設備

第 11213 章 柴油引擎

第 11216 章 抽水機用發電機組

第四章 傳動設備

第 11212 章 角齒輪減速機組及傳動組件

第 11222 章 離合器或聯軸器

第五章 附屬設備

第 11285 章 閘門

第 11339 章 迴轉式撈污機

第 11318 章 污物輸送機

第 11410 章 燃油系統

第 13730 章 儀控系統

第一章 概說

下水道系統設置之抽水站，包括污水抽水站及雨水抽水站，有鑑於污水抽水站營建署已有頒佈「污水處理廠重要設備規範解說」上、中、下三冊，惟雨水抽水站尚未訂定重要設備規範解說，考量目前全國建置雨水抽水站之重要設備規範未統一，另因雨水抽水站為大流量、低揚程、引擎結合傳動系統所驅動，與污水抽水站設備的特性、使用時機、設計原則、方向均不相同，且雨水抽水站多項設備污水處理廠沒有，燃油系統等均需特別考量，為有效控管設備品質，因此有必要以獨立手冊來編輯，故本案特就雨水抽水站重要設備規範解說進行編修。

有關於抽水站重要設備規範設計解說，內政部營建署所訂定之「雨水下水道設計指南」第三篇抽水站機電設備概要已有初步介紹，故可將其作為參考依據進行更進一步之內容編修。

依據內政部營建署「雨水下水道設計指南」第三篇抽水站機電設備概要，抽水站機電設備主要包括主抽水機組、驅動設備、傳動設備及附屬設備等；附屬機電設施則包括閘門、撈污機、污物輸送機等設備、燃油系統以及儀控系統等設施。

雨水抽水站設置及設備選用，應以整體性觀念考量，以利爾後統籌管理及相互支援，在抽水機組設備之選用方面，工程設計人員應先辦理抽水機組之功能計算，其計算抽水機性能成果，僅為選用機組之參考依據；設備設計人員，仍應再參考廠家型錄，宜確認有三家以上廠家可達性能需求時，再行訂定抽水機組之規格，以免採購時找不到廠家承製或廠家太少產生壟斷現象。而其他機電器材設備之選用，應以能符合及達成工程設計人員，計畫所需之功能為要件，不應有不當之限制，而應依功能或效益上選用或訂定技術規格。初擬本「抽水站重要設備規範設計解說」。

第 11211 章 豎軸式抽水機

1. 通則

1.1 本章概要^{註 1}

- 1.1.1 說明本工程豎軸【軸流式】【斜(混)流式】主抽水機之設計、材料、製造、供應、安裝、檢驗及試車之詳細要求，本豎軸主抽水機組由柴油引擎驅動應能在規定之各種不同排水狀況中，作持續安全而圓滿之運轉。廠商應根據過去之實際經驗提供能符合此種性能，並具良好可靠性、耐久性及操作維護方便性等各種需求之機械設備，包括冷卻與潤滑系統及保養維修用特殊工具及備用零件等以構成完整，而可正常持續運轉之機組。
- 1.1.2 在工作範圍內廠商應提供一切人工、材料、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在工程司或監造單位之監督及指示下依照契約規定辦理，安裝於指定之地點。

1.2 工作範圍

廠商應提供整套抽水機設備及附件（包括抽水機組、柱管、出水彎管、固定底板、特殊工具及備品等）、排放鋼管（含法蘭、不銹鋼螺栓、螺帽及墊片）等之供應及現場設備安裝所需之二次澆灌土建修改作業等，並完成器材之安裝、試車、檢驗及試運轉等工作。

1.3 相關章節

- 1.3.1 第 11212 章—角齒輪減速機組及傳動組件
- 1.3.2 第 11213 章—柴油引擎機組

1.4 相關準則^{註 2}

- 1.4.1 中華民國國家標準（CNS）
- 1.4.2 國際標準化組織（ISO）
- 1.4.3 美國標準協會（ANSI）
- 1.4.4 美國材料試驗協會（ASTM）
- 1.4.5 德國標準協會（DIN）
- 1.4.6 美國水利協會（HI）
- 1.4.7 日本工業標準（JIS）

1.5 資料送審

- 1.5.1 承包廠商須提供之資料但不限於下列資料：

1. 原製造廠之正本型錄。
2. 原製造廠之技術手冊、圖解圖等說明抽水機之型式、構造等，資料包括：葉輪翼片數、葉輪直徑、吸水鐘形口直徑、出水口法蘭尺寸、出水法蘭耐壓等級、抽水機總淨重、單件最重機件之重量、單件最重機件之名稱、止水基礎板尺寸、機殼設計壓力、潤滑用管管徑、中間軸聯軸器型式、出水柱管管徑、出水柱管管厚、抽水機軸徑、軸之設計安全係數、中間軸軸徑、中間軸軸承跨距、抽水機運轉軸向推力等。

3. 特性曲線：顯示額定轉速時之流量，於曲線上作為橫座標，對應縱座標之全揚程、效率、制動馬力及 NPSHR 曲線【並檢附額定轉速之 60%、70%、80% 及 90% 等 5 條曲線、系統曲線】。
4. 檢視所選柴油引擎怠速投入到額定轉速間之馬力及扭力輸出是否能滿足所選抽水機此轉速下之最大動力需求。
5. 抽水機及附屬設備之剖面及三視圖，標明各部名稱、材質及編號，並標示抽水機、角齒輪、離合器及柴油引擎各項設備之旋轉方向(必須與技術資料標註之轉向一致)。
6. 抽水機組之組立圖安裝圖(含角齒輪減速機、傳動機構、離合器及柴油引擎等必要設備)、標示葉輪中心(眼)高程及土建高程、所需最低浸水深度，並註明尺寸及許可差，全套設備【含電動蝶閥、伸縮接頭、舌閥及排放鋼管等】平剖面組立圖套繪土建工程詳圖【包括減速機支撐基座與開孔支撐板構造詳圖、各主要設備支撐基座、引擎【radiator、出風管】、廢氣管線(含消音器)配置等】。
7. 抽水機操作時，施於其支撐構造物【含角齒輪支撐基座、樓層開孔之鋼結構支撐及止水基礎板等】之自重、扭力及最大軸向推力等資料。
8. 計算書：
 - 操作範圍內總揚程、流量及效率之制動馬力計算。
 - 操作範圍內孔蝕計算(需含 NPSHA、NPSHR)。
 - 設計額定流量時向下推力計算。
 - 最大可能向下推力計算。
 - 軸強度計算書。
 - 減速機基座與開孔鋼構支撐板之結構分析及計算書【由結構/機械技師簽證】。
9. 標準試水場資料及試驗程序書。
10. 設備供應清單。
11. 維修廠商聯絡資料
12. 三年(或運轉 1,500 小時)操作維護所需之特殊工具及備用零件之建議清冊。

1.6 品質保證

- 1.6.1 設備均須為簽約後出廠之全新品，並保證無材質、設計及工藝上之缺陷。承包廠商須負責配合設備運轉與使用條件，並保證能成功地圓滿運轉。設備之所有配件均能在慣例上、安全要求上及應力標準上，具有充分之裕度。上述之應力乃可能由於製造、安裝、間歇性或連續運轉而產生。
- 1.6.2 所有設備均需依照現代工程技術及工場慣例而設計、加工與組立。各配件應照標準尺寸製造，以期任何時期所供應之配件，均能修換。相同組件須標準化，以便能彼此互換。除應試驗之需要外，設備在交貨前，均屬未曾使用過者。所有材料均需適合使用環境之需要。
- 1.6.3 所有依本章規範所提送之抽水機組及必須之附件，可為自由地區外貨且需在台有維修保養機構者【惟本工程廠商所供應財物或勞務之原產地得為外國者，原產地不得為中國大陸，但若屬政府採購協定會員國之國際大廠在大陸設置之分

公司或生產基地(其外資比例達 51%以上，必須檢附公司登記佐證資料)所製造者，則不在此限)】，並具有相同機型(軸流或斜流式)使用在防洪抽水站製造實績之專業製造廠產品(如為國外實績，需檢附國外經當地公證單位及我國駐外單位簽認之實績證明)，其產品須為製造廠規格品且須為本案簽約以後出產之全新品，無過時不生產之組件。出廠前應依相關準則標準檢驗測試，工程司得赴製造廠並經由獨立檢驗機構會同檢驗及測試，其檢驗報告及合格證明須由獨立檢驗機構會同檢驗及簽認。

2. 產品^{註3}

2.1 基本性能條件

2.1.1 抽水機為裝置於抽水井之【豎軸單段軸流式(Axial Flow Type)】【斜(混)流式(Mix Flow Type)】，該機之出水口低於柴油引擎安裝樓版(詳設計圖)，並以底板法蘭支持固定。抽水機由柴油引擎驅動，經由傳動軸系統及角齒輪減速機組聯接帶動。葉輪安裝於進水池最低水位以下相當深度，當內水池水位超過高程【 】公尺時應能於額定轉速下抽排內水池積水。

2.1.2 基本性能需求

表 2.1.2 豎軸主抽水機組一般性能條件表

項次	項目	性能／數量		
1.	數量(組)	【 】		
2.	每組抽水量(m^3/sec)	高參考點 $\geq$ 【 】	額定點 $\geq$ 【 】	低參考點 $\geq$ 【 】
3.	揚程(m)	【 】	【 】	【 】
4.	效率(%)	$\geq$ 【 】	$\geq$ 【 】	$\geq$ 【 】
5.	額定轉速下泵之最低流量 限制點(Q min)揚程	$\geq$ 【 】 m 【堤頂 EL m】對應內水位 EL【 】 m 之參考		
6.	出口管徑(mm)	【 】		
7.	轉速(RPM)	約【 】 RPM		
8.	葉輪最小浸水深度	依廠家設計，但不得超過設計圖所示安全操作範圍		
9.	驅動裝置	柴油引擎		
10.	固體物通過粒徑 (mm)	$\geq$ 【 】		
11.	額定軸馬力	約【 】 kW		

項目	設計操作條件
適用流體溫度	5°C~40°C
角齒輪裝機層【(一樓)】	EL【 】 M(需配合現場實際土建高程)
抽水機裝機層【地下一層】	EL【 】 M(抽水機出水管及支撐層，需配合現場實際土建高程)
排放鋼管中心	EL【 】 M(需配合現場實際土建高程)
設計外水位	EL【 】 M(H=【 】)
操作內水位	EL【 】 M(NWL)(起動水位)
最高水內位	EL【 】 M(HWL)
停機水位	EL【 】 M(LWL)
保護水位	EL【 】 M(LLWL)
抽水井底高程	EL【 】 M(需配合現場實際土建高程)
旋轉方向	CCW 或 CW(由驅動端看)
支撐方式	由底板、底板座、支撐型鋼及止水基礎板固定

2.2 設計與構造

2.2.1 通則

1. 抽水機須依規範圖所示規定設計及安裝，承包廠商應檢討規範圖之內水池及排水口結構佈置是否完整或適當。豎軸主抽水機組之抽水井前，進流渠道設有攔污柵，其進流水為雨水及部份家庭污水，可能夾帶石塊、泥砂、塑膠袋(帶)、木屑、破布、棍棒、樹枝、保麗龍、油漬等雜物之兩污水。
2. 主抽水機須能在本規範規定之特定揚程範圍與流量情況下圓滿運轉，並應可連續操作，在正常操作範圍內能抽送規定之流量且其葉輪不產生壓力激變、孔蝕及振動。為確保無振動的操作，葉輪應作動平衡試驗，過份振動設備，將不予接受。每一抽水機之所有零件，其設計上應可承受在處理、運送、安裝及操作時所產生的應力。在完成的單元中，當組合好開始操作時，於操作範圍內應無孔蝕、振動、噪音、漏油與漏水等現象，所有單元之構造，應便於拆卸及修理。
3. 抽水機之速度可由製造商依其最佳之設計而調整，並根據所建議抽水機葉輪浸水深度，其不得低於最低水位。本抽水站供可操作轉速至少在額定轉速之 100 %~60% 間變化，由柴油引擎之輸出端轉速改變之，另需明確說明本抽水機在此環境條件下之最低可允許轉速，本抽水機組應能在規定之各不同水位狀況中作持續安全而圓滿之運轉。
4. 抽水機須設計建造成有適度剛性的堅固構造，須在操作範圍內能平滑運轉，且有高效率，不得有不穩定現象。
5. 根據抽水機製造廠之建議最小浸水深，抽水機比速率不應大於美國水力協會 (HI) 推薦之“比速率上限”曲線。
6. 所有組件須採用適當材質製造，並依照已知之現代技術，作最佳之加工，承包廠商若欲推薦不同於本規範所選定之材質，必須說明差異處及其選用之理由，並經業主／工程師同意後，方得以選用。
7. 所有固定螺栓、基礎螺栓、螺帽及墊圈材質均須為不銹鋼 Type 304。
8. 豎軸主抽水機組設備應包括其附屬之儀錶、排氣閥等所需設備及其他必要之聯結配件。所有裝配接頭或連接頭，應具有固定之對準或同中心之配合裝置，以確保所有機件在重新裝配或對準之正確性。
9. 抽水機須設置轉速偵測裝置及傳訊器提供轉速訊號供遠端監視。

2.2.2 抽水機組件

1. 導葉、吸入鐘口、葉輪殼及耐磨環：導葉(diffuser)應採用鑄鐵(ASTM A48 class 35B)或 ASTM A283 結構鋼或更佳材質製成，吸入鐘口 (suction bell)及葉輪殼應採用高級鑄鐵(ASTM A-48 Class 35B)、FC250 或更佳材質製成，葉輪殼之設計須使葉輪易於拆卸。抽水機之導葉位於葉輪上方，結構應堅強，具平滑之曲線以引導水流，使之順利不間斷，吸入鐘口應為喇叭形，表面光滑，以減少入口磨擦損失。葉輪殼、導葉及吸入鐘口須以螺栓固定。應設置耐磨環。
2. 葉輪：材料應為鋁青銅 ASTM B148、JIS AlBC3 或 DIN CuAl10Ni 或 ASTM A743-CF8 或 SCS13 不銹鋼或更佳材質鑄造而成，經精密加工使之光滑，並不

得有空心、凹痕或其他表面缺陷而有造成孔或麻點之可能。葉輪須用不銹鋼鍵固定於主軸上，或以螺栓與主軸下方以整體鍛製之法蘭聯結，並設計為可易於拆卸，且不得使葉輪因旋轉而發生鬆弛或脫落之現象。抽水機葉輪在裝配前，必須依照 ISO/ANSI G6.3 或相當規範標準作動平衡試驗，並於交貨時提出證明。葉輪之裝設必須能夠通過粒徑為【 】mm 以上之固體物。

3. 抽水機軸須採用 ASTM A276 Type420 或同等級之實心鍛造不銹鋼或更佳材質製造而成，並應具備足夠之大小及強度以傳遞傳動裝置及葉輪所產生之扭力及推力，使轉動時不致發生有害之變形或震動。抽水機軸之安全係數須大於【4】。抽水機主軸與角齒輪減速機出力軸間之軸連結器，應為剛性可調整式 (adjustable coupling)，材質應採用 ASTM A536 或 AISI 1045 或 S45C 或更佳材質製成，且用鍵固定於軸上，不可採用螺旋連接方式。抽水機頂水封與角齒輪減速機出力軸間距若超過 3 公尺，必須自行加設連結器與適當之軸承支撐，以加強傳動軸強度。軸保護套 (shaft protection tube) 之材質應採用 ASTM A276 Type304 或更佳材質製成，如採用自（免）潤式軸承，免設軸保護套。若傳動軸為多段設計，中間需加設連軸器，材質應採用 ASTM A276 Type420 或同等級之實心鍛造不銹鋼或更佳材質製造而成。
4. 軸承及潤滑：所有軸承應具有易拆換之特性及有適當間隔以支承中間軸及防止震動之功能。抽水機之潤滑系統應設計為油(Oil)或油脂【或自（免）潤】式潤滑。無水時亦可起動，並可容許空轉時間【2 分鐘】以上。所有軸承壽命原廠保證≥【50,000】小時。

【若採潤滑油(馬新油)重力潤滑型式其潤滑油箱須提供高(安全)及低液位開關，且須連接單元控制盤連鎖控制及圖控系統指示，另潤滑油箱至抽水機組之潤滑管【應裝設電磁閥及旁通手閥組以電磁閥控制，抽水機運轉時，電磁閥則連動開啟開始供油，抽水機停止時，電磁閥則連動關閉停止供油，並需附低油位警報傳訊開關】，其潤滑油箱容積不得小於【20】公升，與填料（非石棉材質）接觸之軸頸襯套及軸襯套須採用耐腐蝕材料製造，軸承之設計應能防止砂及髒物進入。】

【若採油脂潤滑型式，除油脂泵及油脂桶(須附油位檢視裝置)外，且須提供注油器(含必要之小型空壓機等)，【其油脂泵之電控管線須連接至單元控制盤連鎖控制及圖控系統指示，】抽水機運轉時，油脂泵須先行連動預潤滑，抽水機停止時，油脂泵則連動關閉，並需附低油位警報等傳訊開關，應自備適當容量之油脂儲存箱。】

2.2.3 抽水機附屬設施

【一、二床式抽水機之止水基礎板】、支撐型鋼、角齒輪支撐基座、樓層開孔蓋板及所需安全設施：材質為 SS400 或 A-36 或 ASTM A283，須具足夠強度以承受整部機組自重加上動負荷與水推力【(須檢附由結構/機械技師檢討簽認之結構安全計算書)】。

本抽水機排放鋼管安裝於【地下一層】，角齒輪及柴油引擎安裝於【地面層】，軸心需以套管或護罩保護之，並依現況 RC 構造作修改設置適合的角齒輪減速機

支撐基座，覆蓋板需有足夠之強度支撐供小型機具（載重【 】噸以上）行走在上
面。

1. 抽水機止水基礎板與出水柱管、彎管：

抽水機層【地下一層】地板 RC 開孔需加設足夠厚度之止水基礎板再
安裝抽水機底座，抽水機組由水密之止水基礎板支撐住，底板應用結構鋼
或鑄鐵製成，能夠承受整部機組之自重加上動負荷及水推力，且應具有完
整水密性，以避免抽水池之水滲出樓板。止水基礎板安裝須以錨型螺栓錨
定，錨型螺栓應符合製造廠商之要求並具有足夠之大小、長度及數量，其
材質則應符合 CNS 3270「不銹鋼棒」規定之 304 不銹鋼或更佳材質。

出水柱管及出水彎管(至少分 5 段銲接而成之曲肘管或鑄造)須採用
【ASTM A36】、【SS400 級或 ASTM A283 結構鋼】製成，要有足夠厚
度(不得小於【 】公厘)及光滑表面並塗敷耐蝕及耐磨層，出水柱管利用
法蘭接頭與出水彎管連接，所有組合件須設對正槽以利安裝。

2. 角齒輪減速機組基座：

角齒輪減速機基座須採用結構鋼或更佳材質製成，並須有足夠強度與
剛性，不得有扭曲、變形或裂痕以共同承載整組設備及承受動負荷及水力
推力。填料函或油/油脂管螺帽須裝設於止水基礎板之上以便於維護。

3. 排放鋼管及管件：

主抽水機組用排放鋼管採用 SS400 級或 ASTM A283 碳鋼製成，鋼管
為銜接抽水機出水彎頭至圖示【舌閥端】，要有足夠厚度（其公稱尺寸不
得小於【 】公厘）及光滑表面並塗敷耐蝕及耐磨層，利用法蘭與抽水機
出水彎頭【、伸縮接頭、電動蝶閥及舌閥】連接。法蘭接頭應符合【ANSI-
125 lb/in² 平方吋或 JIS7.5kg/□】【 】壓力等級之平口法蘭。廠商應於排
放鋼管製造前查明抽水機出水彎頭【電動蝶閥、舌閥及伸縮接頭】等設備
之法蘭規格，如有設備之法蘭規格不符合前述規格，則須先以書面通知業
主，待業主同意後再依設備之法蘭規格製造排放鋼管之平口法蘭。在適當
位置設置≥【6”】 ϕ 污水型排氣閥(含排氣閥、制水閥及管線等)。

4. 維修平臺等

抽水機及電動蝶閥用操作維修平臺，結構及安全作業需用之平台，梯
子、護罩、扶手、欄杆、格子板等，材質為 SS400 或 ASTM A283。

2.2.4 表面處理及油漆：

1. 本章器材之製造、組合、安裝之焊接及防蝕塗佈除另有規定者外，均應依本規
範之相關規定辦理。

2. 防蝕塗裝一所有抽水機構件如非為防銹材料製作者，均應施以能抵抗高度磨損
及化學侵蝕之油漆，其施用之規定如下：

(1) 金屬表面，接觸到抽送之水體者，在進行表面塗裝之前，應先予
噴砂使成白色之金屬表面，相當於 SIS-Sa2 1/2（或 SSPC-SP-10
）之標準。再施以二層環氧基鋅粉底漆，其中第一層應於噴砂後
立即施行。俟完成上述二道底漆塗裝後，再施一層環氧基面漆，

一層淺灰或黑色（或機關指定顏色）環氧柏油基樹脂漆，合計共四層，乾膜厚度 $>400\mu\text{m}$ 。

- (2) 金屬表面，不接觸到抽送水體者，在進行表面塗裝之前，亦予噴砂至接近白色之金屬表面，相等於 SIS-Sa2 1/2（或 SSPC-SP-10）之標準。再施以鋅鉻黃環氧基底漆 2 層，其中第 1 層應於噴砂後立即施行。俟完成上述 2 道底漆塗裝後，再施以 2 層淡綠或灰色環氧樹脂漆面漆（或機關指定顏色），合計共 4 層，乾膜厚度 $>120\mu\text{m}$ 。
- (3) 止水基礎板、拉板及支撐鋼架等亦須做上述之防銹蝕處理。
- (4) 準備施用塗裝之表面，應維持乾燥，加塗上層油漆前，應待其下層油漆十分乾燥後才可加塗。所有油漆安裝後表面如有損傷，均應照上述之規定重作底漆及面漆之處理。銹蝕斑點應以鋼絲刷或鋼砂紙磨除，並擴及損傷處周圍油漆完整之處【20】公厘。補漆之處應包含前述之各層油漆，並重複受損區域外【20】公厘。

2.3 整合式單元控制盤

整合式單元控制盤，需提供相關控制元件等設施，基本控制功能需求如下（依實際需求，不限於下列功能需求）：

1. 單元控制盤須能操作相關設備之開啟關閉，並包括下列監視狀態：
 - (1) 柴油引擎之啟動、運轉、異常、停止。
 - (2) 柴油引擎之轉速值。
 - (3) 角齒輪減速機冷卻風扇(若有)之運轉、異常、停止。
 - (4) 角齒輪減速機之輸出轉速值。
 - (5) 【蝶閥之開啟中、全開、停止、異常、全閉、關閉中。】
 - (6) 【蝶閥之開度值。】
 - (7) 【主油槽及日用】油槽之油位。
 - (8) 離合器之運轉、異常、停止。
 - (9) 抽水機各水平及垂直振動(設置於角齒輪座上)
2. 下列警報項目應裝置於單元控制盤，並在緊急情況時提供緊急停止裝置：
 - (1) 引擎超速、缸套水溫過高、潤滑油壓力過低，指示燈亮，同時發生鳴聲警告。
 - (2) 角齒輪潤滑油壓力過低、油溫度過高，指示燈亮，同時發出鳴聲警告。
 - (3) 主抽水機運轉異常(異常震動、潤滑油/油脂位過低等)，指示燈亮，同時發出鳴聲警告。
 - (4) 主油槽及日用油槽低油位警告。
3. 基本儀錶需求，控制盤應包含但不限於下列各項：
 - (1) 角齒輪減速機潤滑油壓力、溫度、油位等指示儀錶及冷卻風扇(若有)之運轉與否。

- (2) 抽水機之轉速指示儀錶。
- (3) 【蝶閥之開度指示計及運轉狀態】
- (4) 各類儀錶、指示燈及按鈕均需設壓克力銘牌。
- (5) 所有需要之繼電器、定時器、電壓表及電流表等。
- (6) 按鈕開關、指示燈。
- (7) 所有必要之警告燈及蜂鳴器。
- (8) “日光燈”用於控制盤內部作維護照明用。
- (9) 儀錶盤應以防蝕塗裝，並將其底部所有電纜進出孔加以密封，使盤內線路及電路板等免於受潮。

2.4 特殊工具

廠商須提供特殊工具【(抽水機機組用，共 2 組)】【其他】作為安裝與維護之用，並提供適當之工具箱及一詳細的設備用特殊工具清單。

2.5 附件

2.5.1 抽水機組應包含但不僅限於下列各項附件(所有費用均已含於設備單價內)：

1. 連接角齒輪減速機出力軸和抽水機主軸之剛性可調整式連結器一組【／組】。
2. 轉速計一組【／組】。
3. 拆卸/維修工具共二組(含工具箱)。
4. 【潤滑系統一組【／組】(潤滑油箱內含安全油位及低油位接點訊號及潤滑油供應電磁閥)】。
5. 裝置於出水口之壓力錶【及壓力傳訊器，輸出訊號 0-10V 或 4-20mA。該錶之錶殼材質為不銹鋼，玻璃為防碎型，其刻度不得超過 2 kg/cm²】。一組【／組】。
6. 污水型排氣系統(含排氣閥、制水閥及管線等)1 組【／組】。
7. 【二床式】抽水機上下各層均需加設水平及垂直振動傳訊器各一組／組，上層可配合角齒輪箱，下層則於抽水機適當位置，各裝設水平及垂直方向安裝振動傳訊器，輸出訊號【IEPE 類比訊號】。
8. 出水彎頭、管柱/排放鋼管配合之支撐座。
9. 一組裝置於抽水機上部固定軸承之溫度傳訊器【(PT100)】。一組／組。
10. 顯示板：壓克力板附鋁框成型【(規格:108cmX 81cm)】內容包括：

系統操作程序表，颱風動向表、集水區域表、潮汐表、系統流程表、抽水機特性曲線表(含各種不同轉速時之流量、揚程、效率、馬力、耗油量等曲線)。

2.6 備品零件

2.6.1 製造商應推薦一份【3 年（或運轉 1,500 小時）】豎軸主抽水機組及其附件操作維護所需之特殊工具及備品等清單，並詳列名稱、規格、生產者名稱地址聯絡方式、生產代號、使用方法、使用處所、價格等清單供機關參考。每組抽水機並應提供下列各項備用零件供維護保養作業時拆換：

1. 各式泵軸承襯套封環(Seal Rings)各 1 組。
2. 各式填料函填料(Gland Packing)各 1 組。
3. 各式襯墊(Packing) 或 O 形環各 1 組。
4. 各式泵油封(Oil Seal)各 1 組。

2.7 銘牌

抽水機應有一不銹鋼銘牌永久固附於泵框架上，以標記、鏤刻或浮雕下列資料：製造廠名稱、製造編號、製造日期、性能曲線、流量、額定揚程、轉速及軸馬力等。

3. 施工

3.1 通則

- 3.1.1 本施工規範其他各章節之相關規定，均適用於本章規範。

3.2 安裝與啟動

- 3.2.1 廠商須依核准技術資料及施工製造圖檢視運送至現場之設備是否情況良好，依據施工規範所述設備要求安裝，原製造廠需指派訓練合格之技師人員督導安裝及初期操作，有關費用已包含於設備價款之內。假如製造廠之指導與設計圖及施工規範有所衝突時，在不增加機關之工程費用下，由工程司裁定。

- 3.2.2 基本安裝標準如下：

1. 二床式抽水機之下層基礎板之水平度均需在 0.15mm/M 以內
2. 傳動軸之對心精準度需在 0.5mm 以內，抽水機中心軸偏移 0.1mm 以內，並需符合製造廠建議值。
3. 垂直及水平震動值均需在該抽水機最大軸馬力相對應之 HI 標準值內(運轉震動容許值：依據 ANSI/HI 9.6.4 標準測試，並符合 Figure 9.6.4.13 之限值($\leq 6.11 \text{ mm/sec@軸馬力 } 75 \text{ kW}$ ， $\leq 7.11 \text{ mm/sec@軸馬力 } 750 \text{ kW}$ ， $75 \text{ kW} \sim 750 \text{ kW}$ 間之限值以內插法計算))。
4. 葉輪轉動測試：離合器脫離引擎狀態，施以人手力量(不得施以工具) 能自由轉動角齒輪減速機入力軸，證明抽水機葉輪能自由轉動

3.3 指導及訓練^{註 4}：

- 3.3.1 於設備已經安裝、試驗、調整後，且於滿意的操作情況下，廠商應延請經原製造廠訓練合格之技師來教導使用及維護該項設備的操作人員，本設備及相關設施之教育訓練時間最少為【3 小時】，所需費用已包含於設備價款內。

3.4 設備工廠檢驗與試驗^{註 5}

- 3.4.1 每一豎軸主抽水機組生產製造完成於施行檢驗與試車時，必須會同【本工程規範】規定之公證單位進行廠測，以確認符合本施工規範所要求之性能。

3.4.2 國貨之檢驗

1. 廠商須檢送每一台抽水機組中之葉輪、葉輪主軸及導葉之材料至特定機構

檢驗，材料取樣檢驗需包括物性及化性，以證明符合相關材質之物性及化性要求，所有試驗及其費用悉由廠商辦理及負擔。廠商須在出貨前，提出各該項材料之檢驗及試驗報告。上列試驗之採樣時得會同機關／工程司為之。

2. 廠商須提出完整之製造過程進度表，標明抽水機之檢定控制點，包括每一組葉輪及導葉之鑄造拆模、加工時間，每一組鑄造(每爐至少抽樣一組，每一種型式模組至少抽樣一組)時得由機關／工程司會同抽樣送檢。機關／工程司在廠商進行合約下各項試驗工作之任何時間，有權自由進入製造廠之有關部門或有關訂購器材之分包商之工作場所。廠商應提供檢驗者所有適當設施，以便檢驗材料並證明符合規範。所有檢驗及試驗皆應在出貨前，於製造廠內完成。
3. 平衡試驗：葉片及輪殼鑄造加工後依 ISO 1940/1 做動力平衡試驗，機關／工程司得派員或由獨立檢驗機構之檢驗人員會同試驗，並提出試驗合格證明。
4. 廠商認為可修理之任何缺陷項目，應向工程司提出，並轉交機關。該修理報告應包括修理程序及修理方法之建議。抽水機之缺陷項目，未經機關核准不得修理或使用。製造上之次要缺陷，如修理後不致危害安全及運轉，修理過程應事先經機關認可後，方可修理之。本規範內規定不允許修理之任何部份，則必須依照規範規定更換新品，不得修理。
5. 重點銲道檢驗：排放鋼管(含異徑管)及出水彎頭之各處銲道須進行放射線攝影檢驗(檢驗長度為銲接線長 20%，檢驗方法及判斷標準依照 CNS 11226 二級方法辦理)或以 100%超音波(UT)或磁粉探傷(MT)檢測。來作焊道檢驗，判斷標準分別依照 CNS 11401(超音波)或 CNS 11378(磁粉探傷)二級方法辦理。廠商需請機關核可之合格檢驗機構進行銲道檢驗。檢驗時機關得派員或由檢驗機構之檢驗人員會同試驗。試驗完畢後，儘速送 6 份檢驗報告給機關審核。若測試結果不合格，需提修正計劃並改善直到檢驗合格為止，所衍生之費用概由廠商負責。
6. 噴砂(銹)及油漆膜厚檢驗時得會同機關／工程司施作。
7. 下列各項檢驗應於試車前後及試車期中施行：
 - (1) 試車前鑄件及焊接部份依美國材料試驗協會，或其它適用標準以肉眼檢視其正確性。
 - (2) 試車前檢驗材料分析報告與鋼廠提供之試驗數據。
 - (3) 試車前檢驗加工、焊接、油漆之加工技術。
 - (4) 試車前後及試車期中檢視軸承、聯軸器、葉輪及所有轉動件之對正與配合情形。
 - (5) 試車前後及試車期中檢查冷卻及潤滑系統。
8. 每台抽水機應在製造廠內施行下列試驗：
 - (1) 所有承受壓力組件包括抽水機機殼等，應在油漆前實施壓力為不小於 10 kg/□半小時或 7kg/□1 小時之水壓試驗。

3.4.3 國貨之試驗

1. 抽水機性能試驗必須依 CNS 或相當標準之相關規範於原製造廠實施。

2. 性能試驗須依據下列各項辦理：

➤ 額定轉速之測試：

在額定轉速之下，揚程、效率和驅動軸馬力變量設定在所需合理流量範圍內進行試驗。此項試驗在額定轉速下需至少【5】個測點。於額定轉速時包括額定點揚程及其上下各取 2 點，【共計 5 點】，各點連續測定運轉【1.0】小時，合計共測試【5.0】小時。試驗測點必須涵蓋本規範指定之額定點、最高參考點及最低參考點揚程(若礙於試水場條件，經機關／工程司同意低參得測試到試水場之最低測試高度)等之特性，並經由獨立檢驗機構會同測試，其檢驗報告及合格證明須由獨立檢驗機構會同檢驗及簽認，機關／工程司將會同辦理此項試驗運轉。當試驗結果不符合核准之廠商提送技術文件上所陳述之性能且其在額定點揚程下其抽水量誤差範圍超過【+0%~+10%】之規定時，廠商須自行負擔費用，完成必要之修正，以達到計畫之性能，如因而貽誤工期，仍應負賠償責任。本項試驗需為實體試驗，模型試驗不予接受，並需使用本案之驅動設備（柴油引擎）與傳動設備（離合器、萬向接頭與角齒輪減速機等）進行整組抽水機組試驗。

3. 抽水機製造商應於試驗前提送試驗計畫一式六份供工程司審核，此一計畫應包括試驗依據之標準、試驗方法、程序、試驗時採用之儀器(含有效其期內之校正報告)、試驗場之佈置圖、試驗結果之推算方式、理論根據、試驗之精密度等。試驗數據之量計，必須依照 CNS 或相當標準之相關規定辦理。又試驗計畫未經核准前，廠商自行試驗，由其自行負擔一切責任。
4. 試驗抽水機之前 60 天，廠商應通知機關／工程司，以便必要時有充份時間辦理手續，到場會驗。
5. 機關／工程司暫行接受後，抽水機組方可準備出貨。
6. 雖經機關／工程司正式核可之性能曲線，爾後如發現不符時，廠商仍應負全責，不得藉試驗合格而推諉。

3.4.4 外貨之檢驗與試驗

1. 除另有規定者外與國貨之檢驗與試驗同。
2. 試驗須依據 HII 標準規定實施，並允許使用電動馬達驅動進行試驗，需經由獨立檢驗機構會同測試，工程司與機關得赴製造廠辦理查驗及測試，其檢驗報告及合格證明須由當地第三公證單位簽認。

3.4.5 【現場試驗】

【抽水機等主要設備現場安裝完成後於站內對每台機組作運轉測試，以證明實際使用狀況良好；原則上於完成驗收程序期間選擇適當時機(如大雨或前池蓄水等方式)進行測試，所需費用已包括在設備單價內(含所需之油料費)。若至預定驗收完成前因現場環境條件限制而無法測試，承包廠商得於正式驗收後，提出切結書保證於正式驗收預定完成期間後 1 年內，若有適當時機，將無條件配合甲方進行測試。】

3.5 現場塗覆

- 3.5.1 廠商須依據本施工規範相關章節之規定，對未塗覆之鋼構件或出廠後油漆脫損之表面須於現場進行塗覆或修補。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 本章所述設備及其必須之附件，依本施工規範及價格詳細表所示之型別及安裝數量，以組計量。
- 4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：
1. 如塗裝現場修補、清理等。
 2. 所有測試所需之工料。

4.2 計價

- 4.2.1 本章所述工作依價格詳細表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。
- 4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於單價分析表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。
- 4.2.3 各項設備依契約規定辦理該項設備辦理估驗計價。

<本章結束>

規範說明：

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 依據抽水機型式可分為軸流式及斜(混)流式。

二、適用環境：

- (1) 豎軸抽水機一般使用於颱風期間，將雨水引導入抽水站再以壓力方式抽排至河川排放。

三、控制功能說明

- (1) 柴油引擎之啟動、運轉、異常、停止。
- (2) 柴油引擎之轉速值。
- (3) 角齒輪減速機冷卻風扇(若有)之運轉、異常、停止。
- (4) 角齒輪減速機之輸出轉速值。
- (5) 【主油槽及日用】油槽之油位。
- (6) 離合器之運轉、異常、停止。

四、保護警示

- (1) 引擎超速、缸套水溫過高、潤滑油壓力過低，指示燈亮，同時發生鳴聲警告。
- (2) 角齒輪潤滑油壓力過低、油溫度過高，指示燈亮，同時發出鳴警告。
- (3) 抽水機運轉異常(異常震動、潤滑油/油脂位過低等)，指示燈亮，同時發出鳴聲警告。
- (4) 主油槽及日用油槽低油位警告。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

- 註 1：本規範針對使用豎軸抽水機制定(11211-1)。
- 註 2：規範內容如引用之相關設備材料標準應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11211-1)。
- 註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11211-3)。
- 註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11211-9)。
- 註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11211-9)。

第 11215 章 沉水式豎軸電動抽水機

1. 通則

1.1 本章概要^{註1}

1.1.1 說明本工程【沉水式豎軸電動抽水機】之設計、材料、製造、供應、安裝、檢驗及試車之詳細要求，本沉水式豎軸電動抽水機應能在規定之各種不同排水狀況中，作持續安全而圓滿之運轉。廠商應根據過去之實際經驗提供能符合此種性能，並具良好可靠性、耐久性及操作維護方便性等各種需求之機械設備，包括冷卻與潤滑系統及保養維修用特殊工具及備用零件等以構成完整，而可正常持續運轉之機組。

1.1.2 在工作範圍內廠商應提供一切人工、材料、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在工程司或監造單位之監督及指示下依照契約規定辦理，安裝於指定之地點。

1.2 工作範圍

廠商應提供整套抽水泵設備及附件（包括抽水機組、柱管、固定底板、特殊工具及備品等）、出水彎頭、出水管（含法蘭，不銹鋼螺栓，螺帽及墊片）等之供應及現場設備安裝所需之二次澆灌土建修改作業等，並完成器材之安裝、試車、檢驗及試運轉等工作。

1.3 相關章節

1.3.1 第 16231 章抽水機用發電機組

1.4 相關準則^{註2}

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

1. CNS 659 B7015 水泵檢驗法（總則）
2. CNS 10808 G3219 延性鑄鐵管
3. CNS 12795 B2803 水道用彈性座封閘閥

1.4.2 美國電機製造業協會（NEMA）

1.4.3 德國電工協會（VDE）

1.4.4 美國標準協會（ANSI）

1. ANSI SUS 316 不銹鋼材料
2. ANSI SUS 304 不銹鋼材料
3. ANSI SUS 410 不銹鋼材料

1.5 資料送審

1.5.1 承包商於得標後【 】天內應檢附下列資料【3】份，以供審核，資料送審需符合下列規定：

1. 沉水式抽水機之公開發行之型錄、採用之抽水機之原廠機組技術資料、重量及外形尺寸圖，足以說明符合規範規定之型式，性能條件，材質構造及保護裝置。
2. 選用之抽水機之孔蝕分析、軸動力、需求動力、比速率等計算證明資料。【詳細管柱(Column)安裝及製造尺寸圖，】並須標示最小浸沒深度、柱管口徑及吸

入口至底部之最小高度等資料。

3. 製造廠實績證明文件及原廠保固意願書。
4. 抽水機性能曲線，顯示流量作為橫座標對全揚程(M)、泵浦效率(%)、淨吸水頭(NPSH req.)、軸馬力曲線，並標註轉速、水比重、通過粒徑及性能曲線標準。
5. 電動機性能曲線，顯示負載(kW)、運轉電流(A)、效率(%)、功率因數(pf)、轉速(rpm)、啟動轉矩(Nm)、啟動電流(A)、極數(P)、電壓(V)、輸入功率、輸出功率等資料，且至少需標示電動機於50%、75%、100%負載時，對應之功率因數(pf)、效率(%)、運轉電流(A)等資料，並註明電動機設計標準及提出規範要求之品質檢驗認證之證明文件。
6. 抽水機組之組立圖及安裝圖【(含抽水機用發電機等必要設備)】、標示葉輪中心高程及土建高程、所需最低浸水深度，並註明尺寸及許可差，全套設備【(含電動蝶閥、伸縮接頭、舌閥及排放鋼管等)】平剖面組立圖套繪土建工程詳圖，包括抽水機支撐基座與開孔支撐板構造詳圖、主要設備支撐基座【、發電機 radiator、出風管與百葉窗、廢氣管線(含消音器)】配置等。
7. 因機組性能之製造技術之差異，工程司僅得就所提或要求文件據以審查，承包商應承擔若供電能力不足致抽水機組無法起動及運轉時之保固責任及所有損失與違約賠償。
8. 三年(或運轉1,500小時)操作維護所需之特殊工具及備用零件之建議清冊。

