

台灣鯨豚觀察員制度作業手冊

海洋委員會海洋保育署

109 年 2 月

目錄

壹、 台灣鯨豚觀察員培訓制度	1
一、 基礎培訓課程	1
二、 培訓機構管理事項	1
貳、 台灣鯨豚觀察員資格	4
參、 台灣鯨豚觀察員制度作業注意事項	6
一、 開發單位作業程序	6
(一) 施工前作業	6
(二) 施工期作業	7
(三) 施工後作業	8
二、 台灣鯨豚觀察員作業程序	10
(一) 施工前作業	10
(二) 施工期作業	10
(三) 施工後作業	12
三、 主管機關查核作業程序	13
(一) 施工前查核作業	13
(二) 施工期查核作業	13
(三) 施工後查核作業	13
附錄 1、 各階段相關單位執行事項參照表	15
附錄 2、 名詞定義	17

附錄 3、	鯨豚觀察員課程大綱及參考教材	19
附錄 4、	鯨豚觀察員監測措施計畫書	20
附錄 5、	鯨豚觀察員作業紀錄表	29
附錄 6、	離岸風電打樁施工前通報項目表	37
附錄 7、	完成每 1 離岸風電機組之摘要報告表	38

緣起及依據

隨著海洋環境資源利用的需求，各國離岸工程開發及水下環境探勘活動與日俱增，海域開發如打樁、鑽井、海底爆破、地質震測及聲納等施工行為，所產生的噪音若無適當地減輕措施，將對海洋動物將造成負面的影響，輕則改變其行為模式，重則造成生理傷害甚至導致死亡。

為避免人為噪音對海洋生態衝擊，海洋哺乳類觀察員 (Marine mammal observer，MMO)便是國際上減輕海洋生態衝擊經常採用的方法之一，藉由在施工現場即時監看並預警，並提供開發單位減緩措施的建議，避免海洋生物進入噪音高衝擊區。

國內近年因為再生能源政策的推動，離岸風力發電開發案件在台灣西部海域積極推動。為避免風機打樁工程噪音影響周邊的海洋生物，在環境影響評估審查過程中，開發單位均承諾採用配置觀察員，以及採取生態影響減輕措施。因台灣海域出現的海洋哺乳類動物以鯨豚為主，故以台灣鯨豚觀察員(Taiwan Cetacean Observer，TCO)稱呼，但其功能亦適用於其他海洋保育類野生動物。

為周延 TCO 制度，海洋委員會海洋保育署(以下簡稱「海保署」)依據環境影響評估法第 18 條及野生動物保育法第 12 條之精神，制訂本台灣鯨豚觀察員制度作業手冊(以下簡稱本手冊)，並列出各階段相關機關(單位)執行事項參照表(附錄 1)，及定義本手冊使用之專用名詞 (附錄 2)，提供開發業者及環保署、海巡署、海保署等相關主管機關依循，以達保護海洋野生動物之目的。

壹、台灣鯨豚觀察員培訓制度

一、基礎培訓課程

鯨豚觀察員基礎培訓課程應包含室內課程訓練及海上實習演練，總訓練時數至少應達 18 小時(附錄 3)，課程綱要如下：

- (一) 室內課程訓練：室內課程至少 10 小時，內容須至少包含「背景知識」、「海洋中的人為噪音」、「水下噪音對海洋動物的影響」、「相關法規指南」、「打樁工程與減輕措施」、「鯨豚觀察員簡介與職責」、「鯨豚觀測技巧」、「海洋哺乳動物(鯨豚)介紹」、「鯨豚觀察員作業標準程序」、「表單紀錄填寫」及「海上安全」。
- (二) 海上實習訓練：觀察員課程於海上實習操作至少 8 小時，內容包含海上安全規定、海上觀測操作演練、表單記錄與目擊通報。

二、培訓機構管理事項

(一) 培訓機構：

- 1. 海保署或海保署委託辦理單位。
- 2. 經海保署審查，核可辦理鯨豚觀察員培訓之學校、事業、公司、團體等機關(構)。

(二) 申請培訓課程審核：

- 1. 鯨豚觀察員培訓機構應於訓練課程開辦 1 個月前提出培訓課程計畫書，由海保署於收件後 2 週內召集國內專家學者協助審查，經審查核可後回函核定。
- 2. 審查以書面審查為原則，必要時得邀請申請單位到場說明，審查項目如下：
 - (1) 授課師資專長與經歷。
 - (2) 課程規劃與實習安排。
 - (3) 教材內容與教具設備。
 - (4) 招生規則及結業標準。
- 3. 經審查須補正者，通知其限期補正，逾期末補正者，駁回其申請。

(三) 培訓課程計畫書應具備內容：

1. 申請培訓機構之登記或立案證明文件。
2. 觀察員培訓師資經歷及課程助理人力配置表。
3. 課程科目、授課章節大綱、培訓教材、測驗方法、授課時數及對應講師。
4. 預定室內課程及實習訓練場所資訊。
5. 其他經海保署指定之文件。

註：申請成為培訓機構應檢附之資格證明文件，依資格分述如下：

1. 合法公司或工商行號：公司登記或商業登記證明文件、立案證明...等；
廠商亦得以列印公開於目的事業主管機關網站之資料代之。
2. 大專院校、公立學術研究機構或政府機關及其附屬之研究機構：主管機關核可設立證明文件影本。
3. 法人團體：主管機關核准設立證明文件、納稅(或免納稅)證明文件。

