

第一章 反循環基樁工程



圖 1-7 反循環基樁工程施工要領作業流程圖

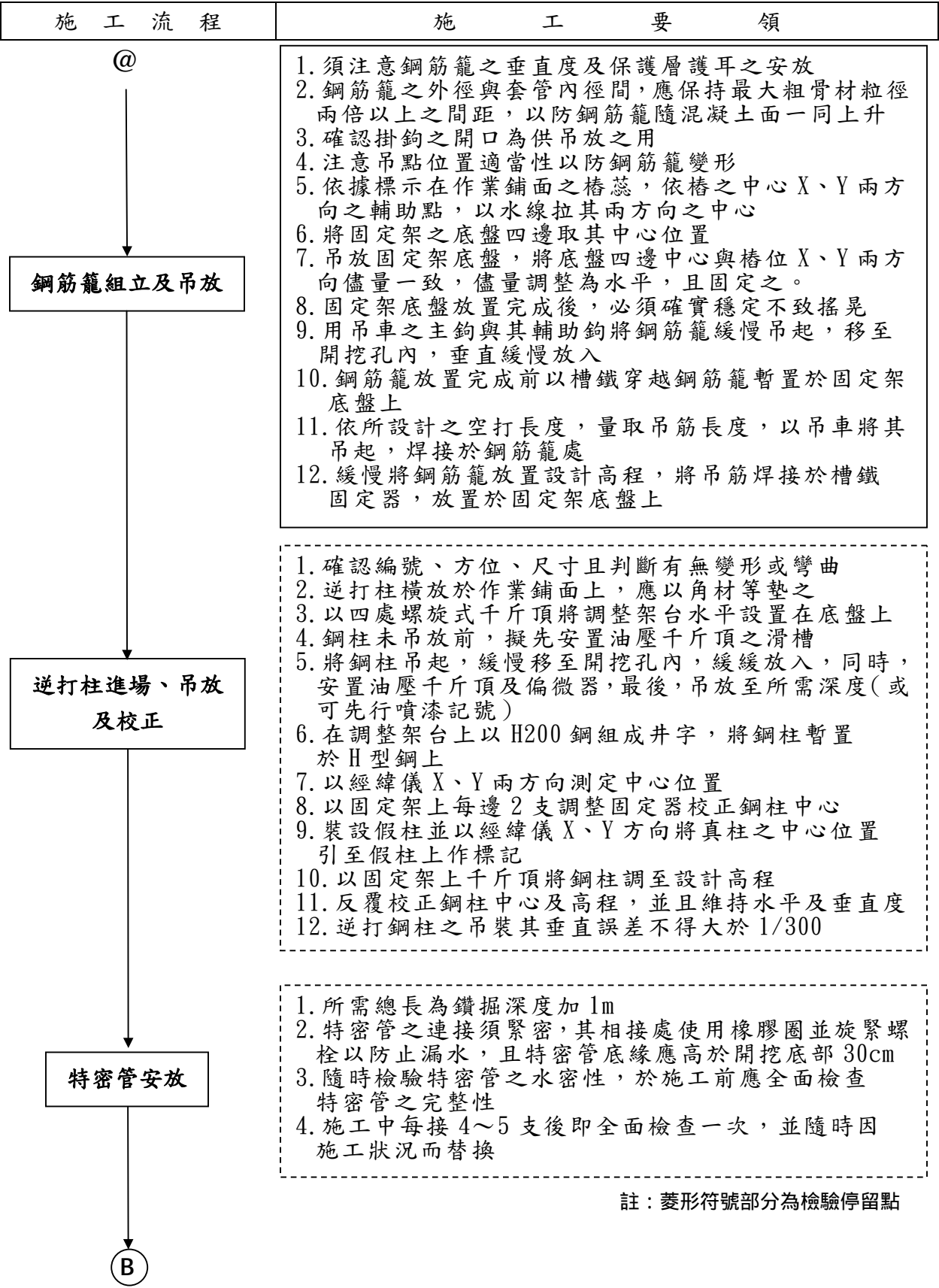


