

第 11211 章

豎軸式抽水機

1. 通則

1.1 本章概要

說明有關抽水站用豎軸式抽水機設備及其附屬設備製作供應、檢驗、施工組裝、測試等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 承包商應按契約圖說佈置及本章規定範圍所示，提供豎軸式抽水機設備，安裝於指定之場所，其配置規模、操作機能與空間尺度佈置，應滿足抽水系統設計所需。

1.2.2 抽水機設備製造廠商工作範圍，除包含抽水機(含附屬設備)設計、製造、供應、安裝、檢驗及配合試車等外；並應包括所屬抽水系統周邊如抽水機之驅動、抽水操控及保護裝置等協助組裝與系統操作之整合。

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

1.4 相關準則

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 日本工業規格協會(JIS)

1.4.5 美國水力協會(HI)

1.4.6 美國鋼鐵協會(AISI)

1.4.7 德國標準化協會(DIN)

1.5 資料送審

1.5.1 品質計畫

1.5.2 承包商至少應提出之技術文件資料

- (1) 製造廠之抽水設備型錄、技術文件。
- (2) 製造廠之設備規格說明、技術手冊、分解圖等說明抽水機之型式、構造及內部組件與材質特性等。
- (3) 抽水特性曲線：顯示額定轉速時之流量並另標示最小流量限制 (Q_{min}) 於曲線上作為橫座標，對應縱座標之全揚程、效率及制動馬力。並附額定轉速之 80% 及 90% 二條曲線作為後續操作之參考。
- (4) 原製造廠產品出廠證明。
- (5) 抽水機及附屬設備之剖面及三視圖，標明各部名稱、材質及編號與相關尺寸。
- (6) 抽水機之組立圖及安裝圖(含配合驅動單元設備組裝之必要參考尺寸)，並註明滿足工程條件之最小安裝尺度、容許差及基準高程，設備總淨重及操作載重等數據。
- (7) 抽水系統計算書包含：比速度(N_s)計算，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，設計流量時之向下推力及最大可能向下之推力值等，以提供抽水機驅動裝置設計及結構體承載分析檢核用。
- (8) 操作分析及結構補強文件：抽水機操作時，施於其支撐構造物之自重、扭力及最大軸向推力等資料。及依所提供運轉資料分析，針對原設計之土建結構物安全性，應進行檢核及提供必要之結構補強資料文件，該結構補強分析文件需經合格之執業技師簽證。
- (9) 抽水機設備檢測錶計(如溫度、振動、壓力等)佈置位置及規格文件資料。
- (10) 抽水機標準測試程序與實體試驗計畫資料：製造廠商之測試程序及標準實體試水場佈置，其測試條件與作業空間及規模等應滿足抽水機設備之實體性能檢測及驗證用。
- (11) 抽水設備組裝、出廠測試、現場試車驗收等相關程序計畫書。
- (12) 銘牌尺度內容。

- (13) 抽水機設備完整供應清單(含附屬設備及本規範規定之組件)。
- (14) 操作維護所需之特殊工具、必要備用零件建議清冊、操作消耗性配件項目及供應清單。
- (15) 試驗合格證明文件(包含各項材質分析、平衡試驗、性能測試等)。
- (16) 若為進口貨，除契約另有約定外，依 01330 章「資料送審」之規定辦理。
- (17) 操作及維護保養手冊。

1.6 品質保證

豎軸式抽水機設備及附件，其品質須為製造廠依規格產製全新產品。出廠前應依相關規定之準則、標準或程序規則，辦理抽水機性能驗證測試。

1.7 基本性能

1.7.1. 抽水站之設計參數

- (1) 規畫抽水量： _____ @ _____ cms，(_____ cms)
- (2) 計畫內水位：
 - 起抽水位標高 EL \geq _____ m
 - 停機水位標高 EL _____ m (約)
 - 前池允許最高水位標高 EL _____ m (約)
- (3) 計畫外水位：
 - 設計外水位標高 EL _____ m
 - 最高外水位標高 EL _____ m
- (4) 容許流速：(依抽水站滿載設計容量考慮)
 - 抽水機抽水井水路 小於 0.30 m/s
 - 撈污機處 小於 0.60 m/s
- (5) 站房主體佈置參考高程：(詳工程佈置圖)
 - 驅動設備操作層樓板，標高 EL _____ m
 - 出水管中心，標高 EL _____ m
 - 抽水機固定底座樓板，標高 EL _____ m
 - 抽水井濕池底板，標高 EL _____ m

