

經濟部水利署施工規範
第 02469 章
全套管式鑽掘混凝土基樁

101 年 8 月 23 日經水工字第 1010525340 號函頒

108 年 6 月 14 日經水工字第 10805112770 號函修訂

1. 通則

1.1 本章概要

說明全套管式鑽掘混凝土基樁之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

包括定位、鑽掘、樁孔檢查、鋼筋籠加工組立及吊放、特密管吊放、孔底處理、水中混凝土澆置、套管拔除及鑽孔填平、檢查、樁頭處理及基樁完整性試驗等相關工作。

1.3 相關章節

1.3.1 第 02496 章 基樁載重試驗

1.3.2 水利署施工規範第 03310 章 結構用混凝土

1.3.3 水利署施工規範第 03210 章 鋼筋

1.3.4 第 05090 章 金屬接合

1.4 資料送審

1.4.1 分項品質計畫

1.4.2 分項施工計畫

廠商依據設計圖說規定，於施工前就現場實況、地質資料進行蒐集及調查，研判施工特性後，研提「分項施工計畫」，經機關核可後方可施工。上述「分項施工計畫」之內容包括：

(1)工程概述

(2)施工人員編組

(3)施工機具設備性能、數量

(4)施工步驟及說明

- A. 施工動線
- B. 施工程序
- C. 施工要領及注意事項
- D. 品質與進度控制計畫
- (5) 基樁完整性試驗計畫
- (6) 樁頭處理
- (7) 施工檢測及調整方法
- (8) 水電、動力來源供輸計畫
- (9) 緊急應變計畫
- (10) 安衛計畫
- (11) 施工期間交通維持計畫
- (12) 附件
 - A. 鑽機規格
 - B. 鋼筋籠施工圖
 - C. 基樁施工順序配置圖表
 - D. 其他各項施工紀錄表格
 - D-1 基樁施工紀錄表
 - D-2 混凝土澆置紀錄表
 - D-3 基樁施工自主檢查表

1.4.3 廠商資料: 包含基樁廠商公司登記證明文件、工作實績等。

1.4.4 混凝土依第 03310 章結構用混凝土規定送審

1.4.5 鋼筋依第 03210 章鋼筋規定送審

2. 產品

2.1 材料

除設計圖說另有規定外，水中混凝土 28 天抗壓強度至少為 245kgf/cm^2 ，坍度須在 10~20cm。其他混凝土及鋼筋之使用須符合相關章節之規定。

3. 施工

- 3.1 本施工法係以適當之機具與方法將鋼套管貫入土層或岩層至適當深度後，再將鋼套管內之土壤或岩石挖出，依此輪進至設計深度，然後吊放鋼筋籠，澆置混凝土及拔除套管，完成基樁之施工。
- 3.2 施工精度：除契約另有規定外，依下列規定辦理。
- 3.2.1 第一節及第二節鋼套管壓入時，最大偏心差不得大於 2cm，全部套管壓入時，最大偏心差不得大於 10cm。
- 3.2.2 基樁之最大垂直度偏差不得大於 1/100。
- 3.3 施工步驟
- 3.3.1 定位
- (1) 廠商應按設計圖所示，標定基樁正確樁位。
 - (2) 將搖管機、全迴式套管機或其他套管鑽掘機安置定位。
- 3.3.2 鑽掘
- (1) 基樁鑽掘之偏心差與垂直度偏差，施工期間須隨時校核，使偏差控制在容許範圍內。
 - (2) 鑽掘係預先將套管旋轉或其他適當方法貫入土壤或岩層中，並用抓斗或其他適當方法挖掘出管內土壤或岩石，兩項作業依序循環，鑽掘至設計深度。土質如為軟弱土壤，則套管之底端應保持在開挖面以下約 1 倍樁徑，如為緊密卵礫石層或堅硬地層，則套管之底端可與抓斗開挖面齊平，並隨時量測鑽掘深度以控制之。
 - (3) 鑽掘應儘可能以乾井狀態作業，鑽掘過程應避免週遭產生湧水、地表隆起或凹陷現象。
 - (4) 當鑽掘到地下水位時，套管內應灌水，保持孔內水位在地下水位以上，以防止管內產生砂湧或隆起之現象或因套管外的壓力過大，而使套管產生變形。基樁如需貫入或貫穿壓力水層時，應於套管內維持適當水頭或以其他方式控制，避免管湧現象發生。
 - (5) 鑽掘過程中廠商應隨時檢視及記錄地質狀況，若地質實際情況與設計

圖說地質不符或遇浮木、孤石等障礙物，廠商應提出處理方法，並經監造工程司核可後繼續施工。

- (6) 鑽掘完成後應先確認樁頭位置，再依契約規定以具有兩垂直斷面軸能同時檢測之超音波檢測儀、垂直量測儀或其他經監造工程司認可之有效方法，檢測樁孔位置、深度及垂直度均符合規定時，始可吊放鋼筋籠。
- (7) 經檢測樁孔偏心差及垂直度大於設計圖說或本章 3.2 規定精度者，廠商應另行提出適當之改善措施經監造工程司核可。
- (8) 鑽掘所開挖之土石方，應依契約規定或監造工程司指示方式處置，不得任意堆置。