圖 1-7 反循環基樁工程施工要領作業流程圖（續）

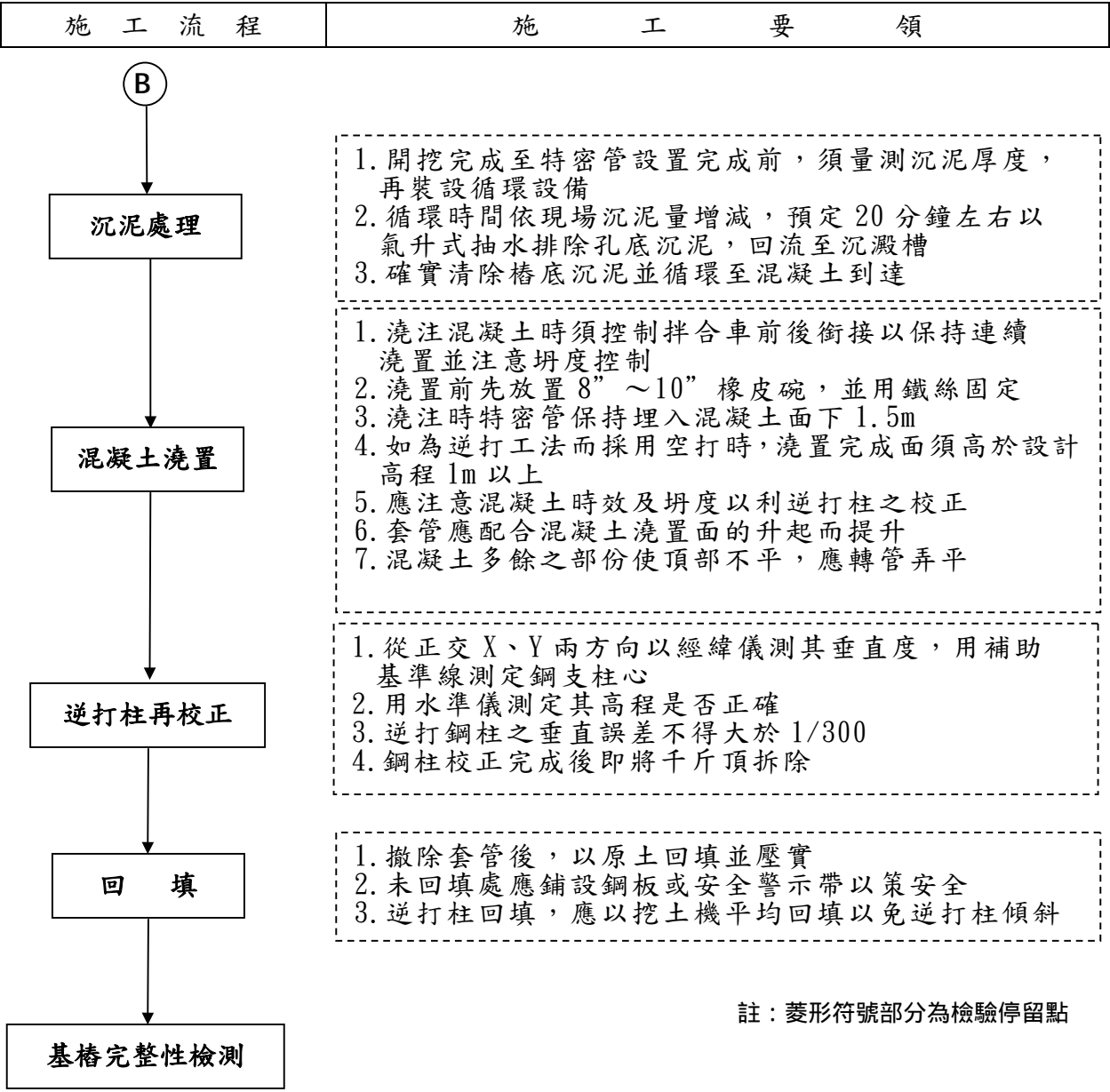