(四) 鯨豚觀察員培訓核可事項：

1. 辦理鯨豚觀察員室內培訓課程。
2. 辦理鯨豚觀察員實習培訓課程。
3. 辦理鯨豚觀察員完訓測驗及核發完訓證明書。

(五) 鯨豚觀察員培訓機構查核：

1. 鯨豚觀察員培訓機構於培訓開辦 10 日前應將開辦日期及課程表送海保署備查。
2. 鯨豚觀察員培訓機構應於人員培訓後 7 日內，將參訓學員及完訓學員名冊送海保署備查。
3. 海保署於鯨豚觀察員培訓機構辦理培訓期間，得派員於現場查核培訓情形，培訓單位不得規避、拒絕或妨礙。
4. 鯨豚觀察員培訓機構應於每梯次培訓完成後 3 個月內向海保署提送培訓成果報告，前項成果報告應包含工作摘要、培訓課程梯次、參與人數、成果與照片、學員滿意度調查。

5. 培訓內容如有變更，應於培訓開始 14 日前將變更理由及內容函送海保署，經海保署同意後始得辦理培訓。

(六) 鯨豚觀察員培訓核可廢止：

培訓機構查有下列情形，情節重大者，海保署得廢止其核可。

1. 以不實廣告或內容招訓學員。
2. 無故自行縮減課程或時數。
3. 疏於維護及管理，致影響鯨豚觀察員培訓品質，經命其限期改善，屆期未改善完成。
4. 課程科目、授課章節大綱、培訓教材、測驗方法、授課時數及對應講師，與申請審核之培訓課程計畫書文件內容不符，經命其限期改善，屆期未改善完成。

貳、台灣鯨豚觀察員資格

一、資格取得：

受海保署、海保署指定單位或經核可之培訓學校、事業、公司、團體等機關(構)辦理之培訓課程，完成訓練並通過測驗合格後，取得完訓證明。

二、同等資格：

於國際培訓單位受訓，檢具國際培訓完訓證明者。

1. 取得英國 JNCC*認可資格之 MMO
2. 取得美國 BOEM/BSEE*認可資格之 PSO (Protected Species Observer，保護物種觀察員)
3. 取得格陵蘭 DCE/BMP*認可資格之 MMSO (Marine Mammal & Seabird Observers，海洋哺乳動物與海鳥觀察員)
4. 取得紐西蘭 DOC*認可資格之 MMO
5. 取得上述單位認證之培訓機構海外 MMO 培訓合格(例如英國 JNCC 認證之培訓機構於澳洲培訓)
6. 其他經主管機關認定單位。

註：*國外鯨豚觀察員主管機關(單位)如：

*英國 JNCC：Joint Nature Conservation Committee

*美國 BOEM/BSEE：Bureau of Oceanic Energy Management/Bureau of Safety and Environmental Enforcement

*格陵蘭 DCE/BMP：Danish Centre for Environment and Energy/ Bureau of Minerals and Petroleum

*紐西蘭 DOC：Department of Conservation

三、資格喪失：

台灣鯨豚觀察員有下列情形之一，情節重大者得取消其觀察員資格：

1. 同意他人使用本人名義執行勤務。
2. 利用 TCO 職位，在工商業上為不正當之競爭。
3. 環保署或海保署依職權執行調查時，無正當理由而拒絕配合。
4. 明知開發單位未依監測措施計畫執行，而予以隱飾或編撰不實、不當之報告。

參考資料：鯨豚觀察員海上作業相關安全訓練

鯨豚觀察員於海上作業依所搭乘船隻、工程樣態或場所，如涉法律所訂安全規範者，開發單位應確保鯨豚觀察員於海上執行勤務前，完成相關安全訓練：

(一) 租用特定漁業漁船(擇一)：

1. 取得行政院農業委員會漁業署(以下簡稱漁業署)指定四小時之研究作業人員安全實務訓練結業證書。
2. 取得漁業署核發之漁船船員基本安全訓練結業證書。
3. 取得交通部航港局核發且為有效期限內之基本安全訓練合格證書。
4. 取得教育部體育署委任委託或認可單位核發且為有效期限內之開放性水域救生員證書。
5. 取得行政院勞工委員會核發之職業潛水技術士證或國內外合法潛水機構所核發開放性水域潛水員證照。

(二) 海上工作平台或工作船特殊安全規定：

因各類海域工程之性質而有其他特殊安全要求時，依海域工程安全相關規定取得特定資格，國際離岸工程人員基本安全訓練如：

1. BOSIET (Basic Offshore Safety Induction and Emergency Training)
2. Global Wind Organization 的 Basic Safety Training (GWO BST)

(三) 法律另有其他海上作業安全規定者，應從其規定。

參、台灣鯨豚觀察員制度作業注意事項

本制度就海域開發案件之施工前、施工期及施工後等不同期間規範應辦理之相關作業，執行作業之主體包含開發單位、鯨豚觀察員及主管機關等，因權責及辦理事項不同，分別敘述如下：

