



108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

鯨豚觀察員作業標準程序



作業標準程序大綱

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

1. 概述
2. 定義
3. 打樁前規劃
4. 打樁期間
5. 打樁後作業
6. 參考資料



1. 概述

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 台灣鯨豚觀察員制度作業手冊適用在海上打樁施工時，欲避免鯨豚受到水下噪音傷害的減輕措施之監測方法
- 指引所指的監測包含肉眼目視觀察、光學設備觀測和被動聲學監測等
- 目的為在打樁施工區域中可有效地確認鯨豚出現事實，經通報後暫停打樁施工
- 本指引說明鯨豚觀察員在執行工作時，應遵守的作業流程、表單填寫方式、目擊通報要求及報告繳交規定等。



1. 概述

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 參考英國JNCC海洋哺乳動物觀察員指引
- 以環境影響評估的制度面與現有開發計畫內容提供實施參考案例
- 不適合用來規範或估算打樁水下噪音影響下所制訂的警戒範圍及觀察時間
- 手冊內容所提及數值應依照環境影響評估承諾或國內最新相關規定
- 不適用在相關科學研究用途



2. 定義

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 打樁前監測(Pre-piling Search)
- 緩啟動(soft start)
- 鯨豚觀察員(Taiwan Cetacean Observer, TCO)
 - 完訓/執業/資深鯨豚觀察員(國外制度)
- 警戒區(Mitigation Zone)
- 被動聲學監測員(Passive Acoustic Monitoring Operator, PAMO)
- 目擊通報(Sighting and Communication)



3. 打樁前規劃

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 開發單位應在環境影響評估前，規劃施工期間有效的減輕措施技術，以符合環境影響評估或相關法令規定