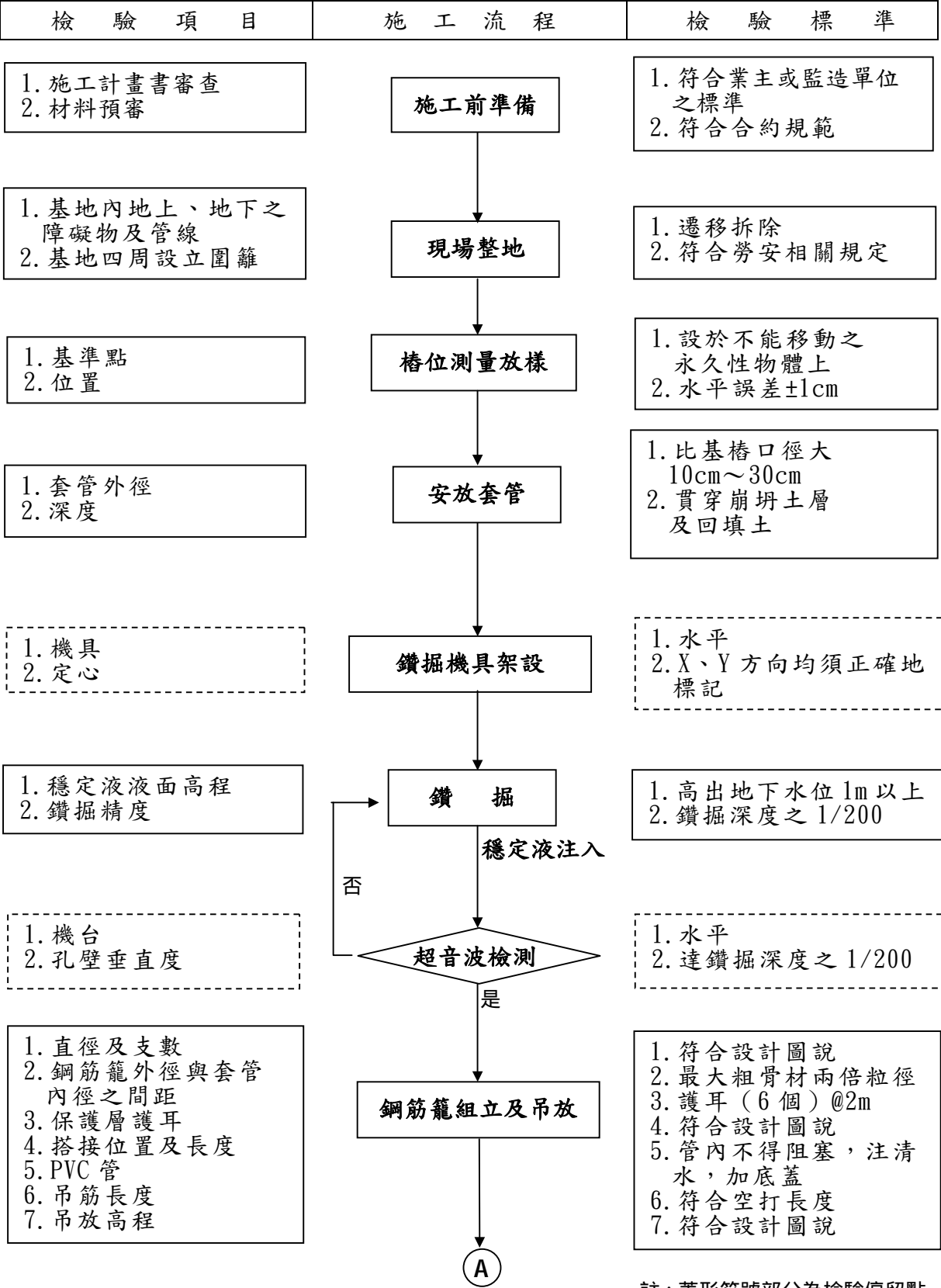
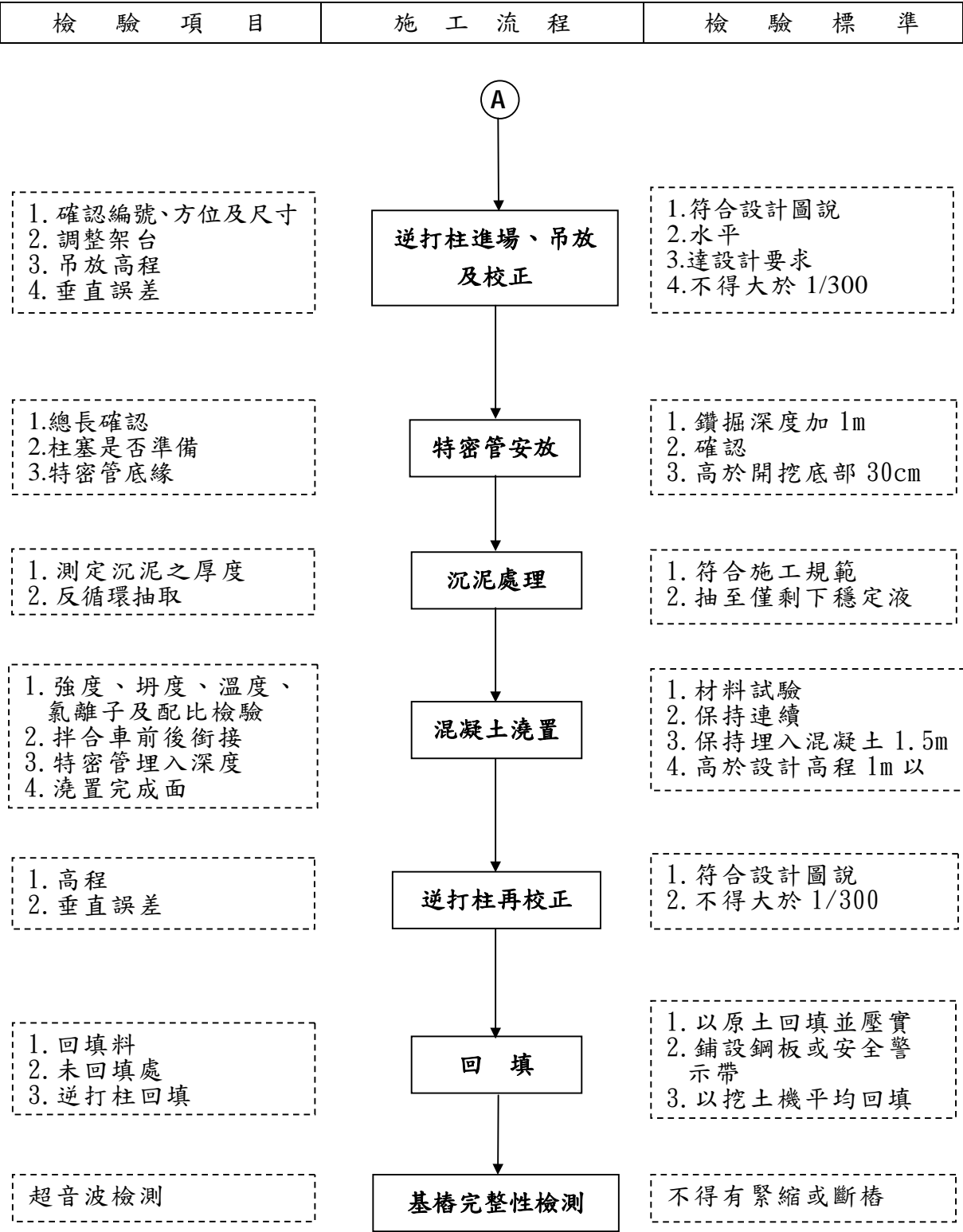


