

經濟部水利署施工規範

第 02457 章

預力混凝土基樁

104 年 12 月 9 日經水工字第 10405364890 號函頒訂

105 年 11 月 28 日經水工字第 10505231640 號函頒訂

1. 通則

1.1 本章概要

說明預力混凝土基樁採用錘擊式施作之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

包括預力混凝土基樁準備工作、施工方法、檢驗及現場品質管理等相關工作。

1.3 相關章節

第 02496 章--基樁載重試驗

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

- (1) CNS 560 鋼筋混凝土用鋼筋
- (2) CNS 2602 離心法先拉式預力混凝土基樁
- (3) CNS 3090 預拌混凝土
- (4) CNS 3332 預力混凝土用應力消除無被覆鋼線及鋼絞線
- (5) CNS 8695 預力混凝土用硬鋼線
- (6) CNS 9272 預力混凝土用鋼棒
- (7) CNS 10137 離心法製混凝土基樁施工標準
- (8) CNS 12460 基樁軸向靜壓載重試驗法
- (9) CNS 15898 預力混凝土用細徑鋼棒

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

ASTM D1143 樁軸向靜載重壓力試驗

1.5 資料送審

1.5.1 品質計畫

1.5.2 分項施工計畫(得併整體施工計畫)

計畫書內容包括工程概要、材料廠商預力相關設備、施工機具種類、規格、數量及廠牌、運輸、施工方法、打樁順序、異常處理、工程預定進度、施工紀錄表格及施工圖等必要事項。

1.5.3 廠商資料

協力廠商資料、試驗報告、型錄或製造圖等。

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 基樁需養護完成並達規定之強度，始可搬運，搬運前應確認基樁無傷痕及裂紋。

1.6.2 基樁之吊放點及支撐點，不得使應力超出容許應力，且裝卸及放置時應避免構件遭受撞擊。

1.6.3 基樁儲存場所應整理水平、堅實及排水良好之地面，基樁支承點下墊以枕木以利後續吊裝作業。

2. 產品

2.1 購置之離心法先拉式預力混凝土基樁須符合 CNS 2602 規定。

2.1.1 混凝土:應依 CNS 3090 規定。

2.1.2 鋼材:

(1) 鋼線或鋼絞線應依 CNS 3332 規定。

(2) 預力混凝土鋼棒應依 CNS 9272 規定。

(3) 預力混凝土用硬鋼線應依 CNS 8695 規定。

(4) 預力混凝土用細徑鋼棒應依 CNS 15898 規定。

(5) 鋼筋應依 CNS 560 規定。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 基樁載重試驗

設計圖或契約規定需要試樁時，廠商應依第 02496 章規定辦理基樁載重試驗。

3.1.2 打樁設備

預力混凝土基樁得使用柴油打樁機、液壓錘打樁機、氣錘打樁機、自由落錘打樁機施打，樁錘之選用應與樁長、樁徑及土質情況相配合，並應使用符合環境保護相關法令規定之機具。

3.1.3 基樁施工前須先調查樁位處有無障礙物或埋設物，如有應先予清除或依監造工程司之指示辦理。

3.2 施工方法

3.2.1 打樁

(1) 除契約另有規定外，吊樁以二點吊法為原則。

(2) 離心法製混凝土基樁施工標準依 CNS 10137 規定辦理。

(3) 打樁前，應將樁錘先滑落至樁帽上，並校準樁錘、樁帽與樁體三者之軸線須在同一直線上，樁頭應以承墊保護。在打樁作業期間，承墊須維持良好情況，承墊應套住樁之頂部，並需套入樁頂下 10 cm 以上。樁錘 (Hammer) 與樁蓋 (Cap) 及樁蓋與樁之間所用墊層 (Cushion) 應採用硬木 (Hard Wood) 等稍具彈性、耐打且能傳力之緩衝材料，以保護基樁。

(4) 基樁應依設計圖說所示位置與圖樣施工，若基樁因施工不良以致超出設計樁位，因而產生樁帽與基礎鋼筋不相吻合或基樁之上方結構承载力不平衡之後果，應依本章 3.2.13 辦理。

(5) 打樁時須記錄每公尺錘擊次數，並記錄最後 30 cm 施打情形 (包括錘重、錘落高度、每次沉陷量及反彈量等)，每支樁施打，應作成完整紀錄。

(6) 基樁打設不得影響附近結構物安全。

3.2.2 承载力與貫入深度

(1) 基樁應打至不低於設計承载力或貫入指定樁尖高程，若未達設計承载力或貫入指定樁尖高程，廠商則應重新檢核提出改善辦法，經監造工程司核可後辦理接樁、截樁或補樁工作。

(2) 承载力之決定：若設計圖說未規定公式時，打入之樁其承载力可依下列公式決定

$$A. Q=16.667WrH \div (S+0.254 \frac{Wp}{Wr})$$

(此公式適合於單衝程空氣，以及開口型式柴油機打樁設備)

$$B. Q=16.667H(Wr+A \times P) \div (S+0.254 \frac{Wp}{Wr})$$

$$\text{或 } Q=16.667E \div (S+0.254 \frac{Wp}{Wr})$$

(此公式適合於雙衝程空氣，以及閉口型式之柴油機打樁設備)。

上列公式中，當 $Wp < Wr$ 時，採用 $\frac{Wp}{Wr} = 1$

上列公式各代號為：

Q ＝當錘垂直打入時，樁之安全容許承载力(ton)

Wr ＝打擊部分之樁錘重量(ton)

Wp ＝樁之重量(ton)