1.7.2 抽水機組性能及條件

(1) 抽水機製作應符合下列設計條件：

項次	項 目	規格性能與條件		
1.	數量(組)	[]		
2.	每組抽水量(m ³ /Sec) ≥	高參考點	額定點	低參考點
		[]	[]	[]
3.	設計揚程(m)	[]	[]	[]
4.	效率%	[]	[]	[]
5.	口徑(mm) 約	[] (本體口徑依廠家設計，出水端口徑須配合出水段管線需求製作)		
7.	轉速(RPM) 約	≥ [] (依廠家設計，配合水力條件)		
8.	葉輪最小浸水深度※1.	(依廠家設計，但應滿足最低操作水位範圍)		
9.	抽水機驅動裝置※2.	(配合本工程驅動裝置選用)		
10.	抽水機(軸馬力 BHP) 約	[]	[]	[]

註：※1. 表中數據，可依據抽水機專業廠商選用最佳之設計條件改變，但需配合提出其詳細說明與佐證資料，以驗證設計滿足規定需求，避免產生空蝕。

※2. 抽水機驅動裝置，其應配合抽水站工程設計選用(另詳施工規範規定，採柴油引擎驅動及角齒輪減速機傳動，或電動馬達驅動)。如採柴油引擎驅動及角齒輪減速機傳動，其角齒輪減速機傳動設計能力至少須為抽水機額定軸馬力之[1.5倍]；柴油引擎驅動能力至少須為抽水機額定軸馬力之[1.25倍]；採電動馬達驅動者，其需求動力至少須為抽水機額定軸馬力之[1.2倍]。

1.8 運送、儲存及處理

1.8.1 交運之設備組件應妥善包裝，避免運送過程造成損壞或變形。

1.8.2 包裝外觀應有清楚標識，以利辨識設備組件之廠商名稱、產品、產地、組件編號及型式等資訊。

1.8.3 承包商須將運抵工區之裝置或設備，儲存於清潔、乾燥與安全場所，並

需以防止任何造成損壞或失竊方式，妥善維護及管理經儲存產品、設備或組件。

2. 產品

2.1 通則

2.1.1 本章係規定豎軸式抽水機之設計、製造、供應、性能檢驗、交貨、安裝及校正調整、試運轉測試並完成保固等事項要求，並包括周邊輔助設備相關組件之操作整合及抽水系統備用零件(含耗材)之建議供應等，以確保功能完整且正常運轉。

2.1.2 製造廠商其設計、製造之抽水機設備，應能在規定操作總揚程上下限及有效浸水深度內，不發生孔蝕、過度噪音及振動情形，並可正常、安全有效運轉。

2.1.3 豎軸式抽水機與驅動裝置之配合，應確保其轉速設定在額定轉速下抽水機揚程與流量特性曲線中，滿足抽水機運轉點特性要求。

2.1.4 抽水機轉速設計，應根據抽水機製造廠建議最小浸水深及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」曲線規定值下選用。

2.1.5 所有構造組件材質選用應滿足工程設計所需，抽水機製造廠引用材料番號，除 CNS 標準規定，如採其他國際相關標準規定者(如 ASTM、JIS、DIN、ISO 等)，應將其對應之金屬材料對照規格列出以供確認。

2.2 型式

豎軸式抽水機分為斜流、軸流或混流式，有吸入口導葉。其出水口設計，配合站體設計機能與佈置(採二層板式)，應低於驅動設備安裝操作層樓板(地面層樓板)，抽水機管柱主體並以固定底板環座支撐錨鎖於下層樓板，並藉由驅動裝置於頂部(地面層樓板)與傳動系統組件連結所驅動。