圖 1-7 反循環基樁工程施工要領作業流程圖（續）



註：菱形符號部分為檢驗停留點

圖 1-8 反循環基樁工程施工作業檢驗流程圖



註：菱形符號部分為檢驗停留點

圖 1-8 反循環基樁工程施工作業檢驗流程圖（續）

表 1-1 反循環基樁工程施工品質管理標準

工 程 項 目		管 理 要 領						管理 紀錄	備考
		管 理 項 目	管 理 標 準	檢 查 時 期	檢 查 方 法	檢 查 頻 率	不 符 合 之 處 置 方 法		
計 畫 階 段	施 工 前 準 備	施 工 計 畫 書 審 查	符合業主 或監造單位之標準	施 工 要 領 決 定 前	監造單位審核後 交送業主核定	一 次	檢 討 修 訂	審 查 紀 錄	
		材 料 預 審	符合合約規範	施 工 前	送 公信單位	一 次	更 換	試 驗 報 告	
施 工 前	現 場 整 地	整 地 及 收 方	依施工計畫規定	施 工 前	經 緯 儀 檢 測	一 次	重 測	收 方 紀 錄	
施 工 中	樁 位	基 準 點	設於不能移動之 永久性物體上	施 工 前	經 緯 儀 檢 測	一 次	重新引測	自 主 檢 查 表	
		測 量 放 樣	樁 位	設 計 圖 說 位 置 誤 差 ±1cm	施 工 前	捲 尺	每 一 基 樁	重 新 放 樣	自 主 檢 查 表
	安 放 套 管	外 徑	比基樁口徑大 10cm～30cm	套 管 埋 設 前	捲 尺	每 一 基 樁	退 貨 換 料	自 主 檢 查 表	
		埋 設 深 度	貫 穿 崩 坍 土 層 及 回 填 土	套 管 埋 設 中	水 尺	每 一 基 樁	加 長 套 管	自 主 檢 查 表	
	鑽 掘 機 具 架 設	機 具	水 平	架 設 中	水 準 儀 及 水 準 器	每 一 基 樁	隨 時 調 整	自 主 檢 查 表	
		位 置	定 心	架 設 中	經 緯 儀 檢 測	每 一 基 樁	重 新 定 心	自 主 檢 查 表	
	穩 定 液 管 理	穩 定 液 種 類	依 業 主 或 設 計 要 求	鑽 掘 前	依 業 主 要 求	1 次 /10t	退 貨 換 料	自 主 檢 查 表	
		儲 存 量	基 樁 體 積 3 倍 儲 存 量	鑽 掘 前	量 測	每 一 基 樁	隨 時 補 充	自 主 檢 查 表	
		比 重	皂 土 穩 定 液 1.0~1.15	鑽 掘 前	泥 漿 比 重 計	每 一 基 樁	重 新 調 配	自 主 檢 查 表	
			超 泥 漿 穩 定 液 1.0~1.04						
		粘 滯 性	32～45 sec	鑽 掘 前	馬 氏 漏 斗	每 一 基 樁	重 新 調 配	自 主 檢 查 表	
		pH 值	8～12	鑽 掘 前	石 蕊 紙 或 檢 驗 計	每 一 基 樁	重 新 調 配	自 主 檢 查 表	
		含 砂 量	< 1%	鑽 掘 中	含 砂 量 測 定 器	每 一 基 樁	抽 水 沈 澱	自 主 檢 查 表	

(接 下 表)

表 1-1 反循環基樁工程施工品質管理標準（續）

工 程 項 目		管 理 要 領						管理紀錄	備考
		管理項目	管理標準	檢查時期	檢查方法	檢查頻率	不符合之處置方法		
施 工 中	鑽 掘	套管內水位	高出地下水位 1m 以上	鑽掘中	水尺	每一基樁	抽水回補	自主 檢查表	
		入岩深度	1.5m	鑽掘後	水尺	每一基樁	重新鑽掘	自主 檢查表	
		垂直度誤差	不超過 1/250	鋼筋籠 吊放前	超音波 檢測	每一基樁 至少 兩方位	重新鑽掘	自主 檢查表	
		最後鑽掘深度 確認	≥ 設計深度	底泥 循環後	水尺	每一基樁 至少兩點	重新鑽掘	自主 檢查表	
	鋼 筋 籠 組 立 及 吊 放	鋼筋籠外徑 與套管內徑 之間距	最大粗骨材 之兩倍粒徑	組立中	捲尺	每一單元	重新調整	自主 檢查表	
		特密管 預留位置	符合設計圖說	組立中	捲尺	每一單元	立即改正	自主 檢查表	
		保護層護耳	護耳（6 個）@2m	組立中	捲尺	每一單元	立即補足	自主 檢查表	
		搭接位置 及長度	符合設計圖說	組立中	捲尺	每一單元	重新搭接	自主 檢查表	
		PVC 管	管內不得阻塞， 注清水，加底蓋	吊放前	目視	每一基樁	立即更換	自主 檢查表	
		吊筋長度	符合空打長度	吊放中	水尺	每一基樁	重新吊放	自主 檢查表	
		吊放高程	符合設計圖說	吊放中	水尺	每一基樁	立即調整	自主 檢查表	
		逆打柱	編號、方位 及尺寸	進場前	抽樣送檢	每批	退貨換料	自主 檢查表	
	進場、吊 放 及校正	調整架台	水平	吊放前	水準器	每一基樁	立即調整	自主 檢查表	
		吊放高程	達設計要求	吊放中	水尺	每一基樁	立即調整	自主 檢查表	
		垂直誤差	不得大於 1/300	校正後	超音波 檢測	每一基樁 至少 兩方位	立即調整	自主 檢查表	