1.6 品質保證

- 1.6.1 設備均須為簽約後出廠之全新品，並保證無材質、設計及工藝上之缺陷。承包商須負責配合設備運轉與使用條件，並保證能成功地圓滿運轉。設備之所有配件均能在慣例上、安全要求上及應力標準上，具有充分之裕度。上述之應力乃可能由於製造、安裝、間歇性或連續運轉而產生。
- 1.6.2 所有設備均需依照現代工程技術及工場慣例而設計、加工與組立。各配件應照標準尺寸製造，以期任何時期所供應之配件，均能修換。相同組件須標準化，以便能彼此互換。除應試驗之需要外，設備在交貨前，均屬未曾使用過者。所有材料均需適合使用環境之需要。
- 1.6.3 沉水式電動抽水機係為排除颱風期間地面及地下水之用，其下水道為雨水、污水混合。以重力自然流過欄污柵而進入抽水井。水中將包含石塊，砂礫、塑膠袋、破布、棍棒、樹皮等雜物。
- 1.6.4 本豎軸軸流沉水式抽水機，由抽水機及電動機組成一抽水單體設備，製造廠應為具備本案同型式及相同容量或以上之沉水豎軸軸流式抽水機實績者；依本章規範所提之抽水機組及必須之附件，可為自由地區外貨且需在台有維修保養機構者，【惟本工程廠商所供應財物或勞務之原產地得為外國者，原產地不得為中國大陸，但若屬政府採購協定會員國之國際大廠在大陸設置之分公司或生產基地(其外資比例達51%以上，必須檢附公司登記佐證資料)所製造者，則不在此限)】，【國內、外實績證明須經我國法院或駐外單位簽證；】其品質須為製造廠規格品。
- 1.6.5 本規範之抽水機應採用相同廠牌之設備，以利維護保養，且須為本工程簽訂契約以後出產之全新品，無過時不生產之組件，且抽水機需設置吊耳裝置供不銹鋼吊鏈於須維修時將抽水機吊出維修。出廠前應依相關準則標準檢驗測試，工

程司得赴製造廠並經由獨立檢驗機構會同檢驗及測試，其檢驗報告及合格證明須由獨立檢驗機構會同檢驗及簽認。

- 1.6.6 本沉水式電動抽水機組【由柴油引擎發電機組】供電運轉，【製造廠應將必要之技術資料提供給柴油引擎發電機組製造廠與承包商，作為計算與選購發電機組容量之依據，計算結果須附於規格標審查表】。

2. 產品

2.1 基本性能條件^{註3}

1. 抽水機

項目	性能／數量
型式	沉水式單段、豎軸軸流/混流式，具入口導葉，為濕坑裝置型
設備編號	MP-【 】
額定點(效率)	≥【 】 CMS@【 】 m (≥【 】 %)
上參考點(效率)	≥【 】 CMS@【 】 m (≥【 】 %)
下參考點(效率)	≥【 】 CMS@【 】 m (≥【 】 %)
數量	【 】 組
額定轉速下泵之最低流量限制點(Q min)揚程	≥【 】 m 【堤頂 EL m】對應內水位 EL【 】 m 之參考
出水管直徑	【 】 mm
柱管直徑	【 】 mm
最大自由通過粒徑	≥【 】 mm
額定點軸馬力(約)	【 】 kW
水比重	1.02【 】
適用流體溫度	【5°C~40°C】
轉速	依廠家標準
最少啟動頻率	【 10 】 次/小時(啟閉計一次)

2. 電動機

型式	豎軸軸流/混流式沉水式、豎軸、鼠籠式感應電動機
額定點淨輸出	≤【 】 kW
啟動方式 ^{註6}	【緩衝啟動(Soft Starter)】【變頻】【 】 起動
起動轉矩	依 NEMA 標準 B 類設計或 VDE 標準或同等級
電源	3Ø 【 】 V 60Hz
絕緣等級	【H 級(須檢附證明)】
保護等級	【IP 68】
馬達效率	≥【90%】
功率因素	≥【 】 【(可自行改善)】
馬達極數	依廠家標準

3. 設計操作條件

裝機層(1F)	EL 【 】 M
排放鋼管中心	EL 【 】 M
設計外水位	EL 【 】 M(H10)
最高外水位	EL 【 】 M(堤頂)
高內水位	EL 【 】 M (HWL)
操作水位	EL 【 】 M (NWL)
停機水位	EL 【 】 M (LWL)
保護水位	EL 【 】 M (LLWL) 安裝深度：最小浸沒水深可允許至 EL 【 】 M
抽水井底高程	EL 【 】 M
支撐方式	【由底板、底板座、支撐型鋼及管柱固定座環固定】
裝機層	EL 【 】 M

2.2 設計與構造

2.2.1 通則

1. 抽水機須依規範圖所示規定設計及安裝，承包廠商應檢討規範圖之內水池及排水口結構佈置是否完整或適當。抽水機組之抽水井前，進流渠道設有攔污柵，其進流水為雨水及部份家庭污水，可能夾帶石塊、泥砂、塑膠袋(帶)、木屑、破布、棍棒、樹枝、保麗龍、油漬等雜物之雨污水。
2. 主抽水機須能在本規範規定之特定揚程範圍與流量情況下圓滿運轉，並應可連續操作，在正常操作範圍內能抽送規定之流量且其葉輪不產生壓力激變、孔蝕及振動。每一抽水機之所有零件，其設計上應可承受在處理、運送、安裝及操作時所產生的應力。
3. 抽水機之速度可由製造商依其最佳之設計而調整，並根據所建議抽水機葉輪浸水深度，其不得低於保護水位。
4. 製造商/供應商應設計製造符合要求之抽水機，能在本規範指定之操作總揚程範圍及最低浸水深度內不發生孔蝕，過度噪音及振動情形圓滿運轉。
5. 抽水機抽水井及出水管等結構物之水位及相關尺寸如設計圖所示，製造商/供應商應詳閱所附抽水井及進出水渠結構佈置，並配合完成所需要之尺寸資料。
6. 抽水機設備應包括抽水筒管柱、管柱蓋板、管柱固定法蘭、不銹鋼鍊條/吊索、掛鉤、電纜、水中電纜封函蓋和其他必備之聯結配件。
7. 抽水機組之電源線、信號線及控制線等之接線盒須具防盜、防水及散熱功能，安裝位置不得位於淹水線以下，並設接地線。各式線路須設置於線槽或線管內，並不得進水或曝露。
8. 抽水機組設備應包括其附屬之儀錶、排氣閥等所需設備及其他必要之聯結

配件。所有裝配接頭或連接頭，應具有固定之對準或同中心之配合裝置，以確保所有機件在重新裝配或對準之正確性。

9. 抽水機須設置相關訊號及傳訊器或訊號接點供遠端監視。

2.2.2 抽水機組件

1. 葉輪

其材料可為不銹鋼【】【DIN 1.4517、DIN 1.4340、SCS11、ASTM/A 743 CF-3、ASTM/A 743 CF-3M、ASTM/A 743 CF-8M 或 ASTM B148 鋁銅合金】等或相當材質經認可者(必須提出材質對照表)製造而成；經精密加工使之光滑。葉輪裝配前必須依製造廠之標準做動力平衡試【(驗 G6.3 或以上)】，並於交貨時提出平衡校正之證明。耐磨環材質為【不銹鋼 DIN 1.4008、DIN 1.4571 或 ASTM A743 CF-3、ASTM A743 CF-3M、ASTM/A 743 CF-8M、ASTM A320 等】或相當材質。

2. 葉輪殼、導葉及吸入鐘口

葉輪殼、導葉及吸入鐘口應為【】【灰鑄鐵 DIN GG20、DIN GG25、ASTM A48 CL.30、ASTM A48 CL.35 之相當】或相當材質，導葉位於葉輪上方，結構應堅強並具平滑之曲線以引導水流使之順利而不間斷。吸入鐘口應有平滑曲線以減少入口損失並有適當數量之導葉片以防止漩渦。

3. 軸承

須為重負荷型永久油脂潤滑，其採用之規格應能承受抽水機運轉時之最大軸向及徑向推力，並不得將上述推力傳至電動機。軸承之使用壽命至少應大於【AFBMA】【50,000(B-10)】小時以上。

4. 葉輪軸

軸應為【】【不銹鋼 DIN 1.4021、ASTM A276 TYPE 420、AISI 420J1、AISI 431】或相當之材質經認可者(必須提出材質對照表)製成。

5. 軸封

採用雙重機械軸封，其間並應有一油室以提供潤滑。上、下軸封其軸封面應為【】【碳化矽或高抗力碳化鎢(WC/Cr)】之材質，兩組軸封金屬部份及各別之彈簧須為不銹鋼製品。

6. 吊升鍊條

每台泵須配備一條足夠長度之吊升用鍊條/吊索，吊升鍊條之長度不得較抽水筒柱為短及構造應可以起重機吊升至樓地板上。吊升鍊條之材質須為【304 不銹鋼】或更佳材質，強度需能承受吊升泵浦之重量負荷。

2.2.3 抽水機管柱及排放管

- 抽水機管柱、排放管、出水管固定法蘭應以【】【JIS SS400 碳鋼】或更佳材質製成，厚度不得小於【10 mm】。出水管應有合於【】【ANSI-125 lb/in² 或 JIS 7.5 kg/cm²】標準等級之平口法蘭以與排放管之【電動蝶閥/伸縮接頭】法蘭相接合。出水管應於裝置固定法蘭之適當位置設置固定管柱之裝置(應包括與管柱焊接之法蘭及橡皮墊圈，固定螺栓等)。管柱固定法蘭應能防水。【管柱應依設計圖升至上層 1 樓板，】管柱端如圖示應有適當支撐座及視需要

於水池中適當位置高度設有鋼構之管柱支撐，用以固定管柱不致運轉時產生搖晃。其水密蓋板及電纜封函蓋應能耐抽水機運轉時所產生之壓力而不至產生漏水。蓋板上方並應裝有一只【 $\geq 4''$ 】口徑釋氣閥，所有費用均已含於單價內。

2. 抽水機管柱接縫不得有隙漏，鋼管內外須作防蝕處理以防腐蝕，鋼管接連設備之接頭螺栓、螺帽、固定件等亦需供應。
3. 防蝕塗裝—所有抽水機構件如非為防銹材料製作者，均應施以能抵抗高度磨損及化學侵蝕之油漆，其施用之規定如下：
 - (1) 金屬表面，接觸到抽送之水體者，在進行表面塗裝之前，應先予噴砂使成白色之金屬表面，相當於 SIS-Sa3 (或 SSPC-SP-5) 之標準。再施以二層環氧基鋅粉底漆，其中第一層應於噴砂後立即施行。俟完成上述二道底漆塗裝後，再施一層環氧基面漆，一層淺灰色 (或業主指定顏色) 環氧基樹脂漆，合計共四層，膜厚至少 $35\mu\text{m}$ 。
 - (2) 金屬表面，不接觸到抽送水體者，在進行表面塗裝之前，亦予噴砂至接近白色之金屬表面，相等於 SIS-Sa2 1/2 (或 SSPC-SP-10) 之標準。再施以鋅鉻黃環氧基底漆二層，其中第一層應於噴砂後立即施行。俟完成上述二道底漆塗裝後，再施以二層淡綠色環氧樹脂漆面漆 (或業主指定顏色)。
 - (3) 管柱固定底座、拉板及支撐鋼架等亦須做上述之防銹蝕處理。
 - (4) 準備施用塗裝之表面，應維持乾燥，加塗上層油漆前，應待其下層油漆十分乾燥後才可加塗。所有油漆安裝後表面如有損傷，均應照上述之規定重作底漆及面漆之處理。銹蝕斑點應以鋼絲刷或鋼砂紙磨除，並擴及損傷處周圍油漆完整之處 20 公厘。補漆之處應包含前述之各層油漆，並重複受損區域外 20 公厘。

2.2.4 電動機

1. 電動機轉子須經動平衡等相關品質試驗，並經製造原廠證明，送審時提送檢驗證書，電動機須有吊耳裝置。
2. 效率與功率因數：承包商應提供電動機在各指定百分比(%)負載下之效率與功率因數數值。
3. 電動機外殼須符合【 】【灰鑄鐵 DIN GG25、ASTM A48，CL.30 材質】或相當材質。
4. 保護裝置(但不限如下)
 - (1) 線圈過熱警告及保護裝置。
 - (2) 貯油室濕度偵測警報及保護裝置。
 - (3) 上及下軸承過熱警告及保護裝置。
 - (4) 馬達室濕度偵測警報及保護裝置。
5. 抽水機原裝電纜長度【需直達控制盤】，且電纜長度需滿足抽水機維修吊裝時能無需拆除接線或引拉之需求。
6. 電動機之保護等級【IP68】，並需提出相關證明文件。

2.2.5 電氣與控制設備

1. 本電動抽水機組設備之運轉係由控制盤操作，承包商/製造商應對本系統之設計、製造、供應及交貨均依一般要求行之。
2. 【原製造廠】應提供【原廠數位】監視保護裝置，至少包括電動機線圈過熱保護、上及下軸承過熱保護、油室滲漏保護及馬達室滲漏保護等，異常狀況發生時，自動發出警告並啟動保護功能。
3. 控制盤內設置起動器，規格需符合本工程契約規範之規定，【並需加設保護裝置(如快速保險絲等)】。
4. 整合式單元控制盤(基本功能需求如下)
5. 整合式單元控制盤須能單獨操作各沉水式電動抽水機，含盤體、【緩衝啟動器】、【變頻】起動、動力設施及相關控制元件等，並需提供相關控制元件等設施。
6. 控制盤需整合各抽水機組之過溫及漏水偵測等原廠既設之保護裝置與運轉狀態顯示，遇故障應跳脫並警報顯示，儀控訊號線之長度均應由設備製造廠商負責接至控制盤，使發揮整體控制功能。
7. 各抽水機組具備依各設定水位【自動】運轉【(應整合濕井內液位計作為各抽水機組液位控制操作運轉及保護之用)】、各組抽水機【可交替運轉】及應有單獨手動操作等功能，且需預留所需接點供他標工程視需要建構遠端遙控之需，基本控制功能需求如下(依實際需求，不限於下列功能需求)：
 - (1) 沉水式電動抽水機之啟動、運轉、停止；控制盤需整合抽水機之過溫及漏水偵測等原廠既有保護裝置【(使用原廠之數位監示器)】與運轉狀態顯示。
 - (2) 【主油槽、日用油槽之油位及液位警示。】
 - (3) 下列警報應裝置於單元控制盤，在緊急情況時提供緊急停止裝置：
 - 電力運轉異常，指示燈亮，同時發生鳴聲警告。
 - 主抽水機運轉異常，指示燈亮，同時發出鳴聲警告。
 - (4) 基本儀錶需求，控制盤應包含但不限於下列各項：
 - “啟動”按鈕開關一只。
 - “停機”按鈕開關一只。
 - “緊急停止”開關一只直接立即停止抽水機運轉。
 - 抽水機之【原廠】監視保護裝置系統指示儀錶。
 - 所有必要之警告燈及蜂鳴器。
 - “日光燈”用於控制盤內部作維護照明用。
 - 所有需要之繼電器、定時器、電壓表及電流表等。
 - 按鈕開關、指示燈。
 - 儀錶盤應以防蝕塗裝，並將其底部所有電纜進出孔加以密封，使盤內線路及電路板等免於受潮。
 - 各類儀錶、指示燈及按鈕均需設壓克力銘牌。

2.2.6 螺栓固定件

抽水機所有的螺栓、螺帽及墊片之材質均需為【不銹鋼 304】。基礎螺栓固定件應由承包商依設備製造廠商之建議提供，並施工埋設。

2.2.7 電纜線

1. 電動機的動力電源須由一組重負荷、可撓性、防水型至少【 】M 電纜所供應。
2. 電纜線之長度需足夠至現場接線箱【或控制室控制盤】內接線端子，且中間無任何接頭，且長度亦需足夠允許於不拆除現場接線箱或控制室控制盤內接線端子情形下，抽水機可直接吊升維修之合理長度。
3. 若於工程驗收前，因安裝或試車過程作業不慎致電纜受損足以影響絕緣或壽命時，雖以防水膠布等修復方式仍得以繼續運轉，業主/工程司仍有權要求承包商無償更換，並依合約中有關保固缺失改善之規定辦理。

2.2.8 其他必須供應之附件

應供應包含但不僅限於下列各項附件：

1. 拆卸工具一組／組。
2. 【4”】 ϕ 污水型排氣閥系統(含制水閘閥)1 組／組及壓力表，裝置於抽水機【管柱】頂面。
3. 裝置於管柱頂面或其它適宜位置之壓力錶。該錶之錶殼材質為不銹鋼，玻璃為防碎型，其刻度不得超過【2】kg/cm²。一組／組。
4. 銘牌，抽水機應有一不銹鋼銘牌永久固附於泵框架上，以標記、鏤刻或浮雕下列資料：製造廠名稱、製造日期、製造編號、流量、額定揚程、轉速及軸馬力等。
5. 備品：機械軸封、O 型環。

3. 施工

3.1 通則

1. 本施工規範其他各章節之相關規定，均適用於本章規範。

3.2 安裝與啟動

1. 承包商須依核准技術資料及施工製造圖檢視運送至現場之設備是否情況良好，依據施工規範所述設備要求安裝，原製造廠需指派訓練合格之技師人員督導安裝及初期操作，有關費用已包含於設備價款之內。假如製造廠之指導與設計圖及施工規範有所衝突時，在不增加業主之工程費用下，由工程司裁定。

3.3 指導及訓練^{註4}

1. 於設備已經安裝、試驗、調整後，且於滿意的操作情況下，承包商應延請經原製造廠訓練合格之技師來教導使用及維護該項設備的操作人員，本設備及相關設施之教育訓練時間最少為【3】小時，所需費用已包含於設備價款內。

3.4 設備工廠檢驗與試驗^{註5}

1. 每一主抽水機組生產製造完成於施行檢驗與試車時，應會同【本施工規範規定

之】公證單位進行廠測，業主及工程師得【自費】參加見證廠測，以確認符合本施工規範所要求之性能。

3.5 工廠試驗

1. 在裝運之前需先對泵及驅動裝置完成組裝，並在指定範圍內作操作試驗，以確認其符合規範中對性能之要求。承包商應將經簽證之檢驗及試驗合格報告【6】份，於交貨時送達業主核可。
2. 實體試驗須依【 】【美國水力協會(HI) Gr.1U 或 ISO 9906 Gr.1U】試驗標準進行，以測定各抽水機之性能。
3. 沉水式抽水機須選擇至少【5】個不同之揚程測試，惟其中須包括額定點及高、低參考點，並記錄其揚程、流量、效率及馬達之出力，以推算及描繪抽水機之特性曲線。
4. 抽水機製造商應於廠內試車前提送抽水機試車計畫送業主核准。此一計畫內容應包括試驗依據之標準、試驗方法、程序、試驗時計量所採用之儀器、試驗結果之推算方式、根據、試驗之精密度等。

3.6 設備現場試驗

本案抽水機組、柴油引擎發電機組及相關電氣設備完成安裝及測試後，承包廠商須自行選擇適當時機進行測試，以證明機組實際使用狀況良好，所需費用已包括在設備單價內【（含連續運轉所需之油料費）】。若至驗收完成期間內均無法作測試，承包廠商得於正式驗收後，提出切結書保證於正式驗收完成期間後 1 年內，若發生大雨下，無條件配合甲方進行測試。

3.7 現場塗覆

1. 承包商須依據本施工規範相關章節之規定，對未塗覆之鋼構件或出廠後油漆脫損之表面須於現場進行塗覆或修補。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 本章所述設備及其必須之附件，依本施工規範及價格詳細表所示之型別及安裝數量，以組計量。
- 4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：
 1. 如塗裝現場修補、清理等。
 2. 所有測試所需之工料。

4.2 計價

- 4.2.1 本章所述工作依價格詳細表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。
- 4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於單價分析表上時，則視為附屬工作項目，其

費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。

4.2.3 各項設備依契約規定辦理該項設備辦理估驗計價。

〈本章結束〉

規範說明：

壹、設備基本說明

一、適用環境：

- (1) 沉水式豎軸電動抽水機一般使用於颱風期間，將雨水引導入抽水站再以壓力方式抽排至河川排放。

二、控制功能說明

- (1) 控制方式有近端控制按鈕及遠端遙控控制。
- (2) 電壓起動驅動器其驅動器上設置緊急停止按鈕及復歸開關、「現場/遠端」切換鈕、開啟/停止/關閉切換鈕、啟動、停止指示燈、故障指示燈等。

三、保護警示

- (1) 過電流、過扭矩保護和警報。
- (2) 警報時使抽水機停止運轉，並提供警報接點供控制室警報用。
- (3) 驅動器內並設有狀態接點供控制室使用。

貳、規範編寫重點附註：

- 一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用沉水式豎軸電動抽水機制定(11215-1)。

註 2：規範內容如引用之相關設備材料標準應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11215-1)。

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11215-3)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11215-9)。

註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11215-9)。

註 6：勾選該抽水機之啟動方式(11215-4)。

第 11213 章 柴油引擎

1. 通則

1.1 本章概要^{註1}

1.1.1 本章規定柴油引擎及其附屬設備與備品零件等之設計、材料、製造、試驗、供應交貨、運輸、安裝、試運轉等之詳細要求。

1.1.2 在工作範圍內廠商應提供一切人工、材料、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在工程司或監造單位之監督及指示下依照契約規定辦理，安裝於指定之地點。

1.2 工作範圍

承包廠商必須提供能滿足本施工規範要求之豎軸式主抽水機組用整套工業級連續重負載型柴油引擎(不接受發電機用引擎型式)及相關所須附屬設備、特殊工具及備品零件等之供應，並完成器材之安裝、試車、檢驗及試運轉等工作。

1.3 相關章節

1.3.1 第 11211 章—豎軸主抽水機組

1.3.2 第 11212 章—角齒輪減速機組及傳動組件

1.4 相關準則^{註2}

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

1.4.2 國際標準化組織(ISO)

1.4.3 美國標準協會 (ANSI)

1.4.4 美國材料試驗協會 (ASTM)

1.4.5 德國標準協會 (DIN)

1.4.6 日本工業標準 (JIS)

1.5 資料送審

1.5.1 承包廠商須提供之資料但不限於下列資料：

包含柴油引擎之啟動系統，充電系統，冷卻系統，進氣系統，排氣系統，潤滑系統，燃油系統，調速系統，控制系統，避震系統及相關設備所需提供送審之施工製造圖與設計流程圖說及計算資料如下：

1. 原廠正本型錄。
2. 廠牌及型號(應與正本型錄相符)資料。
3. 啟動系統、冷卻水系統、進氣系統、排氣系統、潤滑系統、調速系統、控制系統、電氣系統及燃油系統之系統圖及說明資料。
4. 安裝圖包括基座等。
5. 檢視引擎怠速到額定轉速間之馬力及扭力是否能滿足所選抽水機之最大動力需求使用無虞。
6. 檢視柴油引擎怠速投入時之馬力及扭力輸出是否能滿足所選抽水機此轉速下之最大動力需求。
7. 在本施工規範使用環境溫度下之淨馬力計算書。

8. 排氣消音器廠牌及型號、裝置後之柴油引擎排氣背壓計算書資料。
9. 【水箱散熱風扇（風量、靜壓）（氣冷）】、缸套水熱交換器能力說明。
10. 啟動電瓶能力計算書。
11. 均充／浮充交流充電機資料。
12. 調速系統廠牌及性能圖說。
13. 柴油引擎避震器減震效果計算書，證明減震效果大於規定值以上。
14. 單元控制盤符合本規範之詳細說明。
15. 在本國之代理經銷證明文件及售後服務工廠證明。
16. 隨機備用零件及工具清單。
17. 三年(或運轉 1,500 小時)操作維護所需之特殊工具及備用零件之建議清冊。
18. 依原廠維護手冊建議，提供完成 2,000 小時之保養規範及週期表，包括所需項目、規格、數據等技術資料作為將來操作及保養依據。
19. 售後服務證明：引擎之原製造廠必須提出特約維修工廠資料。

1.6 品質保證

- 1.6.1 設備均須為簽約後出廠之全新品，並保證無材質、設計及工藝上之缺陷。承包商須負責配合設備運轉與使用條件，並保證能成功地圓滿運轉。設備之所有配件均能在慣例上、安全要求上及應力標準上，具有充分之裕度。上述之應力乃可能由於製造、安裝、間歇性或連續運轉而產生。
- 1.6.2 所有設備均需依照現代工程技術及工場慣例而設計、加工與組立。各配件應照標準尺寸製造，以期任何時期所供應之配件，均能修換。相同組件須標準化，以便能彼此互換。除應試驗之需要外，設備在交貨前，均屬未曾使用過者。所有材料均需適合使用環境之需要。
- 1.6.3 本施工規範所稱之柴油引擎可為國貨或外貨【(本機組不得採用中國大陸及港澳地區生產進口或轉口之產品)】。柴油引擎及控制盤係由專業製造廠所生產及組裝，並具有相同機型容量(含)以上製造實績之專業製造廠產品，該製造廠必須在台灣地區具有零件供應及熟練技術服務人員，以承擔售後服務工作。其產品須為製造廠規格品且須為本案簽約以後出產之全新品，無過時不生產之組件。

2. 產品

2.1 基本性能條件^{註3}

- 2.1.1 本引擎經聯軸器及離合器之水平軸而將動力經由角齒輪減速機，傳送至豎軸抽水機，以排除洪水。在上述使用情況下，每一部引擎均需能適合每天 24 小時之連續安全滿載運轉之功能需求。
- 2.1.2 引擎型式應為工業用(不得為發電機用引擎型式)，重負荷型固定式，具有四行程、多汽缸、【水冷】【密閉式散熱器風扇冷卻(氣冷)】、內燃式、壓縮點火、渦輪增壓、【後冷卻(或中間冷卻)(水冷)】【進氣冷卻型式(氣冷)】。
- 2.1.3 在周圍【溫度 40°C，大氣壓力 760mmHg，相對溼度 95%】【 】之情況下，引擎在額定速率時【(≤1,800RPM)】，其淨連續輸出(Net Continuous Power，並扣除所附屬設施之使用動力輸出)軸馬力依 ISO 3046/1 或 BS 5514 或 DIN 6271 或 ISO14396 最新版標準測試，應不小於 2.1.5 節所列之數據。此外，尚須具有能力，能在周圍溫度達 40°C 時，任何 12 小時內有一小時的 10% 超負載能力，而

- 不致產生有損設備的過熱情形。在機組外圍一公尺處之噪音應不超過 110dB(A)。
- 2.1.4 機組之廢氣排放須符合美國 EPA Tier【4i】(或以上)或歐洲 EU Nonroad stage【3B】(或以上)標準【(不接受電熱燃燒或黑煙炭粒補集之廢氣處理設備)】，送審需提供上述標準之一的機構檢驗證書證明之，並須依所提報之排放標準連同為達到該標準所需之附屬設施一併組裝為完整之設備(即必須與所提報之排放標準為相同機型)交貨。
- 2.1.5 基本性能條件
- 裝置場所：【 】。
- 海拔高度：約為【 】公尺。
- 周圍溫度：最高攝氏 40 度。
- 相對濕度：最高 95%。
- 大氣壓力：760 mmHg。
- 周圍環境：【平坦地區】。

表 2.1.5 柴油引擎一般性能條件表

項次	項目	性能／數量
1.	數量(組)	【 】
2.	引擎之最高轉速	【 ≤ 1,800 RPM 】
3.	本案配合抽水機要求之額定轉速(約)	【 1800 RPM】(配合抽水機需求)
4.	額定轉速時淨連續輸出之馬力(詳本表下附註 1~3)	≥ 【 】 kW
5.	旋轉方向	配合抽水機組及角齒輪減速機組需求

附註 1：若製造廠標準產品型錄上，其標定環境之馬力數與上述環境條件不同時，廠商須提供校正之計算資料以供審查。

附註 2：額定轉速係以豎軸主抽水機組之額定轉速乘以角齒輪減速機之減速比而得。

附註 3：柴油引擎之實際需求淨連續輸出馬力，係依所選豎軸抽水機設計，並考慮角齒輪減速機、傳動系統(含離合器)所有設施之損耗及抽水機最大軸動力需求而定，且必須大於所選抽水機組於任一點運轉所須之馬力及扭力需求，但不得小於此值。

2.2 設計與構造

2.2.1 通則

1. 引擎和附屬設備應基於單元機組設計，其中每一引擎，均應有個別之控制及安全保護裝置，並能獨立運轉。
2. 各柴油引擎及附件(含消音器、管線系統等)所用材料，應均為新品未經使用者。柴油引擎之出廠證明及本施工規範規定之公證單位簽證之試驗報告，如為外貨尚須檢附產地證明及進口證明文件，應送機關核閱。
3. 整體機組之組裝需配合現地空間大小配置，倘因設備整體配置尺寸過大而未能符合現地空間需求者將不予接受。
4. 應提供足夠馬力之柴油引擎，在額定轉速下之連續輸出制動馬力、扭力及耗油量資料，以供機關／工程司審核。

5. 柴油引擎應設置適當之消音器及減震裝置，使噪音及振動【(減震效果應在 90% 以上)】減至最低，並依原製造廠之設計，提供及安裝施工。

2.2.2 啟動及充電系統

1. 每一柴油引擎應有一組不小於 24V 之直流電動啟動系統，其能量應能轉動引擎至完全啟動。啟動馬達應有自動接合及脫離機構。
2. 每一柴油引擎應有一組操作次數可達六次以上之蓄電池，置於柴油引擎控制盤側。廠商並應提供一落地式電瓶架，該電池不得放置於柴油引擎機架上。
3. 每一柴油引擎上應配有由引擎驅動之充電發電機一組，其充電電流至少【60A】以上，該驅動裝置周圍應以適當之防護罩隔離。
4. 每一柴油引擎應配有一組全自動浮充／均充功能充電機，置於控制盤側，充電器應具有最小【20A】以上充電能量以維持蓄電池電力。充電器之設計應為矽控整流，定電壓，電流限制以浮充／均充充電，並附有保險絲或保護開關及電壓、電流指示表等。

2.2.3 冷卻系統^{註6}：冷卻系統應為強制循環密閉式熱交換系統，每一機組均個別【以生水熱交換器系統(水冷)】【水箱風扇散熱器 (Radiator) 系統(氣冷)】冷卻缸套水。冷卻系統應有足夠容量，俾使整個機組能獲得適當冷卻。每一柴油引擎之冷卻系統應包含，但不限於下列各項設備：

1. 一引擎帶動之離心循環泵，須有足夠的能力循環引擎之缸套水，以冷卻在全負載運轉時之引擎，俾使整個機組能獲得適當冷卻。
2. 一可拆卸管束型之熱交換器，水管應為可更換之銅鎳管，或經認可材質。
3. 一裝設於引擎上之缸套水膨脹水箱，水箱需附液位計。
4. 在缸套尾端之旁通管，裝設具有溫度感應元件之溫度調節器。
5. 於缸套水進入熱交換器之進口處，裝設一附有高溫切斷電驛之溫度計。
6. 膨脹水箱應設有水位過低之警告功能。
7. 【所有風扇、皮帶等傳動機構應以適當鐵網圍離隔離(氣冷)】。
8. 其他有關機組運轉所需之全部閥類、管件及配件。

【水箱風扇散熱器 (Radiator) 系統(氣冷)】：

1. 採密閉式水箱冷卻方式，水箱與柴油引擎須為共同一機架上方，該冷卻水箱散熱能力應有足夠容量滿足引擎超負載 10% 運轉所需之散熱。為可拆卸盤管型水箱風扇冷卻型散熱器，水管材質為鎳銅或其他防腐蝕之金屬材料。
2. 冷卻主系統為由引擎所驅動之外吹式風扇和密閉循環水箱氣冷式散熱器(Air Radiator)將其潛熱量帶走。冷卻系統是以全載運轉且在最差周溫(40℃)環境下設計之。冷卻水系統為使用軟水加壓閉路循環方式，冷卻水經氣冷式散熱器（以空氣為冷卻媒介）冷卻後送入須冷卻之設備。
3. 在水套尾端之旁通管，裝設有溫度感應元件之溫度調節器。
4. 每一冷卻水箱應設有水位過低之警告功能。
5. 配合站房高度安裝之散熱風管(以 2mm 厚鍍鋅鐵皮製成)，散熱器及風管面須加裝一段軟管，散熱風管於吹出口須與後端之百葉窗等妥為銜接。
6. 柴油引擎帶動之風機靜壓須足以克服出口、散熱器、風管等之壓降，確保應有

之散熱風量。

7. 提供散熱風管所需之支撐及整套系統運轉相關之必要附件。
8. 【整套系統相關之管配件及必要附件，含出風口保護網、風管、通風百葉窗等皆由本引擎廠商依引擎實際功能需求配合土建開孔尺寸提供，且由引擎廠商依本案環境條件之排氣方式評估其壓損是否符合需求。】

【熱交換器系統(水冷)】：

柴油引擎應裝置一間接冷卻水交換器，以冷卻引擎夾套水，潤滑油及／或進氣冷卻器。冷卻用之生水經過引擎夾套水之熱交換器，潤滑油冷卻器或經過進氣冷卻器。熱交換器應依最高之進入生水溫度為約 34℃ 而設計，俾作良好之冷卻，系統需具備足夠容量使整個機組獲得適當冷卻，冷卻能力應滿足引擎超負載 10% 運轉所需之散熱。引擎冷卻系統應包括但不限於下列設備：

1. 熱交換器應可拆卸清洗，熱交換器之冷卻水與生水進出口須裝設溫度計。
2. 冷卻水迴路恒溫度控制閥及適當之旁路。
3. 當冷卻水溫度到達設定點，啟開生水循環之溫度控制閥。
4. 冷卻水溫度指示器及高溫繼電器。
5. 裝置在易接近位置之排放考克，使能完全排放冷水迴路中之冷卻水。
6. 【裝於引擎之冷卻水管及生水管，含必需之溫度計、流量計、閥類、管件、支架及必要配件。】

2.2.4 潤滑系統：每一柴油引擎均應有一強制潤滑系統供給潤滑油至主軸承、曲柄銷軸承、活塞銷軸承、凸輪軸傳動件和其他傳動部份。整個潤滑系統應包含但不限於下列各項設備：

1. 由一引擎帶動之潤滑油循環齒輪泵。於引擎運轉時，該泵須有足夠的能力壓送潤滑油通過過濾器及冷卻器，而到達需潤滑之機件。
2. 一管殼式潤滑油冷卻器。
3. 一濾油器。
4. 二個潤滑油壓力計。
5. 一位於潤滑油冷卻器出口處之溫度計。
6. 置於引擎共同基座上之潤滑油集油槽。
7. 一組油位計。
8. 潤滑油排放口應延伸至機組外側(附閥組)，以便於日後更換潤滑油。

2.2.5 燃油系統：每一柴油引擎應有一獨立之燃油系統，進油及回油管線需裝設必要之手動隔離閥及逆止閥，燃油系統是採用數位電子式調速器控制燃油噴射泵噴油量。應包括但不限於下列各項設備：

1. 燃油系統採用每一汽缸個別噴油裝置。
2. 一引擎帶動之齒輪給油增壓泵，並附出口壓力計及釋氣裝置。
3. 雙重式燃油濾清器及燃油油水分離器。
4. 整套相關管線及管件、閥類、控制設施暨有關配件等。

2.2.6 調速系統

1. 每組引擎應配有一組可控制及調節速率之調速器，其速率調節幅度由無負載至全負載間應在額定速率之【3%】以內，以使其達到性能特性之要求。

2. 調速器上應有一速率調整裝置以調整調速器之設定轉速，俾可藉裝置於引擎單元操作箱之控制轉鈕控制引擎之轉速由惰速至額定轉速運轉。
- 2.2.7 進氣系統：每一引擎應有一低阻力之進氣過濾器(過濾芯等零件為可換式)，並應配有排氣渦輪增壓器及空氣冷卻器以增壓進氣。
- 2.2.8 排氣系統：每一柴油引擎各自獨立之不銹鋼製(SUS304)排氣管，管線厚度 SCH10 以上，系統包括排氣歧管、渦輪增壓機、伸縮接頭(需耐熱及高溫)、隔熱煙道(含穿牆防水設施施工)及管線支架與消音器等、不銹鋼排氣管尺寸及長度(含隔熱材)、消音器、彎管等，並需加岩棉、玻璃棉或珍珠棉保溫材料及以不銹鋼帶扣緊與外覆鋁皮，且需說明此等配置所產生之背壓仍在柴油引擎所容許之範圍內。
 1. 使用排氣消音器、隔熱排氣管、膨脹接頭，接連於引擎歧管、排氣歧管、渦輪增壓器排出廢氣，煙道排放口需設置防蟲網，並具防雨水侵入功能。
 2. 須依引擎原廢氣排氣歧管(及渦輪增壓器)數量各自單獨設置排氣管及消音器到排放口(若引擎有二組歧管與渦輪增壓器，則須設置二組排氣管及消音器各別單獨排放廢氣)。
 3. 消音器綜合消音效果 $\geq$ 【35dB(A)】，消音後距排氣管口 1 公尺週圍之噪音不得超過【85dB(A)】(以模擬消音效果計算書(不考慮背景噪音)證明之)，且引擎背壓計算應符合要求。
 4. 柴油引擎渦輪增壓機出口處應裝設有一組排氣溫度錶及溫度傳訊器。
 5. 排氣鋼管應為 SUS304 不銹鋼，排氣管尾應接彎頭並加設防蟲網，排氣管以珍珠岩棉隔熱材外覆鋁皮，並以不銹鋼帶扣緊。
 6. 廠商應提供排氣系統支撐所需之鋼構支架及檢視台等。
 7. 排氣鋼管穿牆處，其排氣管與側牆之空隙，應以防火填充物填塞。
- 2.2.9 儀表與控制(監視控制功能)
 1. 每一組柴油引擎應具備有【CAN Bus】通訊界面，該通訊界面必須能支持具備容錯及無主式實時通訊的【SAE J1939、CANopen、DeviceNet】等其中一種通訊協議與抽水機單元控制盤連線，抽水機單元控制盤的監視控制功能至少應包括，但不限於下列各項
 - (1) 轉速。
 - (2) 運轉時數。
 - (3) 機油壓力及溫度。
 - (4) 冷卻水溫度。
 - (5) 電瓶電壓。
 - (6) 引擎進氣溫度及壓力。
 - (7) 輸出扭力及負載。
 - (8) 耗油率。
 - (9) 啟動／停機開關。
 - (10) 速度調整訊號旋鈕或加減速按鈕開關。
 - (11) 緊急停機開關(需加設保護蓋以防止誤動作)。
 - (12) 故障警示燈號及故障代碼。故障警示燈號。
 2. 柴油引擎警報保護功能至少應包括，但不限於下列各項：
 - (1) 低機油壓力警告。

- (2) 極低機油壓力停機。
 - (3) 高水溫警告。
 - (4) 極高水溫停機。
 - (5) 冷卻水低水位警告。
 - (6) 機油高油溫警告。
 - (7) 引擎進氣溫度高警告。
 - (8) 啟動盤車過時警告。
 - (9) 超速度警告或停機。
3. 在遠端可以監視引擎運轉、故障警告/警告停機、現場/遙控、水溫、機油溫度及壓力、進氣溫度及壓力、電瓶電壓、引擎輸出扭力及負載、耗油率及故障代碼等，【並遙控引擎的啟動、停止及自動起停等，以利供建構抽水站整體監視控制系統之需】。

2.2.10 底座、基礎螺栓及減震裝置

1. 底座應為結構鋼製作，具有充分強度及大小，俾能安全承受及傳遞引擎動負荷及推動至混凝土基礎。
2. 引擎應根據製造廠家之設計，於引擎底座裝設減震裝置：如阻尼器，均衡器或隔震器等，以消除因不平衡之旋轉力、往復力、氣壓振動、引擎操作時之慣性或力矩等各種因素所產生之振動。承包廠商應提出引擎正常運轉時振動之振幅、頻率及選擇減震裝置之型式及能吸收之震動率憑審；為減少引擎本體及傳動機構之震幅，建請使用【非彈簧式鋼性材質】避震器，以避免引擎本體震幅過大，整體減震效果 $\geq$ 【90%】。
3. 承包廠商亦應供應全套之不銹鋼基礎螺栓、螺帽及墊圈等，螺栓依規定扭力鎖緊後，劃設定磅線。

2.2.11 銘牌及附件

1. 引擎和所有附屬設備，均應釘掛一易於辨認和耐久之名牌，並以中文或英文對照註明主要資料。
2. 各機組均應提供一套操作人員使用之耳罩。
3. 壓克力板附鋁框製作【大小至少為 108cm*81cm】之轉速-扭矩曲線圖表。

2.3 燃料油

燃料油將採台灣中油公司所出產的”超級柴油”或其他公司產製特性成份相當之油品。

2.4 潤滑油

廠商須提供原廠所建議之潤滑油型號，並對照合適之台灣中油出品之潤滑油型號。

2.5 油漆

所有金屬部份均應依照製造廠的實用標準慣例，塗刷底漆及瓷釉面漆，顏色為淺灰色或其他經由業主核准之顏色。

2.6 特殊工具

2.6.1 承包廠商應供應下各項特殊工具，並附適當之工具箱：

1. 清洗噴嘴之工具。
2. 旋緊主軸承和連接桿螺帽等之扭矩板鉗。
3. 注油器。
4. 汽缸蓋起吊裝置。
5. 作定期檢修或保養所需或可能有用之其他特殊工具、設備或裝置。

2.6.2 承包廠商於資料送審時，須將上列工具，列一份完整的清單。

2.7 備品零件

2.7.1 承包廠商應供應下列各項備份零件以供維護保養拆換之用：

1. 燃料油濾油器芯子(每台引擎)【各 2 只】【 】
2. 潤滑油濾油器芯子(每台引擎)【各 2 只】【 】
3. 進氣過濾器芯子(每台引擎)【各 2 只】【 】
4. 襯墊(各種型式)【各 2 組】【 】
5. 各式電驛(Relays)及保險絲(Fuses)【各 2 組】【 】

2.7.2 備用零件：廠商應推薦五年運轉約【2,500 小時】【 】使用所須之備用零件種類、名稱、規格、單位價格之清單、製造廠名稱、地址及電話號碼之清單。

3. 施工

3.1 通則

本施工規範其他各章節之相關規定，均適用於本章規範。

3.2 安裝與啟動

3.2.1 廠商須依核准技術資料及施工製造圖檢視運送至現場之設備是否情況良好，依據施工規範所述設備要求安裝，原廠需指派訓練合格之技師人員督導安裝及初期操作，有關費用已包含於設備價款之內。假如原廠之指導與設計圖及施工規範有所衝突時，在不增加機關之工程費用下，由工程司裁定。