2.3 設計與構造

2.3.1 概要

(1) 製造廠設計、製造之抽水機，應能在規定操作總揚程範圍及浸水深

度與設計操作條件下，不發生孔蝕、過度噪音及振動等情形下有效運轉。

- (2) 豎軸式抽水機佈置機能、水位及相關尺度等如契約圖說所示，製造廠商應提供有關機組佈設條件、操作性能等必要補充資料。另外，承包商須依豎軸式抽水機安置點與上部驅動機構及傳動系統間設置範圍，配合前述設計條件提送與抽水系統相關之扭力分析(torsion analysis)等資料，以供結構體校核審查之參考。
- (3) 豎軸式抽水機在其額定轉速下，於總揚程變化範圍內均能平滑運轉，且有高效率。
- (4) 所有設備、組件用料，製造廠商於技術文件中應列出所擬採用符合規範之材料，並保證其選用材料能適合在規定情況下使用。如製造廠商對於用料與本規範要求材質或特性不同，應提供相關文件證明該項材質選用特性，可具有相同或更長之壽命。
- (5) 豎軸式抽水機設備應包括：附屬儀錶、排氣閥設備及其他必要之聯結配件與用水、潤滑管線等。所有裝配接頭或連接頭，應具有固定之對準或同心之配合裝置，以確保機件在重新對準或裝配正確性。

2.3.2 抽水機管柱、出水口、管柱拉板及支撐鋼架

- (1) 抽水機上部管柱及出水口(含肘管)材質，應以符合 CNS 2473 SS400 等級[或 ASTM A284 Gr. D、JIS G3101 SS400 等]結構用碳鋼板製成。其厚度至少[mm]以上，內部表面必須加工至圓滑並需施以耐蝕及耐磨層防護塗敷。出水柱管採法蘭接頭與出水彎管連接，頂部設有吊耳以供現場維護吊裝用。
- (2) 出水口(含肘管)應有合於相當[10 kgf/cm²]標準壓力等級之法蘭接合端，其與後續銜接之出水鋼管設備均需採同等規格法蘭以完成銜接。出口肘管應以多段式銲接而成，上部附有通氣閥銜接口管台，另肘段須附有壓力檢出測定口，以供組裝抽水機出水壓力檢測傳訊裝置，提供現場顯示及遠端操作管理。
- (3) 管柱直徑不得小於出口肘直徑。管柱底板固定環座，為提供抽水機

安裝層樓板貫通開孔，供固定管柱用。其整體組合應包括：與管柱銲接之座環、水封橡皮墊圈、錨定用[不銹鋼、_____]製螺栓組件等，組裝時應具完整水密性及防蝕處理，以避免抽汲之池水入滲站房下層樓板及造成座環腐蝕之虞。抽水機下部管柱，配合抽水機葉輪構造型式，其材質與機能配合製造廠商設計，應以符合 CNS 2472 FC250 等級[或 ASTM A48 NO. 40、JIS G5501 FC250 等]灰口鑄鐵以上材質或 CNS 2869 FCD40 等級[或 ASTM A536 Gr. 60-40-18、JIS G5502 FCD400 等]球狀石墨鑄鐵鑄成。

2.3.3 抽水機葉輪

- (1) 葉輪材料應為[鋁青銅、不銹鋼、_____]鑄製或其他經許可材質鑄造而成，其型式應針對抽水系統水力強度及輸水結構進行設計。整體經精密加工使之光滑，並不得有空心、凹痕或其他表面麻點、孔隙等缺陷。
- (2) 葉輪須用[不銹鋼、_____]材質鍵，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，並需設計為可易拆卸，且不得使葉輪因旋轉而發生鬆弛或脫落現象。
- (3) 抽水機葉輪在裝配前，須依照[ISO 1940/1 G6.3]等級或相當規範標準施以動平衡試驗，製造廠商應於出廠性能測試時提出完整試驗證明。