（接下表）

表 1-1 反循環基樁工程施工品質管理標準（續）

工 程 項 目			管 理 要 領					管理紀錄	備考	
			管理項目	管理標準	檢查時期	檢查方法	檢查頻率			不符合之處置方法
施 工 中	特 密 管 安 放	總 長		設計深度+1.5m	澆置前	特密管支數	每一基樁	增加特密管長度	自主檢查表	
		橡皮碗		準備確實	澆置前	目視	每一基樁	放置後方可澆置	自主檢查表	
		特密管底緣		高於開挖底部30cm	澆置中	水尺	每一基樁	立即調整	自主檢查表	
	沉泥處理	測定沉泥厚度		確實量測	澆置前	水尺	每一基樁	立即補測	自主檢查表	
		反循環抽取		抽至僅剩下穩定液	澆置前	目視抽出水清澈	每一基樁	繼續抽取	自主檢查表	
	混 凝 土 澆 置	混 凝 土 檢 驗	強 度	7 天強度 \geq 180 kg/cm ² 28 天強度 \geq 245 kg/cm ²	澆注後7 天及28 天	抽樣試體試壓	每 100m ³ 或每天一次	追查原因而後等待設計單位指示辦理	檢驗報告	
			坍 度	18.0±3.8cm	澆注前	捲尺	每一基樁	退貨換料	檢驗報告	
			溫 度	≤32℃	澆注前	溫度計	每一基樁	退貨換料	檢驗報告	
			氣離子	≤0.3kg/m ³	澆注前	氯離子檢測儀	每 100m ³	退貨換料	檢驗報告	
		特密管深度控制		埋入於混凝土面下 \geq 1.5m	澆注中	核對拔管支數及已澆注數量	每次拔管時	重新吊放特密管	自主檢查表	
		澆置完成面		高於設計高程1m 以上	澆注完成	水尺	每一基樁	補澆置	自主檢查表	
		套管拔除及回填		依施工計畫	澆注完成後	目視	每次完成後	立即改正	—	
		逆 打 柱	高程	符合設計圖說	澆注完成後	水尺	每一基樁	隨時調整	自主檢查表	
	再 校 正	垂直誤差	不得大於 1/300	澆注完成後	超音波檢測	每基樁至少兩方位	隨時調整	自主檢查表		
	回 填	回填料		原土或球狀土	校正後	目視	每一單元	立即改正	自主檢查表	
		未回填處		鋪設鋼板或安全警示帶	校正後	目視	每一單元	立即改正	自主檢查表	
		逆打柱回填		以挖土機平均回填	校正後	目視	每一基樁	立即改正	自主檢查表	
	施 工 後	檢 驗	完整性試驗		不得有緊縮或斷樁	回填後	超音波檢測	每一基樁	提出補強計畫	檢驗報告
樁頭劣質混凝土敲除			依施工計畫規定	基礎鋼筋綁紮前	經緯儀/捲尺	每一基樁	重新修整	—		

表 1-2 反循環基樁工程自主檢查表

編號：

工程名稱					
承攬廠商					
檢查位置		檢查日期		○年○月○日	
檢查時機		<input type="checkbox"/> 檢驗停留點 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工完成檢查			
檢查結果		<input checked="" type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失需改正 <input type="radio"/> 無此檢查項目			
施工項目		檢 查 項 目	檢 查 標 準	檢查結果	備註
施工前	施工前準備	施工計畫書審查	符合業主或監造單位之標準		
		材料預審	符合合約規範		
施工中	現場整地	整地及收方	依施工計畫規定		
	樁位測量放樣	基準點	設於不能移動之永久性物體上		
		位置	水平誤差±1cm		
	導 溝	導溝位置及完成面高程	±5.0 cm		
		安放套管	外徑	比基樁口徑大10cm~30cm	
	埋設深度		貫穿崩坍土層及回填土		
	鑽掘機具架設	機具	水平		
		樁位座標	± 2.0 cm		
		樁位偏差檢測	± 2.0 cm		
		基樁控制點高程	± 2.0 cm		
	穩定液管理	24hr 前預製	誤差±15 分鐘		
		高分子聚合穩定劑	—		
		新鮮穩定液之儲存量	基樁體積之 3 倍儲存量		
		比重	皂土穩定液 1.0~1.15		
			超泥漿穩定液 1.0~1.04		
		粘滯性	25~40sec		
		pH 值：適用於超泥漿穩定液	8~12		
		穩定液液面高程	高於地下水位 100 ± 5cm		配合抽水或外套管
	鑽掘	含砂量	< 1%		
		套管位置偏差檢測	±5.0 cm		
鑽機台水準器檢測		置中			
套管操作		銜接確實			
套管內水位		高出地下水位 1m 以上		注意水位變化	
入岩深度		1.5 m			
鑽掘深度		以水尺量測			
套管垂直度超音波偏差檢測		1/200			
樁底淤泥		清除乾淨			
最後鑽掘深度確認	≥設計深度				
缺失複查結果： <input type="checkbox"/> 已完成改善（檢附改善前中後照片） <input type="checkbox"/> 未完成改善，填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善 複查日期： 年 月 日 複查人員職稱： 簽名：					
備註： 1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確（例：磚砌完成後須不透光）或量化尺寸（例：磚縫 7mm~10mm）。 2. 檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「×」，如無需檢查之項目則打「／」。 3. 嚴重缺失、缺失複查未完成改善，應填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善。 4. 本表由工地現場工程師實地檢查後覈實記載簽認。					

