

# 第 02457 章

## 預力混凝土基樁

### 1. 通則

#### 1.1 本章概要

說明作為支承橋梁、建築物及其他構造物所使用之預力混凝土基樁，包括材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

#### 1.2 工作範圍

##### 1.2.1 預力混凝土基樁之製造

##### 1.2.2 基樁施打

##### 1.2.3 樁頭處理

#### 1.3 相關章節

##### 1.3.1 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 1232 混凝土圓柱試體抗壓強度檢驗法
- (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 預力混凝土用鋼筋
- (7) CNS 10137 離心法製混凝土基樁施工標準

## 1.5 資料送審

### 1.5.1 品質管理計畫

### 1.5.2 施工計畫

### 1.5.3 施工製造圖

(1) 設計製造資料：包括預力設備、詳細設計圖、混凝土配比、製造方法與過程、養護方法、材料試驗與混凝土試驗報告等。

(2) 提送各型預鑄預力基樁之施工製造圖，完整標示出製造、吊運點與安裝之所有必要細節。

### 1.5.4 廠商資料

## 1.6 品質保證

1.6.1 提送經工程司同意之政府機關、大專院校設置之試驗室或通過財團法人全國認證基金會（TAF）認證之試驗機構檢驗，並由該試驗室出具認可標誌之檢驗報告證明各項材料符合規定。

1.6.2 離心法先拉式預力混凝土基樁之製造許可差依 CNS 2602 之規定。

1.6.3 工程司得要求鑽心取樣，在不抵觸預埋鋼筋情況下鑽取試體，並作抗壓強度試驗。

## 1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 預鑄構件之儲存，應安置於適當之位置上，儲樁之地基須堅實而不應有沉陷現象，且因安放所產生之應力須低於設計之容許應力。

1.7.2 構件之吊放點及支撐點，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。

1.7.3 吊裝方法、使用之機具、運送之方式與構件運送前應達之材齡，均應經工程司核可。

1.7.4 預力混凝土樁之儲藏、搬運、吊裝、應處置適當，以避免過大之彎曲應力、破碎、剝落及其他損傷。

1.7.5 用於海水或鹼性土壤中者，應避免表面磨損，或其他使內部混凝土外露

之損傷。

## 2. 產品

### 2.1 材料

- 2.1.1 離心法先拉式預力混凝土基樁應依 CSN 2602 之規定。
- 2.1.2 預拌混凝土應依 CNS 3090 之規定。
- 2.1.3 預力鋼線及鋼絞線應依 CNS 3332 之規定。
- 2.1.4 預力用硬鋼線應依 CNS 8695 之規定。
- 2.1.5 預力用鋼筋應依 CNS 9272 之規定。

## 3. 施工

### 3.1 準備工作

#### 3.1.1 支承樁樁長之決定

- (1) 設計圖或契約規定需要試樁時，承包商應依第 02496 章「基樁載重試驗」規定先行辦理基樁載重試驗，並依工程司視試樁結果決定之樁長，辦理本章工作。
- (2) 支承樁所需長度應能承載需要之載重量，並達規定之貫入深度，且依設計圖或契約之規定伸入樁帽或基礎中。
- (3) 承包商應供給足夠長度之樁，俾能獲得所需之貫入深度與載重量。為決定所需之樁長，承包商可利用試樁、鑽探或做所需之類似調查，並經工程司認可以決定之。

#### 3.1.2 打樁設備

- (1) 預力混凝土樁須用蒸氣錘打樁機或柴油錘打樁機或振動式打樁機施打，選用樁錘之性能應與樁長、樁徑及土質情況相配合，並應儘量注意對噪音、振動之控制，使其減低至最低限度，並須經工程司同意。
- (2) 如使用自由落錘打樁時，樁錘重不得少於 1.5 公噸，其落錘高度不