2.3.4 抽水機軸與軸連結器

- (1) 抽水機軸須採用符合 CNS 3270 G3067 420J1 或 403 等級[或 ASTM A276 Type 420/ Type 403、JIS G4303 SUS420J1/SUS403 等]之實心不銹鋼或更佳材質加工鍛造製成，並具備足夠大小及強度，以傳遞傳動裝置及葉輪產生之扭力及推力，使轉動不致發生變形或震動。抽水機軸設計安全係數須大於 4。
- (2) 抽水機主軸與傳動裝置出力軸間軸連結器，應為[剛性可調整式]，材質應採用[球狀石墨鑄鐵]或更佳材質符合 CNS 2896[或 ASTM A536、JIS G5502 等]滿足設計條件製成。

- (3) 機軸應附保護套，其材質應採用符合 CNS 8497 G3163 SUS304 等級 [或 ASTM A240 Type 304、JIS G4304 SUS304 等] 不銹鋼或更佳之材質製成。

2.3.5 導葉及吸入鐘口、葉輪殼

- (1) 導葉、吸入鐘口及葉輪殼等，應採用符合 CNS 2472 FC250 等級 [或 ASTM A48 NO. 40、JIS G5501 FC250 等] 灰口鑄鐵以上材質或 CNS 2869 FCD40 等級 [或 ASTM A536 Gr. 60-40-18、JIS G5502 FCD400 等] 球狀石墨鑄鐵材質鑄成。葉輪殼設計須符合抽水機葉輪構造型式，及使葉輪易於拆卸維護檢修。
- (2) 抽水機導葉位於葉輪上方，其結構應堅強具平滑曲線以引導水流不致間斷。吸入鐘口配合抽水機葉輪型式設計應為喇叭形，表面光滑加工以減少入口摩擦損失。
- (3) 葉輪殼、導葉及吸入鐘口組合，須以螺栓固定，材質應符合 CNS 03270 G3067 SUS304 等級規定或更佳之不銹鋼製材質。

2.3.6 軸承及潤滑

- (1) 抽水機軸軸承應為 [青銅、_____] 製，具拆換性及適當面積以充分支承傳動軸徑向推力及防止振動，所有軸承應具有易拆換之特性及適當間隔。
- (2) 抽水機潤滑系統設計，吸入口軸承應使用 [防水油脂] 潤滑，其他各部份軸承可使用 [油潤滑軸承]，且須提供給注油器和附屬潤滑系統。
- (3) 與填料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抽水過程砂礫及髒物進入。

2.3.7 抽水機設備固定座

- (1) 抽水機設備固定，採固定環座與本體管柱鉸合，材質採 [結構鋼] 或更佳材質製成。其設計須有足夠強度與剛性，以共同承載整體抽水設備載重及承受操作過程產生之動負荷及水力推力等負荷，不得有扭曲、變形或造成管柱裂痕。

- (2) 抽水機設備管柱本體配合站體佈置以固定底板環座支撐，並錨鎖於樓板。製造廠商應提出抽水系統操作承載負荷計算數據，承包商應負責檢核站體結構承載設計，如有必要應對固定環座周邊施以結構補強，以策安全。
- (3) 底板環座安裝，須以錨型螺栓錨定，其設計與佈置應符合製造廠商之要求(足夠之大小、強度、長度及數量)。材質應符合 CNS 03270 G3067 SUS304 等級規定或更佳之不銹鋼製材質。
- (4) 配合潤滑需要，填料函或油脂管貫穿螺帽或填注口，須裝設於底板環座上，以便於維護使用。