工地主任簽名：

現場施工人員簽名(檢查人員)：

(接下表)

表 1-2 反循環基樁工程自主檢查表（續）

編號：

工程名稱					
承攬廠商					
檢查位置		檢查日期		○年○月○日	
檢查時機		<input type="checkbox"/> 檢驗停留點 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工完成檢查			
檢查結果		<input type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失需改正 <input type="radio"/> 無此檢查項目			
施工項目		檢 查 項 目	檢 查 標 準	檢查結果	備註
施 工 中	樁長計算	樁頂設計高程 EL	符合設計圖說		
		空打長度	符合設計圖說		
		樁底高程	符合設計圖說		
		樁位地面高程	符合設計圖說		
	鋼筋籠組立及吊放	基樁深度確定	符合設計圖說		
		焊接長度（主筋）	±2.5 cm		
		搭接長度（箍筋）	符合設計圖說		
		內外箍筋間距	± 1.0 cm		
		安全觀測系統儀器預埋位置	符合設計圖說		
		鋼筋籠保護層厚度	最大粗骨材之兩倍粒徑		
		特密管預留位置	符合設計圖說		
		保護層護耳位置及數量	護耳（6 個）@2m		
		焊接位置及長度	符合設計圖說		
		製作進度	與鑽掘進度配合		
		超音波檢測預埋 PVC 管	管內不得阻塞，注清水，加底蓋		
		吊筋長度	符合空打長度		
		吊放高程	符合設計圖說		
		逆打柱進場、吊放及校正	編號、方位及尺寸	符合設計圖說	
	調整架台		水平		
	高程		達設計要求		
	垂直誤差		不得大於 1/300		
	特密管安放	總長	設計深度+1.5m		
		特密管檢查（變形、破裂、堵塞、水密性）	確認無損壞		
		密合度	相接處使用橡膠圈並旋緊螺栓		
		柱塞	準備確實		
	沉泥處理	特密管底緣	高於開挖底部 30cm		
		測定沉泥厚度	符合施工規範		
	混凝土澆置	反循環抽取	抽至僅剩下穩定液		
監測系統安裝		確實安裝			
強度		7 天強度 ≥ 180 kg/cm ² 28 天強度 ≥ 245 kg/cm ²			

缺失複查結果：
☐已完成改善（檢附改善前中後照片）
☐未完成改善，填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善
複查日期： 年 月 日
複查人員職稱： 簽名：

備註：
1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確（例：磚砌完成後須不透光）或量化尺寸（例：磚縫 7mm~10mm）。
2. 檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「×」，如無需檢查之項目則打「／」。
3. 嚴重缺失、缺失複查未完成改善，應填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善。
4. 本表由工地現場工程師實地檢查後覈實記載簽認。

工地主任簽名： 現場施工人員簽名(檢查人員)：

(接下表)

表 1-2 反循環基樁工程自主檢查表（續）

編號：

工程名稱					
承攬廠商					
檢查位置		檢查日期		○年○月○日	
檢查時機		<input type="checkbox"/> 檢驗停留點 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input type="checkbox"/> 施工完成檢查			
檢查結果		<input checked="" type="radio"/> 檢查合格 <input checked="" type="radio"/> 有缺失需改正 <input type="radio"/> 無此檢查項目			
施工項目		檢 查 項 目	檢 查 標 準	檢查結果	備註
施 工 中	混凝土 澆置	坍度	18~22cm		
		溫度	≤ 32℃		
		氯離子	≤ 0.3kg/m³		
		特密管埋入混凝土深度	≥ 1.5m		
		混凝土澆注面	高於設計高程 1m 以上		
		套管拔除及回填	依施工計畫		
		混凝土澆注面	高於設計高程 1m 以上		
	套管拔除及回填	依施工計畫			
	逆打柱 再校正	高程	符合設計圖說		
		垂直誤差	不得大於 1/300		
回 填	回填料	原土或球狀形土壤			
	未回填處	鋪設鋼板或安全警示帶			
	逆打柱回填	以挖土機平均回填			
施 工 後	檢 驗	完整性試驗	不得有緊縮或斷樁		
		樁頭劣質混凝土敲除	依施工計畫規定		
缺失複查結果： <input type="checkbox"/> 已完成改善（檢附改善前中後照片） <input type="checkbox"/> 未完成改善，填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善 複查日期： 年 月 日 複查人員職稱： 簽名：					
備註： 1. 檢查標準及實際檢查情形應具體明確（例：磚砌完成後須不透光）或量化尺寸（例：磚縫 7mm~10mm）。 2. 檢查結果合格者註明「○」，不合格者註明「✕」，如無需檢查之項目則打「／」。 3. 嚴重缺失、缺失複查未完成改善，應填具「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善。 4. 本表由工地現場工程師實地檢查後覈實記載簽認。					