3.3 指導及訓練^{註4}

於設備已經安裝、試驗、調整後，且於滿意的操作情況下，廠商應延請經原廠訓練合格之技師來教導使用及維護該項設備的操作人員，本設備及相關設施之教育訓練時間最少為【3】小時，所需費用已包含於設備價款內。

3.4 設備工廠檢驗與試驗^{註5}

3.4.1 每一柴油引擎生產製造完成後必須於原製造廠內【或國內原製造廠授權合格測試單位由原廠受訓合格技師】施行相關檢驗與試車，以外地方不予接受，且必須會同【本工程規範】規定之公證單位進行測試。前述出廠測試若於國內原廠授權合格單位測試，則仍應於原製造廠內執行額定負載等原廠規定之標準測試並提供相關出廠測試報告，以確認符合本施工規範所要求之性能，機關亦得自費參與檢驗與試車，廠商應予一切必要之安排與配合，並至少應於【3 個月】前提出邀請函與試驗計畫。

3.4.2 廠商應提供原製造廠依相關之標準，本施工規範規定之公證單位認證之檢驗合

格證明文件、出廠證明，如為外貨尚須檢附產地證明及進口證明文件。

- 3.4.3 柴油引擎原製造廠應於試驗前提送試驗計畫一式六份供工程司審核，此一計畫應包括試驗依據之標準、試驗方法、程序、試驗時採用之儀器(含有效其期內之校正報告)、試驗場之佈置圖、試驗結果之推算方式、理論根據、試驗之精密度等。試驗數據之量計，必須依照 ISO 3046 或 ISO 14396 或相當標準之相關規定辦理。又試驗計畫未經核准前，廠商自行試驗，由其自行負擔一切責任。
- 3.4.4 試驗之前【60】天，廠商應通知機關／工程司，以便必要時有充份時間辦理手續，到場會驗。
- 3.4.5 上述程序完成，機關／工程司暫行接受後，柴油引擎方可準備出貨。
- 3.4.6 雖經機關／工程司正式核可之性能曲線，爾後如發現不符時，廠商仍應負全責，不得藉試驗合格而推諉。
- 3.4.7 此檢驗與試車應於設備裝運前完成，於貨品抵達前廠商應將上述文件(除進口證明文件外)正本【6】份送機關／工程司審查，以利運抵工地後進行點收。
- 3.4.8 每一柴油引擎應在原製造廠內進行下列各項測試，並至少須記錄引擎負載、轉速、溫度、壓力、輸出馬力、輸出扭力及燃油消耗量等讀數。
 1. 啟動測試
 2. 連續負載測試：
 - 無負載測試：10【】分鐘
 - 25%負載測試：10【】分鐘
 - 50%負載測試：10【】分鐘
 - 75%負載測試：30【】分鐘
 - 100%負載測試：60【】分鐘
 - 110%負載測試：30【】分鐘
 - 100%負載測試：30【】分鐘
 (註：100%負載馬力所指為廠商送審所提報之額定轉速時淨連續輸出馬力)
 3. 燃料消耗試驗及提供油耗曲線
 4. 各系統溫度與壓力之測量及記錄
 5. 【調速機調速試驗】
 6. 【噪音測試】

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 本章所述設備及其必須之附件，依本施工規範及價格詳細表所示之型別及安裝數量，以組計量。
- 4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：
 1. 如塗裝現場修補、清理等。
 2. 所有測試所需之工料。

4.2 計價

- 4.2.1 本章所述工作依價格詳細表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。

- 4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於單價分析表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。
- 4.2.3 各項設備依契約規定辦理該項設備辦理估驗計價。

〈本章結束〉

規範說明：

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 依據冷卻型式可分為熱交換器系統及水箱風扇散熱器（Radiator）系統。

二、適用環境：

- (1) 一般使用於颱風期間供應抽水機動力，將雨水引導入抽水站再以壓力方式抽排至河川排放之。

三、控制功能說明

- (1) 每組引擎應配有一組可控制及調節速率之調速器，其速率調節幅度由無負載至全負載間應在額定速率之【3%】以內，以使其達到性能特性之要求。
- (2) 調速器上應有一速率調整裝置以調整調速器之設定轉速，俾可藉裝置於引擎單元操作箱之控制轉鈕控制引擎之轉速由惰速至額定轉速運轉。

四、保護警示

- (1) 在遠端可以監視引擎運轉、故障警告/警告停機、現場/遙控、水溫、機油溫度及壓力、進氣溫度及壓力、電瓶電壓、引擎輸出扭力及負載、耗油率及故障代碼等。

貳、規範編寫重點附註：

- 一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用柴油引擎制定(11213-1)。

註 2：規範內容如引用之相關設備材料標準應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11213-1)。

註 3：規範內容如引用之相關設備材料標準應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11213-1)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11213-9)。

註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11213-9)。

註 6：確認該柴油引擎冷卻方式為熱交換器系統及水箱風扇散熱器（Radiator）系統(11213-4)。

第 11216 章 抽水機用發電機組

1. 通則

1.1 本章概要^{註1}

本章在規範包括整套型【Prime】Rating $\geq$ 【 】kW/台柴油引擎發電機組及附屬設備等之設計、製造、試驗、搬運、安裝、現場試運轉及驗收等規定。。

1.2 工作範圍

除下列所述設備外，本機組須附有全自動啟動裝置、儀錶盤、調節系統及提供機組正常運轉之一切附件、維修工具、備品及混凝土基座等。本項機組係為套裝設備責任施工，凡為使本機組圓滿運轉所需之組件及設計，雖未明定於本章規範中承包商仍應負責完整提供。

1.2.1 柴油引擎

1.2.2 發電機

1.2.3 附屬設備

1.2.4 發電機操作控制箱

1.2.5 進氣及散熱系統

1.2.6 消音系統

1.2.7 排煙系統

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.3.3 第 16010 章--基本電機規則

1.3.4 第 16241 章--鉛酸蓄電池組

1.3.5 第 16242 章--鎳鎘蓄電池組

1.3.6 第 16261 章--充電機

1.3.7 第 16262 章--鎳鎘電池充電器

1.3.8 第 11215 章--沉水式豎軸電動抽水機

1.4 相關準則^{註2}

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

1. CNS 2901 中小型交流同步發電機

2. CNS 10204 消防緊急用自備發電機檢驗法

1.4.2 美國電機製造業協會（NEMA）

1. NEMA MG-1

1.4.3 國際標準組織（ISO）

1. ISO 3046

2. ISO 8528-5

1.5 資料送審

1.5.1 資料送審需符合本契約規範資料送審之規定辦理。

1.5.2 施工製造圖

1. 詳細說明及施工製造圖。
2. 基礎尺寸圖、重量及其防振設計圖說。
3. 進氣及散熱系統設計圖說(廠商需提供發電機散熱量數據供佐證)。
4. 消音系統設計圖說。
5. 排煙系統設計圖說。

1.5.3 廠商資料

1. 發電機及控制開關盤配線圖及綱要圖。
2. 組立及安裝圖及手冊。
3. 零組件手冊及特殊工具表。
4. 運轉及維修保養手冊。
5. 製造廠數據：所有組件、原製造廠型錄及規格等說明。
6. 本機組運轉時之通風、散熱及冷卻水之需求。
7. 控制盤上所有之保護裝置，列表說明。
8. 需求之維修工具，列表說明。

1.6 品質保證

1.6.1 品質保證之執行應符合柴油引擎發電機組相關準則之要求，並需符合本規範之規定及其他測試之規定進行測試。

1.6.2 提供之柴油引擎發電機組，其產品須為製造廠規格品且須為工程簽訂契約以後所生產之全新品，無過時不生產之組件。若採整組國外進口者，國內代理或分公司，除依法需具備相關公司證件外，尚需有國外原廠授權文件，該授權文件除由國外原廠、國內分公司或代理商所直接出具者外，其餘轉授權者皆不予接受。

1.6.3 柴油引擎發電機組可為國內、國外組裝或國外整組進口【(但不得採用中國大陸及港澳地區生產進口或轉口之產品)】，所採機組除需符合本規範及相關章節規定外，所載內容如引擎、發電機等之容量與型式等，皆需與本工程所採用者相符。

1.6.4 為便於審查單位送審作業之查核，所有技術文件及圖說等概依下述原則提供，若無法配合者，應提出可供查核之方案，經工程司核准採用者方得採用：

1. 【發電機組之整組性技術文件、圖說及實績證明文件(需包含型錄、相同容量(含)以上機組製造實績之原廠測試之性能測試報告)】。
2. 柴油引擎發電機整組之技術文件及圖說由原廠提供，並經柴油引擎總代理或國外原廠國內分公司認可用印。
3. 控制盤、充電機、電瓶、避震器及相關附件與零件等，皆需由原廠認可，配件需為原廠依其引擎特性設計選用確認性能、品質符合標準，並經總代理或國外原廠國內分公司認可用印。

1.6.5 全套柴油引擎發電機組及相關附件與零件等，皆為原廠出廠之最新品，並由製造廠分別出具出廠或進口證明，內容應標示如製造日期、序號等相關資訊，以查核該設備或附件確為新品，非整修改裝機型。

1.7 運送、儲存及處理

- 1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標識，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。
- 1.7.2 承包商須將裝置設備貯存於清潔、乾燥與安全之場所，並須以防止損壞之方式管理產品。

2. 產品

2.1 基本性能條件^{註3}

- 2.1.1 適用條件：本設備裝置於標高海平面【1,000m】以下之地區，屋內裝置，最高周圍溫度不超過【40℃】，相對濕度【95%】以上。

2.1.2 功能

1. 本抽水機用之各柴油引擎發電機組須符合下列條件：

主要性能條件	
數量(組)	【 】
額定輸出之淨功率【常用(Prime Power)】 kW/台	≥ 【 】
柴油引擎動力【常用(Prime Power)】 kW	≥ 【 】
功率因數	0.8
額定輸出頻率 Hz	60Hz
接線方式	【三相四線】
額定轉速 RPM	≤ 【1,800】
額定輸出電壓 V	【 】 V 【(±5%以下)】

2. 柴油引擎發電機組常用【Prime】供應容量，發電機組容量需能足夠供所選抽水機組啟動：【緩衝啟動(Soft Starter)】【全壓】【直接】【變頻】【 】起動，【緩衝起動器之設計起動電流值≥【3】倍滿載電流】，【全壓【直接】【變頻】【 】起動需符合相關法規要求】。可供所選抽水機之需求，俾發揮該抽水機應有功能，並提出詳細設備數據及相關功能計算證明之，惟其單台發電機容量不得低於上述數值，且必須保證其所選發電機及其輸出容量在本設計功能規定條件下供應給所選定之抽水機使用無虞，並需提出相關檢討計算書及圖說資料。
3. 原設計規範及圖說規格僅係一般最低需求，承商應依現場建築空間需求具備專業統合系統能力，配合現場空間，適切選用相關適合設備，倘配置尺寸過大，不符本工程空間需求將不予接受。

2.2 設計與構造

2.2.1 柴油引擎：

1. 額定容量

引擎具有不低於【 】kW 之【常用(Prime Power)】出力。柴油引擎於設計安裝條件下，扣除如啟動、充電、冷卻系統及效率等影響輸出之負載後，引擎之淨輸出(kW)，應大於柴油引擎發電機組之【

常時(Prime)】容量，【並可於每十二小時具有一小時超載 10%能力】。

2. 型式

引擎須為【4】【 】汽缸以上、【壓燃式】【 】、【4】【 】衝程、【渦輪增壓】【 】，水循環【風扇冷卻（散熱）型】【冷卻水塔冷卻型】，採用【蓄電池組】【 】起動，發電機組引擎之廢氣排放需符合【US EPA Tier1(含以上) 或歐洲 EU Nonroad stage I (含以上)】之環保標準，送審時須提供環保引擎型式認證書供審查單位查核。

3. 燃油及調速系統

- (1) 燃油系統須為直接噴射系統。
- (2) 迴油箱應附有油位計、進油閥、排油閥、洩油閥、清潔手孔、濾油器、油水分離器、透氣孔及輸送油泵控制用之液位開關等配件。
- (3) 燃油系統應有一電子固態式調速器控制其進油量，與電子或機械式油門作動器等相關附件構成一完整系統，能控制柴油引擎發電機組在空載至滿載任意變化至穩定負載下作線性調整，使穩態頻率變動率能在【 0.5%】以內。
- (4) 須設有獨立之油水分離器：應於引擎啟動時仍可更換阻塞濾心，處理流量需附合引擎燃油流量需求。且油水分離器應裝置「更換濾心指示錶」作監測與指示輸出，以利操作保養人員即時處理。
- (5) 燃油採用【美國材料試驗協會（ASTM）之 NO.2】、【中油公司超級柴油】【 】。

4. 保護設備

本機組須具有在潤滑油低液壓、冷卻水高水溫、機組超速、超載、過電壓時能自動停機之保護設備。

5. 潤滑油系統

潤滑油系統須為引擎驅動正位移齒輪式潤滑油循環泵，壓力強制循環潤滑系統，並須具有儲油盆、潤滑油油標尺、潤滑油濾清器、潤滑油冷卻器、低油壓保護裝置及液壓調節閥等設備。

6. 進氣及排氣系統

每一柴油引擎各自獨立之【不銹鋼製(SUS304)】排氣管，系統包括排氣歧管、渦輪增壓機、伸縮接頭(需耐熱及高溫)、隔熱煙道(含穿牆防水設施施工)及管線支架與消音器等。【不銹鋼製】排氣管尺寸及長度(含隔熱材)、消音器、彎管等，並說明此等配置所產生之背壓仍在柴油引擎所容許之範圍內。

- (1) 進氣口須裝設乾式空氣濾清器，排氣系統須裝設消音器及排氣管至屋外，排氣管裝在屋內部份，須加裝保溫材料，出口處須有防風雨侵入管內之設備。
- (2) 排氣消音器，消音後距排氣管口 1 公尺周圍之噪音不得超過【85

】dB(A)，需附模擬消音效果計算書(不考慮背景噪音)且引擎背壓計算應符合要求，所需費用概含於合約總價內。柴油引擎消音器之消音率應為不低於【20】【 】dBA者，消音器須為【住宅區用型】【工業型】【 】。

(3) 柴油引擎渦輪增壓機出口處應裝設有一組排氣溫度錶。

7. 起動設備

- (1) 機組上應有可調盤車 (Cranking) 時間之自動控制，如引擎不能起動，即應停止盤車並發出警報 【(加裝警報器)】。
- (2) 本機組之起動方式為蓄電池組起動，蓄電池組之容量須能供應起動引擎發電機組連續重複起動【6】次以上之用。
- (3) 蓄電池之容量應不少於【150】AH。充電器須為矽整流器，並能浮動、均壓充電 (Floating And Equalizing Charge) 及快速充電，充電器之電源為單相，【110V, 60HZ】交流電源，充電電流額定應在【10A】以上。
- (4) 具正位移齒輪驅動啟動及過度驅動停機裝置，充電設備需附有無熔線斷路器或熔絲等過載保護設備。
- (5) 【充電設備需附有無熔線斷路器。】
- (6) 起動系統應可自動起動引擎，並在接受起動信號後【10】【 】秒以內承擔負載。

8. 冷卻系統^{註6}

冷卻系統應為強制循環密閉式熱交換系統，每一機組均個別【以生水熱交換器系統(水冷)】【水箱風扇散熱器 (Radiator) 系統(氣冷)】冷卻缸套水。冷卻系統應有足夠容量，俾使整個機組能獲得適當冷卻。每一柴油引擎之冷卻系統應包含，但不限於下列各項設備：

- (1) 一引擎帶動之離心循環泵，須有足夠的能力循環引擎之缸套水，以冷卻在全負載運轉時之引擎，俾使整個機組能獲得適當冷卻。
- (2) 在缸套尾端之旁通管，裝設具有溫度感應元件之溫度調節器。
- (3) 於缸套水進入熱交換器之進口處，裝設一附有高溫切斷電驛之溫度計。
- (4) 膨脹水箱應設有水位過低之警告功能。
- (5) 【所有風扇、皮帶等傳動機構應以適當鐵網圍離隔離(氣冷)】。
- (6) 其他有關機組運轉所需之全部閥類、管件及配件。

【水箱風扇散熱器 (Radiator) 系統(氣冷)】：

- (1) 採密閉式水箱冷卻方式，水箱與柴油引擎須為共同一機架上方，該冷卻水箱散熱能力應有足夠容量滿足引擎超負載【10%】以上運轉所需之散熱。為可拆卸盤管型水箱風扇冷卻型散熱器，水管材質為鎳銅或其他防腐蝕之金屬材料。
- (2) 冷卻主系統為由引擎所驅動之外吹式風扇和密閉循環水箱氣冷式散熱器(Air Radiator)將其潛熱量帶走。冷卻系統是以全載運轉且在最差周溫【(40°C)】環境下設計之。冷卻水系統為使用軟水加壓閉路循環方式，冷卻水經氣冷式散熱器(以空氣為冷卻媒介)冷卻後送入須冷卻之設備。
- (3) 在水套尾端之旁通管，裝設有溫度感應元件之溫度調節器。

- (4) 每一冷卻水箱應設有水位過低之警告功能。
- (5) 配合站房高度安裝之散熱風管【(以 2mm 厚鍍鋅鐵皮製成)】，散熱器及風管面須加裝一段軟管，散熱風管於吹出口須與後端之【百葉窗等】妥為銜接。
- (6) 柴油引擎帶動之風機靜壓須足以克服出口、散熱器、風管等之壓降，確保應有之散熱風量。
- (7) 提供散熱風管所需之支撐及整套系統運轉相關之必要附件。
- (8) 整套系統相關之管配件及必要附件，含出風口保護網、風管、通風百葉窗等皆由本廠商依引擎實際功能需求配合土建開孔尺寸提供，且由引擎廠商依本案環境條件之排氣方式評估其壓損是否符合需求。

【熱交換器系統(水冷)】：

柴油引擎應裝置一間接冷卻水交換器，以冷卻引擎夾套水，潤滑油及／或進氣冷卻器。冷卻用之生水經過引擎夾套水之熱交換器，潤滑油冷卻器或經過進氣冷卻器。熱交換器應依最高之進入生水溫度為約 34℃ 而設計，俾作良好之冷卻，系統需具備足夠容量使整個機組獲得適當冷卻，冷卻能力應滿足引擎超負載【10%】以上運轉所需之散熱。引擎冷卻系統應包括但不限於下列設備：

- (1) 熱交換器應可拆卸清洗，熱交換器之冷卻水與生水進出口須裝設溫度計。
- (2) 冷卻水迴路恆溫度控制閥及適當之旁路。
- (3) 當冷卻水溫度到達設定點，啟開生水循環之溫度控制閥。
- (4) 離心式冷卻水循環泵由引擎廠商提供，循環泵由引擎驅動，廠商須依柴油引擎冷卻水需求選擇適當水量及揚程之冷卻水泵。
- (5) 冷卻水膨脹水箱及液位計，液位計應能目視液位高度。
- (6) 冷卻水溫度指示器及高溫繼電器。
- (7) 裝置在易接近位置之排放考克，使能完全排放冷水迴路中之冷卻水。
- (8) 裝於引擎之冷卻水管及生水管，含必需之溫度計、流量計、閥類、管件、支架及必要配件。

2.3.2 發電機

1. 型式

- (1) 須為橫軸、無碳刷、自冷式、旋轉磁場、【交流三相四線，460V、60Hz】，功率因數【0.8】遲相、Y 接線、中性點接出、【H】級絕緣、半密閉式自然通風之同步交流發電機。
- (2) 激磁機應為無碳刷式，外框為防滴型【IP-22】。
- (3) 自動電壓調整器須為固態電壓調整器，採用矽控整流器具有溫度補償，具有【±5%】電壓可調整範圍，在空載至滿載任意變化至穩定負載下，使穩態自動電壓變動率能在【±1%】以內。
- (4) 電壓波形需符合下列定：
 - A. 波形誤差依【NEMA MG 1-22】或相當標準，單一波形失真均不得高於【5%】。
 - B. 總諧波成分的電壓波形不得高於【5%】。
 - C. 電訊干擾因子(T.I.F)必須符合【NEMA MG 1-22.43】或相

當標準之有關規定，低於【50】。

- (5) 溫昇系統：溫昇在【40】℃下，依【NEMA MG 1-22.40】或相當標準規定，常用運用運轉額定輸出【(PRIME POWER)之連續】負載運轉下不得超過【125】℃；在額定負載及功因下，須合於【NEMA MG 1-22.40】或相當標準規定在【H】級絕緣標準。
- (6) 絕緣等級：【依 NEMA MG 1-1.65】或相當標準規定【H】級絕緣設計製造。
- (7) 過電流保護裝置：當感應到短路電流時，發電機電流可承受到【三相故障值的 300%】；【10】秒鐘，須檢附短路電流與時間相對值性能曲線圖送審。

2. 操作控制箱

- (1) 【控制盤須與發電機組同一廠牌產品】，控制盤為微電腦控制系統具有自動起動，監視及控制功能。發電機本身控制盤為整體型，須符合【UL508 或 CE 或 NFPA110】規範之規定，儀控部份應為微處理器系統及數位式儀表顯示盤，並附有高亮度LED或LCD顯式盤面功能及可顯示的控制儀表數據，提供【RS-485 或 MODBUS】通訊協定。
- (2) 控制系統包含盤車系統控制。
- (3) 控制盤為防油防塵箱門具有密封墊。
- (4) 控制盤上應具有”手動-自動-停止”選擇開關及緊急停車鈕。
- (5) 本控制盤應附有盤面指示燈、燈號測試開關及故障復歸按鈕
- (6) 可於控制盤上微調輸出電壓及頻率，以克服電路壓降等問題。
- (7) 操作控制箱應可顯示機組之各類性能資料，其顯示資訊應包含及不限下列各項：
 - A. 交流電源指示－
 - a. 交流電壓(3相，線電壓及相電壓)。
 - b. 交流電流(3相，線電流及相電流)。
 - c. 功率因數。
 - d. 交流功率(千瓦)。
 - e. 交流功時(千瓦小時)。
 - f. 交流頻率(Hz)。
 - B. 引擎狀態指示－
 - a. 機油壓力。
 - b. 冷卻水溫度。
 - c. 電瓶電壓。
 - d. 引擎運轉時數。
 - e. 引擎起動次數。
 - f. 引擎轉速。
 - C. 引擎故障預警指示－
 - a. 低油壓力警告。
 - b. 高冷卻水溫。
 - c. 低燃油油位。
 - d. 低電池電壓。
 - e. 選擇開關不在自動位置。

D. 發電機故障停車原因指示－

- a. 低油壓。
- b. 高冷卻水溫。
- c. 過速。
- d. 盤車逾時：總盤車時間超過所設定的盤車次數。
- e. 緊急停機。
- f. 高/低交流電壓保護。
- g. 高/低頻率保護。
- h. 過電流保護。
- i. 過載保護。
- j. 短路保護。
- k. 同步保護。
- l. 反向無功保護。

2.4 底座、基礎螺栓及減震裝置

1. 底座應為結構鋼製作，具有充分強度及大小，俾能安全承受及傳遞引擎動負荷及推動至混凝土基礎。
2. 應根據製造廠家之設計，於設備底座裝設減震裝置：如阻尼器，均衡器或隔震器等，以消除因不平衡之旋轉力、往復力、氣壓振動、引擎操作時之慣性或力矩等各種因素所產生之振動。承包廠商應提出發電機正常運轉時振動之振幅、頻率及選擇減震裝置之型式及能吸收之震動率憑審，整體減震效果 $\geq$ 【90%】。
3. 承包廠商亦應供應全套之【不銹鋼】基礎螺栓、螺帽及墊圈等，螺栓依規定扭力鎖緊後，劃設定磅線。。

2.5 銘牌及附件

1. 引擎和所有附屬設備，均應釘掛一易於辨認和耐久之名牌，並以中文或英文對照註明主要資料。
2. 各機組均應提供一套操作人員使用之耳罩。
3. 應有一不銹鋼銘牌永久固附於外殼框架上，以標記、鏤刻或浮雕下列資料：製造廠名稱、製造編號及相關規格等。

2.6 燃料油

燃料油將採台灣中油公司所出產的”超級柴油”或其他公司產製特性成份相當之油品。

2.7 潤滑油

廠商須提供原廠所建議之潤滑油型號，並對照合適之台灣中油出品之潤滑油型號。

2.8 油漆

所有金屬部份均應依照製造廠的實用標準慣例，塗刷底漆及瓷釉面漆，顏色為淺灰色或其他經由業主核准之顏色。

2.9 特殊工具

2.9.1 承包廠商應供應下各項特殊工具，並附適當之工具箱：

1. 清洗噴嘴之工具。
2. 旋緊主軸承和連接桿螺帽等之扭矩板鉗。
3. 注油器。
4. 汽缸蓋起吊裝置。
5. 作定期檢修或保養所需或可能有用之其他特殊工具、設備或裝置。

2.9.2 承包廠商於資料送審時，須將上列工具，列一份完整的清單。

2.10 備品零件

2.10.1 承包廠商應供應下列各項備份零件以供維護保養拆換之用：

1. 燃料油濾油器芯子(每台引擎)【各 2 只】【 】
2. 潤滑油濾油器芯子(每台引擎)【各 2 只】【 】
3. 進氣過濾器芯子(每台引擎)【各 2 只】【 】
4. 襯墊(各種型式)【各 2 組】【 】
5. 各式電驛(Relays)及保險絲(Fuses)【各 2 組】【 】

2.10.2 備用零件：廠商應推薦五年運轉約【2,500 小時】【 】使用所須之備用零件種類、名稱、規格、單位價格之清單、製造廠名稱、地址及電話號碼之清單。

3. 施工

3.1 通則

本施工規範其他各章節之相關規定，均適用於本章規範。

3.2 安裝與啟動

3.2.1 廠商須依核准技術資料及施工製造圖檢視運送至現場之設備是否情況良好，依據施工規範所述設備要求安裝，原廠需指派訓練合格之技師人員督導安裝及初期操作，有關費用已包含於設備價款之內。假如原廠之指導與設計圖及施工規範有所衝突時，在不增加機關之工程費用下，由工程司裁定。基本安裝標準如下：

1. 引擎水泥基座面平整度及最大安裝傾斜角度需在設備原廠允許值以內
2. 燃油阻力檢測(包括供油及回油系統)，各阻力值不得超過引擎原廠之規定限值。
3. 廢氣排放背壓力檢測，背壓力值不得超過引擎原廠之規定限值

3.3 指導及訓練^{註4}

於設備已經安裝、試驗、調整後，且於滿意的操作情況下，廠商應延請經原廠訓練合格之技師來教導使用及維護該項設備的操作人員，本設備及相關設施之教育訓練時間最少為【3】小時，所需費用已包含於設備價款內。

3.4 搬運

承包廠商須自行赴現場勘查搬運路線及所須之吊裝機具，並應負責將機組

運往業主及工程司指定之地點。

3.5 試驗^{註5}

3.5.1 發電機組於製造完成後，於原製造廠內執行原廠規定之標準測試並提供相關出廠測試報告，並需在國內有認證 TAF 發電機測試廠測試，且必須會同本施工規範規定之公證單位進行下列廠測，並檢附全部完成後測試報告，以確認符合本施工規範所要求之性能，機關亦得自費參與檢驗與試車，承商應予一切必要之安排與配合，並至少於【3】個月前提出邀請函與試驗計畫。測試報告須經公證單位簽證，測試報告至少包含：

TAF 測試廠實試認證：0%載【5】分鐘、25%載【15】分鐘、50%載【15】分鐘、75%載【15】分鐘、全載 100%【(Prime)60】分鐘及過載【110% 60】分鐘之全程測試，測試記錄需含機組之各種主要狀況及保護功能，如水溫、油壓、轉速及電壓等，上述測試均以該機組送審標稱額定容量【(Prime)】為準，並非以規範額定容量測試。

3.5.2 上述試驗由承包商負責實施，並負擔其費用。由規範規定之第三公證單位全程參與進行廠測試驗，試驗完畢後，應有經過認可之公證機構簽證後之試驗報告【3】份，送交業主及工程司備查。

3.5.3 承包商於業主及工程司指派前往會同試驗之人員，應給予實施公務上所必須之協助。業主及工程司雖派員前往會同試驗，但承包商不得因此而推卸遵照規範要求之各項責任。

3.6 現場試運轉

3.6.1 全部機組安裝完成後應由承包廠商會同業主及工程司人員再作現場試運轉。廠商應能依現場實際可提供負載供現場試運轉（依現場負載量測試），試運轉時所消耗之燃料油及潤滑油由承包廠商負責供應，其所需之費用包含於契約總價內。本機組須在現場安裝完成及做整體性能測試。

3.7 驗收

3.7.1 承包商必須保證本機組為全新品，否則不予驗收。

3.7.2 安裝試運轉合格後，承包廠商應將機組相關設計圖說、資料、運轉及維護手冊或操作說明書 4 份、工具、附件及備品編號表(Part List)，移交業主及工程司驗收。另以 A1 規格置作操作程序表護被加框懸掛於機房內內供操作人員使用。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章所述設備及其必須之附件，依本施工規範及價格詳細表所示之型別及安裝數量，以組計量。

4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：

1. 如塗裝現場修補、清理等。
2. 所有測試所需之工料。

4.2 計價

- 4.2.1 本章所述工作依價格詳細表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。
- 4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於單價分析表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。
- 4.2.3 各項設備依契約規定辦理該項設備辦理估驗計價。

〈本章結束〉

規範說明：

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 依據冷卻型式可分為熱交換器系統及水箱風扇散熱器（Radiator）系統。

二、適用環境：

- (1) 一般使用於颱風期間供應抽水機電力，將雨水引導入抽水站再以壓力方式抽排至河川排放之。

三、控制功能說明

- (1) 控制方式有近端控制按鈕及遠端遙控控制。。
- (2) 控制盤上應具有”手動-自動-停止”選擇開關及緊急停車鈕。
- (3) 可於控制盤上微調輸出電壓及頻率，以克服電路壓降等問題。

四、保護警示

- (1) 本控制盤應附有盤面指示燈、燈號測試開關及故障復歸按鈕

貳、規範編寫重點附註：

- 一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用抽水機用發電機組制定(11216-1)。

註 2：規範內容如引用之相關設備材料標準應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11216-1)。

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11216-3)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11216-10)。

註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11216-10)。

註 6：確認該發電機冷卻方式為熱交換器系統及水箱風扇散熱器（Radiator）系統(11216-5)。

第 11212 章 角齒輪減速機及傳動組件

1. 通則

1.1 本章概要^{註1}

- 1.1.1 本章規定角齒輪減速機組及傳動軸系統之設計、製造、檢驗及試車之詳細要求。本機組用於減速及將柴油引擎組之馬力傳遞至豎軸抽水機。
- 1.1.2 在工作範圍內廠商應提供一切人工、材料、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在工程司或監造單位之監督及指示下依照契約規定辦理，安裝於指定之地點。

1.2 工作範圍

廠商應提供整套角齒輪減速機組、傳動軸系統（包括傳動軸等）、特殊工具及備用零件等之供應，並完成器材之安裝、試車、檢驗及試運轉等工作。

1.3 相關章節

- 1.3.1 第 11211 章—豎軸主抽水機組
- 1.3.2 第 11213 章—柴油引擎

1.4 相關準則

- 1.4.1 中華民國國家標準（CNS）
- 1.4.2 美國材料試驗協會（ASTM）
- 1.4.3 美國齒輪製造協會（AGMA）
- 1.4.4 抗磨軸承廠商協會（AFBMA）
- 1.4.5 德國標準協會（DIN）
- 1.4.6 國際標準化組織（ISO）
- 1.4.7 日本工業標準（JIS）

1.5 資料送審

1.5.1 得標廠商至少應提出之資料：

1. 原製造廠之正本型錄。
2. 構造圖，並標示尺寸(含強制潤滑泵與減速機之組立，止回機構與減速機之組立，止推軸承正確位置大小齒輪正確位置(需配合本案轉向)，標示輸入軸、輸出軸之轉向)。
3. 其所需之支撐之剖面圖及三視圖，標明各部部品名稱、規格、材質及編號。
4. 組立圖及安裝圖(含離合器、萬向接頭等傳動系統設施)，註明尺寸及許可差。
5. 角齒輪減速機本身之可容許最大馬力及扭矩計算書。
6. 角齒輪減速機之最大輸入及輸出軸馬力及扭矩計算書。
7. 止回機構強度計算(依傳動容量計算)。
8. 軸承壽命計算書(依 B-10,傳動容量計算)。
9. 設備供應清單。
10. 三年（或運轉 1,500 小時）操作維護所需之特殊工具及備用零件之建議清

冊。

1.6 品質保證

- 1.6.1 設備均須為簽約後出廠之全新品，並保證無材質、設計及工藝上之缺陷。承包廠商須負責配合設備運轉與使用條件，並保證能成功地圓滿運轉。設備之所有配件均能在慣例上、安全要求上及應力標準上，具有充分之裕度。上述之應力乃可能由於製造、安裝、間歇性或連續運轉而產生。
- 1.6.2 所有設備均需依照現代工程技術及工場慣例而設計、加工與組立。各配件應照標準尺寸製造，以期任何時期所供應之配件，均能修換。相同組件須標準化，以便能彼此互換。除應試驗之需要外，設備在交貨前，均屬未曾使用過者。所有材料均需適合使用環境之需要。
- 1.6.3 所有依本章規範所提送之角齒輪減速機及傳動系統，皆為具有相同容量(含)以上製造實績之專業製造廠產品【本機組不得採用中國大陸及港澳地區生產進口或轉口之產品】，其產品須為製造廠規格品且須為本案簽約以後出產之全新品，無過時不生產之組件。出廠前應依相關準則標準檢驗測試，工程司得赴製造廠或經由獨立檢驗機構會同檢驗及測試，其檢驗報告及合格證明須由獨立檢驗機構會同檢驗及簽認。

2. 產品

2.1 基本性能條件^{註3}

- 2.1.1 本角齒輪減速機由摩擦式離合器及聯軸器驅動水平軸。入力軸旋轉方向應配合柴油引擎機組及主抽水機組，出力軸則應垂直向下與抽水機軸相聯結。
- 2.1.2 減速機數量尺寸及性能需求：

表 2.1.2 角齒輪減速機一般性能條件表

項次	項目	性能／數量
1.	數量(組)	【 】
2.	柴油引擎標稱額定點持續制動馬力(kW)(Continuous rating，不含 radiator)	$\geq$ 【 】 (需配合所選用柴油引擎)
3.	柴油引擎額定轉速(RPM) (以抽水機組之額定轉速乘以角齒輪減速機之減速比而得到之引擎實際轉速定義為本案之引擎額定轉速進行相關計算及數據認定)	$\leq$ 【1,800】 (配合選用柴油引擎)
4.	減速比	配合所選用之豎軸主抽水機組及柴油引擎

5.	使用係數	≥【1.5】倍所選抽水機標稱額定點軸動力（以型錄標稱馬力與扭矩數據計算），且其型錄標稱馬力與扭矩數據 ≥ 所選柴油引擎之標稱額定點馬力 (Continuous rating, 不含 radiator) 與扭矩，上述數據須以齒輪製造精度 ≥ AGMA 11 級或 DIN-quality 6 或 ISO 6/8 或相當等級標準作認定。
6.	保證傳動效率（%）	≥【97】

2.2 設計與構造

2.2.1 通則(角齒輪減速機)

本角齒輪減速機、傳動系統及其附件由柴油引擎驅動，傳遞至豎軸主抽水機組上，其設計製造須考量豎軸主抽水機組及柴油引擎製造商所建議之運轉範圍，其於最大負載時均應無過載之虞，可承受操作所產生的應力，組合操作時應無不正常之振動、噪音及滲漏現象，所有單元之構造，應便於拆卸及修理。其角齒輪減速機入力軸為水平，出力軸為垂直向下。

1. 齒輪

角齒輪減速機之輪齒應按美國齒輪製造協會（AGMA）或德國國家標準(DIN)或 ISO 標準或相當標準設計及製造，其製造精度應達到 AGMA 11 級或 DIN quality 6 或 ISO 6/8 或相當等級，並應達到運轉上平穩、無聲之水準。齒輪採用滲碳級鎳鉻鉬（Nickel Chromium Molybdenum）合金鋼 ASTM 8620 或 DIN 17210/18 CrNiMo 7-6 或更佳材料鑄造，須經熱處理及表面淬火，並經精確切削並成對相互研磨以達到最平穩之嚙合。應具有足夠強度、耐磨、耐孔蝕、耐疲勞及不易變形之特性。大、小齒輪之表面洛式硬度應介於 Rockwell HRC【58~64】之間，廠商應提出有關資料證明齒輪符合上列各項數據。齒輪精度、硬度應附檢驗記錄以供審核。

2. 軸承

徑向軸承應為抗磨耗之滾子或滾珠軸承，以使齒輪保持正確位置，重負載運轉時無聲及增長使用壽命。止推軸承之設計應能承受豎軸抽水機組在最大負荷時之向下推力(含抽水機轉動機件之重量)，並應由豎軸抽水機組製造商計算並提出資料供查核。所有軸承之設計壽命依 AFBMA B-10 或 ISO-10 測試規定不得低於【50,000】小時，有關壽命計算，廠商應提出資料備核。軸承應採強制潤滑式，低速軸應予以封口以防滲漏，並應附有適當之潤滑油液位指示器。

3. 齒輪箱

齒輪箱由堅固的高級鑄鐵(cast iron)，不可由多件拼裝焊製而成，材質為 ASTM A48-40B 或 DIN GG-20 或更佳材質，以確保足夠剛性、強度及保持齒輪與軸之精確對準，並具有吸引衝擊及雜音之能力。齒輪箱上需裝設潤滑油位檢視孔、通氣裝置及吊環。

4. 防止逆轉安全裝置：

本減速機應裝設防止逆轉安全裝置，當水流逆流回抽水機組時，避免因逆轉而使柴油引擎損壞。製造商應考慮抽水機逆轉時之可能轉速及轉

矩，憑以選用最適當之防止逆轉安全裝置（需為 SPRAG TYPE，PIN/ROLLER TYPE 等其他型式不予接受），裝設於角齒輪減速機出力軸或更適合之位置上，容許輸入扭矩 $\geq$ 所選柴油引擎之標稱額定點馬力【(Continuous rating，不含 radiator)】與扭矩的【1.5】倍。

5. 潤滑及冷卻

每組減速機之潤滑，係採強制式供油潤滑系統，由裝接於減速機齒輪軸上之油泵供油。潤滑系統以溢流或噴油方式給油，強制潤滑泵具釋壓閥以維持潤滑系統壓力，本系統須包括雙重式可互換之潤滑油過濾器及壓力差指示器。潤滑油系統須具有油位視窗及油壓、油溫指示及傳訊器及警告設施，以提供警告聲響及潤滑油發生低壓情況時可停止引擎組運轉，並應附油溫、油壓傳訊器，提供潤滑油壓力過低或潤滑油溫度過高之接點【(4-20mA 輸出接點)】，俾利後續引接，使可作為自動停止引擎運轉或發出警告聲響之控制。

【氣冷式冷卻系統採用氣冷風扇冷卻(RADIATOR COOLING)方式冷卻潤滑油，每組機組均需配備一組由角齒輪或電動風扇所驅動之冷卻風扇，經熱交換後出入口溫差 10~15℃，藉導入溫度約 32℃之站內輻射冷空氣以冷卻潤滑油。】

【水冷式冷卻系統則以一組水冷式熱交換器藉導入溫度為 32℃之生水以冷卻潤滑油，經熱交換後出入口溫差 10~15℃】。

為完成冷卻系統所需之相關設備，均已包含於本設備價款中。

2.2.2 萬向接頭

萬向接頭(universal joint)連接離合器出力軸端及角齒輪減速機入力軸端，為法蘭型式，其使用係數為 $\geq$ 所選柴油引擎之標稱額定點轉速馬力(Continuous rating，不含 radiator)與扭矩之【1.5(含)】以上，材質為合金鋼或更佳材質，並經硬化處理。長度依選定之相關設備組立安裝情形而定，萬向接頭露明部分，需加保護蓋。

2.3 防蝕塗裝

依製造廠所用之標準底漆及面漆，面漆之顏色則需為柴油引擎相匹配之顏色（或由機關審核決定）。在安裝完畢後，任何表面之損壞，均應依照原製造廠使用之底漆及面漆方式處理。

2.4 特殊工具

製造廠商應推薦一份三年（或運轉 1,500 小時）角齒輪減速機、傳動系統及其附件操作維護所需之特殊工具及備品等清單，並詳列名稱、規格、生產者名稱地址聯絡方式、生產代號、使用方法、使用處所、價格等清單供機關參考。備品應符合已指定設備之規範。

2.5 附件

2.5.1 角齒輪減速機及傳動系統操作維護及裝卸工具（含工具箱）一組。

2.6 備品零件

2.6.1 所有油封(OIL SEAL)各 1 組/台。

2.6.2 油溫錶 1 組／台。

2.6.3 油壓錶 1 組／台。

2.7 銘牌

角齒輪減速機及傳動系統應有一不銹鋼銘牌永久固附於殼體上，以標記、鏤刻或浮雕下列資料：製造廠名稱、製造編號及相關規格等。

3. 施工

3.1 通則

本施工規範其他各章節之相關規定，均適用於本章規範。

3.2 安裝與啟動

廠商須依核准技術資料及施工製造圖檢視運送至現場之設備是否情況良好，依據施工規範所述設備要求安裝，原製造廠需指派訓練合格之技師人員督導安裝及初期操作，有關費用已包含於設備價款之內。假如製造廠之指導與設計圖及施工規範有所衝突時，在不增加機關之工程費用下，由工程司裁定。

3.3 指導及訓練^{註4}

於設備已經安裝、試驗、調整後，且於滿意的操作情況下，廠商應延請經原製造廠訓練合格之技師來教導使用及維護該項設備的操作人員，本設備及相關設施之教育訓練時間最少為【3】小時，所需費用已包含於設備價款內。