2.3.8 防蝕塗裝處理

- (1) 所有抽水設備、器材及組件之防蝕塗佈處理，除另有規定者外，均應依本規定辦理。
- (2) 防蝕塗裝—所有抽水機鋼鐵製構件，如非為防銹材料或抗蝕材質所製作者，均應施以具可[抗高度磨損及化學侵蝕性]油漆塗料，施用規定如下：
 - A. 金屬表面，進行表面塗裝前，應先予噴砂使成白色金屬表面，相當於 SIS-Sa3 (或 SSPC-SP-5) 標準。再施以一層環氧基鋅粉底漆，並應於噴砂後立即施行。
 - B. 塗裝後，再施一層環氧基面漆，一層淺灰色 (或契約圖說指定顏色) 環氧基樹脂漆，合計共三層。各道塗料或漆料乾膜厚度，均應不小於[50 μm ，合計 150 μm]。
 - C. 管柱固定底板環座、補強加勁拉板及相關附屬支撐或固定鋼構架等，亦須配合上述條件施以防蝕塗裝處理。

2.3.9 附件及必須供應之備品

每一組抽水機設備，配合抽水系統操作供應但不僅限於下列所述附件及備品：

- (1) 連接傳動機構之調整式連結器，[1 組]。
- (2) 轉速計，[1 組]。

- (3) 拆卸工具，[1 組]。
- (4) 潤滑系統，[1 組]。
- (5) 出水口壓力錶及檢測傳訊裝置，[1 組]。
- (6) 污水型排氣閥系統(含制水閘閥)，[1 組]。
- (7) 備用零件：承包商應負責提供每一抽水機設備，不限於下列各項備份零件，以供定期維護保養作業時拆換使用。並應於供應清單中標註。
 - A. 泵軸承襯套封環(Seal Rings)。依各類及式樣別整合供應，[各提供 3 組]。
 - B. 填料函填料(Stuffing Box Packings)。依各類及式樣別整合供應，[各提供 3 組]。
 - C. 襯墊(Packings)。依各類及式樣別整合供應，[各提供 3 組]。
 - D. 泵油封(Oil Seal)。依各類及式樣別整合供應，[各提供 3 組]。
- (8) 壓克力板附鋁框製作[108cm×81cm 圖板]
 - A. 分別為「系統操作程序表、颱風動向圖、抽水站集水區域圖、抽水機性能特性曲線表(含流量、揚程、效率、馬力、耗油量等曲線)及潮汐表」等，或配合接管機關需求調整提供。
 - B. 各供應 1 組/站，[共 5 項]。

2.3.10 特殊工具及備品

- (1) 製造廠商應配合抽水系統操作需要，推薦一份 5 年(或運轉 2,500 小時)豎軸主抽水機設備操作維護所需之[特殊工具及備品]等清單。其應詳列「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」等資訊供參考。
- (2) 配合操作需要推薦之[消耗性備品或定期維護性備品]，其規格與項目應符合現場組裝操作之抽水機設備應用規格，一併納入清單中。

2.3.11 銘牌

抽水機應建置一[不銹鋼]製銘牌，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、流量、額定揚程、轉速及軸

馬力等。

3. 施工

3.1 通則

豎軸式抽水機設備，以底板固定座環支持固定於地下層樓板，其頂部機軸應延伸與傳動軸銜接，配合驅動機構聯接帶動。其操作設定應可在抽水系統各種不同水位設定檢出條件下，作持續、安全且圓滿之運轉。

3.2 安裝與啟動

3.2.1 承包商須依核准技術文件及施工圖說，檢視運送至現場設備是否情況良好，並依據施工規範所述設備要求安裝，製造廠商需指派經訓練合格之技術人員進駐工地督導、安裝、系統統合調整及進行初始測試操作。

3.2.2 若製造廠商之專業技術指導原則與契約圖說及施工規範有衝突時，應在不增加或追加工程費用下，由機關裁定，以確保初始啟動順利。

3.3 指導及訓練

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，承包商應延請經製造廠訓練合格之技師，赴現場教導使用及維護該項設備之操作人員，進行必要操作維護教育與實作訓練。