工地主任簽名：

現場施工人員簽名(檢查人員)：

附件、施工照片



反循環基樁施工前，防止崩孔之套管理設，一般套管長度需深於回填土層或通過易坍孔區。



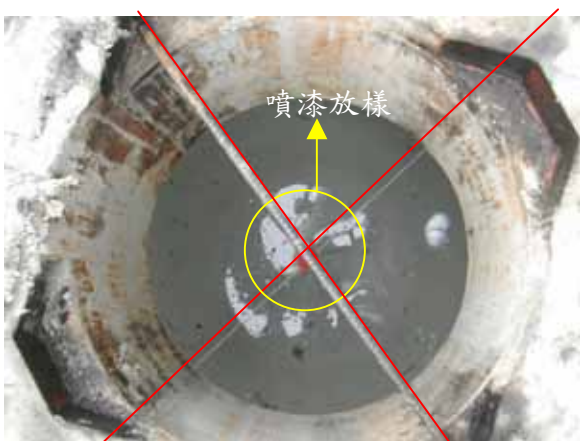
施工中之泥水沉澱池，提供反循環鑽機抽出之泥砂沉澱，經過沉澱之泥水，透過水路回流到鑽孔中，以維持孔內之水位高度並且降低水中含砂量。



設置沉澱池的位置如有設計基樁，亦應埋設保護套管，並且通過回填土層及容易坍孔區域。



套管理設後，拉線標示基樁之中心線。



基樁樁心噴漆標示放樣於穩定液液面上。



反循環鑽掘機平底式、反循環鑽桿、吸泥管及沉澱池。



反循環鑽掘機履帶式、反循環鑽桿及吸泥管。



反循環鑽掘基樁沉泥池及迴流水路。



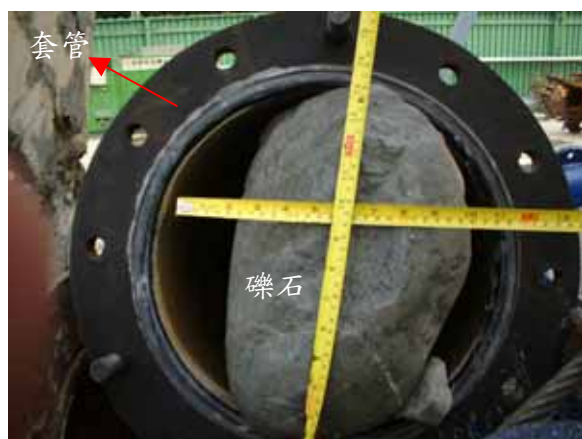
反循環鑽掘機鑽桿垂直度檢測。



反循環鑽掘施工。



反循環鑽掘機鑽掘完成後，由鑽桿內側垂放水尺確認鑽掘深度是否足夠。



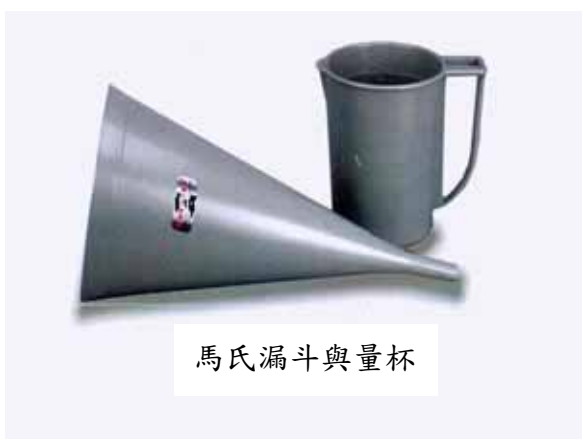
施工中所取出卡於鑽管內之承載層礫石。



反循環鑽掘抽出之泥水經由吸泥管排至沉澱池。



沉澱池內之廢棄土挖掘運棄。



馬氏漏斗與量杯

穩定液之黏滯度試驗計。



施工現場穩定液黏滯度檢測。



穩定液之含砂量試驗計。



現地穩定液含砂量測試。



單位重試驗計。



酸鹼值試驗。



鑽孔完成後，須以超音波檢測坍孔情形。



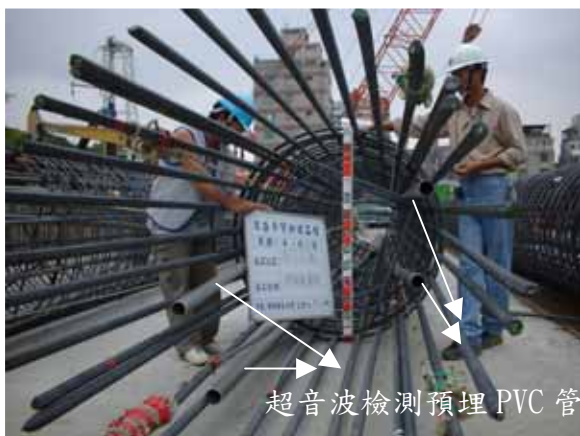
基樁鋼筋籠主筋焊接固定。



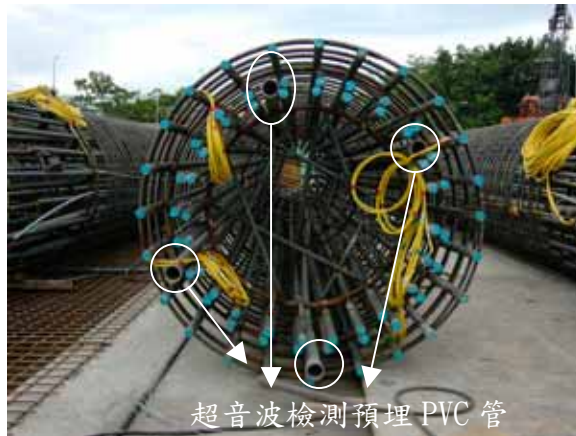
基樁鋼筋籠製作。



基樁鋼筋籠目視檢查。



基樁鋼筋籠尺寸檢驗及完整性超音波
檢測預埋 PVC 管。



拉力試樁之鋼筋籠及基樁完整性試驗
預埋 PVC 管。



工作架台安裝，用於固定鋼筋籠及調整
逆打柱等作業



基樁鋼筋籠吊放至預定樁位。



鋼筋籠吊放，因基樁長度較長所以需要
搭接兩段鋼筋籠。



上下兩段鋼筋籠搭接處現場焊接。