3.4 設備工廠檢驗與試驗^{註5}

每一組角齒輪減速機，廠商應提供原製造廠依據美國齒輪製造協會（AGMA）或 DIN 或 ISO 或相當標準進行檢驗測試之檢驗合格文件。另應提供原製造廠所簽發之合格出廠證明。此外並提送出廠證明，如為外貨尚須檢附產地證明原件；每一組角齒輪減速機檢驗及廠試部份至少需包含下列項目，相關文件需經【本工程規範】規定之公證機構簽認：

1. 大小齒輪材質、硬度、級數之檢驗證明。
2. 入、出力軸材質之物性及化性檢測證明文件。
3. 大小齒輪加工精度檢測。
4. 入出力軸材質。
5. 組裝後【2】小時連續機械無負載運轉廠試(機關／工程司得派員或經規定之公證機構會同廠試)。
6. 檢附防止逆轉安全裝置之型式、使用型號及安裝狀況照片。

3.5 現場塗覆

3.5.1 廠商須依據本施工規範之相關規定，對未塗覆之鋼構件或出廠後油漆脫損之表面須於現場進行塗覆或修補。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章所述設備及其必須之附件，依本施工規範及價格詳細表所示之型別及安裝

數量，以組計量。

4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：

1. 如塗裝現場修補、清理等。
2. 所有測試所需之工料。

4.2 計價

4.2.1 本章所述工作依價格詳細表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。

4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於單價分析表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。

4.2.3 各項設備依契約規定辦理該項設備辦理估驗計價。

<本章結束>

規範說明：

壹、設備基本說明

一、適用環境：

- (1) 用於減速及將柴油引擎組之馬力傳遞至豎軸抽水機。

二、保護警示

- (1) 本減速機應裝設防止逆轉安全裝置，當水流逆流回抽水機組時，避免因逆轉而使柴油引擎損壞。製造商應考慮抽水機逆轉時之可能轉速及轉矩，憑以選用最適當之防止逆轉安全裝置（需為 SPRAG TYPE，PIN/ROLLER TYPE 等其他型式不予接受），裝設於角齒輪減速機出力軸或更適合之位置上。
- (2) 每組減速機之潤滑，係採強制式供油潤滑系統，由裝接於減速機齒輪軸上之油泵供油。潤滑系統以溢流或噴油方式給油，強制潤滑泵具釋壓閥以維持潤滑系統壓力，本系統須包括雙重式可互換之潤滑油過濾器及壓力差指示器。潤滑油系統須具有油位視窗及油壓、油溫指示及傳訊器及警告設施，以提供警告聲響及潤滑油發生低壓情況時可停止引擎組運轉，並應附油溫、油壓傳訊器，提供潤滑油壓力過低或潤滑油溫度過高之接點，俾利後續引接，使可作為自動停止引擎運轉或發出警告聲響之控制。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用角齒輪減速機制定(11212-1)。

註 2：規範內容如引用之相關設備材料標準應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11212-1)。

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11212-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11212-5)。

註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11212-5)。

第 11222 章 離合器或聯軸器

1. 通則

1.1 本章概要^{註1}

1.1.1 本章規定【液壓式離合器/聯軸器】【碟型摩擦式離合器】【離心式離合器】之設計、製造、檢驗及試車之詳細要求。本機組用於將柴油引擎組之馬力傳遞至角齒輪減速機組及豎軸抽水機。

1.1.2 在工作範圍內廠商應提供一切人工、材料、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在工程司或監造單位之監督及指示下依照契約規定辦理，安裝於指定之地點。

1.2 工作範圍

廠商應提供整套【液壓式離合器/聯軸器】【碟型摩擦式離合器】【離心式離合器】(包括支援固定元件等)、特殊工具及備用零件等之供應，並完成器材之安裝、試車、檢驗及試運轉等工作。

1.3 相關章節

1.3.1 第 11211 章—豎軸主抽水機組

1.3.2 第 11213 章—柴油引擎機

1.3.3 第 11212 章—角齒輪減速機及傳動組件

1.4 相關準則^{註2}

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

1.4.3 美國齒輪製造協會 (AGMA)

1.4.4 抗磨軸承廠商協會 (AFBMA)

1.4.5 德國標準協會 (DIN)

1.4.6 國際標準化組織 (ISO)

1.4.7 日本工業標準 (JIS)

1.5 資料送審

1.5.1 得標廠商至少應提出之資料：

1. 原製造廠之正本型錄。
2. 構造圖，並標示尺寸、轉向等。
3. 其所需之支撐之剖面圖及三視圖，標明各部部品名稱、規格、材質及編號。
4. 組立圖及安裝圖，註明尺寸及許可差。
5. 離合器本身之可容許最大馬力及扭矩計算書。
6. 設備供應清單。
7. 三年 (或運轉 1,500 小時) 操作維護所需特殊工具及備用零件之建議清冊。

1.6 品質保證

- 1.6.1 設備均須為簽約後出廠之全新品，並保證無材質、設計及工藝上之缺陷。承包廠商須負責配合設備運轉與使用條件，並保證能成功地圓滿運轉。設備之所有配件均能在慣例上、安全要求上及應力標準上，具有充分之裕度。上述之應力乃可能由於製造、安裝、間歇性或連續運轉而產生。
- 1.6.2 所有設備均需依照現代工程技術及工場慣例而設計、加工與組立。各配件應照標準尺寸製造，以期任何時期所供應之配件，均能修換。相同組件須標準化，以便能彼此互換。除應試驗之需要外，設備在交貨前，均屬未曾使用過者。所有材料均需適合使用環境之需要。
- 1.6.3 所有依本章規範所提送之離合器，皆為具有相同容量(含)以上製造實績之專業製造廠產品【本機組不得採用中國大陸及港澳地區生產進口或轉口之產品】，其產品須為製造廠規格品且須為本案簽約以後出產之全新品，無過時不生產之組件。出廠前應依相關準則標準檢驗測試。

2. 產品

2.1 基本性能條件^{註3}

- 2.1.1 本【液壓式離合器/聯軸器】【碟型摩擦式離合器】【離心式離合器】入力軸旋轉方向應配合柴油引擎，出力軸聯結角齒輪減速機及傳動。
- 2.1.2 數量尺寸及性能需求：

表 2.1.2 角齒輪減速機一般性能條件表

項次	項目	性能／數量
1.	數量(組)	【 】
2.	柴油引擎標稱額定點持續制動馬力(kW)(Continuous rating，不含 radiator)	≥【 】 (需配合所選用柴油引擎)
3.	柴油引擎額定轉速(RPM) (以抽水機組之額定轉速乘以角齒輪減速機之減速比而得到之引擎實際轉速定義為本案之引擎額定轉速進行相關計算及數據認定)	≤【1,800】 (配合選用柴油引擎)
4.	型式	【液壓式離合器/聯軸器】【碟型摩擦式離合】 【離心式離合器】
5.	使用係數(service factor)：	≥1.5【 】 (所選柴油引擎之型錄標稱額定點轉速馬力) (Continuous rating，不含 radiator)
6.	保證傳動效率(%)	≥【97】
7.	使用壽命	【20,000】小時以上

2.2 設計與構造

2.2.1 通則

【液壓式離合器/聯軸器】【碟型摩擦式離合器】【離心式離合器】必須能適

合連續運轉，並且在規定的設計環境溫度條件下啟動及運轉。附手動操作裝置，使可以人工方式脫離嚙合位置。

本節所述【 】組完整之【液壓式離合器/聯軸器】【離心式離合器】及其必須之附件與其所需之支撐與備品使用方式如下：

【液壓式離合器/聯軸器】【碟型摩擦式離合器】【離心式離合器】將柴油引擎之動力由傳遞至豎軸式抽水機。與引擎之組裝需配合現地空間大小配置，整體機組倘因設備過大而未能符合現地空間需求者將不予接受。

【液壓式離合器/聯軸器】【碟型摩擦式離合器】【離心式離合器】與引擎的組裝需符合 SAE 標準，離合器/聯軸器之標準鐘型外殼與引擎飛輪外殼直接以螺絲栓緊對接，直接對心，另離合器/聯軸器與引擎間需有安裝吸收扭振動的橡膠質聯軸器。

【2.2.2 液壓式離合器/聯軸器】

【1 液壓式離合器】

(1) 型式

由液壓元件所驅動之摩擦式蝶型離合器(須另附機械式手動操作裝置)，輸入及輸出轉速必須能同步，離合器之標準鐘型外殼與引擎飛輪外殼直接以螺絲栓緊對接，直接對心，另與引擎間需有安裝吸收扭振動的橡膠質聯軸器

(2) 性能要求

- A. 在引擎水平出力軸與直角齒輪減速機之水平軸間應設置由液壓元件(皆須為摩擦式離合器原廠生產之標準配件，不接受自行配置)所驅動之摩擦式離合器(須另附機械式手動操作裝置)，不得外加動力驅動機構(如馬達)，且在無電源供應時，亦能手動切換正常操作，並具備遠方遙控離合器投入及脫離功能，以利建構主抽水機設備自動操作機制功能；其型錄標稱最大可承受扭力需 $\geq$ 所選柴油引擎之型錄標稱額定點轉速馬力(Continuous rating，不含 radiator)與扭矩之【1.5(含)】以上，並以可撓性聯接器(含萬向接頭、扭振接頭或更佳聯接器等配件)分別連結柴油引擎及角齒輪減速機，將動力傳遞至豎軸式抽水機。
- B. 轉向：配合選定之柴油引擎轉向。
- C. 輸入轉速： $\leq 1,800\text{RPM}$ ，投入轉速範圍應介於【750~950，配合引擎功能需求】RPM。
- D. 當引擎運轉中，離合器未投入結合時離合器輸出軸必須能保持靜止。
- E. 為避免離合器分離/投入時，造成傳動機構轉動衝量或振動噪音過大，抑或有損及傳動齒輪機構之虞，液壓式離合器之分離/投入控制須具備緩啟動功能(採比例式控制閥控制方式或電磁控制閥搭配二段式增壓方式控制分離/投入，前述二種方式為達緩啟動功能應搭配必要之微處理控制器，所需之費用已包含於設備費用中)。
- F. 離合器必須提供下列接點，作為遠方監視使用，包括離合器分離/投入狀態、離合器分離/投入控制、液壓油油溫及油壓，或新設

之冷卻水系統監控需求(若須增設者)，並於抽水機組單元控制盤之控制迴路或盤內/盤面儀表設施，提供離合器之投入/脫離等手動/自動操作功能，相關費用均已包含於設備單價內，不另計價。

- G. 離合器應具備投入保護功能，防止人為錯誤操作造成離合器來令片燒毀。
- H. 離合器應具備過負載偵測保護功能，當離合器偵測過負載時應能自動脫離以保護柴油引擎及角齒輪減速機。
- I. 離合器之液壓泵應利用傳動機構由引擎直接帶動，不得外加動力驅動機構(如馬達)，且在無電源供應時，亦能手動切換正常使用。

【2 液壓式聯軸器】

(1) 型式

以流體動能傳遞動力之聯軸器(Hydro-dynamic fluid coupling)，須另附機械式手動操作裝置，輸入及輸出轉速必須能同步。

(2) 性能要求

- A. 在引擎水平出力軸與直角齒輪減速機之水平軸間應設置由液壓元件(皆須為聯軸器原廠生產之標準配件，不接受自行配置)所驅動之聯軸器，須另附機械式手動操作裝置，使能手動切換正常使用，並具備遠方遙控聯軸器之投入及脫離功能，以利建構主抽水機設備自動操作機制功能；其型錄標稱最大可承受扭力需 $\geq$ 所選柴油引擎之型錄標稱額定點轉速馬力(Continuous rating，不含radiator)與扭矩之【1.5(含)】以上，並以可撓性聯接器(含萬向接頭、扭振接頭或更佳聯接器等配件)分別連結柴油引擎及角齒輪減速機，將動力傳遞至豎軸式抽水機。
- B. 轉向：配合選定之柴油引擎轉向。
- C. 輸入轉速： $\leq 1,800$ RPM，投入轉速範圍應大於【750~950RPM，配合引擎功能需求】。
- D. 當引擎運轉中，聯軸器未投入結合時聯軸器輸出軸必須能保持靜止。
- E. 為避免聯軸器分離/投入時，造成傳動機構轉動衝量或振動噪音過大，或有損及傳動齒輪機構之虞，分離/投入控制須具備緩啟動功能。
- F. 聯軸器必須提供下列接點，作為遠方監視使用，包括聯軸器分離/投入狀態、聯軸器分離/投入控制、液壓油油溫及油壓，或新設之冷卻水系統監控需求(若須增設者)，並於抽水機組單元控制盤之控制迴路或盤內/盤面儀表設施，提供聯軸器之投入/脫離等手動/自動操作功能，相關費用均已包含於設備單價內，不另計價。
- G. 聯軸器應具備投入保護功能，防止人為錯誤操作造成聯軸器損壞。
- H. 聯軸器應具備過負載偵測保護功能，當聯軸器偵測過負載時應能

自動脫離以保護柴油引擎及角齒輪減速機。

- I. 聯軸器之液壓泵應利用傳動機構由引擎直接帶動，不得外加動力驅動機構(如馬達)，且在無電源供應時，亦能手動切換正常使用。

【2.2.3 碟型摩擦式離合器】

(1) 型式

採乾式手動摩擦式離合器，輸入及輸出轉速必須同步。

(2) 性能要求

- A. 離合器之傳動容量必須不小於選定柴油引擎之連續最大輸出馬力及扭力，其使用係數【1.5(含)】以上。
- B. 轉向：配合選定之柴油引擎轉向。
- C. 輸入轉速： $\leq 1,800\text{RPM}$ ，投入轉速範圍應介於【750~950，配合引擎功能需求】RPM。
- D. 當引擎運轉中，離合器未投入結合時離合器輸出軸必須能保持靜止。

【2.2.4 離心式離合器】

(1) 型式

採乾式離心式離合器，輸入及輸出轉速必須同步。

(2) 性能要求

- A. 離合器之傳動容量必須不小於選定柴油引擎之連續最大輸出馬力及扭力，其使用係數【1.5(含)】以上。
- B. 轉向：配合選定之柴油引擎轉向。
- C. 輸入轉速： $\leq 1,800\text{RPM}$ ，自行投入轉速範圍應介於【750~950，配合引擎功能需求】RPM，但必須高於與引擎待速轉速，以避免離合器不當磨損。
- D. 當引擎運轉中，離合器未投入結合時離合器輸出軸必須能保持靜止。
- E. 離合器於柴油引擎惰速運轉下，來令摩擦片不得與輪轂有非傳動之不正常摩擦。
- F. 以可撓性聯接器(含萬向接頭、扭振接頭或更佳聯接器等配件)分別連結柴油引擎及角齒輪減速機，將動力傳遞至豎軸式抽水機。
- G. 離合器必須提供下列接點，作為遠方監視使用，包括離合器分離/投入狀態、離合器分離/投入控制，並於抽水機組單元控制盤之控制迴路或盤內/盤面儀表設施，提供離合器之投入/脫離等手動/自動操作功能，相關費用均已包含於設備單價內，不另計價。

2.2.5 設計及檢驗標準

1. 設計標準

- (1) 需依據 AGMA 或 DIN 或 SAE 或相當之標準，並提供 SAE J1939 通訊介面及 MDBUS 轉換界面，至少須提供下列數據作參考。
 - A. 離合器/聯軸器投入及脫離狀態

B. 離合器/聯軸器輸入轉速。

C. 離合器/聯軸器輸出轉速。

D. 離合器/聯軸器控制油壓。

E. 離合器/聯軸器油溫。

(2) 離合器/聯軸器必須能適合連續運轉，並且在規定的設計環境溫度條件下啟動及運轉。

(3) 離合器/聯軸器製造廠商必須與柴油引擎、角齒輪減速機及豎軸主抽水機組之製造廠商確認傳送功率，同時也必須對離合器/聯軸器性能負完全責任。

(4) 離合器/聯軸器必須設計能安全運轉至抽水機所需之最大扭力和速度，與柴油引擎所輸入之最大扭力。

(5) 液壓式離合器/聯軸器冷卻所需之冷卻水管路、閥件及管配件等工項費用已包含於液壓式離合器/聯軸器設備費用中，不另計價

2. 軸承

(1) 型式：滾子或滾珠式止推軸承。

(2) 須可支撐由軸承左右方向所產生的推力。

(3) 須能保持傳動軸於正確位置及寧靜運轉。

(4) 壽命： $\geq$ 【50,000】Hr。

3. 傳動軸

(1) 材質：實心合金鋼或更佳材質，並經硬化處理。

(2) 強度足以傳遞動力，具安全、振動少之性能。

2.3 防蝕塗裝

依製造廠所用之標準底漆及面漆，面漆之顏色則需為柴油引擎相匹配之顏色（或由機關審核決定）。在安裝完畢後，任何表面之損壞，均應依照原製造廠使用之底漆及面漆方式處理。

2.4 特殊工具

製造廠商應推薦一份三年（或運轉 1,500 小時）角齒輪減速機、傳動系統及其附件操作維護所需之特殊工具及備品等清單，並詳列名稱、規格、生產者名稱地址聯絡方式、生產代號、使用方法、使用處所、價格等清單供機關參考。備品應符合已指定設備之規範。

2.5 銘牌

應有一不銹鋼銘牌永久固附於外框架上，以標記、鏤刻或浮雕下列資料：製造廠名稱、製造編號及相關規格等。

3. 施工

3.1 通則

本施工規範其他各章節之相關規定，均適用於本章規範。

3.2 安裝與啟動

廠商須依核准技術資料及施工製造圖檢視運送至現場之設備是否情況良好，依據施工規範所述設備要求安裝，原製造廠需指派訓練合格之技師人員督導安裝及初期操作，有關費用已包含於設備價款之內。假如製造廠之指導與設計圖及施工規範有所衝突時，在不增加機關之工程費用下，由工程司裁定。基本安裝標準如下：

1. 裝機後之水平度需在設備原廠允許值以內
2. 出力軸之對心精準度均需在【0.05】mm 以內。

3.3 指導及訓練^{註4}

於設備已經安裝、試驗、調整後，且於滿意的操作情況下，廠商應延請經原製造廠訓練合格之技師來教導使用及維護該項設備的操作人員，本設備及相關設施之教育訓練時間最少為【3】小時，所需費用已包含於設備價款內。

3.4 設備工廠檢驗與試驗^{註5}

【1. 液壓式離合器/聯軸器】

每一離合器/聯軸器檢驗及廠試部份至少需包含下列項目：

- (1) 離合器/聯軸器液壓油在工作溫度下，測試設備輸出動力之引擎或馬達在運轉中，離合器/聯軸器未投入結合時輸出軸必須能保持靜止。
- (2) 進行無載運轉功能檢驗測試並詳實記錄在轉速 650、1000、1500 及 1800RPM 時離合器/聯軸器投入及脫離狀態之主油壓、離合器/聯軸器控制油壓、潤滑油油壓。
- (3) 2 小時以上連續機械無負載運轉廠試。

【2. 離心式離合器】

每一離心式離合器檢驗及廠試部分至少需包含下列項目：

- (1) 離合器各部尺寸與精度。
- (2) 手動操作裝置 ON/OFF 操作測試。
- (3) 調整離心式離合器投入之轉速。
- (4) 無負載操作測試：ON/OFF 操作下連續運轉至少各測試 20 分鐘，檢視其軸封滲漏小於原廠建議值(1 drip/15min)。
- (5) 運轉測試期間量測旋轉軸封、導向裝置滑動區 (guide piece sliding area)、齒輪殼外周溫度，應在原廠建議允許標準值以下。

3.5 現場塗覆

- 3.5.1 廠商須依據本施工規範之相關規定，對未塗覆之鋼構件或出廠後油漆脫損之表面須於現場進行塗覆或修補。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 本章所述設備及其必須之附件，依本施工規範及價格詳細表所示之型別及安裝數量，以組計量。

4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：

1. 如塗裝現場修補、清理等。
2. 所有測試所需之工料。

4.2 計價

4.2.1 本章所述工作依價格詳細表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。

4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於單價分析表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。

4.2.3 各項設備依契約規定辦理該項設備辦理估驗計價。

<本章結束>

規範說明：

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 依據型式可分為液壓式(離合器/聯軸器)、碟型摩擦式離合器及離心式離合器。
- (2) 依據投入方式可分為手動式及自動式。

二、適用環境：

- (1) 本機組用於將柴油引擎組之馬力傳遞至角齒輪減速機組及豎軸抽水機。

三、保護警示

- (1) 離合器/聯軸器應具備投入保護功能，防止人為錯誤操作造成離合器/聯軸器損壞。
- (2) 離合器/聯軸器應具備過負載偵測保護功能，當離合器/聯軸器偵測過負載時應能自動脫離以保護柴油引擎及角齒輪減速機。
- (3) 液壓式離合器/聯軸器之液壓泵應利用傳動機構由引擎直接帶動，不得外加動力驅動機構(如馬達)，且在無電源供應時，亦能手動切換正常使用。
- (4) 當引擎運轉中，離合器未投入結合時離合器輸出軸必須能保持靜止。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用離合器或聯軸器制定(11222-1)。

註 2：規範內容如引用之相關設備材料標準應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11222-1)。

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11222-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11222-7)。

註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11222-7)。

。

第 11285 章 閘門

1. 通則

1.1 本章概要

- 1.1.1 說明本工程閘門及吊桿式吊門機之設計、材料、製造、供應、安裝、檢驗及試車之詳細要求廠商應依據本技術規範及設計圖，負責辦理閘門及其機電設備之詳細設計、製造、運輸、安裝、驗收及試運轉。所有設備之製造及安裝均須符合經業主核定之製造圖說以及本技術規範規定。
- 1.1.2 除另有規定，廠商須提供為完成本工程所需圖說、設備及應具備之一切人力、材料、施工機具及其他一切永久性或臨時性之設施。

1.2 工作範圍

1.2.1 本工程包含^{註1}：

【引水閘門】【重力排水閘門】，包括門扉、門框、吊桿式電動（附手動）吊門機、電氣控制設備、埋設鐵件以及附屬設施等。

- 1.2.2 廠商須提供本工程設備所需備用配件、操作維護手冊以及負責業主操作維護人員之訓練。

1.3 相關準則

- 1.3.1 本工程所有設備之設計、材料、製造、安裝、試驗及性能要求，均應適合下列各標準之適用部份^{註2}：

1. 中華民國國家標準(CNS)
2. 美國國家標準協會(ANSI)
3. 美國材料試驗協會(ASTM)
4. 美國機械工程協會(ASME)
5. 美國水道協會(AWWA)
6. 美國銲接協會(AWS)
7. 美國齒輪製造協會(AGMA)
8. 美國鋼結構協會(AISC)
9. 美國鋼鐵協會(AISI)
10. 美國國家電機製造業協會(NEMA)
11. 美國國家電工法規(NEC)
12. 英國國家標準(BS)
13. 德國工業規範(DIN)
14. 歐洲規範(EN) (European Standard)
15. 日本工業標準(JIS)
16. 日本水門鐵管協會(水門鐵管技術基準)
17. 日本壩堰施設協會「壩堰施設技術基準(案)」
18. 中華民國內政部(鋼構造建築物鋼結構設計技術規範、鋼構造建築物鋼結構施工規範)

19. 中華民國經濟部(用戶用電設備裝置規則、輸配電設備裝置規則)
- 1.3.2 廠商必須注意採用上列標準之最新修正版本，若廠商欲引用其他標準或同等標準時，則須提出欲引用取代標準之確實性質之說明，以供審核。
- 1.4 送審資料廠商須提供之設計資料內容，原則應包含但不限於下列資料：
- 1.4.1 閘門部分
1. 計算書
 - (1) 設計條件（含材料強度及容許應力）。
 - (2) 面板設計。
 - (3) 橫梁設計（含撓度計算）。
 - (4) 縱梁設計。
 - (5) 主輪設計（含輪面硬度、軸、軸承設計），自潤軸襯型錄。
 - (6) 門扉端梁設計。
 - (7) 門扉重量及重心計算。
 - (8) 吊桿與門扉之聯結及其補強設計。
 - (9) 主輪軌座之設計（含混凝土支承結構強度、輪軌梁腹板及翼板之局部承壓及彎曲應力之校核）。
 - (10) 提吊力之計算（含閘門開啟及關閉力）。
 2. 設計製造圖（圖內應詳列零件表、材質、市購品型號製造公差、表面處理及加工精度等）。
 - (1) 閘門佈置圖。
 - (2) 門扉結構詳圖（平面、立面）。
 - (3) 門扉水封詳圖（含頂、底、側水封及角隅水封以及墊板、壓板）。
 - (4) 主輪（含銷）詳圖（含組裝圖）、自潤軸襯型錄。
 - (5) 吊桿與門扉聯結處詳圖。
 - (6) 門框佈置及組立圖（含側、底、頂門框相關位置聯結圖）。
 - (7) 門框結構詳圖（含側、底、頂門框）。
 - (8) 門框第一期混凝土錨碇板安裝詳圖。
 - (9) 其他雜項圖面。
- 1.4.2 吊門機部分
1. 計算書
 - (1) 吊門機馬力計算。
 - (2) 吊桿強度、長細比計算。
 - (3) 主要受力構件計算。
 - (4) 手動出力計算。
 - (5) 吊門機基礎受力計算。
 - (6) 開度指示器詳圖。
 2. 設計製造圖（圖內應詳列零件表、材質及市購品型號）
 - (1) 佈置圖。
 - (2) 組合圖及主要組件組合圖。
 - (3) 吊桿及導履詳圖。
 - (4) 基礎螺栓佈置圖。

3. 吊門機型錄（至少正本一份）

- (1) 吊門機本體。
- (2) 馬達。
- (3) 安全裝置及其他市購品另件。

註：若無吊門機型錄提供者，廠商應提送所有主要傳動機件之強度計算書，如傳動齒輪、傳動軸....等。

1.4.3 電氣部分

1. 配電單線圖及平面圖。
2. 配電、控制及監視信號介面結線圖。
3. 監視信號介面端子排編號及名稱。
4. 箱體尺寸、材質及顏色。
5. 控制箱組成之組件、裝配及安裝圖。
6. 製造廠數據：所有組件、原製造廠型錄及規格說明。

1.4.4 三年（或運轉 1,500 小時）操作維護所需之特殊工具及備用零件之建議清冊，並詳列名稱、規格、生產者名稱地址聯絡方式、生產代號、使用方法、使用處所、價格等清單供業主參考。

1.5 設計圖

1.5.1 本工程設計圖上所表明之尺寸及設備佈置關係，廠商必須詳細研讀。若廠商為適合其設計而必須有所變更時，應提出經業主核可始得變更，且不得要求追加費用，但業主仍保留拒絕之權。

1.5.2 如有任何事項記載於本規範內而未示於設計圖中或僅示於設計圖中而未記載於規範內，均與兩者載明及示明有相同效力。如發現規範與設計圖有矛盾之處，以業主之澄清為準。如廠商發現規範與設計圖有不一致之處時，應即函告業主要求澄清。廠商有任何修正而未經業主之正式澄清，廠商將自行負責其後果及費用。

1.5.3 吊門機及水閘門設計圖之編製設計，應達現場安裝後測試全關閉時，門扇確實擠壓水封並達水密性。

1.6 品質保證

1.6.1 所有本章施工規範所述之設備應由同一閘門供應商所提供，可為國貨或外貨，皆為具有本案最大尺寸閘門相同面積(含)以上製造實績之專業製造廠產品，其產品須為製造廠規格品且須為本案簽約以後出產之全新品，無過時不生產之組件。出廠前應依相關準則標準檢驗測試，工程司得赴製造廠辦理查驗及測試，如未經工程司赴製造廠辦理查驗及測試者，其檢驗報告及合格證明須由當地法院、工(商)會、本國駐外單位或第三公證單位簽認。

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標識，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。

1.7.2 廠商須將裝置設備貯存於清潔、乾燥與安全之場所，並須以防止損壞之方式管理產品。

2. 產品

2.1 基本性能條件

2.1.1 設計條件^{註3}

表 2.1-1 閘門性能條件表(以現場實際尺寸及需求為準)

	規格／數量
1.數量(扇)(設備編號：【GI-××】)	【 】
2.門板尺寸(寬×高)(約)	【 】 (渠道寬)m×【 】 (渠道高)m (依土建渠道尺寸為準)
3.閘門設計水壓(m)(約) 【(正壓/負壓)】 ^{註6}	【 】 (依土建尺寸為準) 【正壓/負壓】、【三/四面止水】
4.閘門台高程	【 EL+3.7 】
5.吊門機型式	【 雙/單 】 吊桿式
6.吊門機揚程(m)(約)	【 】
7.門機提吊力	≥ 【 】 噸

表 2.1-2 閘門組設計條件表

項目	引用數據
1.淤泥厚度(m)	【 0.5 】 以上
2.地震	地表加速度【0.23G 以上(依當地地表加速度數據)】
3.颱風	最大風速 【 65 】 m/s
4.水封之壓縮摩擦阻力	【 0.4 】 T/M
5.導輪之磨擦阻力	以【 0.1 】 ×閘門重計

2.2 設計準則

2.2.1 通則

1. 閘門設計應按 AISC 鋼結構設計規範或日本水門鐵管技術基準最新版或相當規範，作為應力計算依據。
2. 閘門各支點之變形撓度應在八百分之一以下。
3. 凡構件易受腐蝕部份，應充分考慮可能腐蝕之尺寸，至少每面需加【 1 】 mm 以上。

2.2.2 安全係數

以破壞強度為標準應在下列範圍內：

1. 吊桿【 5 】 以上

2.2.3 使用係數

1. 馬達制動扭力【 1.5 】 以上
2. 聯軸器【 1.5 】 以上
3. 吊門機負荷【 1.25 】 以上

2.2.4 磨擦係數

1. 橡膠水封及鋼板磨擦：濕磨擦約【0.5~0.7】，乾磨擦約【0.9~1.2】
2. 金屬水封滑動磨擦：約【 0.3~0.6 】
3. 輥輪軸與自潤軸承磨擦約【 0.1~0.2 】
4. 輥輪軸與滾動軸承磨擦：約【 0.01~0.02 】

2.2.5 機械效率

1. 齒輪：約【 0.97 】（一段）
2. 滑輪：【 0.95 】（一段）
3. 減速機：約【 0.90 】（一段），約【 0.81 】（二段）
4. 動力傳動鏈條：【 0.95 】

2.3 設計與構造

2.3.1 通則

全部錨定螺栓、組立螺栓、螺釘、螺帽及墊圈等，均應為不銹鋼 SUS304 或更佳材質製成，並須有足夠之尺寸且強度足以安全承受靜水壓力下操作閘門產生之作用力，扣件之數量及大小應由製造商建議並須經工程司核可，全部螺栓頭及螺帽均為六角形，每一錨定螺栓須附兩個螺帽，以利安裝及定位，外露之磨光面及承面須以防水防蝕之塗料塗刷，且所有應於工廠內或工地塗刷之組件均須按規定予以塗刷保護。

2.3.2 型式

採用垂直啟閉導輪式【 雙 】吊桿閘門。

2.4 設備規範

2.4.1 材料規範

本工程所用各機件及埋入部份構件之用料均應與本施工規範所規定之材料規格相同。

1. 鋼料

本工程機械主要構件使用材料規格，如下表所示：

構造名稱	使用材料	使用材質規格	
		ASTM	JIS
門體結構鋼	不銹鋼	A240 Grade 304	SUS 304
護面鋼板、導楔、水封板	不銹鋼	A276 Grade 304	SUS 304
固定螺栓件及基礎螺栓	不銹鋼	A240 Grade 304	SUS 304
導輪	不銹鋼	A276 Grade 304	SUS 304
軸	不銹鋼	A276 Grade 304	SUS 304
軸承	免潤滑之含油軸襯	B22 No.905	H51 11 BC2
吊桿	不銹鋼	A240 Grade 304	SUS 304

(2) 導輪自潤襯套

自潤襯套應具高負荷性能，低磨擦係數，以特殊銅合金為基材，且須符合 ASTM B584 ALLOY NO.905 或相當之標準，潤滑劑的成份為石墨、二硫化鉬類化合物或更佳材質材料。

2.4.2 橡膠水封

橡膠水封之材質需優良，不得含有砂粒或雜物，其中天然橡膠之含有量不

得少於【 60% 】(按體積)或【 70% 】(按比重)，其物理性質應符合下列規定：

1. 抗拉強度：最小【 200 】 kg/cm^2
2. 伸長率(斷裂時)：最小【 400% 】，以 ASTM-D412 方法試驗之。
3. 硬度須 Shore Durometer(Type A)，【 60±5 】，以 ASTM-D2240 方法試驗之。
4. 比重：【 1.1~1.4 】
5. 吸水率：【 5% 】以下
6. 壓縮變形量：【 30% 】以下，以 ASTM-D395 方法試驗之。
7. 溫度 70°C，48 小時之吸水率不得超過【 5% 】(重量法)，以 ASTM D471 方法試驗之。
8. 水封除角隅外不以兩條分開連接，如要連接則採取橫向剪裁，銜接面互以【 45°】斜面用鋼模加熱、加壓燒接處理之。

- 2.4.3 整個閘門本體(包括門扉及框)應根據本施工規範及設計圖說之要求，由廠商／製造商自行設計，經機關審核認可後再行製造。
- 2.4.4 門扉面板、門檻、門樑、底座、導槽及埋入鐵件等材料，必須為未經使用過之全新品並應為市場最高品質構材。
- 2.4.5 輪軌支承架、水封座及導架之正面及側面必須鉛直，各框件之互相關係尺寸及距離必須準確。
- 2.4.6 導槽安裝妥善後須將調整螺栓焊接於錨錠板上並鎖緊螺帽，以防澆灌預留槽之第二次混凝土時發生鬆動及變位，導槽及有關鐵件之預留槽所澆置之混凝土均應配合土建工程由廠商自行澆灌之，並應負安裝正確之責。
- 2.4.7 門扉與導槽、門檻及座板在主要兩者密合之部位及受力方向之部位均應為一完整構體，不得有離縫現象；面板焊接時焊縫必須錯列不得有隙漏之處。門扉焊接後之各部份均不得有變形或扭曲現象。
- 2.4.8 主導輪為鑄鋼或更佳材質製，輪面須經油淬火和回火等熱處理，主導輪軸應設計為偏心使能調整導輪位置。
- 2.4.9 水封須為模造橡膠(Profile rubber)或更佳材質成型，以不銹鋼壓條及不銹鋼螺栓、螺帽、墊圈將之固定於門板上，此項裝置應易於更換與調整。水封之拼接應用加硫處理接合，門板上、水封上及水封壓條上之螺孔須在工場事先鑽妥，水封上之螺孔須以特殊之橡膠鑽孔工具為之，使螺孔光滑而無裂紋。
- 2.4.10 閘門兩側必要時應裝引導滾輪以限制側向移動及避免閘門之震動。此導輪應裝有自潤軸承並用鍵板與軸之支架固定。軸應設計為偏心使能調節導輪位置。
- 2.4.11 閘門與導槽安裝完成後，各導輪應調整至成一直線，使與軌板面配合，不得有互相偏差之情形，並達運轉靈活平順，接觸良好之要求。

2.5 電動【 雙/單 】吊桿式吊門機

- 2.5.1 採立式吊門機較符合人員操作上之方便及更具各項之安全機構，且日後之維護保養更省事更便利。
- 2.5.2 吊門機之設計須使閘門能在全開及全關間任何位置操作，且能使閘門在不平衡狀態下(下游無面水)下開啟。
- 2.5.3 吊門機提吊力(不得使用啟動扭矩計算)應不小於最大提吊荷重【 125%】，此項最大吊重包括吊桿重量，門扇重量，水封、輥輪及導輪之磨擦力、越頂溢流水作

用力及開門開啟時可能發生之下拉力。

- 2.5.4 吊門機組包括基座(含埋設件、固定螺栓及蓋板)、吊門機本體(本體應為鑄造而成)、減速機、手動轉輪、開度指示器、吊桿、緊急下降把手、傳動裝置及其他必要之配備。
- 2.5.5 手動操作時，手動轉輪出力不得大於【 10 】kg，且除另有規定外手輪直徑不得大於【 45 】cm。
- 2.5.6 開度指示器其刻度須配合開門實際開度刻製，清晰易見，其外殼為防水及防塵結構，並附轉換器以便控制盤上亦可瞭解開門實際開度。
- 2.5.7 吊桿須為不銹鋼(SUS 304)鋼材或更佳材質製成，其強度及尺寸須能完全承受開門啟閉時之拉力及扭力而不發生變形，吊桿長度應配合開門最大提吊高度製作，其細/長比應大於【 1/200 】。
- 2.5.8 吊門機齒輪組必須以潤滑油脂密封於齒輪箱內。
- 2.5.9 自重下降裝置機構可控制開門停止於任意位置，並附有自重下降或操作位置之定位指示牌。當開門自重下降時，可以剎車裝置限制開門下降速度，自重下降速度約【 1.0~3.0 】m/min。
- 2.5.10 吊門機本體內須附上、下過扭矩極限開關，上、下極限開關。上、下過扭矩開關應為可調式，並可依上、下不同之扭矩值分別設定。
- 2.5.11 吊門機馬達之額定運轉時間不得少於【 15 】分鐘。
- 2.5.12 吊門機手動操作轉輪不得隨電動操作時而旋轉，於停電或馬達故障時緊急操作之用，設有適當機構或離合器以便切換手動操作轉輪驅動開門上下，手動裝置並應附有安全裝置，以防止吊門機復電時傷及操作人員。
- 2.5.13 吊門機提吊開門之昇降速度(上昇/下降)：【 $0.3 \pm 10\%$ 】M/min。
- 2.5.14 吊門機組須附有上昇、下降、停止之按鈕開關及現場／遠方之選擇開關。
- 2.5.15 吊門機提吊能力依廠商設計送審核可決定。
- 2.5.16 吊門機安裝完成後樓板開孔需以格柵蓋板覆蓋。

2.6 電氣控制設備及操作

2.6.1 一般要求

所有器具、設備必須為全新品，能耐長時間之運轉與操作，且須能滿足完整系統所應具備之要求，若本施工規範未說明者，廠商亦須提供完整之設備，以達正常運轉之目的，廠商不得以此作為追加預算之依據。

2.6.2 控制設備及其操作(水利署規範參考)

1. 開門操作控制箱，至少包括正逆轉機械連鎖型電磁開關及過載電驛，上昇、下降開關、全開、全閉、開度指示，輔助電驛、運轉及故障指示燈器、現場遠方控制切換開關、操作及為完成一完整控制所須之一切附屬設備。
2. 自現場控制箱至電動吊門機間之配管配線均由廠商設計及施作，舉凡一切須配合之零配件，均由廠商提供齊全。
3. 須預留控制功能之接點，供遠方控制系統使用。

2.6.3 遠方控制功能(若有此設備)

1. 上昇、下降、停機、警報復歸操作。
2. 開門開度指示。
3. 上昇、下降、停機、全開、全閉、電流、電壓、及故障指示。

2.7 製造

2.7.1 本章器材之製造、組合、安裝之焊接及防蝕塗佈除另有規定者外，均應依本規範之相關規定辦理。

2.7.2 防蝕塗裝—所有構件如非為防銹材料製作者，均應施以能抵抗高度磨損及化學侵蝕之油漆，其施用之規定如下：

1. 金屬表面，接觸到水體者，在進行表面塗裝之前，應先予噴砂使成白色之金屬表面，相當於 SIS-Sa3（或 SSPC-SP-5）之標準。再施以二層環氧基鋅粉底漆，其中第一層應於噴砂後立即施行。俟完成上述二道底漆塗裝後，再施一層環氧基面漆，一層環氧基樹脂漆（或顏色由機關指定），合計共四層。
2. 金屬表面，不接觸到水體者，在進行表面塗裝之前，亦予噴砂至接近白色之金屬表面，相等於 SIS-Sa2 1/2（或 SSPC-SP-10）標準。再施以鋅鉻黃環氧基底漆二層，第一層應於噴砂後立即施行。俟完成上述二道底漆塗裝後，再施以二層環氧樹脂漆面漆（或顏色由機關指定）。
3. 準備施用塗裝之表面，應維持乾燥，加塗上層油漆前，應待其下層油漆十分乾燥後才可加塗。所有油漆安裝後表面如有損傷，均應照上述之規定重作底漆及面漆之處理。銹蝕斑點應以鋼絲刷或鋼砂紙磨除，並擴及損傷處周圍油漆完整之處 20 公厘。補漆之處應包含前述之各層油漆，並重複受損區域外 20 公厘。

2.8 必須供應之備品

應供應包含但不僅限於下列各項備品：

2.8.1 上、下過扭矩極限開關各一組／組。

2.8.2 下極限開關各一組／組。

2.9 必須供應之條件

應供應包含但不僅限於下列各項附件：

2.9.1 拆卸工具一組／站。

2.10 特殊供應及備品

製造商應推薦一份三年（或運轉 1,500 小時）閘門組及其附件操作維護所需之特殊工具及備品等清單，並詳列名稱、規格、生產者名稱地址聯絡方式、生產代號、使用方法、使用處所、價格等清單供機關參考。備品應符合已指定設備之規範。

2.11 銘牌

閘門組應有一不銹鋼銘牌永久固附於框架上，以標記、鏤刻或浮雕下列資料：製造廠名稱、製造編號、規格、型號等。

3. 施工

3.1 通則

3.1.1 施工說明僅為製造要求之一部份，必須綜合乙方之經驗、技術以最好之方法及製造來完成本設備。

3.1.2 材料之準備

1. 材料必須符合材料規格，其公差以 JISG3192 及 JISG3193 或其他規範為準，如有例外，必須依特別之說明準備材料。
2. 主要材料需提供鋼鐵工廠之出廠檢驗證明，如有特別指定之材料，必須準備材料檢驗，檢驗時應邀請機關會同檢驗之。
3. 使用之主要材料之 SS400（或高級之鋼材），先以肉眼檢視有無傷痕，已產生銹蝕否，如有則不可使用。必須注意及避免氧氣切割之缺口（Notch），光焰記號痕跡，及固定夾之夾傷