一、開發單位作業程序

(一)施工前作業

1. 提交「鯨豚觀察員監測措施計畫書」：

開發單位於海域進行施工前，應於施工前 1 個月提出「鯨豚觀察員監測措施計畫書」(附錄 4)送海保署備查，副本檢送經濟部及環保署。「鯨豚觀察員監測措施計畫書」應符合環境影響評估審查結論及書件內容。計畫書至少包含封面、計畫總表、打樁清單、鯨豚觀察員打樁期間作業流程、水下噪音監測位置、鯨豚觀察員位置、被動聲學監測位置、觀察員人員(含*被動聲學監測人員)名單、觀察員船舶名單、觀察員資格證明等。

註：*若環境影響評估未承諾配置被動聲學監測人員則免，惟仍須於「鯨豚觀察員監測措施計畫書」之「被動聲學監測位置」表單註記執行單位。

2. 派用鯨豚觀察員準備事項

(1)提供 TCO「鯨豚觀察員監測措施計畫書」勤務內容：

工程案件之「鯨豚觀察員監測措施計畫書」內容事先提供 TCO，使 TCO 得知勤務安排、打樁前監測、緩啟動及通報程序等作業程序。

(2)提供鯨豚觀察員的裝備：

鯨豚觀察員的基本裝備包含雙筒望遠鏡、「鯨豚觀察員監測措施計畫書」、「鯨豚觀察員作業紀錄表」(附錄 5)、測量距離及方位的工具(如測距儀或測距尺)。

(3)確認通報方式：

開發單位應與鯨豚觀察員確實建立通報管道(包含使用無線電)，並於施工前進行通訊測試。

(4)確認作業觀測區域：

開發單位應先確認觀察船觀測區域及監測航線，並符合「鯨豚觀察員監測措施計畫書」之規劃。

(5)人員輪替配置：

為避免對同一觀察區域產生心理疲乏，應至少有 2 名觀察員進行輪替，建議至少每隔 1 小時應交換觀察位置，每 4 小時至少應休息 20 分鐘。其餘人員作業安全依勞動基準法及「離岸風電海域作業安全指引」相關規定辦理。

(二)施工期作業

1. 開發單位應於每支/次打樁工程施工 2 日之前，以傳真、電子郵件或約定通訊方式通報環保署及海保署。通知內容應簡述日期、各階段工項預計執行時刻(預計工程開始/結束時間、預計打樁開始/結束時間、觀察員進出港時間)、出勤觀察船及鯨豚觀察員名單、海象評估情形(附錄 6)，並副知海巡署，如打樁日期異動應至少於打樁前 1 日告知。
2. 開發單位之鯨豚觀察船從港口出發前，應主動告知海巡署安檢人員所執行鯨豚觀察員任務，由海巡安檢人員於進出港安檢紀錄中註記，進出港安全紀錄之註記出入港理由應一致，以利後續查對。
3. 原定「鯨豚觀察員監測措施計畫書」中之觀察員及觀察船名單如有異動，應重新檢附名冊，並補充新增觀察員之資格證明。
4. 打樁前應確認鯨豚觀察員已提前就位進行打樁前監測(Pre-piling Search)。
5. 打樁前，當鯨豚觀察員(或被動聲學監測員)通報目擊鯨豚出沒於警戒區，開發單位應延後打樁時間，直到鯨豚觀察員最後一次目擊或確認鯨豚已離開警戒區後至少 30 分鐘未再發現鯨豚，始可開始打樁。

6. 打樁期間(含緩啟動 Soft-start Piling)目擊事件

若接獲鯨豚觀察員(或被動聲學監測員)目擊通報鯨豚進入警戒區，開發單位應依照「鯨豚觀察員監測措施計畫書」於 10 分鐘內 啟動應變措施，於安全無虞情形下停止打樁或不可繼續增加功率，直到觀察員確認鯨豚離開警戒區，或最後目擊鯨豚後至少 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。

7. 暫停打樁(Break of Piling)後重啟動

當施工暫停打樁超過 10 分鐘，要重新啟動打樁前，應比照打樁開始流程，重新進行打樁前監測及打樁緩啟動程序。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，可直接進行緩啟動程序。

8. 異常事件通報：施工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，應主動通報海保署及環保署。

(三)施工後作業

1. 開發單位應於完成每一支機組後 24 小時內，以傳真、電子郵件或約定通訊方式將打樁摘要報告通報環保署及海保署，內容包含緩啟動、全功率打樁、暫停打樁紀錄、鯨豚目擊紀錄等項目(附錄 7)。
2. 每完成十支機組後，應於 14 天內提供環保署及海保署原始紀錄，紀錄表單含：
 - (1) 鯨豚觀察員出勤紀錄。
 - (2) 船隻航行日誌、航跡紀錄。(於打樁船/平台作業之觀察員免此紀錄項目)
 - (3) 噪音監測報告。
 - (4) 打樁功率紀錄。
 - (5) 鯨豚觀察員原始紀錄：施工紀錄表、作業紀錄、目擊紀錄表
 - (6) 水下聲學紀錄。

3. 全部施工完成後一個月內向海保署提送結果報告，並副本通知環保署。報告內容應含：
 - (1) 監測措施計畫內容及執行概況
 - (2) 減輕措施結果分析
 - (3) 檢討與建議
 - (4) 附件：完整紀錄表單及電子檔案。
4. 考量時效性，除原始紀錄表單以副本或掃描電子檔繳交外，其餘摘要報告、結果報告均得以傳真、電子郵件或約定通訊方式繳交。