為避免基樁之混凝土保護層厚度不足，於鋼筋籠施作時電焊保護層護耳。



於吊放鋼筋籠後，吊放逆打鋼柱



逆打鋼柱吊放至欲放置水中千斤頂椅座處，並放置H型鋼以利後續調校逆打鋼柱作業。



水中千斤頂椅座安裝，以便後續將水中千斤頂固定於逆打鋼柱上。



水中千斤頂，用以調整逆打鋼柱在基樁中之水平 xy 方向位置



將水中千斤頂安裝於預先電焊在逆打鋼柱上之椅座，水中千斤頂使用完後，可由地面回收。



浮筒架安裝，將浮筒架電焊在預定位置，並且量測其長度，與地表面之鉛垂架等長度，利用重力原理檢測逆打鋼柱之垂直度。



安裝的浮筒可用於檢測逆打鋼柱之垂直度，配合水中千斤頂調整之。



將角度檢知器安裝於逆打鋼柱上，用以檢測逆打鋼柱是否傾斜。



安裝於逆打鋼柱上之角度檢知器連接至地面上之角度指示儀，待逆打鋼柱吊放至預定深度並調整垂直度後，將儀器歸零，用以檢核之後混凝土澆置時之偏斜量。



逆打真柱吊放，若非日後需要做樁載重試驗，逆打柱一般低於地表面，真柱上方需加一節假柱銜接之，使後續地面樁位及垂直度可以藉由假柱繼續調校。



逆打真柱吊放臨時固定，利用鋼柱自重使其垂直於水平面



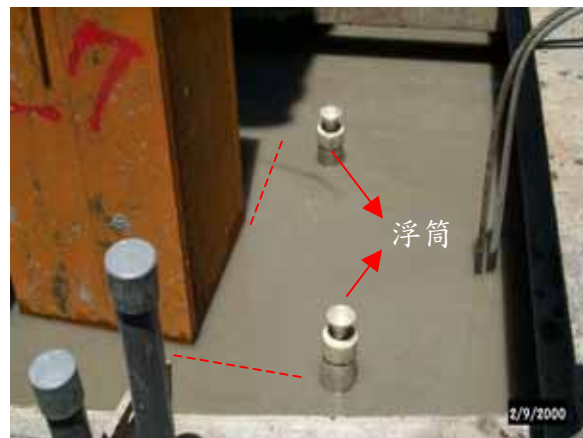
逆打真柱利用萬向接頭與假柱銜接，藉由逆打柱自重使真假柱成一直線，然後才將萬向接頭鎖緊。



逆打柱吊放至定位，圖中為露出地表之假柱



鋼柱定位檢測，利用經緯儀檢視逆打柱有無旋轉或偏移，並配合水準儀檢視逆打柱高程。



逆打柱於 xy 兩向吊放浮筒，配合鉛垂校正逆打鋼柱垂直度。



逆打柱吊放浮筒及鉛垂校正，當浮筒及鉛垂成一條直線時，表示逆打鋼柱上下兩端均垂直於水平面，如果沒有呈一直線，可藉由四具水中千斤頂調整。



逆打鋼柱高程檢測，藉由水準儀檢視之，若高程不符，可由吊車調整。



逆打鋼柱吊放完成



為提昇基樁承载力，減少日後樁尖沉陷，因此基樁底部淤泥，必須事先清除 (air lift)。



逆打鋼柱定位及清除底泥後，吊放特密管準備澆置混凝土。



澆置混凝土前，預先在特密管中放置保麗龍球或橡皮碗。



基樁混凝土澆置。



混凝土澆置後，上方空打部分回填完成，將逆打鋼柱用鋼筋臨時固定。