3.1.3 劃線記號

1. 劃線做記號必須正確，並需考慮製造過程中可能影響到之事實，如焊接時之收縮量，彎曲等，故需將收縮量預予加入，尤對較長之焊造結構物，須週詳考慮，並預估收縮量及預防彎曲。
2. 裁量需在最有效使用原則下，要將割切耗損量加入後，作劃線工作。
3. 如割切數量多者必須避免與其後繼工件混淆，因此必須編列件號。
4. 劃線做記號完成後，為避免發生錯誤，必須重新校核，尤其對直角之量測，然後再行割切。

3.1.4 切斷

1. 鋼板及型鋼之切斷，原則上以自動切斷機切斷之，細長或必須手動俾配合他件者，必須用熟練者行之。用剪斷機或沖床將使材料殘留歪曲切口，不可採用。
2. 小型鋼之切斷可用高速砂輪切斷機切斷之。
3. 不銹鋼之切斷。原則上用光束切斷或用機械切割方法切斷。

3.1.5 校直

構件及製品之校正整直，以使用壓床為原則，如腹板等受壓會挫屈者以加熱及急速冷卻方法來整直，如無法達到時亦可加熱與壓床壓縮併用。用鐵鎚敲打時會產生表面凹陷等傷痕，如避免表面之凹陷傷痕。

3.1.6 假組立

- 1 將骨材依預計收縮量計入後做劃線及記號及正確的平板上組立之。
- 2 平直度及角度之修整，用砂輪機來磨修之，如有之缺切開時必須注意勿有缺口等缺陷。構件間必須緊密密按。
- 3 在續程序之焊接如可想見其變形時，可用輔助材假焊之以約束其變形。其尺寸之精確度必須充分之注意及考慮。

3.1.7 假焊接（點焊）

1. 假焊接（點焊）最易發生缺陷，如無熟練之焊工，往往為主焊接根部龜裂之原因，必須防止之。
- 2.. 假焊接須使用 AWS E7016 焊條（或同等品），及用主焊接使用之焊條。

3. 假焊接之有效長度須 30 mm 以上，原鈑假焊接時，須依原定預熱之。
4. 焊條依乾燥之溫度及時間乾燥後，始能使用。
5. 焊接接觸面須完全清除油污、水汽及污物等後始能焊接。
6. 焊接以向下焊接為原則。。

3.1.8 橡膠水封以外之所有開孔加工

- 1 開孔須以鑽孔為原則，絕對禁用沖鑽及乙炔切孔。
- 2 開孔位置須用沖子定出，其尺寸需正確，並與平面成正直角。兩件組合之鑽孔，須先將兩件先行假組合後再同時鑽孔，以避免兩件孔位置之偏差。
- 3 橡膠水封之開孔係用沖孔方法開孔，水封之長度較實際長度為短，將其拉長至實際需要尺寸後，用押鈑押住，做記號後用沖子開孔。

3.1.9 中心線

開門本體之撓曲校核同時做機械加工量記號時用水平儀來校讀出撓度，並加以修正。水平差須在 2.5 mm 以下。開門橫樑撓度應在跨距 1/800 以下。

3.1.10 機械加工

- 1 加件必須於平均夾住之狀態上，依劃線定出削切量正確加工，不平均支逼緊必須避免。
- 2 製造程序如顛倒將招致不精確之結果，如機械加工後再焊接，將因焊接變形而失去精度，因此必須按照製造程序施工及加工。

3.1.11 總組合

為了檢查開門體、門框及固定座等之相互關係，必須設置支持台，將水封接觸面（門框面）置於水平組裝，並予以檢查。

3.1.12 吊門機及門扇本體出廠前廠測

吊門機及門扇本體出廠前之廠測包括吊門機之載重測試(依核定之吊重)，檢查及丈量開門體及固定座等之主要尺寸及施工品質，檢查合格始得出廠。

3.2 安裝與啟動

3.2.1 須依原製造廠提供之安裝圖，依圖所示，運送、貯存及安裝開門、附件及操作機構，安裝開門時應注意勿扭曲開門架並保持座面間之間隙。設備原製造廠應派遣能勝任之原廠或經授權之技師至少一人以上，以指導廠商對本設備之安裝、檢查及初期操作之服務。工作期限視設備組裝情況而定，相關費用已包含於設備費用內。

3.2.2 動力及儀控線纜銜接：為達成設備接電及儀控訊號傳輸功能，各設備之電力線及儀控訊號線均應接至主動力盤及主控制配電盤內。

3.2.3 指導及訓練^{註4}

於設備已經安裝、試驗、調整後，且於滿意的操作情況下，廠商應延請經原製造廠訓練合格之技師來教導使用及維護該項設備的操作人員，本設備及相關設施之教育訓練時間最少為 4 小時，所需費用已包含於設備價款內。

3.3 現場試驗^{註5}

3.3.1 原製造廠技師或其授權之代表，於安裝完畢後，須現場操作並調整開門，開門之調整須使其操作平滑、座位正確、並按原製造廠之規定調妥所須之間隙。設備經操作及調整以後，在機關或工程司之見證下，對每一開門做現場透光試驗

或高壓噴水試驗，由廠商依各閘門現況經工程師審查同意擇一執行：

1. 透光試驗：將閘門關閉至定位後，由閘門外以光源照射各水封面，閘門內無透光現象為合格。
2. 高壓噴水試驗：關閉閘門後利用【 5 】kg/□以上水柱噴射在閘門水封界面上，並於閘門另側檢視，噴水試驗結果應無漏水現象為合格。

3.3.2 閘門安裝完成後，廠商應於現場辦理試運轉，試運轉包括將閘門放置於關閉位置，檢查各部與門框關係，然後運轉吊門機啟閉閘門【 3 】次，觀測並檢驗吊門機各機件運轉是否暢行無阻並測試水封是否良好。

3.4 現場塗覆

廠商須依照本施工規範之相關規定，對未塗覆之鋼鐵構件或出廠後油漆脫損面，須於現場進行修補及塗覆。

3.5 保護

設備未驗收前所有設備之保管、保養、維護均須由承商負責，承商須依設備安裝保養手冊之規定，妥善保養及維護。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 本章所述設備及其必須之附件，依本施工規範及價格詳細表所示之型別及安裝數量，以組計量。
- 4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：
 1. 如塗裝現場修補、清理等。
 2. 所有測試所需之工料。

4.2 計價

- 4.2.1 本章所述工作依價格詳細表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。
- 4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於單價分析表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。
- 4.2.3 各項設備依契約規定辦理該項設備辦理估驗計價。

4.3 閘門、吊門機及其附屬項目等均以「門」或「組」或「式」計價。此項單價包括為完成本工程所需圖說、設備以及應具備之一切人力、材料、施工機具以及為完成本項工作所需之一切費用在內。

〈本章結束〉

規範說明：

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 依據閘門止水型式可分為重力排水閘門(四面止水)及引水閘門(三面止水)。
- (2) 依據閘門驅動型式可分為手動式及電動式。

二、適用環境：

- (1) 重力排水閘門一般使用於重力水路與外水之流通與關閉，其考量點為水位高於閘門框之最高點。
- (2) 引水閘門一般使用於進流渠道與前池之流動與關閉，其考量點為水位不高於閘門框之最高點。

三、控制功能說明

- (1) 控制方式有近端控制按鈕及遠端遙控控制。
- (2) 電壓起動驅動器其驅動器上設置緊急停止按鈕及復歸開關、「現場/遠端」切換鈕、開啟/停止/關閉切換鈕、啟動、停止指示燈、故障指示燈等。

四、保護警示

- (1)正逆轉機械連鎖型電磁開關及過載電驛。
- (2)上昇、下降開關、全開、全閉、開度指示，輔助電驛、運轉及故障指示燈器。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註1：本規範針對使用閘門制定(11285-1)。

註2：規範內容如引用之相關設備材料標準應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11285-1)。

註3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11285-3)。

註4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11285-10)。

註5：檢驗頻率依工程需求訂定(11285-10)。

註6：勾選該閘門為正壓力或背壓力受力(11285-3)。

第 11339 章 迴轉式撈污機

1. 通則

1.1 本章概要 11339-

- 1.1.1 本工程契約條款及施工規範等所規定之事項均適用於本章規範。廠商應依工程圖說及本章規範供應並安裝、測試如本章規範所列之【 】組電動迴轉式撈污機。本項工作至少需包括設計、製造、組裝、測試、檢驗、運送、安裝、合格之試運轉及保固。
- 1.1.2 在工作範圍內廠商應提供一切人工、材料、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在業主之監督及指示下依照契約規定辦理。

1.2 工作範圍

廠商應提供整套電動迴轉式撈污機組、附屬設備及控制設備等之供應，並完成器材之安裝、試車、檢驗及試運轉等工作。

1.3 相關章節

- 1.3.1 第 11318 章—污物輸送機

1.4 相關準則

- 1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)
- 1.4.2 國際標準化組織(ISO)
- 1.4.3 美國標準協會 (ANSI)
- 1.4.4 美國材料試驗協會 (ASTM)
- 1.4.5 德國標準協會 (DIN)
- 1.4.6 日本工業標準 (JIS)

1.5 資料送審

廠商須提供之設計資料內容，原則應包含但不限於下列資料：

- 1. 製造廠商正本型錄。
- 2. 製造廠商規格說明書。
- 3. 外型尺寸圖、結構圖、組合圖、斷面圖、設備各單元圖說，各部詳細材質說明及尺寸，並將全套設備平剖面、組立圖套繪土建工程詳圖。
- 4. 柵條結構、撈污能量、颱風及抗地震強度、傳動機構尺寸、功能及結構強度計算書。
- 5. 各部構造圖及材質等供審核符合規範要求之圖說及品質證明文件。
- 6. 錨定安裝基礎圖及現場配置圖，包括設備位置、混凝土斷面尺寸及錨定螺栓尺寸、位置，須註明施工尺寸公差。
- 7. 電力及控制線圖。
- 8. 銘牌尺寸及內容。
- 9. 設備供應清單。
- 10. 三年（或運轉 1,500 小時）操作維護所需之特殊工具及備用零件之建議清

冊，並詳列名稱、規格、生產者名稱地址聯絡方式、生產代號、使用方法、使用處所、價格等清單供業主參考。

1.6 品質保證^{註1}

1.6.1 所有依本章規範所提送之電動迴轉式撈污機設備，可為國貨或外貨，皆為具有相同容量(含)以上製造實績之專業製造廠產品，其產品須為製造廠規格品且須為本案簽約以後出產之全新品，無過時不生產之組件。出廠前應依相關標準檢驗測試，工程司得赴製造廠辦理查驗及測試，如未經工程司赴製造廠辦理查驗及測試者，其檢驗報告及合格證明須由第三公證單位簽認。

1.6.2 所有設備均需依照現代工程技術及工場慣例而設計、加工與組立。各配件應照標準尺寸製造，以期任何時期所供應之配件，均能修換。相同組件須標準化，以便能彼此互換。除應試驗之需要外，設備在交貨前，均屬未曾使用過者。所有材料均需適合使用環境之需要。

2. 產品

2.1 基本性能條件

2.1.1 設計條件^{註2}

1. 數量：【 】組
2. 渠道淨寬(約)(m) (以現場實際寬度為準)：【 】
3. 撈污高度(約) (以現場實際高度為準) (m)：【 】 (由渠底至污物輸送機地面層 RC 平台高度)
4. 污物耙落離地面高度(配合污物輸送機高度設計)：約【 】 M
5. 設計水流速度(約)(m/sec)：【0.6】
6. 最大水深(約)(m)：【 】
7. 有效柵條淨間距(mm)：【60】 mm
8. 與水平之安裝傾斜度：約【75°】
9. 耙齒能力(以上)(kg／耙)(不含耙齒自重)：【300】
10. 柵條尺寸：≥【75】 mm 深×【8.0】 mm 厚
11. 直線彎曲度：【1／1,000】以下
12. 刮耙速度(m／min)：≥【5】
13. 電源：【 380V、3 ϕ 、60Hz】
14. 每組動力(約)(HP)：【 】

2.1.2 操作條件

在適當設定時間及水位差控制條件下以電力使撈污機組啟動以清除柵前固體物，操作方式有現場／【遠方手動／自動】等選擇。

2.1.3 設計準則

1. 設計荷重

(1) 設計荷重應採預期可能發生之下述各項最嚴重狀態時之綜合荷重：

- A. 水壓負荷 (設計水壓【1,200】 kg／m²)
- B. 污渣荷重

C. 耙齒機構本身重量

D. 颱風情況之意外負荷(風速 65m/sec 以上)

E. 地震情況之意外負荷【地表加速度 0.23G 以上(依當地地表加速度數據)】

(2) 攔污柵本體及其基礎之設計荷重，須考慮最惡劣情況，當攔污柵全部攔滿污物時之滿載荷重。

2. 安全係數

(1) 軸：【5】以上

(2) 動力傳動鏈條：【7】以上

(3) 刮耙昇運鏈條：【10】以上

3. 磨擦係數

(1) 金屬與金屬：約【0.4】

(2) 污物與金屬：約【0.7】

2.2 設計與構造

2.2.1 本設備為適合於屋外使用之重負荷(Heavy Duty)連續操作之設備，其全部機件之設計、製造須能承受搬移、運送、裝設及連續操作時所產生之各種應力，整套設備組合後操作時，須非常堅固穩定而沒有振動及過度噪音產生，整台設備必須易於分解、修理及組合。

2.2.2 電動迴轉式撈污機設備工程係將攔污柵、撈污機等有關設備，設置於抽水站前池之抽水機進流水路及其平台上，其目的在阻止漂流物進入抽水井，並連續予以撈除【至污物輸送機再送收集子車排除之】。

2.2.3 本機器設備須能安置於室外全露天，應有防水、防震、防銹等性能，尤其應考慮颱風來襲水中漂物增多時仍能充份發揮其撈污功能。

2.2.4 攔污柵之支撐架應採嵌入式設計，使其退縮入固定牆內，以增加水路通水寬度，土木需配合裝機修改，應於相關土建工程施作前一併提出細部安裝圖供審查及配合土建預埋件一併施作；此修改僅就撈污機操作平台之開口位置作修正，不得改變建築物之外觀，否則工程司有權拒絕。主要提供項目包括：

1. 撈污機機架

2. 柵條

3. 刮耙

4. 驅動與傳動系統及其鋼構固定及操作平台

5. 裙板

6. 固定螺栓及鉚釘

7. 單元控制盤、計時器及控制開關等

8. 電氣設備

2.3 設備規範

2.3.1 材料規範

1. 型鋼、平鋼、鋼板、花紋鋼板、支架等一般結構用碳鋼，其材質應符合 JIS SS400 SM400 或 ASTM A-36, A-283 Grade D, A-284 Grade C、D 或 ASTM A-573 Grade 58。

2. 銹鋼板或管應符合 JIS SUS304，304L 或 ASTM A-167，A-240 Grade 304 及 304L，A-312 TYPE 304、304L。
3. 所有固定螺栓件及基礎螺栓等應為不銹鋼，其材質應符合 ASTM A-314 Grade B8 或 B8F(螺栓)或 304 ASTM A-276 Grade 8 或 8F(螺栓)或 SUS 304 ASTM A-582 Grade 303(基礎錨栓)或 SUS 304。
4. 攔污柵條材質及其支撐橫樑材質應為 SUS 304 不銹鋼或更佳材質。
5. 刮耙驅動鏈輪及耙齒傳動鏈條必須為新品。鏈條之材質應為 SUS 304 不銹鋼或更佳材質。
6. 軸材質：帶動軸為冷加工碳鋼，符合 ASTM A-575 Grade 1045 或 JIS S45C(上列二項表面均需鍍硬鉻)或 SUS 410 或更佳材質。
7. 軸承：需為可調整式。
8. 裙板：JIS SUS 304 不銹鋼板或更佳材質。
9. 潤滑油：根據中油公司之潤滑手冊標準用油。
10. 機組浸水部分，除另有規定者外，均採 SUS 304 不銹鋼或更佳材質。

2.3.2 攔柵

1. 柵條需由 SUS 304 不銹鋼或更佳材質之平鋼(Flat Bar)製成，【75】mm 深 × 【8.0】mm 厚以上，經機械校直後，以相同有效等間距排列。
2. 攔污柵其每一間距所允許之誤差為 +/- 【1.0】mm，在有效寬度內之誤差不得超過 +/- 【5.0】mm，施工前必須先作縱橫兩方向之垂直度校正。
3. 經組合之攔污柵本體其背面需以 H 型鋼或鋼管加強支撐，其材質為 SUS 304 或更佳材質，由螺栓鎖附在兩側之型鋼支架上，攔污柵本體必須配合撈污機製造與進水路水平線成【75°】安裝。並具有容易安裝及拆卸之構造。
4. 為防止污物流經攔污柵底部，於攔污柵前端需裝設一輔助攔污柵，其材質為 SUS 304 或更佳材質，【75】mm 深 × 【8.0】mm 厚以上，固定裝在於進水路之基礎支架上。
5. 為經年累月之使用，所有固定支架、導架及橫撐，其構造材料之耐蝕應考慮每面【1.0】mm 或型鋼母材厚度【20%】以上之腐蝕裕度，浸水部分應採 SUS 304 不銹鋼或更佳材質。

2.3.3 電動撈污機機架

撈污機為雙列鏈條旋轉刮耙式(Rotary Rake Type)，後面下降、前面揚昇連續操作之裝置。係由整體機架、驅動裝置、刮耙、鏈條、鏈輪、鏈條導軌、軸等傳動元件及潤滑注油裝置等主要裝置所構成。

1. 整體機架須由適當之型鋼及鋼板構成，以焊接及螺栓件等結合已達堅固之裝配及固定。整體機架須具有充分之荷重強度及操作穩定性，不得有歪曲及傾斜。
2. 在兩側機架(Side Frame)須設計刮耙導架(Rake Guide)。導架上部成圓弧狀或裝有污物卸板，使污物容易落下。導架於刮耙及迴路側須設置鏈條行走滑軌(Track)，俾使鏈條轉動圓滑，滑軌須用【12 mm】以上具不銹鋼材質

製成。

3. 傳動機構均應罩以 SUS 304 不銹鋼或更佳材質鋼板及角鋼製成之防止危險兼具保護作用之防護罩，且適當地固定於機架上，此防護罩應容易開啟及閉鎖，俾能檢視、維修及清潔。
4. 撈污機外表須有 1 吋孔目之防銹蝕金屬外層被覆塑膠之網罩遮護，兩側邊及撈污機與污物輸送機之間亦需設置網罩，以防止攔除物再次吹落渠道。
5. 於進水路兩側攔污柵導架附近，須做適當之擋板，防止污物進入導架之空間。擋板之材質應為 SUS 304 不銹鋼或更佳材質。

2.3.4 驅動裝置

電動撈污機之驅動裝置係由馬達、聯軸器、減速機、動力滾子鏈條、刮耙驅動軸、刮耙鏈輪(Sprocket)及裝有耙齒之合金鋼鏈條構成，並以不銹鋼罩作保護。於最大刮耙負荷(包括因阻滯而生之衝擊力)時能安全平穩運轉，且必須配合土建安裝於進水路平台上方，以減少鋼構支撐。

1. 馬達：全密閉外扇屋外型，三相交流感應馬達，絕緣等級為 F 級以上。並附超載自動跳脫之保護電驛。
2. 聯軸器：須具有限制過載扭矩及無載啟動之保護安全性能。如粉體聯軸器(Power Coupling)、液體聯軸器(Fluid Coupling)或經核可之其他聯軸器。
3. 馬達與減速機之安裝座必須具有調整驅動鏈條緊度之功能。
4. 減速機之出力軸傳動主鏈輪間須安裝具有減力銷之機械式過負載保護裝置。
5. 自減速機出力軸至刮耙驅動軸之入力側間之轉動部分必須加防護罩，驅動裝置全部加防護罩予以保護。
6. 動力滾子鏈條兩端之驅動及被動鏈輪之減速比值，不得大於【2】。
7. 刮耙驅動軸必須具有充分足夠的尺寸及強度，以承受最大刮耙負荷(包括因阻滯而生之衝擊力)產生之扭矩。
8. 刮耙驅動軸上之雙邊刮耙鏈輪，必須以足夠強度之鍵固定於軸上。
9. 刮耙驅動軸兩側之軸承座，必須具有可滑動之收緊(Take-up)裝置，用以調整刮耙鏈條之緊度。

2.3.5 刮耙

1. 於刮耙鏈條上，以約相等之節距裝設 4 個刮耙。其材質應為 SUS 304 不銹鋼或更佳材質。
2. $\geq$ 【8】mm 厚耙齒板先端為切割成齒型之耙齒，其橫向節距必須與攔污柵之節距相符。
3. 耙齒楔入攔污柵之深度不得少於【25】mm，每一耙齒與攔污柵柵條之間隙為【5~10】mm，於運轉時亦然，俾避免不良摩擦發生。
4. 每一刮耙必須具有堅固之構造、安裝牢固與刮耙污物良好之性能與撈污能力。

2.3.6 傳動元件

1. 鏈輪：材質應為具有耐磨性及耐蝕性之鑄鋼或球狀石墨延性鑄鐵，其輪齒

經精密切割製造，齒面經高週波表面硬化熱處理，其表面硬度應在 HB【350】以上。

2. 動力滾子鏈條：動力驅動用之鏈條為滾子型鏈條(Roller Chain)，應具有足夠之強度及適當節距，以傳遞動力，安全係數在【7】以上。
3. 刮耙鏈條：具有良好耐蝕性及耐磨耙性，為不銹鋼鏈條或經核准之或更佳材質，其鏈板、鏈銷、套管均為 SUS 304 不銹鋼或更佳材質，鏈條應附有裝設刮耙之鋪板。鏈條之強度應具有【10】倍以上之荷重安全係數。
4. 軸：材質為機械構造用中碳鋼，須具有充分之尺寸、強度及穩固度，軸與軸承之配合不可使軸左右移動，地須確實穩定配合。

2.3.7 潤滑注油裝置(除免潤滑之軸承外)

1. 耙污機設備各部之軸承均須充分及適當之潤滑。
2. 於困難潤滑之處，宜設油管至容易加油之處以油脂槍打油，使用油脂槍潤滑之處，應在容易給油位置裝設油嘴。
3. 給油口至各軸承間之配管須使用鋼管或銅管，並附管帽、管套及配管件等一切必需品，對於需移動之軸承則在可能範圍內，使用可彎曲之軟管。

2.4 必須供應之附件及備品

2.4.1 至少必須提供以下附件

1. 設備維護檢修工具一組／組(置於鋼製工具箱中)。
2. 操作維護所須之安全護欄及樓梯平台。
3. 油槍一組／組。
4. 其他必須之附件。

2.4.2 備品：所有極限開關各一組／組。

2.5 電氣控制設備及操作

整合式單元控制盤由【設備製造商整合所需結合動力功能需求提供】，並需提供相關控制元件等設施，【4 組迴轉式電動撈污機及 1 組污物輸送機合併設置於 1 個單元控制盤】，基本控制功能需求如下：

- 2.5.1 本項電動迴轉式撈污機設備於現場操作，【遠端(抽水站控制室)能監視設備運轉，】且須預留儀控工程所需訊號接點【(Modbus TCP 通訊界面)】，設備必須可單獨作運轉操作，遇故障應自動跳脫並警示。
- 2.5.2 本設備均須附有一套適合屋外使用之現場電氣控制箱，其控制功能至少須包括 ON-OFF 按鈕、自動／手動及現場／遠方選鈕、計時裝置及上下游水位差等，以達自動操作之功能。
- 2.5.3 控制箱為【不銹鋼】烤漆材質箱體，並附加電熱器，應適合於屋外使用，為閉鎖自立型。
- 2.5.4 控制箱內裝設為達到完整及安全之操作控制所必須之電氣組件。並須設置照明設備，以備夜間操作使用。
- 2.5.5 撈污設備必須可連動、單獨作正轉、停止、寸動、定位停止及逆轉之運轉操作，遇過載或故障應自動跳脫並警示。
- 2.5.6 為安全之所需，應設緊急停止按鈕，供緊急停車之用。
- 2.5.7 廠商必須供給及安裝電動迴轉式撈污機所需之一切電氣設備，包括為完成電動

迴轉式撈污機之可靠運轉所需之附屬設備而於本施工規範中未述及者。

2.5.8 應具有接地及預防漏電裝置。

2.5.9 應具有停機時使耙齒位置處於與輔助攔污柵成交叉狀態之控制裝置。

2.5.10 應附有操作狀態顯示燈、故障警示鈴等裝置，以利操作維修人員隨時瞭解撈污機之運轉狀態。

2.6 防蝕塗裝

除不銹鋼外，所有外露框架鋼鐵金屬之表面組件須依照本施工規範第 00020 章「機械設備及器材一般規定」之相關規定辦理表面處理及塗刷。

2.7 銘牌

每組設備應有不銹鋼 SUS 304 或更佳材質壓印之銘牌，固定於撈污機框架上，其上並需標明製造廠名稱、設備名稱、製造編號、設備編號、製造日期、馬力及轉速等資料。

2.8 材質檢驗

撈污機製作前需各構件材料需進行拉伸試驗（耙齒、柵條、橫梁、刮耙鏈條）及材質試驗（各部件化學成份）。各構件之材質須分別取樣，若各構件使用相同材料且材料批號均相同，僅需取樣 1 組，若批號不同則須分別取樣。相關檢驗與試驗費用已包含於設備費中，廠商不得藉由因機關或監造單位指示辦理相關試驗與檢驗而要求加價或變更工期。

3. 施工

3.1 通則

本施工規範其他各篇章節之相關規定，均適用於本章規範。

3.2 安裝與啟動

3.2.1 廠商須依核准技術資料及施工製造圖檢視運送至現場之設備是否情況良好，依據規範所述設備要求安裝，原製造廠需指派訓練合格之技師人員督導安裝及初期操作。費用已包含於設備價款之內。假如製造廠之指導與設計圖及施工規範有所衝突時，在不增加機關之工程費用下，由工程司裁定。

3.2.2 應依核可之圖說，雇用有經驗之技術工人，適切使用精確專門工具及設備辦理安裝，設備底座或底板校正水平及定位安裝於混凝土板後，其空隙需以無收縮水泥漿加以灌填，安裝校正工作需符合設備原製造廠要求之公差範圍內。

3.3 指導及訓練^{註3}

於設備已經安裝、試驗、調整後，且於滿意的操作情況下，廠商應延請經原製造廠訓練合格之技師來教導使用及維護該項設備的操作人員，本設備及相關設施之教育訓練時間最少為【3】小時，所需費用已包含於設備價款內。

3.4 設備試驗^{註4}

撈污機整體及攔污柵須於製造工廠做試驗及試運轉（測試由廠商提報經指定之獨立第三公證單位參與見證），檢驗組數不得少於【 】組，情形良好後才可運抵工地安裝進行現場刮耙機構能力試車，於現場所作之每耙可撈污荷重

應在規定值以上，在實際作業情況下執行全負載操作試驗，然後啟動操作以試驗設備可處理最大設計重量，試車結果必須平穩，無任何機件過熱或振動。倘若該設備之試驗未能符合要求，則依本規範之規定加以修正，再行試驗到合格為止，並由製造廠提出對檢驗及安裝合格之書面報告書給機關，且應包含檢驗中之所有缺點。

3.5 現場塗覆

廠商須依據【第 11302 章】「油漆及塗刷保護層」規範之規定，對未塗覆之鋼構件或出廠後油漆脫損之表面須於現場進行塗覆或修補。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章所述設備及其必須之附件，依本施工規範及價格詳細表所示之型別及安裝數量，以組計量。

4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：

1. 如塗裝現場修補、清理等。
2. 所有測試所需之工料。。

4.2 計價

4.2.1 本章所述工作依價格詳細表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。

4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於單價分析表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。

4.2.3 各項設備依契約規定辦理該項設備辦理估驗計價。

〈本章結束〉

規範說明：

壹、設備基本說明

一、適用環境：

- (1) 一般使用於防洪抽水站撈除之進流渠道懸浮物之電動撈污機。

二、控制功能說明

- (1) 控制方式有近端控制按鈕及遠端遙控控制。
- (2) 設置緊急停止按鈕及復歸開關、「現場/遠端」切換鈕、開啟/停止/關閉切換鈕、啟動、停止指示燈、故障指示燈等。

三、保護警示

- (1) 過電流、過扭矩保護和警報。
- (2) 警報時使撈污機停止運轉，並提供警報接點供控制室警報用。
- (3) 驅動器內並設有狀態接點供控制室使用。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：規範內容如引用之相關設備材料標準應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11339-2)。

註 2：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11339-1)。

註 3：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11339-7)。

註 4：檢驗頻率依工程需求訂定(11339-8)。

第 11318 章 污物輸送機

1. 通則

1.1 本章概要

1.1.1 本章規定污物輸送機之設計、材料、製造、試驗、供應交貨、運輸、安裝、試運轉等之詳細要求。

1.1.2 輸送機之設計應能承受及滿足防洪抽水站所對應之電動撈污機【(參照本規範第 11339 章迴轉式撈污機)】之製作規定，此輸送機之設計應能承受所有撈污機所耙取之渠道垃圾與雜物，而不得有溢漏之情況發生。每組污物輸送機至少需包括輸送皮帶、惰輪、框架滑輪、驅動裝置、支撐架、卸料滑槽及製造商所建議之一切附件。

1.1.3 在工作範圍內廠商應提供一切人工、材料、製造、機具、設備、搬運、安裝、安全防護等及其他為完成本工程之規定，在業主之監督及指示下依照契約規定辦理。。

1.2 工作範圍

廠商應提供整套污物輸送機組之供應，並完成器材之安裝、試車、檢驗及試運轉等工作。

1.3 相關章節

1.3.1 【第 11339 章—迴轉式撈污機】

1.4 相關準則^{註1}

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

1.4.2 國際標準化組織(ISO)

1.4.3 美國標準協會 (ANSI)

1.4.4 美國材料試驗協會 (ASTM)

1.4.5 日本工業標準 (JIS)

1.5 資料送審

1.5.1 廠商至少應提出之資料：

1. 原製造廠之正本型錄。
- 2.. 功能及結構強度計算書。
3. 詳細之施工製造圖，至少應包括輸送帶支撐、各部位零件、卸料滑槽等之詳細尺寸。承包廠商應繪製上述之施工製造圖，並顯示輸送機與細目攔污柵之平面及高程關係。
4. 各部品之名稱及材質，並提出說明書。
5. 驅動系統、緊急停止開關及極限開關之結線圖及尺寸、安裝位置圖。
6. 馬達之性能資料，顯示廠牌、型／框號、尺寸、材質、絕緣等級、溫昇等級、外殼封閉(Enclosure)型式、保證效率、功率因數、負載電流電壓、馬力及轉速等資料。
7. 減速機裝置之性能資料，顯示廠牌、型號、材質、減速比及使用係數等資

料。

8. 銘牌尺寸及內容。
9. 設備供應清單。
10. 三年（或運轉 1,500 小時）操作維護所需之特殊工具及備用零件之建議清冊。

1.6 品質保證

- 1.6.1 所有依本章規範所提送之污物輸送機設備，可為國貨或外貨，皆為具有相同容量(含)以上製造實績之專業製造廠產品，其產品須為製造廠規格品且須為本案簽約以後出產之全新品，無過時不生產之組件。出廠前應依相關標準檢驗測試，工程司得赴製造廠辦理查驗及測試，如未經工程司赴製造廠辦理查驗及測試者，其檢驗報告及合格證明須由當地法院、工(商)會、本國駐外單位或第三公證單位簽認。
- 1.6.2 所有設備均需依照現代工程技術及工場慣例而設計、加工與組立。各配件應照標準尺寸製造，以期任何時期所供應之配件，均能修換。相同組件須標準化，以便能彼此互換。除應試驗之需要外，設備在交貨前，均屬未曾使用過者。所有材料均需適合使用環境之需要。

2. 產品

2.1 基本性能條件

2.1.1 設計條件

1. 輸送能力 (kg/min)：配合本抽水站【 】組撈污機組經審定之最大操作使用撈除能力設定。
2. 輸送機長度：約【 】M/組
3. 皮帶寬度：≥【1000】【 】mm
4. 皮帶速度：【30~35】【 】m/min
5. 安裝方式：固定式水平輸送
6. 馬達馬力 (kW)：依廠家按輸送能力設計決定
7. 輸送機驅動方式型式：水平固定、三滾輪 20°側托斜槽皮帶輸送型。
8. 數量：【 】組

2.1.2 交運之產品應有妥善之包裝，以免運送過程中造成損壞或變形，產品及包裝應有清楚之標識，以便辨識廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式。

2.1.3 廠商須將裝置設備貯存於清潔、乾燥與安全之場所，並須以防止損壞之方式管理產品。

2.2 設計與構造

2.2.1 通則

- 1.. 皮帶輸送機及其附屬設備之設計應依據抽水站之實際操作需要與機能需求，考量在所有可能發生之負載情形下應可連續與全負載操作。同時在原專業製造廠建議之穩定操作範圍內，均應無機組構件之扭曲、變形、破裂之情形，以及馬達與減速機過載之虞，且其驅動裝置不致有振／顫動、異

音及漏油之現象。

2. 為確保平穩的操作，皮帶輸送機每一組件均應有適當之強度及耐磨、防蝕性，所有之零件均需可承受在處理、運送、安裝及操作時所產生之應力。
3. 廠商應依本規範與設計圖示之操作功能需求及配合現場之實際情形，設計並製造本皮帶輸送機，配合撈污機、垃圾子車之操作組合並完全負起相關責任。此輸送帶應可於撈污機（詳第 11339 章）之控制盤中，施以聯鎖控制而依規劃之機能自動配合完美操作。

2.2.2 輸送帶框架

所有框架及基座支柱需以厚度為【 6 】mm 以上之【 鍍鋅 SS400 結構鋼 】或【 不銹鋼 】或更佳材質之槽鋼製成，上部之支架及惰輪承托架則以相同材質之角鋼固定支撐。輸送帶框架之兩端機械設備組件應加以支撐，輸送帶框架之設計應能承受污物與輸送物之重量以及操作振動所產生之應力。為考慮颱風期間強風可能造成污物輸送機上之撈出物飛散，皮帶上方應加設適當之防護設施。

2.2.3 惰輪

皮帶應由三組惰輪所支撐之約【 20° 】斜槽內運轉，斜槽寬度應足以容納【 1.0 】m 寬以上之皮帶。輸送惰輪其兩組間最大間隔應不大於【 1.2 】m。底層之從動惰輪(回輪)其寬度亦應足以托住皮帶，兩組間最大間隔則應不大於【 2 】m，輸送機於撈污機刮耙污物排出落下之路段，應用橡膠被覆之緩衝滾筒 (Impact Idler) 以間距【 600 】mm 安置於皮帶下方，作為污物落下衝擊緩衝之用。所有惰輪均需為永久性潤滑。惰輪材質係由碳鋼鋼管或更佳材質覆襯硬性塑膠所製成。惰輪兩側由球狀軸承所支撐，其本身之強度應足以承受及支撐皮帶及其上之輸送物，而不致變形或扭曲。

2.2.4 主滑輪

傳動端及從動端滑輪由鍍鋅 SS400 結構鋼或更佳材質焊接加工而成，表面應加工成弧形面狀，同時表面應覆襯合成橡膠(Buna-N)，並開具【 人字槽 】，以提高與皮帶之接合傳動性。

2.2.5 軸承

應為低摩擦滾珠軸承，永久性潤滑之設計，其設計應為連續負荷運轉，足以承受所規定之荷重。主傳動端滑輪為軸承座台式固定軸承，從動端滑輪應提供拉緊(Take-up)調整裝置。軸承依 AFBMA 測試規定其 L-10 之標稱壽命至少為【 50,000 】小時。

2.2.6 輸送皮帶

【平面型】【人字型】輸送皮帶必須具有足夠厚度及強度、比重輕及三積層數 (Ply) 以上之維尼龍 (Vinylon) 帆布或尼龍 (Nylon) 帆布之蕊體，其表面被覆具有良好耐酸鹼、耐候、耐衝擊、耐磨損等特性之橡膠，最小被覆厚度為上表面【 6 】mm 及下表面【 3 】mm，其接合方式應為無接頭型，由機械方式疊接加工而成，其品質應符合 CNS 國家標準或相當之標準。其品質、尺度許可差須符合 CNS 10023「布層心體橡膠輸送帶」之規定。

2.2.7 導緣裙板

導緣裙板應由至少【 6 】mm 厚之合成橡膠製成，固定於以不銹鋼框架成型之裙架上，並沿輸送帶兩側安裝。

2.2.8 刮板

輸送帶之排放端應設可調節之皮帶刮板，其刮削面由至少【 12 】mm 厚之

合成橡膠(Neoprene)製成。

2.2.9 安全護罩

所有轉動之滑輪、皮帶馬達驅動裝置均應提供必要之不銹鋼製安全護罩。

2.2.10 驅動裝置

馬達需能於全負荷情形下連續運轉，並符合馬達規範之規定，需為【 F 】級以上絕緣，電源為【 220/380/440 】V，3PH，60Hz。並附超載自動跳脫之保護電驛。馬達大小由輸送帶製造廠商決定。減速機應其安全係數至少須【 1.5 】以上。驅動裝置係由馬達、聯軸器、減速機、動力滾子鏈條及合金鋼鏈條構成，並以不銹鋼護罩作保護。於最大輸送負荷（包括因阻滯而生之衝擊力）時能安全平穩運轉。且必須配土建安裝於進水路平台上方，以減少鋼構支撐。

1. 減速機：採用 Circulate 齒形內接之減速機。
2. 聯軸器：須具有限制過載扭矩及無載起動之保護安全性能。【 如粉體聯軸器（Powder Coupling）、液體聯軸器（Fluid Coupling）或經核可之其他聯軸器。】
3. 馬達與減速機之安裝座必須具有調整驅動鏈條緊度之功能。
4. 自減速機出力軸至驅動軸之入力側間之轉動部份必須加防護罩，驅動裝置全部加防護罩予以保護。
5. 動力滾子鏈條兩端之驅動及被動鏈輪之減速比值，不得大於【 2 】。
6. 刮耙驅動軸須具有充分足夠的尺寸及強度，以承受最大輸送負荷（包括因阻塞而生的衝擊力）產生之扭矩。

2.2.11 輸送帶末端污物滑落處，需考慮直接落入收集子車內，並視需要配置下料滑槽，以利污物清理到預置於末端之污物收集子車。

2.3 安全與控制設備

2.3.1 安全開關

輸送帶應裝設安全開關（拉線開關），由電纜拉線操作，一旦輸送帶皮帶發生緊急情況時，即迅速切斷。安全開關護罩須依 ICE 之【IP65】 【 】 以上規定製作。電纜拉線以環首螺栓固定，其電纜拉線則為鍍鋅或更佳材質之飛機用電纜，塗以 Vinyl 或 Nylon 或更佳材質之橙色保護層製作，並固定於必要之操作側。

2.3.2 輸送帶皮帶校正開關

每一組輸送帶均應裝置四個該項開關，裝於輸送帶框架之兩側及輸送帶之兩端，此開關為不銹鋼滾珠軸承型，並附跳脫彈簧，當輸送帶運轉路線偏差時，準線開關即啟動警報燈；另調整輪基座應具有【 300 】mm 長之調整量，以調整輸送帶緊度。皮帶校直開關護罩須依 IEC 之【IP65】 【 】 規定製作，當輸送帶運轉路線偏差時，準線開關即啟動警報燈。

2.3.3 現場接線控制箱

整合式單元控制盤由【 】組【迴轉式】撈污機及【 】組污物輸送機合併設置於 1 個單元控制盤，基本控制功能需求如下：

1. 本項污物輸送機應與相關撈污機連動運轉，監控等電氣設備應與撈污機一併整合設置，包括正轉、逆轉【、遙控】、故障等，於現場操作【及遠端】監視設備之操作運轉。

2. 於運轉停止時避免污物滯留於輸送帶上，自動狀態下應有先行起動及延遲停機等設定。
3. 為安全之所需，應設緊急停止鈕，供緊急停車之用，並應具有接地及預防漏電裝置，且應附有操作狀態顯示燈、故障警示鈴等裝置。

2.4 垃圾收集子車

- 2.4.1 型式：如市府環境保護局之標準垃圾子車，其設計需能符合市政府環保局子母車規格，材質可為 FRP 或 HDPE 或更加耐蝕材質。
- 2.4.2 容量：約【1.1】M3(符合市政府環境保護局標準子車之容量)。
- 2.4.3 設置數量：【 】台。
- 2.4.4 本車應具有四個免保養及強力的橡膠輪，該膠輪直徑為【200】【 】mm 或以上，附單一踏板同時控制兩個輪子集中鎖之安全裝置一組，所有金屬部份應為鍍鋅或高抗腐蝕性的鋁製材質製品。
- 2.4.5 箱體應為高密度聚乙烯製成一鑄成型，內部表面必須平滑及具有圓型轉角以便傾倒垃圾。
- 2.4.6 上蓋應為高密度聚乙烯製成一鑄成型。

2.5 螺栓固定件

- 2.5.1 所有的螺栓、螺帽及墊片等材質均需為 SUS 304 不銹鋼或更佳材質。所有的基礎螺栓固定件均需由廠商依設備製造廠商之建議提供，並施工埋設。

2.6 銘牌

- 2.6.1 每組設備應有不銹鋼 SUS 304 或更佳材質壓印之銘牌，固定於變速機框架上，其上並需標明製造廠名稱、設備名稱、製造編號、設備編號、製造日期、馬力及轉速等資料。