二、台灣鯨豚觀察員作業程序

(一)施工前作業

1. 確認「鯨豚觀察員監測措施計畫書」任務內容

TCO 應熟知值勤工程案件之「鯨豚觀察員監測措施計畫書」內容，確認勤務安排、打樁前監測、緩啟動及通報程序等作業程序。

2. 鯨豚觀察員的裝備

確認攜帶基本裝備包含雙筒望遠鏡、「鯨豚觀察員監測措施計畫書」、施工紀錄表、作業紀錄、目擊紀錄表、測量距離及方位的工具(如測距儀或測距尺)。當鯨豚觀察員在交接工作時，應確實移交所有表單，且應詳閱「鯨豚觀察員監測措施計畫書」內容。

3. 確認通報方式

鯨豚觀察員應與開發單位確實建立通報管道(包含使用無線電)，並於施工前進行通訊測試。

4. 確認作業觀測區域

確認所在值勤範圍、觀測區域(警戒區位置)、觀測航線符合「鯨豚觀察員監測措施計畫書」，確保監測範圍可全面涵蓋警戒區。

(二)施工期作業

1. 鯨豚觀察員作業程序

(1) 鯨豚觀察員表單及填寫時機

- i. 施工紀錄表(Operations)：所有施工打樁水下噪音聲源活動詳細紀錄，分別於目視監測(或被動聲學監測)開始與結束、緩啟動打樁開始與結束、全功率打樁開始與結束及暫停打樁時記錄。

- ii. 作業紀錄(Effort)：所有鯨豚觀察及被動聲學監測的努力量紀錄，附有工作狀態代碼(Code of work status)，自打樁前開始監測至結束監測，當工作狀態改變以及目擊鯨豚時均應記錄，每 20 分鐘應至少記錄 1 次。
- iii. 目擊紀錄表(Sightings)：所有目擊及監測的詳細紀錄，附有目擊紀錄代碼(Code of sightings)、目擊方位測量(Bearing measurement of sightings)、目擊距離測量(Rangefinder of sightings)，於目擊鯨豚時記錄。

(2) 打樁前監測(Pre-piling Search)

在打樁前至少 30 分鐘，由鯨豚觀察員(或包含被動聲學監測員)觀測及確認在警戒區內沒有任何鯨豚出現。

如在依環評承諾之警戒區外水域(如警戒區外 750 公尺)已有發現鯨豚出現，應持續追蹤(在警戒區外無須通報)，確保鯨豚未進入警戒區內。

(3) 打樁前發現鯨豚在警戒區

在打樁前，當鯨豚觀察員(或包含被動聲學監測員)目擊到警戒區內有鯨豚時，應通報開發單位並記錄於目擊紀錄表及作業紀錄，持續監測直到最後一次目擊或確認鯨豚已離開警戒區後，至少 30 分鐘未再發現鯨豚，再次通報開發單位，同時登載於作業紀錄。

(4) 打樁期間(含緩啟動)監測

當鯨豚觀察員(或包含被動聲學監測員)監測到警戒區內有鯨豚時，應通報開發單位並記錄於目擊紀錄表及作業紀錄，持續監測直到確認鯨豚已離開警戒區，或最後一次目擊鯨豚後至少 30 分鐘，未再發現鯨豚在警戒區內，再次通報開發單位，同時登載於作業紀錄。

(5) 暫停打樁(Break of Piling)後重啟動

當施工暫停打樁超過 10 分鐘，且於暫停期間鯨豚觀察員未進行鯨豚監測，應

通報開發單位比照打樁開始流程，重新進行打樁前監測及打樁緩啟動監測，並同時記錄於作業紀錄。若打樁暫停期間鯨豚觀察員持續監測，並確認無鯨豚出現之情況下，可直接進行緩啟動程序，並於作業紀錄註記。

(三)施工後作業

1. 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。
2. 鯨豚觀察員紀錄表單應自行留存副本，以備後續查驗。
3. 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。

三、主管機關查核作業程序

(一)施工前查核作業

海保署於施工前檢視開發單位提供之「鯨豚觀察員監測措施計畫書」是否符合環境影響評估審查結論及書件內容，並視減輕措施內容請環保署協助檢視。

(二)施工期查核作業

海保署得不定期派員執行現場監督，並視監督事務屬性請環保署或相關單位派員偕同於現場提供查核意見，開發單位應配合監督且不得規避、拒絕或妨礙，現場監督項目如下：

1. 監督頻率：不定期辦理，如有違反情事則加強查核頻率。
2. 監督前由施工單位工程控制中心提供觀測船裝設船舶監控系統(AIS、VDR 或 VMS)類型，及船隻配置及動向、聯繫通報流程、人員出勤紀錄等，以利即時查詢船位或俟觀測船進港後請交通部航港局、海巡署或漁業署協助調閱船位紀錄，如有必要請開發商進行說明。
3. 海保署得協調海上搭乘公務船或其他船舶進行減輕措施執行情形監督。

(三)施工後查核作業

1. 書面報告查核

海保署依開發單位提交之報告查核鯨豚觀察員(或包含被動聲學監測)執行情形，如有必要得請開發單位進行說明，查核項目包含：

- (1) 鯨豚觀察員(或包含被動聲學監測)出勤情況。
- (2) 所有打樁事件的人員配置是否符合監測措施計畫。
- (3) 由監測紀錄檢視打樁施工过程中是否符合監測措施計畫。
- (4) 發生目擊事件時是否按照監測措施計畫實施。