3.4 過程檢驗

3.4.1 材質檢驗

(1) 抽水機之「葉輪、葉輪主軸及導葉」製作過程，須依程序通知工程司或機關指定之人員會同取樣，送至機關核可檢驗機構，作物性質及材質檢驗。

(2) 抽水機製作若屬為國外產製或進口品時，其檢驗仍應依程序通知機關，並得由經機關認可獨立檢驗機構之檢驗人員會同試驗。

3.4.2 平衡試驗

葉輪及輪殼組合後應依[ISO 1940/1]規定作動力平衡試驗，執行前應依程序通知工程司或其機關指定之人員參與；或經由機關認可獨立檢驗機

構之檢驗人員會同試驗辦理。

3.4.3 重點銲道檢測

- (1) 出水柱管本體組合、出水管肘等各處銲道，均須進行放射線攝影檢測，檢測長度為依各組件銲接線計算長度之[20%]採以重點實施，檢測方法及判斷標準依照[CNS 11226 Z8055]規定採[二級方法]或[AWS]相當之規定辦理。
- (2) 若無法施以放射線攝影檢測部分，經工程司核准得以[100%]超音波檢測，判斷標準依照[CNS 11401 Z8063、CNS 12618 Z8075]規定採[二級方法]或[AWS]相當規定辦理。
- (3) 承包商執行前，需依程序提出經機關核可之合格檢測機構，以利進行上述銲道檢測及判讀程序。

3.4.4 檢測報告

- (1) 於執行上述過程檢測前，承包商須依程序通知工程司或其機關指定人員，得參與會同檢測。
- (2) 若經檢測結果不合格，承包商需提出修正改善計畫書供工程司審核，並持續直到所有檢測項目合格為止。

3.5 設備工廠檢驗與出廠性能測試

3.5.1 執行情序

- (1) 豎軸抽水機設備製造裝配完成，於原製造廠內進行工廠檢驗與出廠性能測試程序前，承包商應正式通知工程司或其機關指定之人員參與，並提送「工廠檢驗與出廠性能測試計畫書」，經工程司審核認可後依據經核可的測試程序辦理。
- (2) 若工程司無法成行，則可由其機關指定之人員或經由機關認可獨立檢驗機構(公證單位)之檢驗人員，會同於工廠進行檢驗與出廠性能測試見證，以確認所產製設備及附屬組件經驗證後，可符合本規範要求之性能。

3.5.2 工廠檢驗—國內產製部分

- (1) 製造過程中，承包商依程序須檢送每一台抽水機設備「葉輪、葉輪

主軸及導葉」之材料至獨立機構(或單位)辦理檢驗，所有試驗及其費用悉由承包商辦理及負擔。承包商須在工廠出貨（或進行出廠性能測試）前，提出各該項材料檢驗及試驗成果報告。上列試驗採樣依程序得通知工程司或其機關指定之人員與獨立檢驗機構(公證單位)會同為之。

- (2) 承包商須提出詳實「抽水機設備及附屬組件工廠製造過程進度表」，標明抽水機設備及組件製作檢測控制點，包括葉輪鑄造拆模、加工時間。且每一組件鑄造，必要時得由工程司或其機關指定之人員與獨立檢驗機構(公證單位)會同見證抽樣送檢。所有檢驗及試驗皆應在出貨前，及於製造廠內完成。
- (3) 檢測過程任何缺陷項目，未經工程司核准不得修理或使用。規範內規定不允許修理之任何部份，須依照規定更換新品，不得修理。

3.5.3 出廠性能測試—國內產製部分

- (1) 抽水機出廠性能試驗，必須在原製造廠內依 CNS 或相當(如 HI、ISO、JIS、DIN 等)標準試驗規定或程序實施。
- (2) 原製造廠應有標準試驗場，建置規模與設備(包括提供驅動裝置與動力源)應滿足工程條件所需。其佈置尺度應完成必要之檢核與量測檢驗儀器裝置等亦取得合格校準證明，可實際進行抽水機性能驗證。
- (3) 性能試驗須依據下列各項辦理：
 - A. 在額定轉速下，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。
 - B. 於額定轉速時，包括「額定點揚程 1 點及其設計點以上(小流量高揚程)、設計點以下(大流量低揚程)各取 2 點」，共計 5 點，除額定點測試 2 小時外，其餘各點連續測定運轉 1.0 小時，合計共測試 6.0 小時。並依檢測成果，推算及描繪抽水機之特性曲線。
 - C. 試驗過程之測點，必須涵蓋本規範指定「額定點、最高參考點總揚程及最低參考點總揚程」等特性。並配合承包商委由獨立檢驗