3.3.3 鋼筋籠加工組立及吊放

- (1) 鋼筋籠之組立應堅實牢固，以免置放、搬運、吊裝、澆置時發生變形，每支鋼筋籠均應辦理檢查。
- (2) 除設計圖說另有規定外，鋼筋籠以儘量減少節數為原則，如需搭接應避免於樁頂以下 5m 內搭接，上下籠鋼筋搭接需交錯配置，每支鋼筋搭接長度不得小於鋼筋標稱直徑之 40 倍，且以電焊搭接至少三處，三處電焊之總長度不得小於主筋直徑之 5 倍。
- (3) 依鋼筋籠上下籠支數及搭接位置決定主筋將採等間距排列或束筋形式，以主筋及箍筋淨間距均能維持 10cm 以上為原則。
- (4) 為免鋼筋籠變形，須設補強箍筋，補強箍筋之直徑及其配置間隔視鋼筋籠之大小及重量而定，如設計圖說未註明，使用 D16 以上鋼筋，間隔 2~3m，焊置於鋼筋籠內側。鋼筋籠外側，每隔二處補強箍筋，須加設適當數量間隔器(spacer)，以確保鋼筋籠保護層厚度。
- (5) 鑽掘完成後，將組立完成之鋼筋籠保持垂直緩慢吊入孔內，並以框架固定之，以保持正確位置。
- (6) 鋼筋籠製作及搭接所使用之電焊均應符合相關章節規定，並不得損傷主筋斷面。

3.3.4 特密管吊放

- (1) 檢查特密管每個接頭均能拆卸且水密性良好，管內壁清潔，管底無彎曲，並量測各支管長。
- (2) 配置特密管之長度，除最後（最上）3 支係做為調整長度之用而採 1m 或 2m 管之外，其餘各支管長均為 3m，特密管之配置須確實填入紀錄表內，每次拆除後之長度也要填入混凝土澆置紀錄表內。
- (3) 特密管須暫時懸吊使底端離樁孔底約 20cm，不宜接觸孔底，以免不慎將孔底土壤礫石等擠入特密管底部，影響混凝土之澆置。

3.3.5 孔底處理

- (1) 鋼筋籠吊放完畢，在灌置水中混凝土前，必須將孔底沈澱物排出，為確認其效果，孔底處理後應測定孔深。
- (2) 基樁如為溼孔，樁底淤泥可利用特密管及空氣壓縮機之正循環方式，將樁底之沈積淤泥排出，且於澆置混凝土前持續進行。

3.3.6 混凝土澆置

- (1) 孔底處理完畢，應即澆置混凝土，澆置作業應持續，直至完成為止。
- (2) 廠商應就混凝土之配比、拌合時間、搬運時間、特密管、澆置混凝土量及方法、速度、拔管時機等詳細說明列入施工計畫書內。
- (3) 每一根樁於澆置混凝土時，須藉特密管連續進行，其停頓時間，不得超過 45 分鐘，否則視為斷樁。
- (4) 澆置混凝土前，應檢測核對特密管底端高程。澆置時特密管須埋入混凝土內至少 1.5 m，且應經常檢核澆置之混凝土量及混凝土面之高程，如特密管管底任何時間高於混凝土澆置面者，視為斷樁。
- (5) 除設計圖說另有規定外，混凝土澆置完成之高度應高出設計樁頂至少 1m，該高出部分之混凝土應於日後敲除。
- (6) 施工中發生鋼筋籠上浮或下沉，應查明原因及時排除，否則判定為廢樁。

3.3.7 套管拔除及鑽孔保護

- (1) 廠商應配合混凝土澆置小心控制套管拔除作業，以免混凝土品質受損及鋼筋籠上浮。
- (2) 混凝土澆置過程廠商應記錄混凝土澆置量及套管內混凝土高度，套管底端應低於混凝土面至少 2m，以免孔壁崩塌，致使基樁斷面減少或混凝土品質受損。
- (3) 套管拔除完成後，樁頂至地面間之孔穴應以砂土等適當材料填平或覆蓋鐵板，並加標示以免危險。