2. 執行情形調查

海保署基於野生動物保育法，得依行政程序法「第六節、調查事實及證據」規定，於必要時請 TCO 或開發單位就「鯨豚觀察員監測措施計畫書」實施情形提出陳述，對 TCO 應予以適當之身分保護。

附錄1、各階段相關機關(單位)執行事項參照表

	開發單位	鯨豚觀察員	海保署	環保署、海巡署
TCO 培訓與資格	●協助並確保 TCO 符合海上安全訓練相關要求。	●參加海保署、海保署指定或核可之培訓單位鯨豚觀察員課程。 ●取得海保署認可之 TCO 完訓證明或國際訓練機構之同等資格證明。	●辦理培訓及相關測驗。 ●受理鯨豚觀察員培訓機構培訓審核申請。 ●辦理鯨豚觀察員培訓機構課程審查。 ●辦理鯨豚觀察員培訓機構查核。	-
施工前作業	●提交「鯨豚觀察員監測措施計畫書」送海保署備查，並副知經濟部及環保署。 ●規劃 TCO 設置、人員輪替、觀測區域、通訊方式及準備相關配備與表單。	●確認「鯨豚觀察員監測措施計畫書」任務內容。 ●確認裝備、紀錄表單及海上通報方式。	●檢視「鯨豚觀察員監測措施計畫書」是否符合環評承諾，得請環保署協助審查。	環保署： ●協助海保署提供「鯨豚觀察員監測措施計畫書」審查意見。
施工期作業	●打樁前通報：於每支/次 2 日前通報環保署及海保署打樁工程細項(附錄 6)，如有異動亦應提前告知。 ●所雇 TCO 觀察船出港前於海巡安檢時主動告知執行 TCO 任務。	●依據台灣鯨豚觀察員作業標準程序進行目視監測，並填寫施工紀錄表及作業紀錄、目擊紀錄表。 ●目擊時通報開發單位。	●不定期現場查核鯨豚觀察員制度作業執行情形。 ●邀請環保署或相關主管機關至現場實施聯合檢查。 ●得協調海上搭乘公務船或其他船舶進行減輕措施執行情形監督。	環保署： ●配合海保署現場聯合檢查。 海巡署： ●於進出港安全檢查紀錄註記 TCO 進出港理由。

	●異常事件通報：施工期間如有未符合減輕措施情形應主動通報環保署/海保署。	●監測工作完畢時繳交施工紀錄表、作業紀錄、目擊紀錄表。 ●異常事件通報：施工期間如有未符合減輕措施情形，應主動通報環保署/海保署。		
施工後作業	●完成每一支機組後 24 小時內，將打樁摘要報告(附錄 7)通報環保署及海保署。 ●每完成十支機組後，於 14 天內繳交完整原始紀錄。 ●全部施工完成後一個月內向海保署提送結果報告，並副本通知環保署。	●配合海保署調查並提供相關佐證資料。	●依開發單位提交之報告進行書面報告查核。 ●必要時得約詢 TCO/開發單位。	環保署： ●協助海保署提供開發單位書面報告之相關查核意見。

附錄2、名詞定義

(一)台灣鯨豚觀察員(Taiwan Cetacean Observer, TCO)

在海上打樁工程施工時，負責在海上監測鯨豚活動的人員。鯨豚觀察員資格可經由參加並完成海保署、海保署指定單位或經核可之培訓學校、事業、公司、團體等機關（構）辦理之培訓課程取得，亦可由本手冊認定之國外培訓單位取得同等資格。

(二)開發單位(Developer)

本手冊所稱開發單位，指自然人、法人、團體或其他從事開發行為者。於開發行為規劃、進行及完成後之使用階段，依環境影響說明書、評估書所載內容及審查結論，切實執行，達成預防及減輕開發行為對環境造成不良影響目的者，皆可擔任開發單位；惟其他法規對該開發行為之開發單位資格有所規範時，仍應從其規定辦理。

(三)打樁(Piling)

在海上以重力衝擊的方式將樁柱打入海床之工法。

(四)減輕措施(Mitigation Plan)

開發單位為了降低施工對環境之衝擊所制定的計畫。打樁工程的減輕措施工法包含氣泡幕(Bubble curtain)、減噪圍籬(Cofferdam)、氣球網、緩啟動等。

(五)鯨豚觀察員監測措施計畫書(TCO Monitoring Plan)

鯨豚觀察員監測措施計畫書為開發單位，內容須符合環境影響評估或相關法令規定。至少包含封面、計畫總表、打樁清單、鯨豚觀察員打樁期間作業流程、水下噪音監測位置、鯨豚觀察員位置、被動聲學監測位置、觀察員人員(含被動聲學監測人員)名單、觀察船名單、觀察員人員資格證明等。

(六)觀察船(Observation boat)

鯨豚觀察員或被動聲學監測執行勤務所在之船隻，依鯨豚觀察員監測措施計畫書中觀察員所分配，監測區域亦可能為施工工作船或海上工作平台。

(七)打樁前監測(Pre-piling Search)

鯨豚觀察員在工程開始前的規範時間內(應至少 30 分鐘)，於減緩區內進行監測，確認該時段內無鯨豚出現才進行打樁。

(八)緩啟動(Soft-start)

緩啟動是打樁時，初始以低功率進行打樁，隨所設定之時間逐漸增加到全功率(Full power piling)之程序。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。緩啟動不得少於 30 分鐘。