3. 施工

3.1 通則

本施工規範其他各篇章節之相關規定，均適用於本章規範。

3.2 安裝與啟動

廠商須依核准技術資料及施工製造圖檢視運送至現場之設備是否情況良好，依據規範所述設備要求安裝，原製造廠需指派訓練合格之技師人員督導安裝及初期操作。有關費用已包含於設備價款之內。假如製造廠之指導與設計圖及施工規範有所衝突時，在不增加機關之工程費用下，由工程司裁定。

3.3 指導及訓練^{註3}

於設備已經安裝、試驗、調整後，且於滿意的操作情況下，廠商應延請經原製造廠訓練合格之技師來教導使用及維護該項設備的操作人員，本設備及相關設施之教育訓練時間最少為【3】小時，有關費用已包含於設備價款內。

3.4 設備試驗^{註4}

輸送帶設備於現場安裝完成，廠商須在製造廠商監督下，進行初步試車，試

車結果必須平穩，無任何機件過熱或振動。在實際作業情況下執行全負載操作試驗，然後啟動操作以試驗設備可處理最大設計容量，倘若該設備之試驗未能符合要求，則依本規範之規定加以修正，再行試驗到合格為止，並由製造廠提出對檢驗及安裝合格之書面報告書給機關，且應包含檢驗中之所有缺點。

3.5 現場塗覆

廠商須依據本施工規範之相關規定，對未塗覆之鋼構件或出廠後油漆脫損之表面須於現場進行塗覆或修補。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章所述設備及其必須之附件，依本施工規範及價格詳細表所示之型別及安裝數量，以組計量。

4.1.2 本章內之附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：

1. 如塗裝現場修補、清理等。
2. 所有測試所需之工料。

4.2 計價

4.2.1 本章所述工作依價格詳細表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。

4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於單價分析表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。

4.2.3 各項設備依契約規定辦理該項設備辦理估驗計價。

4.3 污物輸送機及其附屬項目等均以「台」或「組」或「式」計價。此項單價包括為完成本工程所需圖說、設備以及應具備之一切人力、材料、施工機具以及為完成本項工作所需之一切費用在內。

〈本章結束〉

規範說明：

壹、設備基本說明

一、適用環境：

- (1) 一般使用於防洪抽水站電動撈污機撈除之進流渠道懸浮物至垃圾子車集中清運處理。

二、控制功能說明

- (1) 控制方式有近端控制按鈕及遠端遙控控制。
- (2) 電壓起動驅動器其驅動器上設置緊急停止按鈕及復歸開關、「現場/遠端」切換鈕、開啟/停止/關閉切換鈕、啟動、停止指示燈、故障指示燈等。

三、保護警示

- (1) 過電流、過扭矩保護和警報。
- (2) 警報時使污物輸送機停止運轉，並提供警報接點供控制室警報用。
- (3) 驅動器內並設有狀態接點供控制室使用。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：規範內容如引用之相關設備材料標準應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11318-1)。

註 2：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11318-2)。

註 3：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11318-6)。

註 4：檢驗頻率依工程需求訂定(11318-6)。

第 11410 章 燃油系統

1. 通則

1.1 本章概要^{註1}

本章規定柴油引擎及發電機組之儲油槽燃料油及其供給系統與所有必要配件之設計、製造、供應、安裝、拆卸、保養、修護、試驗及試運轉之詳細要求。參考採購說明圖上之流程圖及基本設備配置建構本抽水站房一套完整燃油供油系統，系統包括儲油槽（主油槽容量需符合設備連續 48 小時運轉需求油量，日用油箱容量則建議應符合所屬設備連續【 8 】小時運轉需求油量）、油槽液位開關及連接裝置、主儲油槽至各柴油引擎及發電機組日用油箱間之燃油配管、回油配管及相關控制元件設施等；為完成本抽水站完整之燃油系統，所有之附屬設備和配件等施作費用已含於本燃油系統工料預算內。廠商應依規範及相關圖說原則詳繪施工安裝圖，並經機關及法規主管單位審查核可後，方可據以施工安裝。

1.2 資料送審

1. 設備製造廠商正本型錄。
2. 製造廠商規格說明書。
3. 各油槽（箱）外型尺寸圖、結構圖、組合圖、斷面圖、各部詳細材質說明及尺寸，並將全套設備平剖面組立圖套繪土建工程詳圖。
4. 各油槽（箱）尺寸、功能及結構強度計算書。
5. 各部構造圖及材質等供審核符合規範要求之圖說及品質證明文件。
6. 錨定安裝基礎圖及現場配置圖，包括設備位置、混凝土斷面尺寸及錨定螺栓尺寸、位置，須註明施工尺寸公差。
7. 燃油系統管線配置詳圖。
8. 銘牌尺寸及內容。
9. 設備供應清單。。

1.3 品質保證

- 1.3.1 所有依本章規範所提送之設備，可為國貨或外貨，其產品須為製造廠規格品且須為本案簽約以後出產之全新品，無過時不生產之組件。出廠前應依相關標準檢驗測試，工程司得赴製造廠辦理查驗及測試。

1.4 相關準則^{註2}

- 1.4.1 中華民國國家標準（CNS）
- 1.4.2 美國標準協會（ANSI）
- 1.4.3 美國材料試驗協會（ASTM）
- 1.4.4 美國石油協會（API）

1.4.5 德國標準協會 (DIN)

1.4.6 日本工業標準 (JIS)

1.5 相關法規

1.5.1 內政部「消防法」。

1.5.2 內政部「各類場所消防安全設備設置標準」。

1.5.3 內政部「公共危險物品及可燃性高壓氣體製造儲存處理場所設置標準暨安全管理辦法」。

1.5.4 行政院環境保護署「防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」。

1.5.5 內政部「消防機具器材及設備認可實施辦法」。

2. 產品

2.1 通則^{註3}

2.1.1 油槽給油系統

整套系統包括設置主油槽及日用油箱【配合 2 台供油泵交互運轉】，【供油泵須為陸上型】【沉油式（僅適用於地下油槽）】，並具有不外洩之構造，適合柴油之輸送，油泵之選用須具足夠能力將儲油槽之燃油輸送至日用油箱，其揚程、流量及馬力應足夠供應本站設計功能需求，其與流體接觸部份材質須為不銹鋼或砲銅，附機械式軸封。【馬達為 3 ϕ ，380V，60Hz 或 3 ϕ ，220V，60Hz 或 1 ϕ ，220V，60Hz 電源，且應符合 Class 1，Division 1 或同等級以上危險區域之防爆電氣結構】。

2.1.2 儲油槽（主油槽及日用油槽）

提供總容積符合（實際容量約為 90~95%） $\leq$ 【20】立方公尺有效容量約【18】立方公尺之主油槽及有效容量約【 】立方公尺之日用油箱（圖示形狀僅供參考，應以法規、整體設施配置及土建允許空間等狀況需求作考量原則，得視需要以其他形狀建置），以供抽水站所有柴油引擎及發電機組運轉使用。油槽底部需作局部降低，以利減少呆油位容量；儲槽注入口應設置於一樓室外，不得設於容易引起火災或妨礙避難逃生之處，且不得有洩漏之情形。應設置所需管閥或盲板。儲存物易引起靜電災害者，應設置有效除去靜電之接地裝置，主油槽接地需引接到注油管口附近，供油罐車釋放靜電。不銹鋼儲槽外表應施以適當之不導電物質或裝設陰極保護系統，並應自行設置適當之接地系統。

依土建工程圖示位置及危險物品送審核可圖說及相關規定設計適當形式之油槽，其端板及槽身應以 $\geq$ 【 】mm 之不銹鋼鋼板焊製，須提出由結構/機械技師簽證之結構計算書證明結構強度安全無虞；焊製完成後，各處銲道須進行放射線攝影檢驗，檢驗長度為銲接線長 20%，檢驗方法及判斷標準依照 CNS 11226 二級方法辦理。若無法做放射線攝影檢驗部份，經機關核准得以 100%超音波檢

驗，判斷標準依照 CNS 11401 二級方法辦理，並須經 0.7kg/□水壓測試其內壓不變形。另於適當位置設置明顯之告示牌。主油槽及日用油箱均應裝有釋氣閥、排氣管、火燄捕捉器及自動油位指示器【(接至中控室、抽水機單元控制盤及現場油位指示)】含傳訊器、顯示器、警報器、補給油管、槽體人孔、人孔蓋等。所有法蘭用墊片類不得採用橡膠材料，以免遭受柴油浸蝕。另油槽應設計足夠錨定固定之。

儲油槽之前後端均應裝設進出口徑【80A】之複式切換過濾器，濾器本體材質應為不銹鋼鑄件 ASTM A743，濾網網目應細於 80mesh，材質亦採不銹鋼，並應於站房地面層樓裝設適當的進油設施供油罐車卸油使用及排空油槽設施，進油口位置依機關指示位置辦理。

機械設備的混凝土基座由機電廠商依照所選的設備及形式及功能需求提出，再由土建廠商配合一次施作，費用由土木廠商依照實作數量計價。

2.1.3 油槽型式及法規依據概要

■室內儲槽：單一儲槽不得超過二萬公升。同一儲槽專用室設置二座以上儲槽時，其容量應合併計算。

□室外儲槽：需依據法規設有保留空地及與廠區外鄰近場所之安全距離。

□地下儲槽：需依據設置監測設施並定期進行監測並記錄。

儲槽設置需依據「公共危險物品及可燃性高壓氣體製造儲存處理場所設置標準暨安全管理辦法」之各型式油槽規定進行檢討設置，並向當地消防主管機關辦理燃油系統（危險物品）【送審】及【報竣】作業。

2.2 配管工程

2.2.1 提供主儲油槽至日用油箱間之不銹鋼油管（含運油車接收孔至主儲貯油槽）及【供油泵】，包括必須之閥類、撓性接頭、進出管路、控制閥、逆止閥、進油口快速接頭及【防爆型供油泵（單台供油泵馬力 $\geq 1\text{HP}$ ，單台供油泵流量 $\geq 500\text{L/H}$ ）二台（內含一台備用）】、過濾器等必須之設備及附件，另需自日用油箱供油到每一組柴油引擎及站用發電機組，並配置供油及回油管，每一組柴油引擎及站用發電機單獨設立之回油管（管徑依原廠建議，但需 $\geq \text{Ø}25\text{ mm}$ 標稱管徑），以免相互影響，日用油箱到各設備間之供油及回油管需配置於下一層之頂板下，到達各引擎進出油口附近再上升到裝機層，以免影響觀瞻及妨礙動線，需製作詳細施工圖說經審核再予施作，所需費用已含於本系統設施單價內。一切並需配合消防法規及中油公司供油車規定需求設置，以免無法取得合法燃油來源。

2.2.2 本抽水站油槽（箱）需裝設有 $\geq \text{Ø}30\text{cm}$ 頂蓋（以螺栓固定）、進流口、回流口、出油口、釋氣管及排放口（引接至室外）等，並配置適當的不銹鋼管線供應每一組柴油引擎及發電機組所需用油。

2.3 危險物品【送審】、檢驗與報竣

承包商應依已核備之危險物品相關規定施作完成，並需自行向當地消防主管單位依法規要求辦理儲油槽所需之測試與檢驗；油槽製造廠之性能試驗等需經消防署認可之相關單位審查及檢驗合格，並檢附完成圖說和材質說明及保證功能送機關審查認可，機關必要時將覆驗其性能。另應自行洽詢當地消防主管單位依法規要求完成相關報竣作業，使本站油槽得以合法設置，檢驗與報竣所需費用已含於本系統設施單價內，【惟若當地消防主管單位認可方式與契約設計方式不同，得依實際需求及實作方式辦理設計變更】使以合法方式施作完成。

2.4 環保法規要求：提送貯存系統防止污染地下水體設施及監測設備設置計畫書

承包商應依「防止貯存系統污染地下水體設施及監測設備設置管理辦法」自行向主管單位提送備查，所需費用已含於本系統設施單價內【惟若當地主管單位送審核可方式與原設計方式不同，得依實際需求及實作方式辦理設計變更】，使以合法方式施作完成。

2.5 單元控制盤

整合式單元控制盤之相關控制元件設施費用已含於本設備單價內，【並作整合到本站儀控工程系統】基本電氣及控制功能需求如下，為達成所需功能，倘規範要求有不足之處概由本系統設施補足，所需費用已含於本系統設施單價內。

- 2.5.1 整套供油設施須附有一套適合之現場單元控制箱，其控制功能須包括 ON-OFF 及自動/手動/遙控按鈕等，以達自動操作監控功能。
- 2.5.2 本設施之運轉須能於現場操作，所有設備皆需預留儀控工程所需訊號接點（RS485 Modbus 或類比訊號或乾接點），以供建構抽水站整體監控系統之需。
- 2.5.3 控制箱內裝設為達到完整及安全之操作控制所必須之電氣組件（含接地及預防漏電裝置），並應附有操作狀態顯示燈、故障警示鈴等裝置；另須設置照明投光設備，以備夜間操作使用。
- 2.5.4 整套單元控制盤及相關控制元件設施，應參考主抽水機整合式單元控制需求提供所需設施訊號要求提供，以利系統整合及相互相容。

3. 施工

3.1 通則

本施工規範其他各篇章節之相關規定，均適用於本章規範。

3.2 安裝與啟動

- 3.2.1 廠商須依核准技術資料及施工製造圖檢視運送至現場之設備是否情況良好，依據規範所述設備要求安裝，費用已包含於設備價款之內。假如製造廠之指導與設計圖及施工規範有所衝突時，在不增加機關之工程費用下，由工程司裁定。

- 3.2.2 應依核可之圖說，雇用有經驗之技術工人，適切使用精確專門工具及設備辦理安裝，設備底座或底板校正水平及定位安裝於混凝土板後，其空隙需以無收縮水泥漿加以灌填，安裝校正工作需符合設備原製造廠要求之公差範圍內。

3.3 指導及訓練^{註4}

於設備已經安裝、試驗、調整後，且於滿意的操作情況下，廠商應延請經原製造廠訓練合格之技師來教導使用及維護該項設備的操作人員，本設備及相關設施之教育訓練時間最少為 3 小時，所需費用已包含於設備價款內。

3.4 檢驗及試驗^{註5}

儲油槽及日用油箱應依「公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法」之規定，須經內政部消防署認可機構檢查合格，並取得證明文件，相關費用已含於契約總價，不另計價，機關必要時將覆驗其性能。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 本章所述設備及其必須之附件，依本施工規範及價格詳細表所示之型別及安裝數量，以組計量。
- 4.1.2 本章內附屬工作項目，不另立項予以計量，其附屬工作項目包括但不限於下列各項：
1. 如塗裝現場修補、清理等。
 2. 所有測試所需之工料。

4.2 計價

- 4.2.1 本章所述工作依價格詳細表所示項目之單價計價，該項單價已包括完成本項工作所需之一切人工、材料、機具、設備、運輸、動力及附屬工作等費用在內。
- 4.2.2 本章所述工作如無工作項目明列於單價分析表上時，則視為附屬工作項目，其費用已包含於本章工作項目之計價內，不予單獨計價。
- 4.2.3 各項設備依契約規定辦理該項設備辦理估驗計價。

<本章結束>

規範說明：

壹、設備基本說明

一、型式種類

- (1) 依據油槽型式可分為室內油槽、室外油槽及地下油槽。
- (2) 依據油槽用途可分為主油槽及日用油箱。

二、適用環境：

- (1) 主油槽一般使用儲存全站柴油引擎及發電機設備之供油，其儲存量需連續 48 小時運轉需求油量。
- (2) 日用油箱一般使用儲存全站柴油引擎及發電機設備中繼儲油，其考量點為需鄰近柴油引擎及發電機設備且位於同一高程以利設備供油及回油。

三、控制功能說明

- (1) 控制方式有近端控制按鈕及遠端遙控控制。
- (2) 控制盤上設置緊急停止按鈕及復歸開關、「現場/遠端」切換鈕、開啟/停止/關閉切換鈕、啟動、停止指示燈、故障指示燈等。

四、保護警示

- (1) 過電流保護和警報。
- (2) 警報時使供油泵停止運轉，並提供警報接點供控制室警報用。
- (3) 供油泵內並設有狀態接點供控制室使用。

貳、規範編寫重點附註：

一、【】括弧內容應依據案件需求適當調整，建議徵詢代操作廠商、設備廠商意見。

二、規範章節附註說明

註 1：本規範針對使用燃油系統制定(11410-1)。

註 2：規範內容如引用之相關設備材料標準應列明，全工程規範彙整時應注意是否漏列(11410-1)。

註 3：製造廠應具備檢驗設備功能之設施為設計選項，應與設備廠商確認(11410-2)。

註 4：訓練課程時數依設備操作維護複雜程度調整(11410-4)。

註 5：檢驗頻率依工程需求訂定(11410-4)。

第 13730 章 V1.0 儀控設備

1. 通則

1.1 本章概要

本章在說明抽水站機械設備之自動化監控系統設備及其附件之設計、製造、供應、安裝及測試等之相關規定。

1.2 工作範圍^{註1}

- 1.2.1 可程式控制器
- 1.2.2 控制器模組
- 1.2.3 通訊模組
- 1.2.4 I/O 模組
- 1.2.5 光纖及收容箱
- 1.2.6 監控系統套裝及應用軟體
- 1.2.7 監控電腦、監視螢幕、印表機
- 1.2.8 不斷電系統
- 1.2.9 【顯示器】

1.3 相關章節

- 1.3.1 第 01330 章--資料送審
- 1.3.2 第 01450 章--品質管理
- 1.3.3 第 13731 章--程序儀表
- 1.3.4 第 13732 章--控制盤盤體及配管線安裝
- 1.3.5 第 16010 章--基本電機規則
- 1.3.6 第 16061 章--接地

1.4 相關準則

- 1.4.1 美國國家標準協會 (ANSI)
- 1.4.2 美國電機電子工程師協會 (IEEE)
 - 1. IEEE 829 軟體測試文件
- 1.4.3 國際電氣製造商協會 (NEMA)
 - 1. NEMA ICS6 工業控制和系統的外箱
- 1.4.4 美國儀器協會 (ISA)
 - 1. ISA S5.1 儀錶符號和標識
 - 2. ISA RP55.1 數位處理電腦硬體測試建議
- 1.4.5 國際電氣法規 (NEC)
- 1.4.6 保險商實驗所 (UL)
- 1.4.7 國際防火協會 (NFPA)
- 1.4.8 中華民國國家標準 (CNS)
 - 1. CNS 7656 X5007 資訊交換用八位元碼
 - 2. CNS 11643 X5012 中文標準交換碼
- 1.4.9 美國電子工業協會 (EIA)

1. EIA RS-232-C 使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面
2. EIA RS-485 使用串聯二進位交換之資料終端設備與資料傳輸設備間的介面
3. EIA RS-422A 作平衡電壓數位介面電路的電氣特性
4. EIA RS-423A 作不平衡電壓數位介面電路的電氣特性

1.4.10 用戶用電設備裝置規則

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 品質管理計畫書應依據第 01450 章「品質管理」之規定辦理。

1.5.3 施工計畫

1. 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。
2. 自動化監視及控制系統架構詳述、可程式控制器程式功能及操作流程之說明。
3. 可程式控制器、現場儀表、圖控工作站硬體設備、【 】操作及安裝說明。
4. 操控系統應納入 (A) 維護方案 (B) 更新軟體及程式之機制 (C) 操作人員訓練計畫 (D) 故障排除與隔離 (E) 【 】之考量。

1.5.4 施工製造圖

1. 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。
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。其中配置圖至少應包括下列各項：
 - (1) 監控系統網路架構圖。
 - (2) 現場控制盤、UPS 之內外尺寸圖、佈置圖及安裝結線圖。
 - (3) 現場儀表位置圖及管線圖。
 - (4) 可程式控制器 I/O WIRING 結線圖。
 - (5) 控制室及管理中心設備及管線佈置圖。
 - (6) 材料單：依據系統架構圖所列各項設備組件。
 - (7) 電氣控制設備應於設計時考慮維修，檢查時易於分解安裝。
 - (8) 現場控制盤的盤體製造圖及控制線路圖、儀表監視與控制現場接線圖、I/O LIST 及訊號連接界面方式、圖控畫面配置圖、控制箱體與機電設施組件間的電氣連接詳圖、【 】。
6. 【除契約另有規定外，承包商須配合施工計畫書內之工作時程進度，於【簽約後】【30】【 】日，提送【5】【 】套施工製造圖送工程司審查，經核可後據以施工】。

1.5.5 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

2.1 系統構成

抽水站內設置之主抽水機組（含抽水機、離合器、角齒輪、柴油引擎、電動蝶閥及其附屬設備）、撈污機組（含撈污機及皮帶輸送機）、電動重力閘門組、燃油系統、冷卻系統、抽砂泵清污系統、進排風系統、ATS、發電機組、UPS、電動橫移門、消防警報、門禁及網管型交換機、【 】等之監視及控制，經由【環狀複聯式光纖網路】、【 】傳至中控室的【複聯式】可程式控制系統，抽水站操作人員在中控室的圖控系統可以遠方操作控制及監視上述之所有設備。

2.2 設計要求

2.2.1 整個抽水站之設備操作控制方式為分為三種：現場手動/連動控制、遠方手動控制與自動控制。

操作人員可在中控室透過 CCTV 監視螢幕掌握現場環境及設備狀態。

2.2.2 所有設備若需“供電”方能正常運轉者，承包商應予以配電，其中管線徑施工亦須符合法規。

2.2.3 所需可程式控制器、圖控系統之 I/O 軟硬體點數，以及資料庫伺服器儲存容量需求須依實際系統需求總合計算，並預留至少 10% 以上點數。

2.2.4 RIO 通訊模組或單機版可程式控制器係以【環狀複聯式光纖】、【 】監控網路（PLC）連線至中央監控系統之硬體【複聯式】可程式控制器（Hardware Redundant）。RIO 通訊模組及單機版可程式控制器僅負責現場訊號擷取及現場設施作動之控制，各系統間之運轉、連動與自動之控制邏輯應編寫於【複聯式】可程式控制器，以增加系統可靠度，並提供作為遠方操作人員遙控及監視。

2.2.5 工業電腦（IPC）螢幕上監視點狀態與現場設備動作一致。

2.2.6 從抽水站中控室下達啟動指令至現場機組啟動運轉並回送運轉狀態至抽水站中控室，使監控畫面資料更新為止，數位信號須於【2】秒內（含）完成更新，類比信號須於【3】秒內（含）完成更新。圖控監控畫面翻頁資料更新，抽水站部分須於【3】秒內完成。

2.2.7 抽水站測試控制畫面、參數設定畫面需設有密碼保護。

2.2.8 【光纖】網路及網管型交換機測試，承包廠商須進行【光纖】網路斷線或網管型交換機設備故障之訊號檢知以及自動切換功能測試，可在之圖控系統中監視與警報。

2.2.9 遠端監控系統可透過圖控系統進行抽水站所有設備之監視與控制，可於圖控系統設定各別抽水機的啟停水位參數，至少提供【兩】組啟停水位參數以上。儀控系統可以根據降雨強度自動選擇各抽水機之啟停水位參數，儀控系統根據抽水站的前池、【 】水位變化，依照抽水機之啟停水位參數，分別啟停抽水機組與啟閉各電動重力閘門達到自動化模式。

2.2.10 為利網路管理，承包商應利用網管型交換機將不同系統各自設定 VLAN 隔離，且所使用之網路線或接頭保護套亦利用不同顏色區分，以利後續網管維護之便利。

2.2.11 為達成抽水站【遠端遙控】及自動控制必要之連鎖，相關之設備如【冷卻水系統】、燃油系統、抽砂清污系統、供電系統（如發電機）、通風設備、抽水機組（含電動豎軸式抽水機或沉水式電動豎軸式抽水機、【抽水機用發電機】、【引擎、離合器及角齒輪】、電動蝶閥、【 】及其附屬設備）、電動撈物機（含輸送帶）、電動重力閘門、【 】等皆要能納入監視、控制及必要之連鎖，並提供連動依序啟動/停止功能，以及依據內水位及外水位全自動依序連動啟動/停止功能。

- 2.2.12 所有設備控制盤的儀控電源必須經由 UPS 供電，以確保台電斷電或發電機切換時，監控系統不受到影響。
- 2.2.13 抽水機組於自動控制程序期間，若突逢台電供電斷電或切換，此時因前池水位較高，可先啟動【柴油引擎】、【發電機】預備，等恢復供電後，依照抽水機組自動控制機能重新自動啟動相關附屬設備如【角齒輪風扇】、通風設備等。
- 2.2.14 通風設備包含電動百葉窗、抽（排）風機等，在抽水機組運轉中，必須保持良好通風環境。
- 2.2.15 撈污機在啟動單動/連動/自動控制程序前，必須依序啟動，避免多台同時啟動造成瞬間電流過大，導致供電端過載跳脫。
- 2.2.16 其他附屬設備如電動重力閘門、撈污機、通風設備、【 】等在台電斷電再復電後，應由可程式控制器程式邏輯判斷使其前述附屬設備再依序啟動。
- 2.2.17 中央監控系統的圖控系統採用以【無線 AP】、【4G 以上】、【複聯式光纖乙太網路環】、【 】網路的【MDVPN】網路與【 】抽水站的【複聯式】可程式控制系統進行連線【監視】、【控制】，並將【 】抽水站運轉資訊及站內監視影像回傳至本抽水站。
- 2.2.18 承包商須於中控室或機房提供壓克力告示牌。
- 2.2.19 中央監控系統工作站必須具有 OPC UA(Object Linking and Embedding for Process Control Unified Architecture) Server 功能，可提供圖控系統監控/記載數據(如各主要設備運轉、電力資訊、內外水位監控量測數據及其他相關感測資料)給內部或外部 OPC UA Client 遠端連接與取值。
- 2.2.20 圖控系統平台經資料匯出連結機制(如 OPC UA Client)等連結取出之監測數據(如各主要設備運轉、電力資訊、內外水位監控量測數據及其他相關感測資料)，應依據營建署發佈的「數據採擷及資料傳輸設置規範」(請參閱附件二)，依規定建置資料處理主機、開發數據採擷處理模組，並安裝自動傳輸程式，遵循規範所制定的資料格式、擷取頻率、檔案命名與存檔位置，自動定時產出及儲存傳輸檔案，將數據依據訊號編碼解譯原則編譯後完整正確傳送至「營建署防洪抽水站資料整合雲平台」接收儲存。
- 2.2.21 上傳至營建署資料整合雲平台之訊號編碼解譯應依據內政部營建署公告之相關規定辦理：
1. 新建抽水站建置儀控系統作業或既有舊站配合雲平台資料傳輸導入申請補助以擴充升級設備者，必須依據各抽水站竣工後之硬體設備編號，及其自身全站處理流程涉及各處理系統、單元、設施與處理設備（機電設備、附屬設備、電力/水位監測儀器）及其設備設施單元所屬或依存關係，遵循營建署資料架構邏輯規定建構專屬各防洪抽水站設備資料庫，並遵循「數據採擷及資料傳輸設置規範」(如附件二)規範，盤點各站區儀控訊號對應之感測機器設備代碼及觀測機器設備/設施代碼，配合「訊號規範表」所列之代碼、單位、頻率等規格正確彙編成表匯入雲端資料庫建立訊號清單。
 2. 既有舊站擴充作業未涉及雲平台資料傳輸導入作業，針對全站各單元電力與水位之現場量測及指示監控數據，相關訊號編碼解譯原則或 OPC UA Item ID List 規則如附件一說明。
- 2.2.22 【若其中一站有問題，可取代對方，兩站可互相監視不控制，達到 N+1 Redundant 的功能，並且於送審時，提出架構圖進行送審，並且進行模擬測試，模擬測試合格方予同意。】

2.3 監控系統軟、硬體架構

2.3.1 系統說明

1. 【複聯式】可程式控制系統為硬體【複聯式】架構（Hardware Redundant），可程式控制器必須提供【兩】組 Ethernet（MODBUS TCP）、【 】通訊界面，經由【L2 網管型】網路交換機與圖控伺服器及【圖控移動伺服器】、【 】連線。
2. 【複聯式】可程式控制器與現場單機版可程式控制器及 RIO 通訊模組之間的連網通訊，必須採【光纖】網路確保通訊可靠度。

2.3.2 通訊傳輸界面及通訊協定

1. 【複聯式】可程式控制器與監控電腦主機通訊傳輸界面採【MODBUS TCP/IP】、【 】網路界面，【複聯式】可程式控制器與單機版可程式控制器或 RIO 通訊模組之間連網可採用【Ethernet IP】、【Ethernet CAT】、【POWERLINK】、【 】等通訊協議。
2. 【複聯式】可程式控制器與【抽水機用發電機】、UPS、【沉水式電動泵監視器】、【緩衝啟動器】及【雷達波】水位/油位計等之連線通訊必須採用【RS-485 Modbus RTU】、【 】通訊界面，圖控系統監視【光纖】網路的網管交換器的通訊連線必須採用【SNMP】、【 】通訊協議。

2.3.3 基本功能需求

可程式控制系統在提供一可靠的、可預期的（Deterministic）控制系統。控制器為【複聯（Redundant）】、【 】機制，以提供一可靠的控制系統，控制器之設計可保證所有之程式可在所須之時間內，執行完成以提供一可預期的系統效能。至少具有下列功能：

1. 抽水站監控模式採抽水機組自動連動操作（包含【緩衝啟動器自動啟動加速及自動減速停止】、【離合器自動投入與脫離】、抽水機組自動依內水位變化啟動及【停止】、【調整轉速功能】、電動重力閘門依前池水位與外水位變化，以及抽水機組操作的狀態自動開啟及關閉、【 】等功能）與其他附屬設備各別啟停/開閉，除自動運轉，亦同於手動情況，可各別啟動各設備。操作者直接在中央監控電腦圖控畫面上操作。
2. 【電動豎軸式抽水機組】或【沉水式電動豎軸式抽水機組】之自動連動操作模式，承包商須依據抽水站實際設備狀況之操作特性略作調整，並須將抽水機組之自動連動操作控制程序圖及控制說明提送機關/工程司審查核定。
3. 水位監視：中控室可監視抽水站之前池水位、【 】及外水位之功能。
4. 抽水機組設置【大型閃爍四色】指示燈，方便遠端監控人員利用視訊系統監視抽水機組狀態，設置不可阻擋 CCTV 攝影機拍攝位置。
5. 抽水機、【引擎轉速】監視：可在中控室的圖控畫面監視抽水站的抽水機運轉狀態、【引擎與抽水機轉速】、故障警告及電力監視，【需提供下達引擎轉速指令，作為遠方調速之操作參考】。
6. 公用資源監視：可在中控室全盤掌握，因此燃油、潤滑油、機房通風系統、

消防警報、門禁設備、【 】等及其他必須之設備必須納入監視，故所有燃油（主油槽、日用油槽、【主潤滑油槽】、【 】等）皆必須裝設液位傳訊器，確時掌握其儲存量，並須於圖控監視系統顯示其液位高度、儲存量及耗油量，其液位高度及儲存量同時應紀錄於圖控系統之歷史資料庫。

7. 蝶閥與閘門開度（0-100%）監控：可在抽水站中控室監視各抽水機組的蝶閥，及監視抽水站閘門開度變化功能外，亦提供遠方操作參考。
8. 電力公司側輸入電壓與發電機輸出電壓監視：可在中控室了解電力公司與發電機供電情形。
9. 電力公司側輸入電流與發電機輸出電流監視：可在中控室了解電力公司電與發電機用電情形。
10. 抽水機組自動及附屬設備的啟動/停止：運用可程式控制器、【 】與圖控軟體之控制系統，可依前池水位情況及降雨強度的強弱（可在圖控畫面上設定調整啟停水位參數，至少提供【兩組】以上）自動啟動停止抽水機組與附屬設備，並規劃可採依水位變化階段式自動啟動抽水機，根據前池水位變化及各抽水機設定的啟停水位參數順序啟動抽水機組。
11. 若全程採連動或自動操作下，蝶閥未全開時，必須自動開啟，並且在連動或自動過程中不可關閉蝶閥。
12. 抽水機潤滑油補充系統必須為可電控（如使用黃油潤滑非電控則免），同時在抽水機潤滑油箱須設置安全及低油位開關，供圖控監視系統監視及告警。
13. 撈物機組自動啟停及監控功能：運用可程式控制器與圖控軟體之控制系統，可依攔物柵水位情況可各別自動啟動停止、狀態、及故障等現場與遠端監控功能。
14. 電動重力閘門組自動啟停及監控功能：依據前池水位及外水位值（可在圖控畫面上設定調整）自動啟閉電動重力閘門、手動啟閉閘門、狀態、故障及開度等現場與遠端監控功能。
15. 可程式控制器之數位輸出與輸入（DI/DO）皆須以控制電驛隔離，控制電驛必須具備【LED】指示燈。
16. 戶外設備控制盤之可程式控制器、RIO 通訊模組、儀表設備、【 】必須加裝電源避雷器。
17. 室外感測器（如【雷達波】水位計、【 】等），在儀器現場端與信號接收端皆必須設訊號用避雷器。
18. 【複聯式可程式控制器及 RIO 通訊模組的網路異常時，硬體需具備自動偵測功能並自動切換網路，系統運轉須不受網路切換之影響】。
19. 【複聯式】可程式控制系統之主機、I/O 模組及通訊模組等的工作狀態須可於中央監控系統之圖控監視系統監視及告警。
20. 監控系統需提供【四】層以上之安全管理層級（Security）及密碼存取功能，

避免不必要之相關人員操作系統，相關之操作人員登入、登出及操作紀錄均儲存於系統中，隨時可供查詢。

21. 監控電腦除能在螢幕上顯示即時抽水站相關設備狀態與資料外，亦可依設定時間記錄資料（【1】秒至【5】分鐘）。亦可規劃記錄即時數據或統計數據（累積量/平均值/變動值/峰值/【 】），記錄間隔允許授權人員設定存檔保存時間至少需【二】年。前述設定若影響歷史資料之查詢功能，則仍應即時記錄前述資料。
22. 圖控操作畫面內容與功能編製時應與工程司協調討論，試車時並須配合操作單位試車及操作人員之意見作較佳修改。除機關同意外，本系統不得執行圖控程式以外之其它與操作無關程式。
23. 圖控軟體各階層之 PASSWORD 非經機關指定不得鎖碼以利操作人員維護及校核。

2.3.4 系統介面功能

1. 設計之軟體系統須可安裝於 Window 或 Linux 等主流作業系統平台，支援 Ethernet LAN/WAN、【 】等開放式網路架構及 TCP/IP、【 】通信協議。
2. 系統功能必須不因單一設備之故障而影響設備之安全運轉，複聯(Redundancy)之備用功能須應用於對人員安全、設備保護及系統效益等有關設備之設計，至少包括控制單元、電源供應器及傳輸網路等須具備複聯式的機制。
3. 資料處理系統應透過開放式高速網路執行數據儲存、處理、記錄、參數設定、分析及計算，並可製作報表，作為全廠處理之維護根據及功能性之統計評估。
4. 圖控系統及資料庫可為單一之整合型或分別設置之系統，惟軟體系統應為開放性架構，支援工業標準通信介面（如 PROFINET、MODBUS、【 】等），可透過 ODBC、OPC UA 等開放性資料轉換介面轉換成開放式資料庫(如 SQL、【 】)可接收之格式並儲存，以利後端資料查詢及分析，簡單整合外部應用軟體及資料庫。
5. 資料庫儲存之資料應可匯出成 CSV 檔、文字檔格式(Text File)或 EXCEL 檔、【 】等，以利數據備份、傳輸及維護使用，並依照營建署規定之格式產出對應之檔案並上傳營建署建置之伺服器。
6. 資料庫架構規劃及設計上，應朝集中式資料庫方式進行，以避免資料重覆建置、減少管理介面及統一資料維護等。
7. 系統介面設定架構說明文件與檔案，至少需包括下列內容：
 - (1) 系統介面須有中文操作、維護手冊及設定步驟指引說明。
 - (2) 對應系統軟體架構、功能與規格說明、邏輯圖等於系統介面設定之敘述說明。
 - (3) 涉及輸入/輸出分配圖(I/O List)及資料庫(Data Summary)等之設定及備份與故障更新復原程序說明。

- (4) 全廠監控系統之系統架構圖及詳細說明，於系統架構圖上須標註所有設備型號(包含 PLC 模組、傳輸設備、電腦、電表安裝位置等)，並有系統介面操作設定說明。
- (5) 儀控線路及詳細迴路圖，包括控制迴路之規劃及控制連鎖等，於系統架構圖上須標註所有設備型號(包含 PLC 模組、傳輸設備、電腦等)，並有系統介面操作設定說明。
- (6) 依據系統設施單元設備編號與關聯編列圖控軟體處理訊號代碼及 OPC UA Item ID List。

2.3.5 系統安全與維運管理

1. 系統硬體、軟體、韌體、套裝軟體等均須為合法授權之產品，其使用所有權均可直接移轉給使用單位。
2. 圖控軟體處理訊號代碼編輯規則須依據現場設施設備登載之代碼圖表及 I/O LIST 訊號設備編碼清單內容一致，處理訊號代碼編輯規則以設備編碼加上訊號類型說明編列，全廠訊號類型說明須有一致性規則及說明備註。
3. 訊號編碼解譯應依據代碼圖表及 I/O LIST 訊號設備編碼清單及內政部營建署公告之相關規定辦理。
4. 資料處理授權點數與軟體使用授權
 - (1) 系統授權處理點數需包含抽水站所有程序涉及硬體點數與軟體點數之邏輯操控總和需求。
 - (2) 圖控軟體涉及 PROFINET、Modbus、OPC UA、ODBC 等通訊標準，以鍊結物件，或對外輸出資料傳遞至「營建署防洪抽水站資料整合雲平台」，亦應符合圖控處理現場即時資料處理及數據聯外匯出(如 OPC Server 服務)相關軟體功能使用授權(既有軟體應升級至最新版本)與點數之需求並有足夠之授權點數，且應完成各項圖控訊號聯外通訊、匯出之資料連結設定工作。。
 - (3) 除符合前述實際硬體點數與軟體點數之邏輯操控總和需求外，配合處理設施及設備更新擴充之未來需求，資料處理授權點數須額外預留【20%】、【 】之備用點數需求。
 - (4) 系統軟體即時資料處理點數須明確記載經合法授權使用點數。
 - (5) 配合各更新或維運階段詳細記載即時資料處理點數已使用及剩餘還可使用點數。
5. 建置系統施工圖說文件與檔案，需依相關內容辦理，並應包含依循代碼圖表之圖控軟體處理訊號代碼編撰規劃說明與現場設施設備編碼列表對應說明表文件。
6. 依全廠實際配置及每次更新或維運作業後，詳實更新前述文件內容，並詳細登載版次與更新內容與時間，並將系統設定檔予以匯出備份保存，及記載即時資料處理授權點數已使用及剩餘還可使用點數狀況。
7. 資訊安全及帳號管理設定
 - (1) 系統管理應遵循「行政院及所屬各機關資訊安全管理規範」辦理，依規定制定資訊安全政策、編制資訊安全組織、辦理人員安全管理及教育訓練、落實電腦系統安全管理與存取控制，並配合系統發展持續辦理資安維護作業，針對資訊資產與實體環境建立安全管理計畫，擬訂

資訊安全事件緊急處理機制，以確保系統管理業務的永續運作能力。

- (2) 操作系統可讓操作單位設定至少三個層級之帳號，至少須包含最高管理者帳號(Administrator，可進行監視、操作、參數設定與頁面編輯)、一般操作者帳號(Control user，可進行設備監視與操作)與一般帳號(View user，僅可做監視)，應於契約文件要求交由主管機關及單位最高管理者保管，並建立與最高管理者權限同一權限等級之另一管理者帳號作為備援管理帳號，以確保系統維運作業的穩定執行。
 - (3) 系統應落實資料安全及使用權限管理，除設置帳號登入管制機制外，並依不同使用者的管理權責提供有限範圍的操作功能，並至少應具備(1)使用者重要操作歷程記錄與查詢及(2)帳號權限管理維護等兩項功能。
8. 主機規格選用須考量未來【15 年】、【 】軟硬體更新及資料庫數據的轉移及系統新增設備、維修、警示功能正常運作之需求。
 9. 選用系統監控電腦及資料伺服器主機規格須考量未來【15 年】、【 】軟硬體更新及資料庫數據可於開放架構下進行轉移。

2.4 監控系統硬體設備

2.4.1 【複聯式可程式控制器】

1. 可程式控制器主運算器須具備硬體複聯式 (Hardware Redundant，Software Redundant 將不被接受) 之功能。當主控制器不論是因 CPU、電源、通訊或其他等模組界面故障時，熱機備援可程式控制器可自動切換主控權，且不影響機組目前運轉狀態。
2. 控制系統一般需求：
 - (1) 可程式控制系統在提供一可靠的、可預期的 (Deterministic) 控制系統。控制器為複聯 (Redundant) 機制，以提供一可靠的控制系統，控制器之設計可保證所有之程式可在所須之時間內，執行完成以提供一可預期的系統效能。
 - (2) 圖控系統和可程式控制系統間之通訊以【乙太網路 (Ethernet)】、【 】為主。
 - (3) 本可程式控制系統與圖控系統須整合，圖控軟體需為完整套裝整合之監控系統，且於控制業界普遍使用，以確保系統之執行效能。
 - (4) 複聯式 (Redundant) 可程式控制系統須採用雙套複聯控制器、雙套複聯同步模組、雙套遠端 I/O 通訊模組、雙套 Rack、雙套電源之標準複聯式架構，控制器模組須各自裝於獨立之 Rack、各自具備獨立之電源，以提高系統之可靠性。在複聯式架構下，當主控制器發生故障時，可程式控制系統必須自動切換至備用控制器繼續執行控制功能。且切換時，所有系統之輸出 (Output) 應不受此切換動作之影響，能維持切換前之狀態，製程能穩定無衝擊 (Bumpless) 繼續運轉。
 - (5) 本系統之所有模組必須能於送電狀態下更換，以利操作維護工作之執行。
 - (6) 控制器之邏輯控制程式撰寫方式至少須提供功能方塊圖 (Function Block)、階梯邏輯圖 (Ladder Logic Diagram)、結構化文字 (Structured Text Language)、【C 語言】、【 】方式撰寫邏輯控制程式。控制