常見減輕措施技術包含

- 改變源頭：改變打樁施工法、降低打樁功率、減噪工法(如氣泡幕)
- 改變途徑：如打樁噪音應避開受體敏感的聽力頻率範圍



3.1 鯨豚觀察員的任務

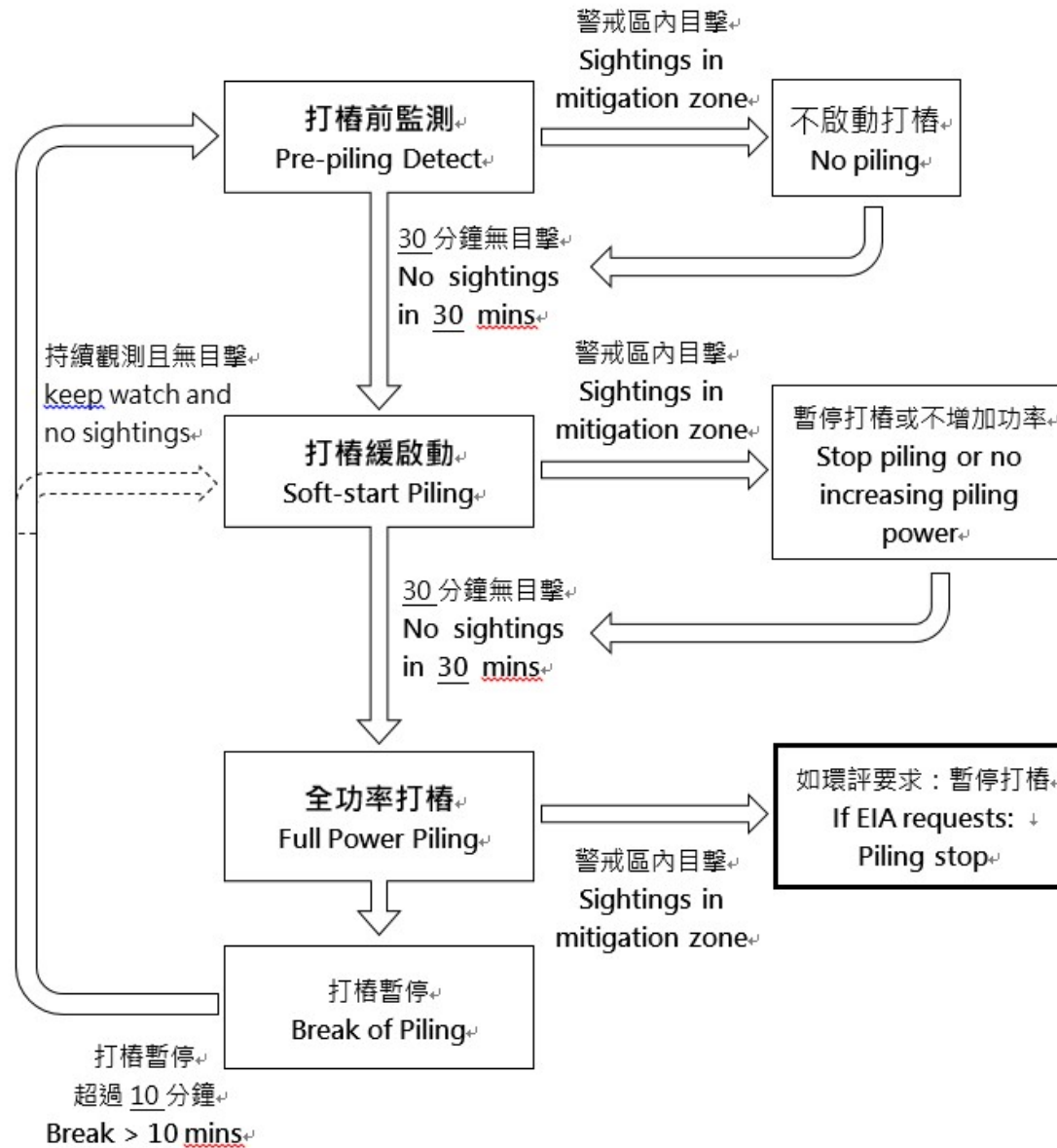
108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 由鯨豚觀察員(或包含被動聲學監測員)在海上警戒區隨時監測鯨豚活動
- 鯨豚觀察員可在目擊鯨豚時通報，通知開發單位依「鯨豚觀察員監測措施計畫書」啟動應變措施，可由環境影響評估中的減輕措施內容，進一步規劃相關程序
- 環境影響評估中，因應瀕臨絕種的鯨豚物種、母子對出現、夜間施工等情況，提高減輕措施要求條件
 - 擴大警戒區範圍
 - 增加資深觀察員數量
 - 提升觀測設備規格等



鯨豚觀察員打樁期間作業流程

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整





3.1.1 鯨豚觀察員的訓練要求

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 人員經過訓練，了解打樁噪音減輕措施方法(如觀測方式及通報程序)
- 鯨豚觀察員應受過相關海上求生安全訓練
- 有能力藉由海氣象、海面景象判斷目視效率及作業安全性



3.1.2 鯨豚觀察員的裝備要求

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

■ 基本配備

- 雙筒望遠鏡
- 減輕措施方法文件
- 鯨豚觀察員紀錄表(三種表單)
- 測量距離及方位的工具



3.2 被動聲學監測 (PAM)

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

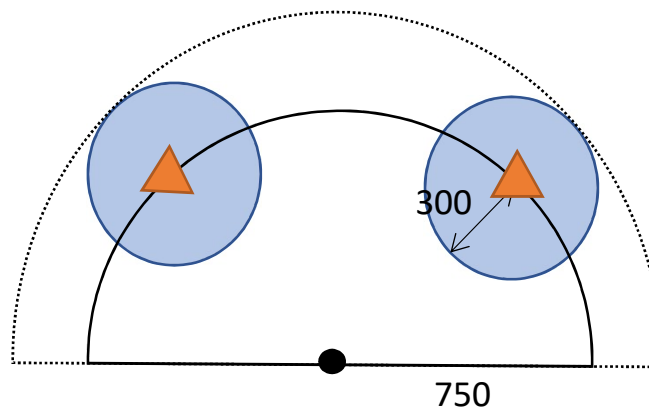
- 監測時將水下麥克風佈放到海水中，並使用音訊分析軟體(如開程式碼PAMGuard軟體)偵測鯨豚叫聲
- 被動聲學監測員必須有能力安裝及佈放各項所需設備，並且當場判讀偵測聲音資料
- 被動聲學監測員可擔任鯨豚觀察員，但不可同時兼任
- PAM可作為鯨豚觀察員的輔助，但會受限於儀器的偵測效能