(九)警戒區(Mitigation Zone)

以打樁施工點為圓心，劃設一定範圍的區塊。該範圍代表海洋動物可能受到工程噪音傷害之區域，區域大小依據該工程水下噪音閾值決定。鯨豚觀察員會在施工期間(含打樁前監測)持續監測該區域鯨豚活動。等同「禁止區」、「禁區」、「警戒區」等名詞。

(十)水下噪音閾值(Underwater Noise Threshold)

開發單位在環境影響評估中所提出的減輕措施之水下噪音管制值，通常是在打樁外特定距離(如警戒區)以外，水下噪音值必須低於此量值。打樁水下噪音值的測量與計算方式必須按照指定方法(如環保署 NIEA P210.21B)或國際標準(如 ISO 18406)，並依據減輕措施在打樁施工現場實施水下噪音監測作業，建議噪音閾值應至少採德國(StUK4,2013)標準，於 750 公尺處水下噪音聲曝值(SEL)不得超過 160dB (採單次 30 秒內平均打樁事件 SEL)。

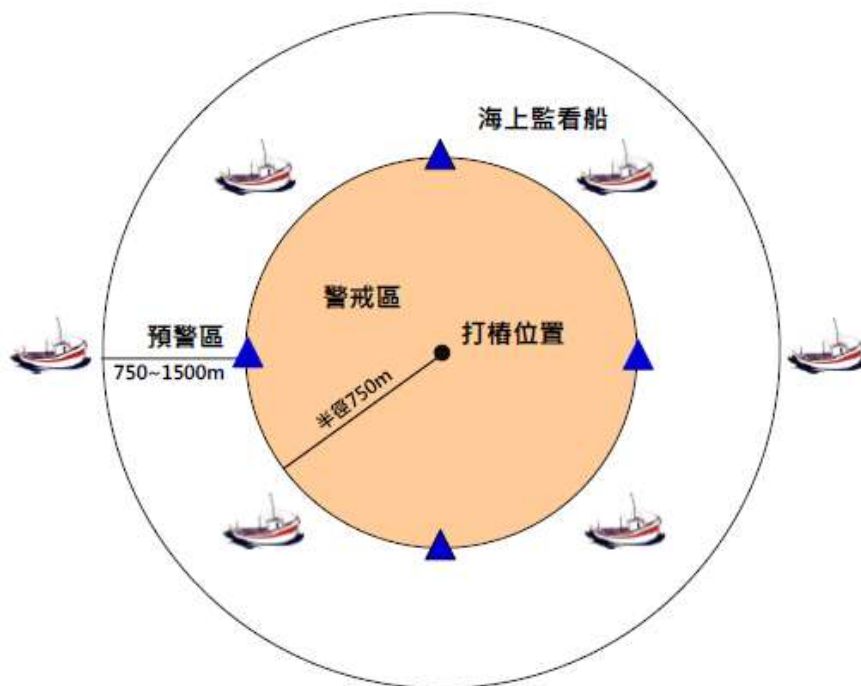
(十一)目擊通報(Sighting and Communication)

當鯨豚觀察員目視到警戒區內有鯨豚出現時，或被動聲學監測發現鯨豚叫聲並由鯨豚觀察員目視確認後，依照通報方式提供訊息給開發單位，由開發單位依『鯨豚觀察員監測措施計畫書』啟動應變程序。

(十二)被動聲學監測員(Passive Acoustic Monitoring Operator, PAMO)

利用水下麥克風(Hydrophone)及被動聲學軟體於現場即時監測鯨豚叫聲的操作人員。

離岸風場施工時執行鯨豚觀察員措施示意圖(依環評承諾可能有不同配置情形)



附錄3、 鯨豚觀察員課程大綱及參考教材

課程主題	參考教材編號	教材授課時數參考
背景知識	-	2
海洋中人為噪音來源	D1- C1- M1	2
水下噪音對海洋動物的影響	D1- C1- M2	
國內相關法規	D1- C2- M1	2
打樁工程與減輕措施	D1- C2- M2	
鯨豚觀察員任務及工作內容	D1- C2- M3	
鯨豚觀察裝備與技巧	D1- C3- M1	2
台灣鯨豚種類與特徵	D1- C3- M2	
鯨豚觀察員作業標準程序	D1- C4- M1	2
表單及通報	D1- C4- M2	
海上安全要求	D1- C4- M3	
被動聲學監測(PAM)	D1- C5- M1	(選)
海上實習：含海上安全規定、操作演練、表單記錄與目擊通報	-	8

附錄4、 鯨豚觀察員監測措施計畫書 (封面)

計畫名稱：

Project Name:

開發單位：

Developer:

繳交日期：

Submitted Date:

監測措施計畫-計畫總表 | MONITORING PLAN FORM - COVER PAGE

計畫名稱 Project Name				
開發單位 Developer		施工單位 Constructor		
施工船名 Vessel Name		船舶編號 IMO/MMSI No.		
施工區域 Construction Area		風機數量 Amount of Turbine		
水深(公尺) Water Depth (m)		基礎型式 Foundation Type	☐ 單樁 Monopile ☐ 套筒 Jacket ☐ 三桿式 Tripod ☐ 其他	
開工日期 Start Date	yyyy/mm/dd		完工日期 Stop Date	yyyy/mm/dd
減輕措施 Mitigation	☐ 氣泡幕 Bubble Curtain	☐ 減噪圍籬 Cofferdam	☐ 吸音材 Absorbent	☐ 其他 : _____ (請註明)
打樁前觀測時間 Pre-piling Watch Duration		分鐘 (Minute)		
打樁緩啟動時間 Soft-start of Piling Duration		分鐘 (Minute)		
目擊後觀測時間 Watch Duration after Detecting		分鐘 (Minute)		
警戒區半徑 Radius of Mitigation Zone		公尺 (Meter)		
水下噪音閾值 Underwater Noise Threshold				

觀察員資格 TCO License	☐ 海保署認可 OCA Approved ☐ 其他 Other : _____	鯨豚觀察員總數 Amount of TCO	
觀察位置 Observation	☐ 施工船 On Construction Vessel ☐ 觀測船 On Guard Boat	工作輪值方式 Shift Arrangement	值班 On _____ 小時 Hr 休息 Off _____ 小時 Hr
水下噪音計總數 Number of UNM		被動聲學監測員總數 Amount of PAMO	
被動聲學監測系統規格 PAM System Specifications	☐ 船拖式 Ship-towed ☐ 錨碇式 Mooring ☐ 浮標式 Buoy 水下麥克風數量 Hydrophone Amount [] 取樣頻率 Sampling Rate [] kHz 水下麥克風間隔(公尺) Hydrophone Separated Distance [] m 佈放水深(公尺) Hydrophone depth [] m 錄音設備型號 Hydrophone Model : 分析軟體 Software :		

監測措施計畫 - 打樁清單 | MONITORING PLAN FORM – PILES LIST

打樁序 Piling Sequence	風機編號 Turbine No.	緯度座標 Latitude (TWD97)	經度座標 Longitude (TWD97)	水深 (公尺) Water Depth (m)
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

註 1：緯度格式 dd°mm'ss.s"，經度格式 ddd°mm'ss.s"。

Latitude format: dd°mm'ss.s" Longitude format: ddd°mm'ss.s"

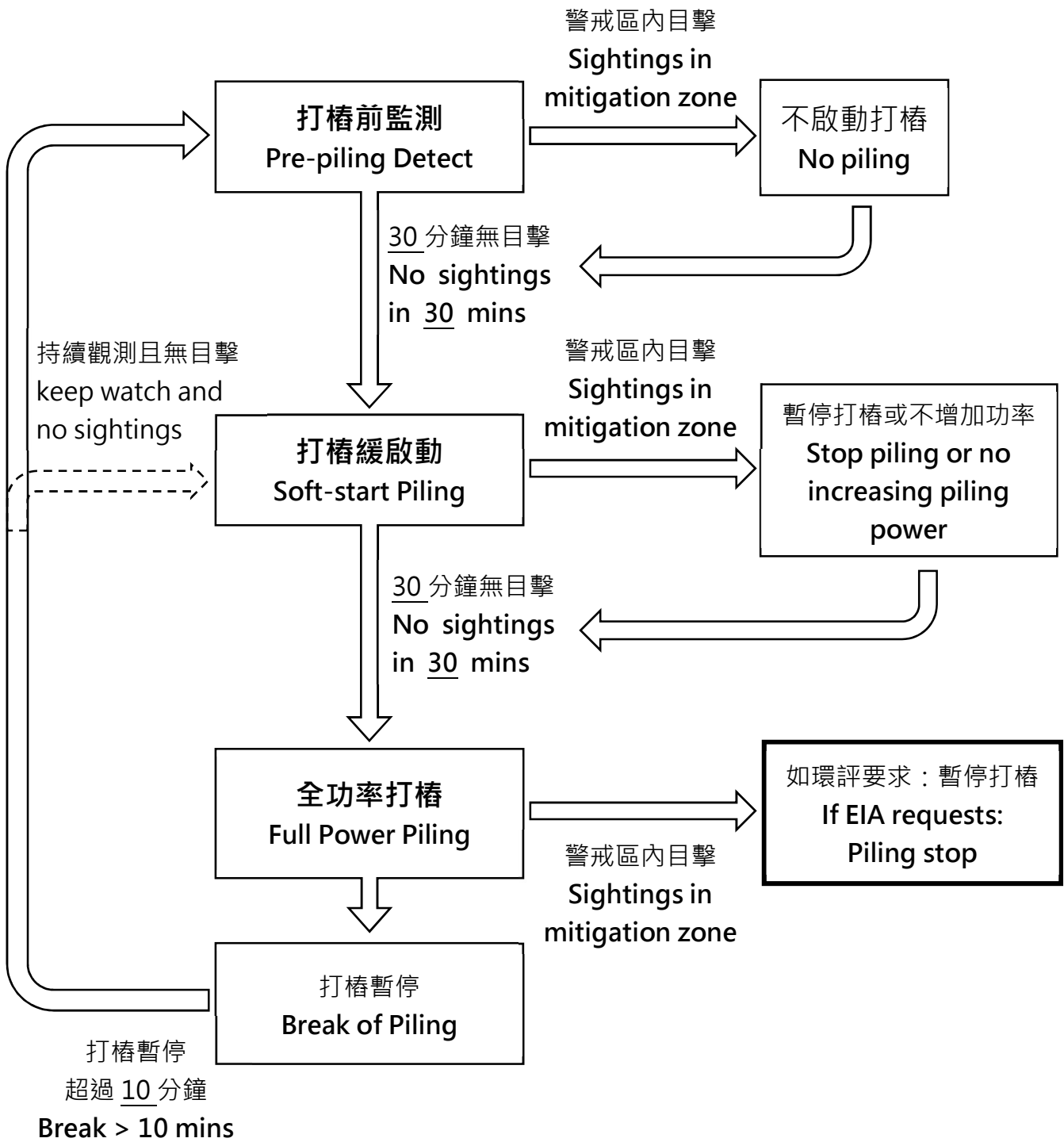
註 2：水深以平均潮位為基準。Water depth refers to mean tidal levels.