機構(公證單位)機構人員，至製造工廠會同工程司或其機關指定之人員見證參與此項運轉試驗。

D. 檢測成果數據需符合 1.7.2 抽水機設計條件規定，並須滿足原製造廠所提經送審核可之原製造廠技術文件之承諾。

- (4) 抽水機製造商應於試驗前，提送一完整性能試驗計畫供工程司審核，計畫書應包括：試驗依據標準、試驗方法、程序、試驗時採用儀器(含有效期限內之校正報告)、試驗場佈置圖、試驗結果推算方式、學理根據、試驗精密度等。試驗過程數據之量測，必須依照相關標準規定辦理。另有關「性能測試過程結果數據產生差異、統合測試標準、抽水機傳動條件等」，應事先配合計畫書完成確認。
- (5) 抽水機出廠性能試驗執行前[60 天]，承包商應通知機關，以便有充分時間完成必要之會測程序，到場會驗。
- (6) 抽水機設備及其附屬組件，應經工程司或其機關指定之人員於製造工廠，會同獨立檢驗機構(公證單位)機構人員完成會驗，並簽認接受其試驗性能成果後，抽水機設備方可出貨。
- (7) 抽水機設備雖經工廠性能測試，且經會驗人員簽認接受其測試性能成果，爾後如發現不符時，承包商仍應負全責。

3.5.4 國外產製抽水機設備之原廠檢驗與出廠性能測試

- (1) 除另有規定者外，抽水機設備製作過程及完成裝配後，製造廠商應按照核准之試驗程序於原廠進行實體試驗。
- (2) 實體檢測前，承包商應委由經機關同意之國外公證檢驗機構人員，至製造工廠會同檢驗與性能測試，其與國內產製之檢驗與試驗程序相同參照辦理。
- (3) 檢測試驗依據，須依 HI、ISO、JIS、DIN 等相關標準測試規定實施，且並允許使用相當驅動設備(電動馬達驅動方式)替代，於相同條件下進行抽水機各項試驗。有關馬達替代係數核算方式，應於工廠檢驗及性能試驗計畫中說明。

3.5.5 抽水機設備現場組裝裝配過程之查核項目

- (1) 鑄件及銲接部份依 CNS、ASTM 或其它適用標準，在現場以肉眼檢視其外觀正確性。
- (2) 檢視「軸承、聯軸器、葉輪及所有驅動或傳動件」之對正與配合情形(允許公差量檢核)。
- (3) 動靜平衡試驗成果報告查核。
- (4) 檢驗材料分析報告與鋼鐵原廠提供之材料分析試驗，數據查核。
- (5) 檢驗加工、銲接、油漆之加工技術。
- (6) 檢查冷卻及潤滑系統。
- (7) 抽水機運轉中，軸承溫升及有無異常振動之檢查。

3.5.6 現場試運轉及初始啟動查核

- (1) 於完成組裝後辦理現場試運轉，並依上列各項查核項目執行檢測與資料查對，承包商應於工程司之見證下，會同獨立檢驗機構(公證單位)機構人員，進行必要之實體檢視與試驗報告文件之查核。及依核定試車程序，配合對應相關驅動設備，辦理現場試運轉及初始啟動測試。
- (2) 若經上述測試或試驗結果不合格，承包商需提出修正計畫書供工程司審核直到測試合格。若經 3 次測試仍不合格者，需重新製作新泵設備。

3.6 現場塗覆

- 3.6.1 承包商依照施工規範第 09973 章「一般鋼材塗裝」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 本章所述豎軸抽水機設備，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. 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) 與其他驅動設備(如電動驅動或柴油引擎驅動等)之銜接配合及調整。
- (3) 所有完成現場試運轉、測試所需之工料。

4.2 計價

- 4.2. 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. 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。

〈本章結束〉