3.2 被動聲學監測 (PAM)

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- PAM系統的佈放位置必須搭配警戒區範圍
- PAM有效監測距離會使可監測的範圍更大
- 被動聲學監測的設置應多考量實際可能遭遇問題，以及採用可提高偵測距離精準度的方法(拖曳式的水下麥克風陣列)





3.3 通報方式

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 鯨豚觀察員提供單位(聘用公司)應與打樁施工單位先確實建立通報管道(包含使用無線電)
- 如有必要時，鯨豚觀察員及被動聲學監測員都可直接與打樁施工單位溝通，甚至是可與打樁啟動或暫停的決策者溝通(不一定)
- 鯨豚觀察員及被動聲學監測員有必要參與打樁施工單位的開工會議或相關工作協調會議



3.4 警戒區作業

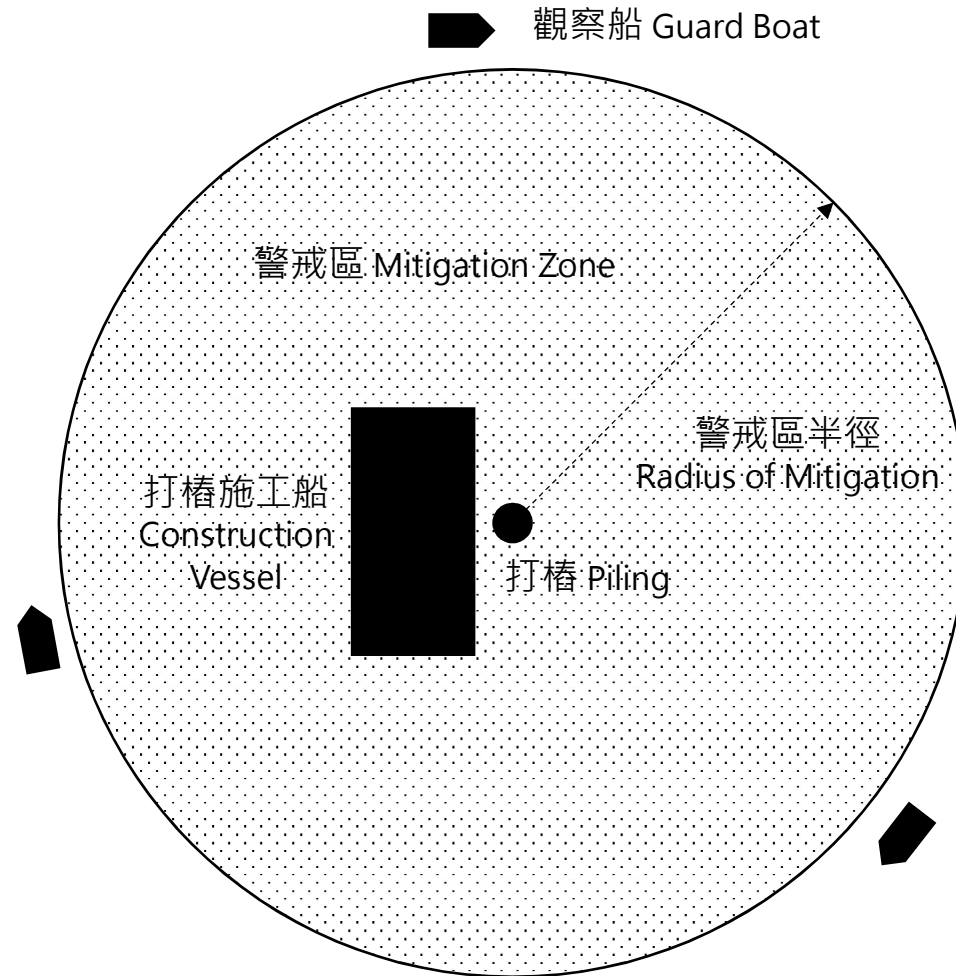
108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 警戒區半徑範圍必須符合環境影響評估中的減輕措施(或是相關法規)要求
- 鯨豚出現在警戒區內可能會因為打樁水下噪音而造成傷亡，影響受傷程度包含樁徑尺寸、海床水深、施工情況及水下噪音傳遞差異等
- 鯨豚觀察員及被動聲學監測員必須在最有效的監測位置(如：目視可見警戒區範圍)，確保監測距離可全面涵蓋到警戒區