H ＝落距(m)

A ＝活塞面積(m²)

P ＝樁錘圓筒內空氣之平均有效壓力(ton/m²)

E ＝打擊部分之樁錘能量(ton-m /每打一次)

S ＝空氣或柴油機錘繼續打擊至最後15 cm之每次平均貫入深度 (cm/每打一次)

3.2.3 依據設計按實際斷面所算得之承载力，當打擊最後5次平均貫入量小於2.5 mm/次，或經核算打擊所致應力有損及樁體之虞時，於徵得監造工程

司同意後使用預鑽孔或沖樁法，或使用重錘以低速撞擊，惟打樁之機具有損及樁體之虞時，則不准使用。

如採用各種方法均不能達到設計深度時，應由監造工程司視當時情況作合理決定，廠商未經指示不得擅自截樁或作不符設計圖說之任何處理，否則應負一切不良後果之責。

3.2.4 預鑽孔

為獲得指定之貫入深度，經監造工程司同意使用必需之鑽掘設備，所鑽掘之樁孔不得大於樁徑。在不損及樁體之原則下，基樁應充分打入，使安置在堅固之地層，並達需要之承载力。

3.2.5 沖樁:打樁使用沖樁(Jetting Piles)須徵得監造工程司同意。使用沖樁法時，沖樁之長度，不得超過樁長一半（即樁長前半段），其餘樁長，仍用錘擊法施打。

3.2.6 引樁:打樁使用引樁(Followers)或水中用錘打樁之施工方法，應經監造工程司同意，廠商宜儘量製造較長之樁，以避免使用引樁或水中打樁。引樁應於該樁之樁頂打至地表面時立即進行，不得俟整個基礎基樁全部打至地表面再一起引樁。

3.2.7 地下障礙:施工時，如遇堅硬地層或觸及地下障礙物以致無法打至預定深度時，應即報請監造工程司決定處理之方式。每支基樁打設時不得中途停止，如因特殊事故中途停止時，應報請監造工程司同意，並列入紀錄。

3.2.8 接樁:接樁應預為設計，先行製樁接頭，下樁打入後將上樁接置於下樁上，接頭處須依 CNS 2602 及設計圖說規定辦理，並須平整密合。樁上下應連成直線，不得有彎曲現象。如發現下樁已傾斜惟尚在許可差範圍內，則上樁亦須隨之同一傾斜，打樁隨之斜打務使打擊方向與基樁延伸一致。為維持打樁作業不中斷，接樁工作應儘速進行，如預測可能遇雨時，應事先預作適當防護措施，俾能繼續焊接作業。

3.2.9 截樁:基樁若以正常方式打樁仍無法達到設計深度且經檢核承载力已達設計承载力時，則依契約圖說之規定及監造工程司之指示辦理截樁。

3.2.10 樁頭處理：樁頭與基礎之結構連接，依設計圖說規定辦理。

3.2.11 凡已打好之樁因打鄰樁或其他原因而上升者，皆須重行打下，使達規定深度。

3.2.12 基樁打妥後，澆置基礎混凝土前，各樁間因打樁而擠出之土壤，廠商應清除至正確高度。

3.2.13 樁打至設計圖說所示標高以下者，廠商應按監造工程司指示，將樁接長或將基礎之基腳加深使樁頂能深埋於基腳內。

如因打樁不當致樁身毀損或打入不適當位置時，依下列方式擇一改正：

(1) 拔出原樁而另易以新樁，必要時使用較長者。

(2) 在該損壞之樁或打入不適當位置之樁旁另行補樁。

3.3 檢驗

3.3.1 除契約另有規定外，基樁之檢驗項目如下表

檢驗項目	檢驗標準	檢驗頻率
外徑尺度長度	設計圖說及CNS2602規定	一、樁數未達 50 支由廠商提出合格檢驗報告，得免以檢驗。 二、50 至 100 支檢驗 1 組，超過 100 支，每 100 支檢驗 1 組。 三、餘數達 50 支以上(含)加做 1 組，未達 50 支時，併前 1 組檢驗。
抗彎強度試驗	設計圖說及CNS2602規定	四、每組檢驗 2 支，如其中 1 支不合格，則再檢驗 4 支，該 4 支如全部合格，則剔除原不合格之基樁外其餘基樁視為合格；如該 4 支再有 1 支以上不合格，則該批基樁視為不合格。

3.3.2 許可差

除設計圖說另有規定外，夯打完成後垂直度偏差不得大於 1/50，偏心差不得超過 15cm，高程差不得大於 5 cm。未符規定者，依 3.2.13 規定辦理。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章工作以「公尺」、「支」或其他單位計量，所稱長度指以樁頂至樁底計算，廢樁不予計量。(若依本章 3.2.9 辦理截樁者，其長度仍以截樁前之

長度計量)

4.1.2 基樁載重試驗以「處」計量，補充鑽探依實作長度以「公尺」計量。

4.1.3 基樁內若註明回填砂、澆置混凝土及排紮鋼筋，依契約規定項目計量。

4.1.4 因施工不當所需一切改正措施，其超出原設計之各工項數量均不予計量。

4.2 計價

4.2.1 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、樁位定位、提供製樁、打樁、接樁、引樁、沖樁、截樁、樁頭處理及其他為完成本項工作所必需之費用在內。

4.2.2 基樁載重試驗及補充鑽探之費用另計。

4.2.3 基樁施工時須於打樁前先探查樁位處有無障礙物，如有障礙物應先清除，此項工作，除特殊情況外，不另計價。