器之邏輯控制程式規劃軟體須能在【Windows 10 或 Windows 10 以上版本】之作業系統環境下執行，且提供一圖形化界面供程式設計師規劃程式，符合物件導向觀念，程式可重覆使用，以提高設計之簡易性、準確性及生產力。

- (7) 可程式控制器需具系統自我診斷程式。控制單元檢出之任何問題都要存入自我診斷程式資料緩衝器中，所有的異常與錯誤訊息都能產生警報，並可完整地由可程式控制器通信介面傳送。
- (8) 停電後當電源恢復，所有可程式控制器必須提供自動重新開機的功能。
- (9) 複聯式可程式控制系統之間具備對等式交換資料（Peer to Peer）、【 】通訊功能。
- (10) 所採用之複聯式可程式控制系統應具備有可擴充為符合【IEC61508 安全完整性等級 SIL 2（Safety integrity level, level 2）】、【 】功能之複聯式可程式控制系統，並須符合【IEC61508 安全完整性等級 SIL 2（Safety integrity level, level 2）】、【 】之產品認證，並須具第三公證單位之試驗報告。
- (11) 安全認證：【UL】、【CSA】、【CE】、【Class I, Division 2, Groups ABCD, T5】、【 】。

3. 複聯式控制器模組

- (1) 採用【32】Bits 以上 CPU，模組內須內含足夠應用軟體使用之記憶體容量，記憶體容量至少【256 MB SDRAM】及【1MB SRAM】、【 】，可宣告變數的記憶體容量至少【128】KB。同時 I/O 處理容量至少【10,000 點】（含）以上。
- (2) 執行速度：
所提供之可程式控制器的 CPU 工作頻率至少【0.5Ghz】以上，單一指令執行週期時間 $\leq$ 【0.01 μ s】，最快程式任務運行週期 $\leq$ 【500 μ s】。記憶體容量至少【256 MB SDRAM】及【1MB SRAM】、【 】，可宣告變數的記憶體容量至少【128】KB。
- (3) 一個【CF 卡插槽】、【 】可儲存程式及運行參數資料，所提供的【CF 卡】、【 】記憶體容量至少【512M】，【最大至少可擴充至 4G】。
- (4) 應具備控制器運轉、電池低電力、故障、【 】等的指示燈。
- (5) I/O 模組須具備自我偵錯、系統監視能力，若有異常需於圖控監視系統產生警報以通知維護人員處理。
- (6) 停電後當電源恢復，所有可程式控制器必須提供自動重新開機的功能。
- (7) 內建 1 個【RS232】及至少 1 個【USB】、【 】介面以連接印表機或隨身碟、【 】，【2】個【ETHERNET TCP/IP 100Mbps】、【 】通訊埠。
- (8) 內建時鐘器應具備萬年曆功能。
- (9) 所有 I/O 模組必須支援帶電熱拔插。
- (10) 採用瞬時多任務可以設定優先順序之定時定性化多任務作業系統，可以支援【8】個不同等級的循環週期；控制程序任務的最快掃描週期可 $\leq$ 【500】 μ s；循環週期可透過編程軟體由使用者自由定義。保證在設

定的時間內定性、精確的處理所有的程式。

- (11)提供浮點運算功能及 PID 控制功能（約 100ms 一個迴路）、【 】必須沒有條件限制。
- (12)I/O 模組採用分佈式底板架構，可依需要以 One By One Incremental 方式彈性增加 I/O 模組數量，並且所有模組應能熱插拔（Hot Swap），即所有模組必須能於送電狀態下抽換，以利操作維護及工作之執行。
- (13)必須保證所提供的複聯式可程式控制系統其 MTBF（Mean Time Between the Failures）在【50】萬小時以上。
- (14)除系統已提供的標準功能方塊以外，可使用 LAD、SFC、STL 及其他（例如 C 及 BASIC 語言）、【 】等程式語言編寫環境下可以任意組合編寫程式。
- (15)提供【VNC Server】，【WEB Server】及【FTP Server】、【 】功能。
- (16)可程式控制器必須內建有線上即時診斷工具（SDM），可以透過網際網路（INTERNET）連線以一般的網頁瀏覽器瀏覽，並以圖形畫面動態顯示，並可在線監看 CPU 當前溫度、運轉時間、記憶體及記憶卡使用狀況、各種 IO 及通訊模組的運作狀況、硬體歷史錯誤訊息、控制程序任務監視及效能分析。
- (17)除【抽水機單元控制盤】及【撈汙機】、【 】之可程式控制器【必須】採用單 CPU 可程式控制器外，其他現場操作盤可採用 RIO 控制器。

4. 複聯同步通訊模組

- (1) 負責複聯式（REDUNDANCY）控制系統之主（Primary）控制器及備援（Secondary）控制器間之同步機制，複聯同步控制模組透過【光纖高速專用】通訊網路隨時監視控制器模組之狀態，並將主控制器的資料與控制功能全自動地備份至備援控制器，當主控制器發生故障時，自動將控制權切換至備援控制器且不可造成整體系統控制中斷或失去控制。
- (2) 本複聯同步通訊模組所提供之同步功能須為完全自動化，不須額外撰寫程式。且模組須能夠活線更換（ON-Line REPLACE）而不影響控制器程式之執行。

2.4.2 單 CPU 可程式控制器之控制器模組

1. 採用【32】Bits 以上 CPU，模組內須內含足夠應用軟體使用之記憶體容量，記憶容量至少【256MB SDRAM】及【1GB Flash Memory】、【 】，可宣告變數的記憶容量至少【32】KB。同時 I/O 處理容量至少【3000】點（含）以上。
2. 執行速度：所提供之可程式控制器的 CPU 工作頻率至少【0.5Ghz】以上，單一指令執行週期時間 $\leq$ 【0.02 μ s】，最快程式任務運行週期 $\leq$ 【1ms】。記憶容量至少【256MB SDRAM】及【1GB Flash Memory】、【 】，可宣告變數的記憶容量至少【32】KB。
3. 應具備控制器運轉、電池低電力、故障、【 】等的指示燈。
4. I/O 模組須具備自我偵錯、系統監視能力，若有異常需於圖控監視系統產生警報以通知維護人員處理。

5. 停電後當電源恢復，所有可程式控制器必須提供自動重新開機的功能。
6. 內建 1 個【RS232】及至少 1 個【USB】、【 】介面以連接印表機或隨身碟，【2】個【ETHERNET TCP/IP 100Mbps】、【 】通訊埠。
7. 內建時鐘器應具備萬年曆功能。
8. 所有 I/O 模組必須支援帶電熱拔插。
9. 採用瞬時多任務可以設定優先順序之定時定性化多任務作業系統，可以支援【8】個不同等級的循環週期；控制程序任務的最快掃描週期可 $\leq$ 【1ms】；循環週期可透過編程軟體由使用者自由定義。保證在設定的時間內定性、精確的處理所有的程式。
10. 提供浮點運算功能及 PID 控制功能（約 100ms 一個迴路）、【 】必須沒有條件限制。
11. I/O 模組採用分佈式底板架構，可依需要以 One By One Incremental 方式彈性增加 I/O 模組數量，並且所有模組應能熱插拔（Hot Swap），即所有模組必須能於送電狀態下抽換，以利操作維護及工作之執行。
12. 必須保證所提供的複聯式可程式控制系統其 MTBF（Mean Time Between the Failures）在【50】萬小時以上。
13. 除系統已提供的標準功能方塊以外，可使用 LAD、SFC、STL 及其他（例如 C 及 BASIC 語言）、【 】等程式語言編寫環境下可以任意組合編寫程式。
14. 提供【VNC Server】，【WEB Server】及【FTP Server】、【 】功能。
15. 可程式控制器必須內建有線上即時診斷工具（SDM），可以透過網際網路（INTERNET）連線以一般的網頁瀏覽器瀏覽，並以圖形畫面動態顯示，並可在線監看 CPU 當前溫度、運轉時間、記憶體及記憶卡使用狀況、各種 IO 及通訊模組的運作狀況、硬體歷史錯誤訊息、控制程序任務監視及效能分析、【 】。

2.4.3 RIO 通訊模組

1. 通訊速率至少【100M】 bps（含）以上。
2. 具符合工業級 Ethernet 通訊(Ethernet IP、Ethernet CAT、Powerlink、【 】)的雙乙太網路通訊埠。
3. 採用【多模光纖環狀（Ring）複聯】網路（REDUNDANT NETWORK）架構。
4. 【具備光電轉換介面，不須外掛第三方光電轉換器】。

2.4.4 I/O 模組

1. 數位輸入模組（DI）：
 - (1) 輸入電壓：【24】VDC。
 - (2) 點數：【12】點（含）以下。
 - (3) 每一點的工作及故障狀態以【LED】指示，【不同的工作狀態依不同顏色表示】。
 - (4) 【單端】共點輸入電路並支持【SINK】或【SOURCE】、【 】接

線方式。

(5) 【導軌安裝，塑膠外殼防護】。

2. 數位輸出模組 (DO)：

(1) 輸出電壓：【24】VDC。

(2) 點數：【12】點 (含) 以下。

(3) 每一點的工作及故障狀態以【LED】指示，【不同的工作狀態依不同顏色表示】。

(4) 【單端】共點輸入電路並支持【SINK】或【SOURCE】、【 】接線方式。

(5) 【導軌安裝，塑膠外殼防護】。

3. 繼電器輸出模組 (RDO)：

(1) 輸入電壓：【24】VDC。

(2) 點數：【6】點 (含) 以下。

(3) 每一點的工作及故障狀態以【LED】指示，【不同的工作狀態依不同顏色表示】。

(4) 具有【115VAC/0.5A】或【30VDC/1A】、【 】繼電器輸出。

(5) 【單通道】隔離輸出電路。

(6) 【導軌安裝，塑膠外殼防護】。

4. 類比輸入模組 (AI)：

(1) 解析度：【12】Bit (含) 以上。

(2) 通道數：【4】通道 (含) 以下。

(3) 輸入方式：：【4~20mA】、【0~20mA】、【-10~10V】、【 】 (視現場設備而定)

(4) Input Resistance：依廠商標準。

(5) 每一點的工作及故障狀態以【LED】指示，【不同的工作狀態依不同顏色表示】。

(6) 【單通道】隔離獨立輸入訊號，通道間不會互相影響。

(7) 準確性：0.7%或更佳。

(8) 具開路檢知功能。

(9) 【導軌安裝，塑膠外殼防護】。

5. 類比輸出模組 (AO)：

(1) 解析度：【12】Bit (含) 以上。

(2) 通道數：【4】通道 (含) 以下。

(3) 【單通道】隔離獨立輸入訊號，通道間不會互相影響。

(4) 輸出方式：【4-20 mA】、【-10-10V】、【 】 (視現場設備而定)

(5) 每一點的工作及故障狀態以【LED】指示，【不同的工作狀態依不同顏色表示】。

(6) 輸出最大阻抗：依廠商標準。

(7) 【導軌安裝，塑膠外殼防護】。

6. 【智慧型震動量測分析模組】：

(1) 支援【IEPE 型】振動感測信號。

(2) 至少具備【4】個量測通道。

(3) 電壓量測範圍：【±10 V】、【 】。

(4) 解析度：【24】bit。

- (5) 取樣率：【50 kHz（含）】以上。
- (6) 具備將震動感測的訊號轉換為符合【ISO10816 標準】的震動值。
- (7) 可將震動模組內緩存的原始震動值經由單機版可程式控制器的【乙太網路】、【 】上傳給外部獨立的震動診斷工具，以時域和頻域圖形化展示。
- (8) 具備可在可程式控制器主機端的【USB】或【Ethernet】、【 】下載儲存震動波形資料的儲存功能。

2.4.5 多模光纖

1. 採用【充膠束管型】、【套管型】、【 】結構。
2. 適用於室內外直埋佈放及管道佈放。
3. 光纖芯數：依需求。
4. 最大擠壓力（Crush Resistance）：【 $\geq 2000\text{N}$ 】。
5. 抗張力（Loading）：施工期間 $\geq$ 【1500N】，長期 $\geq$ 【700N】。
6. 多模光纖衰減值（Typical）：在 850nm 時 $\leq 3\text{dB/Km}$ ，在 1,300nm 時 $\leq 1.0\text{dB/Km}$ ；交貨時檢附光纖衰減測試報告。
7. 光纖外被覆須使用【抗紫外線】、【抗化學溶劑】與【抗有機溶劑】之【PE】材質。
8. 多模光纖，纖核（Core）直徑為【 $62.5\pm 3\mu\text{m}$ 】，採用符合【G.651G】、【 】標準。

2.4.6 光纖收容箱

1. 裝置光纖連接器數量：依需求芯數。
2. 光纖連接器種類：【ST】、【SC】或【陶瓷內環】、【 】（依據設備及現場需求搭配使用）
3. 可收容光纖芯數：依需求芯數。
4. 收容盒需完成每一芯之熔接並跳接線至對應收容盒光纖。
5. 可支援機架或盤體安裝。

2.4.7 【41U】機櫃

1. 符合【EIA-RS-310C/D】、【 】標準規格製造【19”】儀器組合架。
2. 尺寸：【41U（高 1800mm（至少），寬度 600mm（至少），深度 600mm）】，並得依現場環境調整。
3. 材質：【鋁合金】、【 】。
4. 底部為分段可拆式組合，方便出線孔配置。
5. 機櫃框架採組合式設計，前六角形網孔門設計，側門板採上下板設計，方便拆裝；單開前後門可採左右開門設計，可彈性節省空間。
6. 內部分格數為可調整式，並具備底板以利設備置放。
7. 機體表面及框架採用淺色系粉末噴漆處理。
8. 後門為【蜂巢板】設計，而前門為【透明壓克力】設計。

2.4.8 【無線 AP（Wireless Access Point）】

1. 單一無線 AP（Wireless Access Point）須可支援【802.11a/b/g/n】無線傳輸標準，且可設定為【802.11a/n（5GHz）】及【802.11b/g/n（2.4GHz）】

運作模式。

2. 提供至少【一】埠【10/100Mbps】乙太網路【(RJ 45)】介面。
3. 防火牆：【UDP/TCP (Firewall for MAC filtering)】。
4. 管理軟體支援【Web GUI】、【Telnet, IP Setup】、【Reload Default】、【Management VLAN ID】、【SMTP】、【Configuration Backup/Restore】、【WLAN】、【DHCP】、【 】。
5. 具有【SNMP】及【Web-based】管理功能便於規畫管理及遠端快速設定。
6. 【支援 WIFI 快速漫遊 Fast Roaming 功能】。
7. 具有警報發送功能 (Built-in RTC、Build-in Watchdog)。
8. 支援【IEEE 802.11n 2T2R MIMO】，傳輸速度可達【300】Mbps。
9. 使用電源：【Passive POE24V/48V input】、【 】。
10. 【防護功能符合室外 IP67 防水等級】。
11. 通過國際認證【EMS】、【FCC】、【CE】、【IEC】、【 】規定，【且符合安全規格認證：Safety EN60950】。

2.5 監控系統套裝及應用軟體

2.5.1 圖控系統概述及功能

承包商應依據抽水站現場實際狀況將站內所有抽排水設施包括【抽水機組與抽水機用發電機組(含電動蝶閥)】、【抽水機與柴油引擎、離合器及角齒輪(含電動蝶閥)】、站用發電機、供電設施、閘門、撈污機、供油系統、通風系統、可程式控制系統設備及網管型網路交換機等設備之運轉狀態、類比狀態(如電壓、電流、頻率、轉速、開度、水位、油位等)、警報、監視、連鎖、控制及記錄等功能完整納入本自動化監控系統。

1. 具體功能規格如下：
 - (1) 抽水站設備運轉資料獲取。
 - (2) 監測資料現場存儲、處理。
 - (3) 監測資料分析統計：
 - A. 站當日、月、年設備運轉統計。
 - B. 任意時段泵站運轉統計。
 - C. 站事故月、年統計。
 - D. 各類事故分析。
 - E. 抽水機抽水量當日及當月統計。
 - (4) 即時趨勢圖 (real time) 顯示。
 - (5) 現場標準操作運轉規程 (Standard Operation Procedure)。
 - (6) 網際網路遠程查詢。
 - (7) 並提供下列基本報表：
 - A. 日、月、年設備運轉統計表。
 - B. 泵站運轉記錄表。
 - C. 事故月、年統計表。
 - (8) 當日及當月抽水機抽水量即時資料彙整統計表。
2. 系統功能
系統選單劃分為：【平面圖】、【圖控系統】、【設備清單】、【設

備操作規程】、【電力監測】、【報表系統】、【趨勢歷線】、【警報及事件系統】、【用戶管理】、【 】。

- (1) 平面圖選單分為：抽水站平面圖、剖面圖、系統配置架構圖、【 】等多個畫面。
- (2) 抽水站【平面圖】和【剖面圖】分別從不同的觀察面顯示抽水站設備的位置分佈主要設備的運轉和警告狀態，在設備不同狀態對應不同的顏色指示。
- (3) 系統配置架構圖顯示抽水站主要設備的系統結構；圖控系統選單劃分為：電動重力閘門、撈物機、抽水機組、【抽水機用發電機組】、附屬設備、燃油系統及電力系統等部分。
- (4) 設備清單顯示抽水站所有設備的種類和數量。
- (5) 設備操作規程為抽水機操作程序。
- (6) 報表系統分為：運轉記錄表及警報事故紀錄表等。
- (7) 趨勢歷線分為：即時趨勢和歷史趨勢。即時趨勢圖按照設定的時間頻率刷新畫面上的趨勢曲線，即時反應參數的變化趨勢。歷史趨勢圖通過設定查詢參數和要查詢的變數名稱後加載滿足查詢條件的趨勢曲線。
- (8) 警報及事件系統可依區域或監控點特性分類於不同之彙總表顯示，記錄資料須合警報發生時間、監控點名稱、警報狀態、運轉值及警報說明等。
- (9) 用戶管理分為用戶登入、用戶登出和編輯用戶。

2.5.2 監控軟體

1. 採用即時多工，可多視窗操作之中文作業系統（驗收時市面最新版）。
2. 採用模組化設計在即時多工作業系統之保護模式環境下執行以避免因單一模組故障而致系統當機。
3. 採用填表式及可規範之符合工業標準之圖控系統套裝軟體，並經工程師配置規劃就可達成所需之相關功能。
4. 監控套裝軟體需提供資料庫建置功能及程式發展版、執行版正版軟體，能完全結合【Windows 系列作業系統之 Microsoft 及工業標準環境如：OLE、DDE、ODBC、OPC 及 ActiveX】、【 】等開放標準功能。
5. 資料庫建置：
 - (1) 採用國內外知名套裝圖控軟體必須具有套裝驅動程式能支援國內外知名廠牌可程式控制器（符合複聯式架構與具備 RIO 複聯通訊之可程式控制器）通訊協定至少【五】家以上，包含所採用之可程式控制器並有相關正式檔或公開型錄證明，【不接受針對本案開發撰寫】。
 - (2) 當與其他系統整合時，圖控系統資料庫之建置須提供下述功能：
 - A. 資料庫建立的方式必須為填表式（Fill Blank）或功能方塊圖（Function Block）或以圖形規劃（Graphic Programming）、【 】方式建置規劃。
 - B. 資料庫建置完成後必須可轉換成【微軟 EXCEL 試算表】、【 】檔案格式，以利檔案保存、圖控系統工程設計與維護使用。
 - C. 並且具備可將【微軟試算表】檔案格式的檔案直接轉換建立資料庫。

6. 具中文顯示功能（含流程顯示，即時及歷史警報顯示、【 】）需能供至少可以使用注音、倉頡等輸入法，圖控軟體本身需類似【AUTO-CAD】、【 】之圖像編輯器，以滑鼠及鍵盤來繪製中文動態流程圖並能使用掃描器或攝影機圖像檔（BIT MAP FILES）、【 】作為流程圖控背景圖。
7. 可通過中控室的圖控軟體對【抽水機用發電機】、【沉水式電動豎軸式抽水機】、【緩衝啟動器】、【抽水機組】、電動蝶閥、【抽砂泵】、【燃油泵】、通風設備、發電機、ATS（電力公司-發電機切換）、撈物機、電動重力閘門設備、附屬設備、UPS 及網管型網路交換器進行資料擷取與監視控制。可設定按鈕操作權限，不同用戶可設定不同權限級別。
8. 【中控室圖控軟體必須為複聯式架構（REDUNDANCY），具備主備機自動切換功能】。
9. 警報功能：
 - (1) 圖控軟體提供即時警報管理視窗，當警報產生時，立即將其警報點、位置所在、裝置名稱、時間與等級等警報訊息顯示於視窗上。【另外在多台電腦網路連線，該視窗亦可顯示網路上其他系統之警報】。
 - (2) 圖控軟體提供歷史警報查詢報表，必須可按照設定的起始日期與終止日期與設備名稱（設備選擇提供單選與多選功能）、【 】查詢所有符合查詢條件之歷史警報，並可統計該時間範圍內該設備發生警報之總次數。
 - (3) 系統須提供多個警報匯總表，可以區域或監控點特性分類於不同之匯總表顯示，記錄資料須含警報發生時間、監控點名稱、警報狀態、運轉值及警報說明，其警報狀態及說明須中文表示之，同時於各匯總表可執行靜音及警報認知之功能。各操作及監控設備發生異常時，均應發出警報，以閃爍信號或以聲響警告操作者。警報訊號內容須顯示於工作站螢幕上，告知警報來源、時間及內容，故障排除後，警報狀態自動解除。
 - (4) 警報處理功能：監控點可以被設定為允許警報（Alarm Enable）狀態，並可由操作人員設定警報範圍。
10. 圖控軟體提供歷史資料查詢報表。必須可按照設定的起始日期與終止日期與設備名稱（設備選擇提供單選與多選功能）、【 】查詢所有符合查詢條件之歷史資料，並可設定查詢時間間隔（最小間隔【1】秒鐘）。歷史資料報表須包含抽水機組運轉資料，內外池水位歷史資料，主油槽、日用油槽油位及附屬設備歷史資料。
11. 提供抽水機組運轉操作事件記錄與報表查詢功能。須按設備運行順序記錄抽水機組操作過程儲存至資料庫。可按照設定起始日期與終止日期與抽水機組名稱查詢抽水機運轉過程之事件到報表顯示。運轉統計報表須列出事件日期時間、設備名稱編號、事件名稱、【 】等資料。
12. 即時和歷史趨勢圖
 - (1) 即時趨勢圖的每個畫面最少可顯示【8】條曲線。
 - (2) 歷史趨勢圖可指定資料收集之頻率，顯示之區段，每個畫面最少可顯示【8】條曲線。

- (3) 即時趨勢圖及歷史趨勢圖必須為圖控套裝軟體內建之功能。
 - (4) 趨勢圖應提供即時/歷史在線切換功能。
 - (5) 作為標準顯示畫面，使用者設定趨勢圖群名稱便可顯示。
 - (6) 趨勢圖須提供多繪圖區功能，應支援多時間軸與多數值軸。
 - (7) 提供資料趨勢線，可控制顯示與否。
 - (8) 可動態添加、刪除趨勢線，動態修改趨勢線顏色、線形等內容。
 - (9) 可設定各監控點之資料掃描時段及顯示時段。
 - (10) 提供取樣平均、最大、最小、總和、【 】之運算處理及顯示。
 - (11) 提供活動遊標，可左右橫向移動位置，並顯示資料趨勢線該遊標位置之資料值。
 - (12) 歷史趨勢圖之顯示時間區段可任意設定，時間區段應具有自由縮放功能，【例時間跨度可以放大到一年也可以縮小到一秒】。
13. 【圖控軟體監控畫面須全部動畫製作，可與現場設備動作一致（例如：抽水機組及抽水機用發電機組之運轉、撈物機運轉、電動重力閘門開度、油槽油位、前池水位、外池水位、【 】及其它附屬設備之動畫效果）。須提供對應設備運轉、停機、故障警報之燈號指示，不同狀態須使用不同顏色區分。】故障報警須提供燈號閃爍功能。
14. 圖控軟體安全管理（Security）功能：可規劃每個操作者之姓名、密碼、登入超時時間、使用者權限、【 】等。可以對操作者進行分組管理。使用者權限可以不同的級別。圖控軟體畫面任一可操作按鈕均可設定操作權限。【客戶端圖控的使用者必須經由網路上監控主機和從機的使用者登入伺服器登入。】系統可以記錄操作者登入登出之時間，並提供查詢報表。可以查詢任意時段操作者登入登出記錄。
15. 本系統之圖控軟體，必須標準化之套裝軟體，並有合法版權。
- 2.5.3 系統、應用軟體
- 【中文視窗作業系統】、【防毒軟體】、【OFFICE 套裝軟體】、【 】（市售最新版）。
- 2.5.4 圖控系統電腦
1. 中央處理器：【第 7 代 Intel core i7】微處理器並可支援至【3.6GHZ】（含以上）。
 2. 晶片組：【Q170】或相同功能等級（含以上）。
 3. 系統記憶體：【雙通道 16GB DDR4】（含以上）。
 4. 腦機殼：機架式安裝。
 5. 內建磁碟陣列：具備【4】組【1T SATAII 7,200rpm（含以上）】或相同功能等級（含以上），【Support RAID5（含以上）含 Hotspare】。
 6. 網路功能：支援【4】個【10/100/1,000Base-T GigaEtherNet】、【 】。
 7. 具備【USB3.0 2 組】及【USB2.0 4 組】（含）以上。
 8. 【機箱外殼必須具備 LED 指示硬體診斷錯誤告警】。
 9. 具備【2】個散熱風扇。
 10. 具備【400W】電源供應器。
 11. 作業系統：可安裝本硬體規格【Windows server】、【 】最新標準版。

12. 輸出介面：至少【2】個【HDMI】及【VGA】、【 】。
13. 內建音效卡、含【1】組外接式喇叭。
14. 安規認證：主機通過【CE】、【 】等安規認證。

2.5.5 資料庫主機

1. 中央處理器須具備【2】顆【Quad-Core Intel Xeon (MP) 2.2GHz (含) 以上， Front Side Bus (FSB 外頻時) 1,066MHZ (含) 以上，或 QuickPath interconnect (QPI) 4.8 GT/sec (含) 以上】、【 】。
2. 每顆 CPU 整體快取 (cache) 記憶體【8】MB (含) 以上，且須含原廠 CPU 散熱裝置。
3. 系統記憶體：
 - (1) 提供【2GB×4 或 4GB×2 ECC DDR2 667】、【DDR3 1066】、【 】 (含) 以上【SDRAM DIMMModule (含)】以上。
 - (2) 支援【ECC DDR2 667】、【DDR3 1066 SDRAM】、【 】 (含) 以上可擴充至【24】GB (含) 以上。
 - (3) 支援【ECC (Error Checking and Correction)】、【 】。
4. 主機板擴充槽 (slot) 須全部內建【PCI Slot 6】個 (含) 以上。
5. 主機板 I/O 介面 (ON-BOARD) 須提供【1×序列埠 (含) 以上】，【2×USB 埠 (含) 以上】，【1×鍵盤埠 (含) 以上】，【1×滑鼠埠 (含) 以上】，【1×視訊埠 (含) 以上】、【 】。
6. 提供【DVD】、【 】儲存設備：採用 DVD 時，支援【DVD+R/RW DVD-R/RW】格式，寫入速度為【8 倍速 DVD 寫入/4 倍速 DVD 複寫以上】；、【 】。
7. 【內建硬碟及控制介面須提供原廠雙通道 SAS (Serial Attached SCSI) 磁碟陣列控制器，級別支援 RAID 0,1,5 (資料庫備援方式採 RAID 5)。須提供 7,200rpm (含) 以上，原廠規格 SAS 300GB (含) 以上之硬碟 4 顆 (含) 以上。主機本身具有提供 Hot-Swap Bay 8 個 (含) 以上】、【 】。
8. 顯示界面解析度在【4K】 (含) 以上，具【4GB】 SDRAM (含) 以上顯示記憶體。
9. 網路介面：提供【10/100/1000 Mbps Ethernet】網路介面【2】個 (含) 以上，傳輸速度：【10/100/1000 Mbps】自動切換。
10. 電源及散熱管理：須具備【2】個 (含) 以上【Hot-Swap】電源供應器，提供原廠【2】個 (含) 以上電源供應器至少共可達【600】W (含) 以上，具備熱抽取式備援功能，提供插滿之系統散熱風扇，散熱管理支援損壞警示功能。
11. 作業系統必須安裝本硬體規格【Windows server 最新標準版 5 人版】、【 】，軟體須有合法授權證明，並附原版光碟及使用手冊，須可支援搭配之作業系統。
12. 各項軟、硬體 (含驅動程式) 均有合法版權，須提供硬體及系統管理軟體操作相關文件。

2.5.6 彩色液晶監視螢幕

1. 螢幕尺寸：【23.8】、【 】。
2. 面板類型：【IPS】、【 】。
3. 解析度：【1920 x 1080】、【 】。
4. 亮度：【250】、【 】。
5. 原生對比（一般）：【1000：1】、【 】。
6. 更新速率：【75Hz】、【 】。
7. 動態對比率（DCR）：【100,000,000：1】、【 】。
8. 色彩位元：【8】 bit。
9. 同時支援介面：【HDMI】、【DVI】、【VGA】、【DP】、【 】。

2.5.7 【觸控螢幕】

1. 螢幕尺寸：【65】吋、【 】。
2. 面板解析度：【3840x2160（4K）】（含以上）、【 】。
3. 亮度：【450 nits】（含以上）、【 】。
4. 原生對比：【1200:1】、【 】。
5. 色彩位元：【10 bit】、【 】。
6. 觸控技術：【觸控感應】、【紅外線感應】、【 】。
7. 同步觸控點數：【20 點】（含以上）、【 】。
8. 儲存空間：【16GB】（含以上）、【 】。
9. 觸控支援性：【Windows 7/10(含以上)】、【Android】、【MacOS】
10. I/O 介面須提供【3×HDMI 輸入埠（含）以上（支援 3840x2160@60Hz）】，【1×HDMI 輸出埠（含）以上（支援 3840x2160@60Hz）】，【2×USB2.0 埠（含）以上（Type-A）】，【1×DP 埠（含）以上】，【2×Touch USB 埠（含）以上（Type-B）】，【2×RJ-45 埠（含）以上】、【 】。
11. 無線 WiFi：支援【2.4 GHz/5 GHz 雙頻】、【 】。
12. 【待機功耗：0.5W（含以下）】

2.5.8 中文印表機

1. 列印方式：【半導體雷射掃描及電子顯影頁】、【 】。
2. 印式解析度：【1200*1200dpi】、【 】。
3. 內含中文標準字型、【 】。
4. 列印速度：彩色每分鐘【30】頁/黑白每分鐘【30】頁（A4/LT）、【 】。
5. 介面標準：【10/100 MB Ethernet】、【 】。
6. 內建：【Ethernet 10 Base T / 100 Base-Tx 網路卡】、【 】。
7. 記憶體：【256MB】、【 】。

2.5.9 字幕顯示器

1. 輸入類型：【RS485】、【 】。
2. 【將水位值轉成相對海平面高程值顯示】、【 】。
3. 【七段】顯示器尺寸：【4 英吋（10cm）, 2.3 英吋（5.8cm）以上】、【 】。
4. 顯示位數：【5】位數以上、【 】。

5. 固定方式：【鋁型外殼】、【 】，【吊掛】、【背牆】、【埋入型】、【 】。

2.5.10 不斷電系統

1. 種類：【ON-LINE（正弦波）】、【 】方式，含【靜態轉換開關】、【 】。
2. 額定容量：【6】 KVA。
3. 輸入電壓：【110V±10%】、【220V±10%】、【 】。
4. 輸入頻率：【60Hz ±3%】、【 】（自動調整）。
5. 輸出電壓：【110V ±5%正弦波輸出】、【220/110V ±10%正弦波輸出】、【 】。
6. 輸出頻率：【60Hz ±3%】、【 】。
7. 充電時間：【8 小時（含以下）可回充至 90%滿電位】、【 】。
8. 滿載放電時間：【5KVA 至少 10 分鐘】、【 】。
9. 波形失真：【小於 4%（線性負載滿載）】、【 】。
10. 超載能力：【110%~130%維持 10 秒內】、【 】。
11. 峰值比：【3:1】、【 】。
12. 轉換時間：【停電或復電零中斷】、【 】。
13. 整機效率：【AC TO AC>85%】、【 】。
14. 輸出插座：提供【6】個（含原廠排插）電源插座（含）以上。
15. 保護功能：面板具測試按鍵、【 】功能，提供電池放電、電池更換、過載、【 】等指示燈號。
16. 通訊界面：【RS-485 通訊介面並支援 Modbus RTU 通訊協議】、【 】。
17. 提供標準的通訊界面，並可搭配監控軟體作遠端監控狀態、【 】。
18. 認證：【具經濟部商檢局 EMC 合格證書及為確保 UPS 不受周圍電池環境影響】、【 】。
19. 電池組：【密閉式免保養鉛酸電池組】、【 】。電池設計壽命保證使用年限【2】年以上。
20. 【UPS 基板出廠前應先塗佈防潮絕緣膠三防處理，且於 UPS 進氣口設置過濾機制，以避免現場之灰塵或潮濕環境影響設備之可靠度或使用壽命】。

3. 施工

3.1 準備工作

承包商應於施工前實地丈量並應繪妥施工製造圖，以確認可正確地安裝及符合安裝所需之空間需求。

3.2 安裝

3.2.1 本系統各設備間之電源控制、儀控訊號之傳輸方式需依圖說及相關規定等完全提供，以達成系統之完整功能。

3.2.2 信號以同軸電纜、光纖、【 】及控制信號以隔離電纜傳送。

3.3 系統試運轉

- 3.3.1 承包商須在完工測試前至少【3】個月，提出整體系統試運轉計畫，計畫內容至少包括計畫概述、基本資料、試運轉前檢查工作、試運轉方式、作業步驟、緊急狀況處理、指揮系統、【 】與相關單位權責、測試表格（包含測試程序、測試項目、監控點與監視點、【 】）等項目。
- 3.3.2 在系統試運轉期間若發現缺點或功能、規格不符規範要求，承包商須於最短時間內完成必要之調整、免費修理或更換，其所需之時間應包括於系統試運轉時間內，不得藉故延長試運轉時間。
- 3.3.3 廠商執行本工程之系統試運轉所需各項費用，均包含於本工程總價內。
- 3.3.4 接地系統測試：利用接地電阻計量測接地電阻值。
- 3.3.5 抽水站控制功能，測試方法可分成無載測試與有載測試【2】種：
1. 無載測試：採用時機為內外池水位無法達到最低啟抽水水位時，則採用【4-20mA 信號或 MODBUS RTU】模擬器替代【雷達波】水位計，依抽水機連動操作程序圖，讓抽水機組相關附屬設備（如冷卻系統、通風系統、潤滑設備、發電機、電動蝶閥、【 】等自動啟動，【但緩衝啟動器不啟動加速】；撈污機作自動控制正轉，電動重力閘門必須依照前池水位與外水位的模擬水位信號變化，自動與手動啟閉。
 2. 有載測試：採用時機為前池水位達到最低啟抽水水位時，則採用【雷達波】水位計輸出信號，依抽水機連動操作程序圖，控制抽水機組相關附屬設備（如冷卻系統、通風系統、潤滑設備、發電機、電動蝶閥、【 】）等自動啟動，【緩衝啟動器自動啟動加速】，撈污機作自動控制正轉，電動重力閘門必須依照前池水位與外水位的水位變化，自動與手動啟閉。
- 3.3.6 系統功能測試，需辦理『單機各別手動操作模式』、『連動操作模式』與『自動操作模式』、【 】：
1. 單機各別手動操作模式』：
 - (1) 在圖控畫面上選擇手動操作模式，各別啟動相關設備並檢視其回授狀態信號等是否正確、圖控畫面顯示是否正常、及監控點資料更新是否規定時間內。
 - (2) 測試設備，包含【抽水機用發電機】、【沉水式電動抽水機】、【緩衝啟動器】、【柴油引擎】、【離合器】、電動蝶閥、燃油泵、通風設備、發電機、ATS（台電-發電機切換）、撈污機、電動重力閘門設備等。
 - (3) 上述功能皆在圖控畫面操作執行。
 2. 『連動操作模式』：
 - (1) 在抽水機組圖控畫面上選擇連動操作模式，且按下圖控畫面“連動啟動”按鈕後，【抽水機用發電機】、【柴油引擎】與相關附屬設備自動連動啟動暖機，但【機組之緩衝啟動器不會自動啟動加速】、【機組之離合器不會自動投入與引擎不會自動調速】，須由操作者決定【緩衝啟動器是否啟動加速】、【是否投入離合器與依水位變化及其經驗調整引擎轉速】。
 - (2) 在抽水機組圖控畫面上選擇連動操作模式，且按下圖控畫面“連動停止”按鈕後，【緩衝啟動器減速停止，抽水機停止後，抽水機用發電機

須作暖停機程序】、【引擎自動減速，離合器脫離後引擎須作暖停機程序】。

- (3) 在撈物機組圖控畫面上選擇連動操作模式，且按下圖控畫面“連動啟動”按鈕後，先啟動發電機供電，且等待發電機穩定供電後必須依序啟動。
- (4) 在撈物機組圖控畫面上選擇連動操作模式，且按下圖控畫面“連動停止”按鈕後，自動行走至定位停止，並關閉發電機供電。

3. 『自動操作模式』

- (1) 抽水機組自動控制程式，根據降雨強度的強弱選擇啟抽水水位參數，抽水機組依據啟停水位參數與前池水位變化【自動啟停電動抽水機】、【自動啟停及引擎自動調速功能】。
- (2) 撈物機組自動控制程式依照撈物機前後水位差，定時及週期模式的選擇，自動依選擇的自動模式進行啟動/停止程序。
- (3) 電動閘門自動控制程式，依外水位高度設定或是外水位高於前池水位時，閘門自動關閉；而閘門自動開啟時機為外水位低於設定或是外水位低於內水位並且抽水機組全部停止。
- (4) 依據日用油箱及儲油槽油位，執行燃油泵自動運轉程序。

3.4 竣工

3.4.1 承包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，應至少包括：
 - (1) 指出系統內部和外部的每個零件的完整電氣和控制線路圖。
 - (2) 接線圖。
 - (3) 操作順序。
 - (4) 連動順序。
 - (5) 警報操作。
 - (6) 接線的端子號碼。
 - (7) 故障排除、校正和維護所需的特殊工具和儀器清單。
 - (8) 備用零件建議清單。
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。

3.5 檢驗

- 3.5.1 依承包商所提之現場檢驗計畫，經業主及工程司核定後據以實施，檢驗結果需符合本章規範之要求。
- 3.5.2 設備安裝、檢查後，所施行現場試驗，應證明該設備及組件之功能符合要求，試驗結果如發現缺陷、或不合於本規範或設計圖說所示之處，承包商遵照相關規定，立即改善，不得異議。

3.6 【訓練】

- 3.6.1 承包商於本工程【竣工】【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

依契約有關項目以【一式】【實作數量】【契約數量】【 】計量，【備品數量予以計量】。

4.2 計價

4.2.1 依契約有關項目以【一式】【實作數量】【契約數量】【 】計價，【備品數量予以計價】。

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〉

規範解說：

壹、防洪抽水站儀控系統監控設計基本說明

1. 防洪抽水站儀控系統監控設計，依據處理規模、單元程序控制及程控需求按本章規範編撰解說，控制系統視規模大小及業主操作條件及需求得以調整，惟仍應含括「工作站主機/副機及軟體、資料處理伺服器、自動控制監控系統工作站及軟體」等組成架構，以滿足中央(中控)儀控系統建置要求，提供如下系統組成項目(如流程控制、水位監測、資訊管理及電力監視等)不限於此，未來規範編撰時可依進站水量、實際設計抽排水量、規劃之處理流程條件等，參照監控需求及導入遠端數據整合與否酌予調整增補(在此規定架構下將納入項目及數量，應配合基本設計審查時予以確定)，以滿足中央監控機能所需。
2. 規範中所標示系統組成架構及相關內容規定，僅作為中央監控系統建置選用參考依據，執行時應按處理規模、設置條件、需求、並考量維護校正便利性、精準度維持等選用，列入實際規範條件中，應以達到符合上傳至「營建署防洪抽水站資料整合雲平台」，滿足其需求作為最終目標

貳、規範編寫重點附註：

- 一、【】括弧內容應依據防洪抽水站需求適當調整，建議配合基本設計定案之系統建置架構及傳輸規模，徵詢機關需求、參考上級督導單位之相關「附件」及基本設計有關架構建置審查建議，納入考量。

二、規範章節附註說明

註1：系統所需軟硬體設備主機配件等，應視系統建置規模條件決定，此處僅惟功能需求概述，詳細規格內容則參照其他章節內容編撰與調整，惟整體應以達到滿足資料整合雲平台為基本需求(17730-1)。

註2：有關保固年限，應視系統硬體維護升級需求訂定，如屬含有消耗品者應明確規定提供期限(17730-3)。

附件一：訊號編碼解譯原則或 OPC UA Item ID List 規則說明

表 1、全廠編碼對應表

項目	編碼
抽水站	MS

表 2、處理系統編碼對應表

項目	編碼
抽水機系統	P_PP
閘門系統	P_PT
撈污機系統	P_ST
抽砂清污系統	P_TT
公共系統	P_PF

表 3、系統設施編碼對應表

系統項目	設施項目	編碼	說明
抽水機系統	自訂設施	U_OA_xx	xx 編碼範圍：01~99
閘門系統	自訂設施	U_OB_xx	xx 編碼範圍：01~99
撈污機系統	自訂設施	U_OC_xx	xx 編碼範圍：01~99
抽砂清污系統	自訂設施	U_OD_xx	xx 編碼範圍：01~99
公共系統	自訂設施	U_OE_xx	xx 編碼範圍：01~99