3.3.8 樁頭處理

基樁混凝土應澆置至設計圖說標示高程，未註明者應施工至比設計高程高至少 1 m 以上，而在澆置樁帽混凝土前打除高出之劣質混凝土，以達到設計高程並整平樁頂。

3.3.9 基樁完整性試驗

- (1) 為瞭解場鑄混凝土樁於澆置完成後基樁混凝土斷面之完整性、連續性，是否含有土壤、灰泥、蜂窩或斷樁之現象，除設計圖另有規定外，基樁應全數埋設檢測管，總根數 5% 做基樁超音波試驗，監造工程司得視實際需要增加試驗根數。若採其他檢驗方法，廠商應提出建議方法之國內外業績證明、成果報告、試驗設備、試驗方法及人員資歷圖說文件，經機關核可後方得代替。
- (2) 基樁完整性試驗受測樁之位置，須由監造工程司視現場實際狀況按均勻分布之原則指定。
- (3) 基樁完整性檢驗前，所有儀器設備應先行檢查，確定其功能符合要求，經監造工程司同意後，始得進行試驗。
- (4) 測管之準備、安裝及試驗
 - A. 除契約另有規定外每支基樁應預先埋設 4 支檢測管（PVC 管，內徑 $\geq 50\text{mm}$ ，厚度 $\geq 3\text{mm}$ ），長度配合基樁之長度並高出樁頂至少 20 cm，管底及管頂均應封蓋，以便工程司抽樣試驗。

- B. 測管不得有變形或損壞之情形，安裝時必須確實固定於鋼筋籠上，避免有鬆動情形發生。
- C. 澆置混凝土前及試驗時，測管內均須充滿水。
- D. 相鄰兩測管先行試驗後，再進行對角測管之試驗。
- E. 澆置混凝土 7 天後，始進行超音波完整性試驗。

(5) 試驗結果

本基樁完整性檢驗報告應於試驗完成後 10 天內提出，試驗報告內容包括試驗儀器及方法之描述、試驗結果之分析及研判、基樁缺陷種類及位置、基樁缺失之等級及處理建議等。

- 3.3.10 基樁施工不當造成斷樁、廢樁或樁體澆置完成經完整性檢驗結果，發現品質不良而致廢樁時，廠商應提出補樁施工計畫，經監造單位核可後進行補樁。其一切之損失及增加之費用，由廠商負擔，並不另給工期。

3.3.11 紀錄

廠商應對施工狀況、地質資料、品質管制資料等作成施工紀錄表，作為驗收之依據，其紀錄事項應包括：

- A. 基樁編號。
- B. 開挖起、迄日期及時間。
- C. 地面高程、管底高程。
- D. 岩盤高程、入岩深度。
- E. 地質及水位之變化。
- F. 困難或障礙之處理情形。
- G. 鋼筋籠吊放起、迄日期及時間。
- H. 混凝土澆置起、迄日期及時間。
- I. 每部預拌車澆置時間、數量、套管內混凝土高程。
- J. 拔除特密管及鋼套管之時間、高程、長度，拔除前後混凝土面高程變化。
- K. 混凝土理論計算數量及實際澆置數量。

L. 澆置完成樁頂高程（劣質混凝土打除前）。

M. 混凝土之坍度及氯離子。

N. 混凝土試體澆置及試驗之日期、時間及結果。

O. 其他事項。

4. 檢驗

除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表

工程項目	檢驗項目	檢驗標準	頻 率
樁孔	樁心偏差、垂直度、孔底高程	依設計圖說、本規範規定	逐支檢查
鋼筋	鋼筋外觀、物性、化性、熱處理	依設計圖說、第 03210 章規定	各規格每 50T 取樣一支
鋼筋籠	直徑、支數、間距、長度、搭接長度、焊接	依設計圖說、本規範、第 03210 章、第 05090 章規定	逐支檢查
混凝土	圓柱試體抗壓試驗	依設計圖說、第 03310 章規定	依設計圖說、如設計圖說未規定則每支基樁取樣 1 組。
基樁	完整性試驗 (以超音波或其他量測法)	依設計圖說、本規範規定	基樁總數 5%
	載重試驗	依設計圖說、第 02496 章規定	依設計圖說規定辦理

5. 計量與計價

5.1 計量

5.1.1 本章工作以「公尺」或其他單位計量，自樁頂標示高程(劣質混凝土未打除前)至設計樁底高程間計量。

5.1.2 混凝土依前款鑽掘長度乘以樁徑換算之面積所得之體積計量。

5.1.3 鋼筋以「公噸」計量，數量包括搭接及補強箍筋。

5.1.4 每支基樁 4 支檢測管，檢測管之長度除契約另有規定外，按基樁長度加 20cm，以公尺計量。

5.1.5 基樁完整性試驗依所完成試驗之基樁數量，以「根」計量。

5.1.6 基樁載重試驗以「處」計量。

5.1.7 本項作業之附屬工作除契約另有規定外，將不予計量，其費用應視為已包

含於整體計價之項目內，其附屬工作包括：

- (1) 測量與定位。
- (2) 混凝土之澆置。
- (3) 鋼筋籠之彎紮與吊裝。
- (4) 鋼套管之壓入與拔除。
- (5) 樁孔之鑽掘(包含空打)。
- (6) 鑽孔之保護。
- (7) 樁頭處理。
- (8) 基樁止水處理。
- (9) 剩餘土方處理。

5.2 計價

本章工作依契約詳細價目表所列項目單價計價，該項單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸、整地、檢驗及其他為完成本項工作所必需之費用在內，惟鋼筋及混凝土依規定所辦理之檢驗、基樁完整性試驗及載重試驗之費用另計。