警戒區示意圖

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整





4. 打樁期間

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

4.1 在夜間打樁或海況不佳

■鯨豚觀察員無法有效觀測鯨豚(夜間、視線不佳、海況不佳)，或所搭乘小型觀測船如因海況限制而無法航行時

- 打樁施工單位應暫停施工
- 或提出有效的替代方案(需於通過環評允許)
 1. 打樁工法包含的減輕措施已經過充分的驗證，(開發單位)應提出商業可行性證明(非學術研究)，或有相關實際案例(如離岸風場打樁實例)
 2. (開發單位)提出在夜間(或視線不良時)可提升鯨豚觀測的方法，例如可增加被動聲學監測系統數量，或證明採用的方法與設備，已具有足夠的鯨豚觀測效果



4.2 打樁前監測(Pre-piling Search)

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 在打樁前至少一段時間(如30分鐘)，由鯨豚觀察員觀測及確認在警戒區內沒有任何鯨豚出現
- 警戒區外發現鯨豚出現，應持續追蹤，直到一段時間(如10分鐘)，未再發現鯨豚出現，繼續觀測工作



4.3 打樁前發現鯨豚在警戒區

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 在打樁前監測期間，鯨豚觀察員目擊到警戒區內有鯨豚時，打樁施工單位不應開始打樁
- 鯨豚觀察員確認鯨豚已離開警戒區，或最後目擊鯨豚後一段時間(如30分鐘)，未再發現鯨豚在警戒區內，再由鯨豚觀察員通知開始打樁



4.4 打樁緩啟動(Soft-start Piling)

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 剛開始打樁時先降低打樁功率，經過一段時間後(如30分鐘)，再逐漸增加到全功率(Full power piling)
- 其目的為使鯨豚免於受傷之情況下，有充足時間游離警戒區。
- 緩啟動的功率調整會與打樁工法及其他可能因素有關
- 在緩啟動期間，當鯨豚觀察員目擊到警戒區內有鯨豚時
 - 打樁應停止或不可繼續增加功率
 - 確認鯨豚離開警戒區，或最後目擊鯨豚後一段時間(如30分鐘)，未再發現鯨豚在警戒區內，經鯨豚觀察員通報後始可漸進式回復打樁程序。



4.5 打樁暫停(Break of Piling)

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 施工暫停打樁超過一段時間(如10分鐘)，繼續進行打樁前，應比照打樁開始流程，同樣進行打樁前觀測、打樁緩啟動
- 若打樁暫停期間鯨豚觀察員持續監測，並通報確認無鯨豚出現之情況下，可漸進式回復打樁程序(緩啟動程序)
- 如在打樁前發現鯨豚在警戒區，仍必須確認鯨豚離開警戒區，始得繼續打樁。



5.1 打樁後作業(開發單位)

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 摘要報告：完成每一支機組後24小時內
 - 緩啟動、全功率打樁、暫停打樁紀錄、鯨豚目擊紀錄等項目。

- 原始紀錄：每完成十支機組後於14天內提供
 - 鯨豚觀察員出勤紀錄。
 - 船隻航行日誌、航跡紀錄。噪音監測報告。
 - 打樁功率紀錄。
 - 鯨豚觀察員原始紀錄
 - 水下聲學紀錄。

- 結果報告：全部施工完成後一個月內
 - 監測措施計畫內容及執行概況
 - 減輕措施結果分析
 - 檢討與建議
 - 附件：完整紀錄表單及電子檔案。



5.2 打樁後作業(鯨豚觀察員)

108年鯨豚觀察員培訓課程參考教材
相關內容請逕依最新研究或規定調整

- 在打樁施工後將鯨豚觀察員(或包含被動聲學監測)施工紀錄表、作業紀錄、目擊紀錄表繳交給開發單位彙整。
- 鯨豚觀察員紀錄表單應自行留存副本，以備後續查驗。
- 異常事件通報：TCO於作業期間如發現未符合「鯨豚觀察員監測措施計畫書」所載程序等異常事件，應主動通報海保署或環保署。