表 4、設備編碼對應表

項目	編碼	說明
泵浦	E_P_xxxx	xxxx 編碼範圍：0001~9999
閘門	E_B_xxxx	xxxx 編碼範圍：0001~9999
自訂設備	E_O_xxxx	xxxx 編碼範圍：0001~9999

表 5、電力設備 I/O 編碼對應表

項目	編碼	說明
總電壓	S_Vave	十進位制， Data type：float
總電流	S_Iave	十進位制， Data type：float
總有效功率	S_kW	十進位制， Data type：float
總功率因數	S_PF	十進位制， Data type：float
總電能累計值	S_kWh	十進位制， Data type：float
自訂 I/O	S_IO_xxxxxx	十進位制， Data type：float xxxxxx 編碼範圍： 00001~99999

表 6、操作水量 I/O 編碼對應表

項目	編碼	單位	說明
溫度	S_Temp	°C	十進位制， Data type：float
水位	S_L	m	十進位制， Data type：float
壓力	S_PRES	kg/cm ²	十進位制， Data type：float
時間	S_TIME	HH'：'mm'：'ss'	
操作訊號	S_APP		
警報訊號	S_ALARM		
自訂 I/O	S_IO_XXXXX		十進位制， Data type：float XXXXX 編碼範圍：00001~99999

表 7、OPC UA Item ID 編碼定義表

處理系統	處理設施	監測對象	I/O	單位	OPC Item ID	備註
無	無	全廠總用電	總電壓	V	MS.S_Vave	
			總電流	A	MS.S_Iave	
			總有效功率	kW	MS.S_kW	
			總功率因數	無	MS.S_PF	
			總電能累計值	kWh	MS.S_kWh	
		其他感測	水位	M	MS.S_Flow	
抽水機系統	無	設施總用電	總電壓	V	MS.P_PP.S_Vave	
			總電流	A	MS.P_PP.S_Iave	
			總有效功率	kW	MS.P_PP.S_kW	
			總功率因數	無	MS.P_PP.S_PF	
			總電能累計值	kWh	MS.P_PP.S_kWh	
	無	引擎狀態	機油壓力	Psi	MS.P_En_PS	
			冷卻水溫度	°C	MS.P_En_TM	
			電瓶電壓	V	MS.P_En_V	
			引擎運轉時數	hr	MS.P_En_HR	
			引擎轉速	RPM	MS.P_En_PPM	
	無	其他，含高耗能動力設備及連續運轉設備用電	總電壓	V	MS.P_PP.E_y_xxxx.S_Vave	y 編碼方式：泵浦為 P，閘門為 B；其他設備為 O； xxxx 編碼方式：編碼範圍為 0001~9999
			總電流	A	MS.P_PP.E_y_xxxx.S_Iave	
			總有效功率	kW	MS.P_PP.E_y_xxxx.S_kW	
			總功率因數	無	MS.P_PP.E_y_xxxx.S_PF	
			總電能累計值	kWh	MS.P_PP.E_y_xxxx.S_kWh	
開門系統	無	設施狀態	全開	無	MS.P_PT.S_OV	
			全閉	無	MS.P_PT.S_CV	
			開度指示	%	MS.P_PT.S_OPV	
撈污機系	無	設施狀態	上下游水位差	M	MS.P_ST.S_LD	

統			運轉	無	MS.P_ST.S_RUN	
			過載指示	無	MS.P_ST.S_OL	
抽砂清污系統	無	設施狀態	運轉	無	MS.P_TT.S_RUN	
			洩漏	無	MS.P_TT.S_LEK	
			過載指示	無	MS.P_TT.S_OL	
公共系統系統	無	其他, 含高耗能動力設備及連續運轉設備用電	總電壓	V	MS.P_PF.E_y_xxxx.S_Vave	y 編碼方式：泵浦為 P, 閘門為 B; 其他設備為 O ; xxxx 編碼方式：編碼範圍為 0001~9999
			總電流	A	MS.P_PF.E_y_xxxx.S_Iave	
			總有效功率	kW	MS.P_PF.E_y_xxxx.S_kW	
			總功率因數	無	MS.P_PF.E_y_xxxx.S_PF	
			總電能累計值	kWh	MS.P_PF.E_y_xxxx.S_kWh	
		其他	水位	M	MS.P_OEQ_WL	
			油位	M	MS.P_OEQ_OL	
			CCTV	無	MS.P_OEQ_CST	

表 8、動力設備規格簽單

OPC Item 設備編碼	P&ID 編碼	處理 系統	處理 設施	系統 單元	動力設 備描述	廠牌	型號	馬力 (hp)	安裝 方式	變頻器	馬達轉速 (rpm)	相位	極數	額定電壓 (V)	頻率 (Hz)	額定電流 (A)

附件二

數據採擷及資料傳輸設置規範

Ver. 2.1

目錄

壹、規範目的	13730 儀控設備(附件)- 6
貳、名詞定義	13730 儀控設備(附件)- 6
參、架構說明	13730 儀控設備(附件)- 6
肆、作業內容	13730 儀控設備(附件)- 7
伍、訊號清單彙整	13730 儀控設備(附件)- 12
陸、實務操作需注意事項	13730 儀控設備(附件)- 13
柒、常見問題	13730 儀控設備(附件)- 14
附錄一、訊號規範表	13730 儀控設備(附件)- 15
附錄二、業者端連線傳輸問題排除流程	13730 儀控設備(附件)- 19
附錄三、數據採擷處理模組確認表	13730 儀控設備(附件)- 20
附錄四、資料傳輸模組設置確認表	13730 儀控設備(附件)- 21

壹、 規範目的

本規範係在提供一可茲參考依循的作業程序，以利業者建置防洪抽水站(以下簡稱「業者端」)與防洪抽水站資料整合雲(以下簡稱「雲端平台」)間資料傳輸之業者端模組機制(此機制主要包含三個部分：數據採擷處理模組、資料傳輸模組與資料處理主機)。其主要目的如下：

- 一. 作為業者端數據採擷處理模組客製化開發之需求指引。
- 二. 作為業者端資料傳輸模組相關設定之依循。
- 三. 作為業者端資料處理主機規格及系統環境之參考。

貳、 名詞定義

本規範用詞，定義如下：

- 一. 數據採擷處理模組：此模組為防洪抽水站收集不同訊號來源並整理現場訊號的邏輯方式，整併轉換為上傳「資料整合雲平台」所能辨識的雲端訊號，依照採擷頻率產出傳輸所需的 JSON 檔案。
- 二. 資料傳輸模組：此模組為本署統一發布之公用模組，安裝於各防洪抽水站，以將數據採擷處理模組產出之傳輸 JSON 檔案定時上傳至「資料整合雲平台」。
- 三. 資料處理主機：供安裝數據採擷處理模組及資料傳輸模組之有介面電腦主機。
- 四. 資料倉儲模組：傳輸 JSON 檔案定時上傳至「資料整合雲平台」後，經由此模組將 JSON 檔案解析，並轉入資料處理。
- 五. 標準傳輸檔：符合「資料整合雲平台」規定格式之檔案。
- 六. 近端暫存：數據採擷處理模組依照採擷頻率產出傳輸所需的 JSON 檔案於資料處理主機存放之路徑。
- 七. 修補程式(Patch)：資料處理主機需要安裝之修補程式(如:Windows Update)。

參、 架構說明

數據採擷與資料傳輸基本架構如圖 1 所示，於業者端的部分，需設置資料處理主機供安裝數據採擷處理模組及資料傳輸模組。現場感測資料透過數據採擷處理模組轉換為符合規定格式之檔案(以下皆稱之為「標準傳輸檔」)，再透過資料傳輸模組，經由網際網路將檔案傳送到雲端平台。

其中業者端之數據採擷處理模組為各業者因應其廠區需求客製化之模組，而資料傳輸模組則為全國統一建置提供。

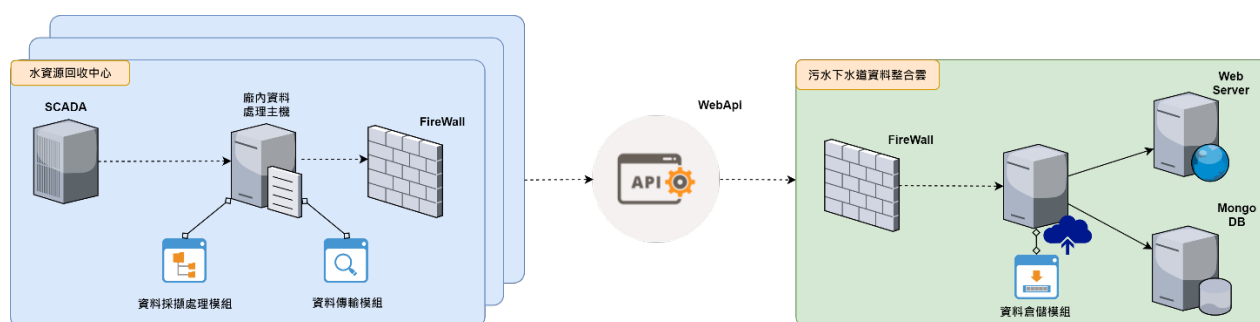


圖 1 數據採擷與資料傳輸基本架構

作業內容

以下分別說明業者端所需硬體面及軟體面的要求及應注意事項。

一. 資料處理主機硬體基本需求

1. 處理器：Intel Core i7-8700(3.2GHz)以上。
2. 硬碟：1TB 以上。
3. 記憶體：8GB 以上。
4. 作業系統：Win10 Pro 以上。
5. 安裝.NET 4.5 以上版本。

數據採擷處理模組與資料傳輸模組可安裝於同一台主機或分別安裝於不同主機。惟安裝資料傳輸模組之主機需可連結網際網路(傳輸協定為 https，傳輸埠號為 443)且資料傳輸模組須具備標準傳輸檔存放資料夾之讀取與修改權限。

二. 數據採擷處理模組

本模組主要任務係將 OPC Server 之數據轉換成符合規定格式之標準傳輸檔以供資料傳輸模組上傳至雲端平台。應具備之基本功能如下：

1. 使用者可自訂標準傳輸檔案存放位置
2. 針對特定事件進行記錄，如錯誤發生時、模組啟動或停止時。紀錄內容應包括系統時間戳記、事件類型、事件描述。
3. 依資料採擷頻率將數據轉換成符合規定格式之標準傳輸檔，詳細格式說明如下：
 - (1). 檔案格式：採 UTF-8 編碼之 json 檔案格式，JSON (JavaScript Object Notation，JavaScript 物件)是一種輕量級的資料交換語言，該語言以易於讓人閱讀的文字為基礎，用來傳輸由屬性值或者序列性的值組成的資料物件。
 - (2). 檔案命名規則：

檔案名稱編碼—YYYYMMDDHHmmfff.json

YYYY-傳輸檔案產生年份（西元年，四碼）

MM-傳輸檔案產生月份（數值範圍：01-12）

DD-傳輸檔案產生日期（數值範圍：01-31）

HH-傳輸檔案產生時間（數值範圍：00-23）

mm-傳輸檔案產生分鐘（數值範圍：00-59）

fff-傳輸檔案產生毫秒（數值範圍：000-999）
 - (3). 資料採擷頻率：各訊號類別採擷頻率詳見附錄一。

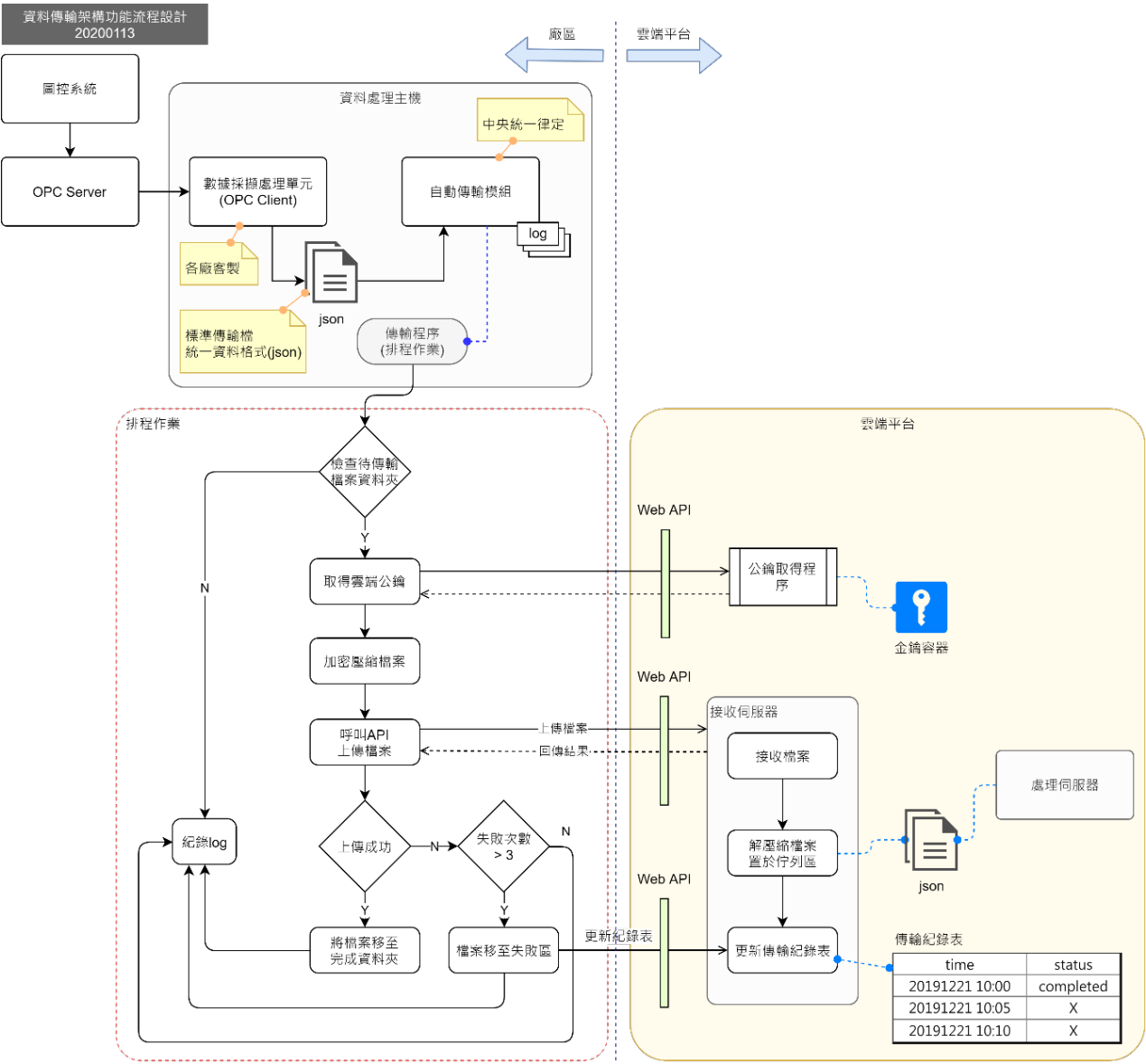
(4). 數據格式說明：

範例
<pre>{ "currentTime": "2019-08-14 13:42:21", "resultCount": 30, "data": [{ "id": " PV _GU-1106", "value": 12.3 }, { "id": " OPV _GU-1101", "value": 15 }] }</pre>
欄位說明
- currentTime 為地區時間，格式為 yyyy-MM-dd HH:mm:ss [必填] - resultCount 為資料筆數[必填] - data 為感測器訊號資料集合 - id 為感測器唯一識別碼，僅支援英數字元及"_"、"."、"-"之組合[必填] - value 為資料數值（各訊號類別之值域及單位請參考附錄一）[必填]

- 請依據 附錄三、數據採擷處理模組確認表，逐一確認該模組各項功能設計的正確性及完整性。

三. 資料傳輸模組

資料傳輸模組之功用在於將數據擷取處理模組產生之標準傳輸檔案傳輸至雲端平台。其主要功能，除了確保資料傳輸的安全性與完整性外，亦具備近端暫存管理及斷線重傳機制，詳細紀錄檔案傳輸紀錄，對於網路斷線或其他原因而傳輸失敗之檔案，將被保存於近端儲存磁區，並於連線恢復後自動重傳，整體功能流程設計如圖 2 所示。



資料傳輸模組為全國統一提供，使用此模組前須先至雲端平台申請帳號，經審核確認後請登入雲端平台取得驗證碼(資料傳輸模組安裝後首次啟動須輸入此驗證碼)並下載安裝檔案，流程如下：

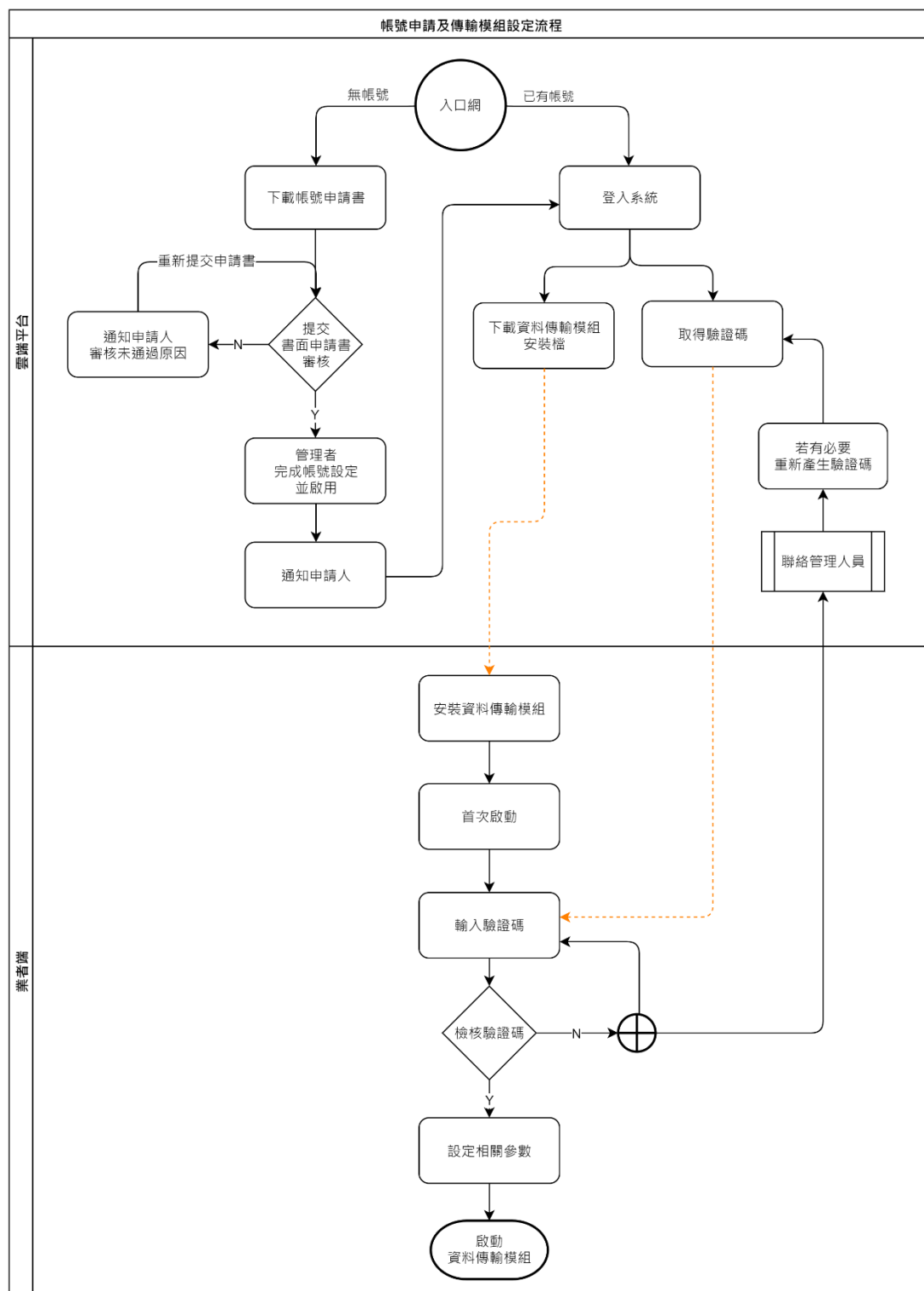


圖 3 帳號申請與資料傳輸模組設置流程

操作介面如下圖：



圖 4 資料傳輸模組操作界面

本節就環境設定及應注意事項說明如下：

1. 資料傳輸模組使用之傳輸埠號為 443(https)。
2. 傳輸時間間隔：5 分鐘
3. 初次啟動需設定參數:
 - (1). 傳輸驗證碼：由雲端平台取得
 - (2). 等待傳輸檔案本機位置:由數據採擷處理模組處理後之標準傳輸檔儲存位置，需開啟權限供資料傳輸模組存取。
 - (3). 傳輸成功檔案本機位置:傳輸成功之檔案將被移至此位置
 - (4). 失敗傳輸檔案本機位置:傳輸失敗之檔案將被移至此位置
4. 請依據 附錄四、資料傳輸模組設置確認表，逐一確認該模組各項功能安裝與設定的正確性及完整性。

肆、訊號清單彙整

為配合數據採擷及傳輸與雲端平台資料辨識，業者端另需完成儀控訊號彙整作業，並提供雲端平台建置廠內設備諸元訊號資料，其識別資料彙整方式及步驟如下：

1. 廠區儀控訊號代碼：

第一步需清查廠內接入儀控系統之訊號代碼，如對應之雲端訊號類別需要由多組廠區儀控訊號運算所得，則仍將多組訊號須逐一記錄，並於多組內的第一筆填寫對應的雲端訊號類別，其餘筆數於雲端訊號類別紀錄表中填入[同上]表示之。

2. 廠區儀控訊號名稱：

配合上述廠區儀控訊號代碼記錄該訊號名稱。

3. 廠區儀控訊號感測機器設備 P&ID 代碼：

配合上述廠區儀控訊號代碼記錄該訊號感測的「機器設備」之廠內 P&ID 代碼。

4. 廠區儀控訊號觀測機器設備/設施 P&ID 代碼：

配合上述廠區儀控訊號代碼及「感測機器設備」P&ID 代碼記錄所觀測之機器設備/設施 P&ID 代碼(如進流抽水機房集水井內之污水泵裝設的壓力計，其壓力計如為觀測進流抽水機房集水井之壓力，則感測設備雖為「污水泵壓力計」，但觀測設備應記錄為「流抽水機房集水井」)。

5. 雲端訊號類別：

完成廠內訊號彙整及記錄後，依據附錄一「訊號規範表」之「雲端訊號類別」選擇對應項目，完成統一規範之雲端訊號類別記錄作業，如查無對應類別，可先記錄為「不明」並加以備註建議增列類別；若為多組訊號運算所得之訊號，於多組內的第一筆填寫對應的雲端訊號類別，其餘筆數於雲端訊號類別之紀錄表中填入[同上]表示之。

6. 雲端訊號子類別：

依照上述「雲端訊號類別」選填項目，再選擇附錄一「訊號規範表」之「雲端訊號子類別」進行記錄作業。

7. 雲端訊號子類別代碼：

同樣依照上述「雲端訊號子類別」選填項目，選擇附錄一「訊號規範表」之「代碼」進行記錄作業。

8. 雲端訊號子類別單位：

依據雲端訊號子類別之項目，填入其訊號所標示之單位，可參考附錄一「訊號規範表」之「單位」欄。

9. 雲端訊號子類別擷取頻率(分鐘)：

針對所接收之訊號擷取頻率紀錄分鐘數。

10. 儀控訊號轉雲端訊號運算邏輯：

填入符合雲端訊號類別之廠區儀控訊號代碼與其運算邏輯，填寫方式無特別限制但須清楚表示該訊號之計算邏輯與意義，如為多組訊號運算所得則須於所有合併計算之訊號中第一筆標註計算邏輯，其餘筆數於儀控訊號轉雲端訊號運算邏輯可於紀錄表中填入[同上]表示之。

訊號清單彙整方式可參考表 1 範例。

表 1 訊號清單彙整範例

如儀控訊號代碼各為「SP1102_AUTO」、「SP1102_MANUAL」、「SP1102_??」、「SP1102_RL」，上述訊號皆為 P&ID 代碼 SP1102 之設備所發出，其訊號可依其類別彙整如下：

廠區儀控訊號 代碼	廠區儀控訊號 名稱	廠區儀控訊號 感測機器設備 P&ID 代碼	廠區儀控訊號 觀測機器設備/ 設施 P&ID 代 碼	雲端訊號 類別	雲端訊號子 類別	雲端訊號子 類別代碼	雲端訊號子 類別單位	雲端訊號子 類別擷取頻 率(分鐘)	儀控訊號轉雲端訊號 運算邏輯
SP1102_AUTO	SP1102 自動	SP1102		狀態訊號	自動指示			5	SP1102_AUTO 為 1 時為自動，SP1102_MANUAL 為 1 時為手動
SP1102_MANUAL	SP1102 手動	SP1102		同上	同上			5	同上
SP1102_??	SP1102??	SP1102		不明	不明			5	不明
SP1102_RL	SP1102 遠端現場	SP1102		狀態訊號	遠端指示			5	SP1102_RL 為 1 時為遠端，為 0 時為現場。
PV_ORP_4101C	生物反應池 缺氧池 (TK-4101A4) 氧化 還原電	ORP-4101C	TK-4101A4	水質檢測	氧化還原電 位	WE_ORP	mV	60	
PV_FE_4101A	生物反應池 (TK-4101A) 空 氣流量計流量 指示	FE-4101A	TK-4101A1-1	流量偵測	流量指示	FL_PV	m3/h	1	

伍、實務操作需注意事項

為確保數據採擷處理模組及資料傳輸模組正常運作，業者在操作相關作業時需注意事項說明如下 (其中主機部分主要針對主機運行環境、電力及網路要求及安裝最新修正程式)：

1. 數據採擷及處理模組:注意傳輸檔案名稱、副檔名、監測數據紀錄值格式之正確性，以利資料上傳雲端平台後能正確進行後續之處理。
2. 資料傳輸模組: 注意首次啟動需設定參數是否正確，相關檔案目錄存取權限是否開啟。
3. 安裝資料傳輸模組之主機上傳頻寬：至少為 2M 以上之 ADSL，且不建議採用無線網路傳輸，以避免因天氣等因素影響數據傳輸。
4. 主機運行環境:良好的主機位置有可能影響到系統運作的穩定性，因此，相關主機運行環境需注意下列事項：
 - (1). 避免接近有震動源的地方，主機硬碟具有物理轉動的特性，如果外界環境有持續不斷的震動源干擾運作，則主機的硬碟壽命將大幅縮短甚至會發生不預期的故障現象，導致資料毀損等影響。
 - (2). 避免接近人員走動頻繁的地方，人員走動頻繁易發生不慎撞到主機或者踢到電源的問題，造成系統不穩定的現象。
 - (3). 主機放置位置最好有獨立的空間最佳，主機運轉時的高分貝風扇轉動的聲音對於周遭辦公人員的影響相當大，也是建議避免的項目之一。
 - (4). 若主機至於機櫃中，主機及不斷電系統等重量較重的設備可放置機櫃下方，

避免發生頭重腳輕的現象，尤其在臺灣地震發生如此頻繁的地區來看尤為重要。

- (5). 安裝於機櫃中之設備與設備中間，儘可能保留一些空間作為散熱作用。
- (6). 操作主機使用螢幕或電腦切換器可置於人員操作使用上較順手之高度。
- (7). 提供空調系統，以控制機房溫度。
5. 電力及網路要求：為維持電力供應穩定性及網路資訊安全，可參考下列幾點作法。
 - (1). 主機電源應插於不斷電系統供應之電力之上，除了可供應較穩定之電力來源外，更可連接不斷電系統之斷電訊號，通知主機在不斷電系統電力耗盡之前先行作主機系統之關機工作，以避免重要資料毀損。
 - (2). 基於資訊安全之考量，可評估建置防火牆，讓連線傳輸主機與內部網路作區隔，確保外部連線單位無法直接進入至內部網路之中，減少被駭客入侵的風險。
 - (3). 建議採用有線網路傳輸以提高資料傳輸之穩定性。
6. 安裝最新修正程式：為確保伺服器主機系統安全穩定，需隨時檢查及更新微軟等軟體發行公司發行之修正程式，以下說明安裝前之檢查重點、安裝規劃及安裝後之測試工作：
 - (1). 安裝前之檢查重點
 - A. 作業系統的版本是否正確。
 - B. 作業系統是否已安裝必要的修補程式(Patch)。
 - C. 主機名稱是否正常。
 - D. 主機網路對外是否正常。
 - (2). 安裝規劃：在安裝更新程式之前，需先規劃及確認以下項目：
 - A. 檔案儲存目錄及相關存取權限設定。
 - B. 若有使用資料庫需確認：
 - 2-1. 資料庫連線位置及所使用之帳號密碼。
 - 2-2. 資料庫備分方式及周期。
 - C. 安裝後測試：為確保系統正常運作，從系統已建立之帳號中，挑選各種登入角色 1 名，逐一登入以測試各項選單及功能設定是否正常運作。

陸、 常見問題

1. 如何知道資料是否成功傳送至雲端平台？
從傳輸模組傳輸紀錄確認是否成功上傳。
2. 如何判斷網路連線是否故障？
 - (1). 開啟瀏覽器，確認能否成功連至網際網路
 - (2). 檢視「控制台」、「網路和網際網路」之「網路和共用中心」
3. 檔案無法順利上傳至雲端時如何排除？
請參考附錄二、業者端連線傳輸問題排除流程。
4. 如何確認標準傳輸檔案格式是否正確？
使用自動傳輸模組檔案格式驗證功能

附錄一、訊號規範表

類別	代碼	名稱	數值	單位	採擷頻率 (分鐘)	上傳雲平台 之必要項目	雲端訊號類別	雲端訊號子類別	訊號產生設備例
一般性常見 操作	RL	遠端指示	1,0	N/A	5	否	狀態訊號	遠端指示	電動制水閘門、電動滑動閘門、清污泵、 抽水機、配電盤、備用緊急發電機、撈 污機、輸送機等
	AM	自動指示	1,0	N/A	5	否	狀態訊號	自動指示	
	OL	運轉（投入）指示	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	運轉（投入）指示	
	OA	故障（跳脫）警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	故障（跳脫）警報	
	WS	漏水警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	漏水警報	
	TS	過溫警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	過溫警報	
	NAH	過扭矩警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	過扭矩警報	
	OD	定位異常	1,0	N/A	5	是	警示訊號	定位異常	
	OVERLOAD	過載警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	過載警報	
	OPH	運轉時數（小時）	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	運轉時數（小時）	
	OPM	運轉時數（分鐘）	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	運轉時數（分鐘）	
	RUNTIME_H	運轉週期（小時）	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	運轉週期（小時）	
	RUNTIME_S	運轉週期（秒）	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	運轉週期（秒）	
	MANUAL	手動指示	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	手動指示	
	OP_STC	啟動命令	1,0	N/A	5	否	操作命令	啟動命令	
	OP_SPC	停止命令	1,0	N/A	5	否	操作命令	停止命令	
閘門、撈污	KL_OD	定位異常	1,0	N/A	5	是	警示訊號	定位異常	電動制水閘門、電動滑動閘門、電動閘

抽水站重要設備規範設計解說

類別	代碼	名稱	數值	單位	採擷頻率 (分鐘)	上傳雲平台 之必要項目	雲端訊號類別	雲端訊號子類別	訊號產生設備例
機及輸送機 類	ZIO	全開指示	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	全開指示	閘、機械粗攔污柵、浮渣收集管、電動 分水堰、V 型分水堰、刮泥機沖洗電磁 閘、電動蝶閘等閘門類設備
	ZIC	全關指示	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	全關指示	
	OPV	開度(0~100%)	0-100	%	5	是	狀態訊號	開度(0~100%)	
	OP_OC	開啟命令	1,0	N/A	5	否	操作命令	開啟命令	
	OP_CC	關閉命令	1,0	N/A	5	否	操作命令	關閉命令	
抽水機類	PS	過壓指示	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	過壓指示	抽水機、清污泵等
	AL_WS	漏水警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	漏水警報	
	AL_TS	溫度警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	溫度警報	
水位、液 位、空壓類	PV	液位指示	數值	m	5	是	狀態訊號	液位指示	水位開關、壓力式液位計/磁導式液位、 油位計等
	LD	前後液位差值	數值	m	5	是	狀態訊號	前後液位差值	
	NOMAL	正常指示	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	正常指示	
	WS_OIL	漏油警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	漏油警報	
	OL_H	高油位警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	高油位警報	
	OL_HH	高高油位警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	高高油位警報	
	OL_L	低油位警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	低油位警報	
	OL_LL	低低油位警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	低低油位警報	
	PH	高液位警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	高液位警報	
	LAHH	高高液位警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	高高液位警報	
	PL	低液位警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	低液位警報	
	LALL	低低液位警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	低低液位警報	

類別	代碼	名稱	數值	單位	採擷頻率 (分鐘)	上傳雲平台 之必要項目	雲端訊號類別	雲端訊號子類別	訊號產生設備例
	AL_HH	高壓力警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	高壓力警報	
	AL_LL	低壓力警報	1,0	N/A	5	是	警示訊號	低壓力警報	
其他	TPC	台電測運轉指示	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	台電測運轉指示	配電盤 ATS
	GEN	發電機測運轉指示	1,0	N/A	5	是	狀態訊號	發電機測運轉指示	
電力設備	EL_Vave	總電壓	數值	V	5	是	電力訊號	總電壓	電盤、電表
	EL_Iave	總電流	數值	A	5	是	電力訊號	總電流	
	EL_Var_R	R 相虛功率	數值	kvar	5	是	電力訊號	R 相虛功率	
	EL_Var_S	S 相虛功率	數值	kvar	5	是	電力訊號	S 相虛功率	
	EL_Var_T	T 相虛功率	數值	kvar	5	是	電力訊號	T 相虛功率	
	EL_Var	總虛功率	數值	kvar	5	是	電力訊號	總虛功率	
	EL_Watt_R	R 相實功率	數值	kW	5	是	電力訊號	R 相實功率	
	EL_Watt_S	S 相實功率	數值	kW	5	是	電力訊號	S 相實功率	
	EL_Watt_T	T 相實功率	數值	kW	5	是	電力訊號	T 相實功率	
	EL_Watt	總實功率	數值	kW	5	是	電力訊號	總實功率	
	EL_kW	總有效功率	數值	kW	5	是	電力訊號	總有效功率	
	EL_PF	總功率因數	數值	N/A	5	是	電力訊號	總功率因數	
	EL_kWh	總電能累計值	數值	kWh	5	是	電力訊號	總電能累計值	
	EL_I_R	R 向電流訊號	數值	A	5	是	電力訊號	R 向電流訊號	
	EL_I_S	S 向電流訊號	數值	A	5	是	電力訊號	S 向電流訊號	
	EL_I_T	T 向電流訊號	數值	A	5	是	電力訊號	T 向電流訊號	

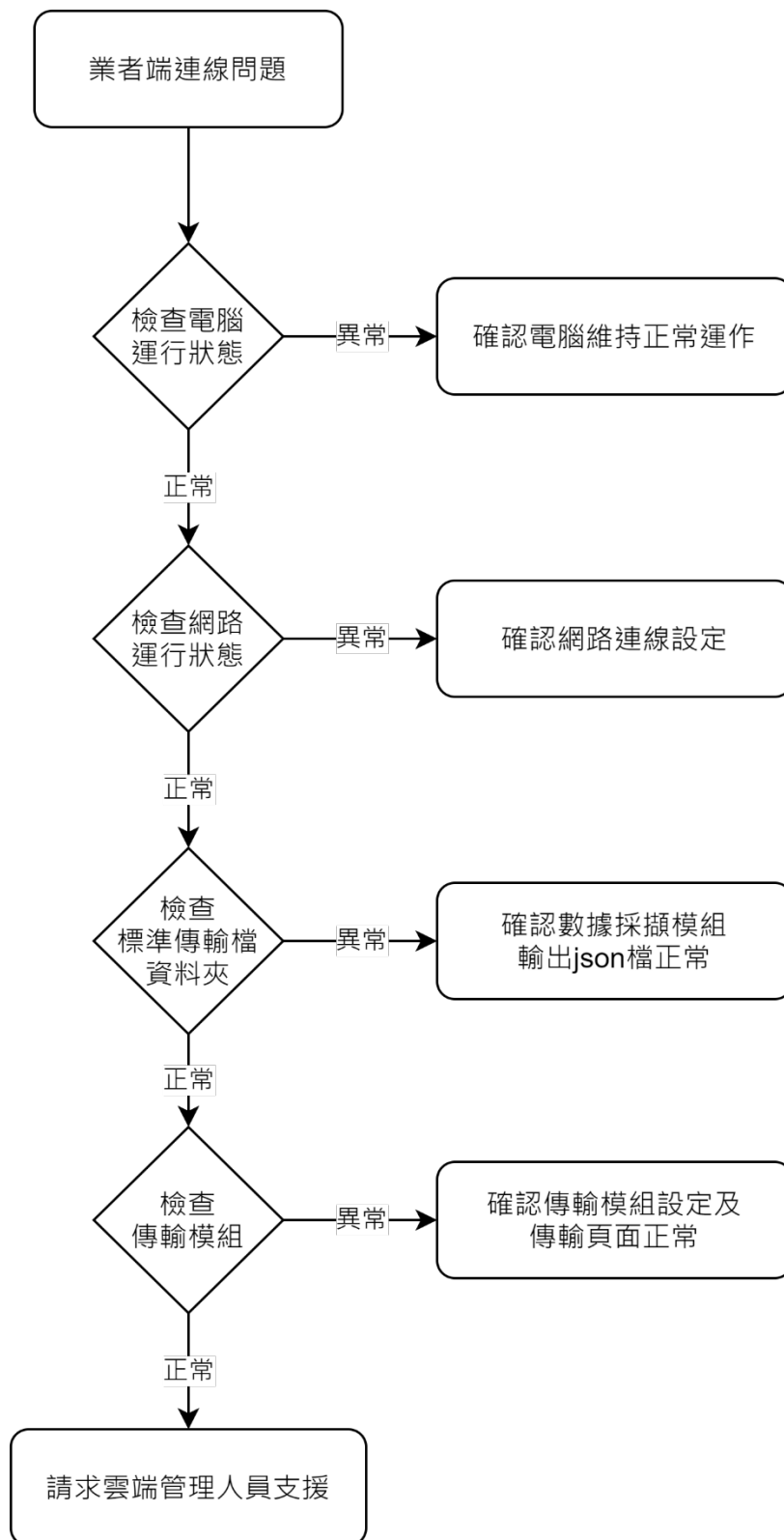
抽水站重要設備規範設計解說

類別	代碼	名稱	數值	單位	採擷頻率 (分鐘)	上傳雲平台 之必要項目	雲端訊號類別	雲端訊號子類別	訊號產生設備例
	EL_I_AV	平均相電流	數值	A	5	是	電力訊號	平均相電流	
	EL_V_RS	RS 相電壓	數值	V	5	是	電力訊號	RS 相電壓	
	EL_V_ST	ST 相電壓	數值	V	5	是	電力訊號	ST 相電壓	
	EL_V_TR	TR 相電壓	數值	V	5	是	電力訊號	TR 相電壓	
	EL_V_AV	平均相電壓	數值	V	5	是	電力訊號	平均相電壓	
	EL_FR	頻率	數值	Hz	5	是	電力訊號	頻率	

註：「數值」欄若標示「1,0」則表示該訊號顯示 1 為啟動，顯示 0 為停止。

附錄二、業者端連線傳輸問題排除流程

當業者發現無法正常上傳資料時，請參考下列程序逐步確認狀況及排除異常。



附錄三、數據採擷處理模組確認表

項目	檢查結果
(1)開發公司	
(2)開發完成日期	____年____月____日
(3)資料採擷頻率依據附錄一規定	☐ 是 ☐ 否
(4)可自訂標準傳輸檔存放位置	☐ 是 ☐ 否
(5)標準傳輸檔存放資料夾已開啟存取及編輯權限且檔案確實儲存於設定位置	☐ 是 ☐ 否
(6)標準傳輸檔採 UTF-8 編碼且格式符合規範	☐ 是 ☐ 否
(7)檔案命名規則符合規範： YYYYMMDDHHmmfff.json	☐ 是 ☐ 否
(8)事件紀錄功能正常運作，紀錄內容包括時間戳記、事件類型、事件描述	☐ 是 ☐ 否
(9) 連續運作 48 小時測試(標準傳輸檔依採擷頻率順利生成)	☐ 是 ☐ 否 開始時間： 結束時間：

附錄四、資料傳輸模組設置確認表

項目	檢查結果
(1)雲端平台帳號申請	____年____月____日
(2)取得驗證碼	☐ 是 ☐ 否
(3)參數設定：傳輸檔案雲端位置	☐ 是 ☐ 否
(4)參數設定：本機傳輸檔案位置與數據採擷處理模組標準傳輸檔存放位置相同	☐ 是 ☐ 否
(5)參數設定：傳輸成功檔案位置	☐ 是 ☐ 否
(6)項次 4 及 5 所設定檔案位置資料夾已開啟存取及編輯權限予資料傳輸模組	☐ 是 ☐ 否
(7)參數設定：傳輸時間間隔為 5 分鐘	☐ 是 ☐ 否
(8)主機可順利聯網(https 協定，傳輸埠號為 443)	☐ 是 ☐ 否
(9)資料傳輸模組與雲端平台連線測試	☐ 是 ☐ 否