得超過 3m，並裝配有適當之樁架、導軸與捲揚吊車設備。

- (3) 空氣錘應備有製造廠商對該錘之使用說明，包括其空氣容量。壓縮機應裝有正確之壓力計。閥門機械與空氣之其他各部分或柴油機錘應維持最佳情況，俾能按設計之樁錘獲得衝距與每分鐘之擊數。效率不良之任何設備均應遷出工地。
- (4) 使用柴油打樁機之設備及樁錘重量，須經工程司同意。

### 3.2 施工方法

#### 3.2.1 打樁

- (1) 離心法製混凝土基樁施工標準依 CNS 10137 之規定。
- (2) 樁應照設計圖說所示之位置與圖樣施工，若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樁之上方結構承載力不平衡之後果，必須拔出重新打入。
- (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。樁頭應加保護，樁帽之構造常用麻繩圈或其他適當材料製成之承墊，緊貼樁頭，墊上加以鋼套，套內再嵌置防震木塊，樁錘之槌擊力係由防振木塊傳至麻繩圈，再傳至樁頭。整個作業期間，承墊須維持良好之情況。承墊應套住樁之頂部並需套入樁頂下 10cm 以上。樁錘 (Hammer) 與樁蓋 (Cap) 及樁蓋與樁之間所用之墊層 (Cushion) 應採用硬木 (Hard Wood) 材料，以保護基樁。
- (4) 依據設計按實際之斷面所算得之載重量，當打擊次數超過需要貫入 30cm 深度打擊次數之 2 倍，或超過需要貫入 10cm 深度打擊次數之 3 倍，或經核算打擊所致應力有損及樁體之虞時，應增加設備俾可達成規定之貫入深度，該項增加之設備包括使用水沖孔法或預鑽孔法所需之機具，若經允許可使用重錘以低速撞擊，使用打樁之機具若危害樁之本身時，則不准使用。
- (5) 除另有規定外，吊樁以二點吊法為原則。

- (6) 樁長超過 15m 時，打樁過程中宜有夾持設備，以免因樁過長發生屈曲現象。
- (7) 打樁時須紀錄每公尺之錘擊次數，並紀錄最後 30 cm 之施打情形(包括錘重、錘落高度、每次沉陷量及反彈量等)，每支樁之施打，應作成完整之紀錄。

### 3.2.2 載重量與貫入深度

- (1) 打入式之樁，應打至不低於設計所指定之載重量或貫入指定之樁尖高程。
- (2) 若工程司認為該樁在施打作業中迄未達到設計圖說所載明之載重量 (Bearing Value) 或未貫入指定之樁尖高程，經工程司指示應辦理加長樁身之接樁工作，承包商應迅即遵照辦理。
- (3) 載重量之決定

若設計圖未規定公式時，則依設計圖所示打入之樁，其最後阻力可依下列公式決定。

$$A. Q = 16.667 W_r H \div (S + 0.254 \frac{W_p}{W_r})$$

(此公式適合於單衝程空氣，以及開口型式柴油機打樁設備)

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

或

$$Q = 16.667 E \div (S + 0.254 \frac{W_p}{W_r})$$

(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)。

上列之公式中，當  $W_p < W_r$  時，採用  $\frac{W_p}{W_r} = 1$

上列之公式各代號為：

$Q$  = 當錘垂直打入時，樁之安全允許載重量 (公噸)

$W_r$  = 打擊部分之樁錘重量 (公噸)

$W_p$  = 檉之重量 (公噸)

$H$  = 落距 (公尺)

$A$  = 活塞面積 (平方公尺)

$P$  = 檉錘圓筒內空氣之平均有效壓力 (公噸／平方公尺)

$E$  = 打擊部分之檉錘能量 (公噸·公尺／每打一次)

$S$  = 空氣或柴油機錘繼續打擊至最後 6 吋之每次平均貫入深度 (公分／每打一次)

### 3.2.3 預鑽孔

- (1) 除另有規定外，不得用水壓沖掘鑽孔。
- (2) 為獲得指定之貫入深度，經工程司核可，承包商可提供水車設備與抽水唧筒，或供給必需之鑽掘設備。所鑽掘之檉孔不得大於檉徑，並達適當之深度，若於檉孔內打入基樁，掘孔之大小，應使樁在樁體不受損之要求下，充分打入安置在堅固之處，並能達需要之載重量。
- (3) 檉打入新建之路堤，若檉位之新路堤填築厚度超過 2m 時，應預鑽孔後打入，所鑽孔徑不得小於檉最大外徑加 15cm。檉打入後，其周圍之空隙，應以砂或細礫石填充至堤面高度。
- (4) 打檉使用引檉 (Followers) 或水中用錘打檉之施工方法，應經工程司書面准許，承包商應儘量製造較長之檉，以避免使用引檉或水中打檉。

### 3.2.4 地下障礙：施工時，如遇堅硬地層或觸及地下障礙物以致不能打至預定深度時，應即報請工程司核定處理方法。每支基樁打設時不得中途停止，如因特殊事故中途停止時，應報請工程司核定，並列入紀錄。

### 3.2.5 接樁：如因製樁或打樁設備之故，或其他原因，致單支樁長度不能達到所需深度時，可以接樁。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，接頭處須照設計圖說及工程司指示處理，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，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，即使遇雨亦不得停止，如預測可能遇雨時，應事先預作適當防護措施，俾能繼續銹接作業。

- 3.2.6 切樁：樁頂超出設計高程時，應設計圖之規定及工程司之指示辦理切樁。
- 3.2.7 樁頭處理：樁頭與基礎之結構連接，依設計圖之規定及工程司之指示辦理。

### 3.3 檢驗

- 3.3.1 除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻率
預力混凝土基樁	外徑、尺度長度	CSN 2602	1. 設計圖說之規定 2. 尺度及許可差依 CNS 之規定	每項每批各一次
	混凝土抗壓強度	CNS 1232	設計圖說之規定	需提出檢驗試驗報告，視需要得抽驗
	抗彎強度試驗	CNS 2602	CNS 2602	每項每批各一次 或需提出檢驗試驗報告，視需要得抽驗

### 3.4 現場品質管理

- 3.4.1 所有預鑄混凝土構件之製造與安裝，均應經工程司之檢驗與認可。
- 3.4.2 凡破裂、折斷或尺度偏差超逾許可差之樁，均須廢樁，並另依工程司指示補樁。

## 4. 計量與計價

### 4.1 計量

- 4.1.1 本章工作按各不同外徑、種類之預力混凝土基樁之長度或支數以公尺或支，註明長度計量，所稱長度指樁頂至樁尖。切除樁長、引樁及廢樁之

長度不予計量。

4.1.2 基樁樁長依基樁載重試驗及補充鑽探資料決定之，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，依契約有關項目計量。

#### 4.2 計價

4.2.1 本章工作按各不同外徑、種類之預力混凝土基樁之長度或支數以公尺或支，註明長度計價，該項單價已包括樁位定位、提供既製樁、檢驗、打樁、接樁、樁頭處理、截樁等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。切除樁長、引樁及廢樁之費用已包括在預力混凝土基樁單價內，不另計價。

4.2.2 打樁工作，若因打樁不當而樁身毀損者，或打入不適當位置時，及打至設計圖說所示標高以下者皆應由承包商按工程司指示，依下列方法，擇一加以改正所需費用悉由承商負擔：

- (1) 拔出原樁而另易以新樁，必要時用一較長者。
- (2) 在該損壞之樁或過低之樁旁，另打一樁。
- (3) 將樁接長或將基礎之底腳加深使樁頂能深埋於底腳內。

4.2.3 基樁樁長依基樁載重試驗及補充鑽探資料決定之，補充鑽探依實作長度以公尺計價。

4.2.4 基樁內若註明回填砂、澆置混凝土及排紮鋼筋，依契約有關項目計價。

〈本章結束〉