監測措施計畫 - 打樁期間作業流程

MONITORING PLAN FORM - TCO'S PROCEDURE DURING PILING

流程中的時間為參考值，應依照環境影響評估之監測措施要求執行。

The duration (ex. 30 mins) in the procedure (flowchart) is reference time, which should be according to the mitigation of EIA.



監測措施計畫 – 水下噪音監測位置

MONITORING PLAN FORM – LOCATIONS OF UNDERWATER NOISE MONITORING

檢附水下聲學儀器佈放相對位置圖，需註明打樁位置、警戒區範圍、圖形比例及執行單位。

水下噪音計數量：_____ 離打樁距離：_____公尺 執行單位：_____

監測措施計畫 – 鯨豚觀察員位置

MONITORING PLAN FORM – LOCATIONS OF TAIWAN CETACEAN OBSERVER

檢附鯨豚觀察員相對位置圖，需註明打樁位置、警戒區範圍、觀測船航線規劃、圖形比例。

鯨豚觀察員數量：_____ 有效目視距離：_____公尺

監測措施計畫 – 被動聲學監測位置

MONITORING PLAN FORM – LOCATIONS OF PASSIVE ACOUSTIC MONITORING

檢附水下聲學儀器佈放相對位置圖，需註明打樁位置、警戒區範圍、圖形比例及執行單位。若使用船拖式另加標註規劃航行方式。

被動聲學監測員數量：_____ 有效偵測距離：_____公尺

監測措施計畫 - 人員名單 | MONITORING PLAN FORM - PERSONNEL LIST

中文姓名 Chinese Name	英文姓名 English Name	身分證字號 ID No.	生日[註 1] Birthday	職務[註 2] Position	受訓資格[註 3] Training Certificate	證書編號 Certificate No.	備註 Notes
				☐ V ☐ P	☐ TW ☐ O_____		
				☐ V ☐ P	☐ TW ☐ O_____		
				☐ V ☐ P	☐ TW ☐ O_____		
				☐ V ☐ P	☐ TW ☐ O_____		
				☐ V ☐ P	☐ TW ☐ O_____		
				☐ V ☐ P	☐ TW ☐ O_____		
				☐ V ☐ P	☐ TW ☐ O_____		
				☐ V ☐ P	☐ TW ☐ O_____		
				☐ V ☐ P	☐ TW ☐ O_____		
				☐ V ☐ P	☐ TW ☐ O_____		

註 1：生日格式= yyyy /mm/ dd

註 2：V=鯨豚觀察員 TCO；P=被動聲學監測員 PAMO

註 3：TW=海保署認可 OCA Trained；O=其他 other (請備註培訓方式 Note Training Info.)

填表人：_____

監測措施計畫 - 觀察員船舶名單 | MONITORING PLAN FORM – OBSERVATION BOAT LIST

船舶名稱 Boat Name	船舶編號 AIS No.	總噸位/漁船等級 Gross Tonnage/CT Type	母港 Home Port	船長姓名 Captain Name	身分證字號 ID No.	船舶類型[註 1] Observation	所屬漁會 Fishery Association

註 1：請填代號：[C] 施工船或工作平台 Construction Vessel / [G] 觀測船 Guard Boat

填表人：_____

附錄5、 鯨豚觀察員作業紀錄表
(封面)

計畫名稱：

Project Name:

開發單位：

Developer:

繳交日期：

Submitted Date:

鯨豚觀察員紀錄表 – 施工紀錄表 | TCO RECORDING FORM - OPERATIONS

計畫名稱

船舶名稱

船舶編號

Project Name _____

Vessel Name _____

IMO/MMSI No. _____

日期 Date	緩啟動 Soft-start		全功率 Piling (Full)		暫停打樁	鯨豚目視 Watch		被動聲學監測 PAM		開始打樁時段(註 2)
Y 年	開始 ON	結束 OFF	開始 ON	結束 OFF	Break of Piling	開始 ON	結束 OFF	開始 ON	結束 OFF	Session of Piling Start
mm/dd	24 : 00									D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M
/	:	:	:	:	:	:	:	:	:	D/K/N/M

註 1：填寫 24 小時制當地時間 (Use local time of 24-hour clock)

註 2：D=白天(day); K=黃昏(dusk); N=夜間(night); M=清晨(morning)

填表人：_____

鯨豚觀察員紀錄表 - 作業紀錄 | TCO RECORDING FORM - EFFORT

計畫名稱

船舶名稱

船舶編號

Project Name _____

Vessel Name _____

IMO/MMSI No. _____

日期 Date	時間	船速(節)	位置(緯度與經度) Location (Lat/Lon)						工作狀態(圈選代碼) Work Status (Circle Code)						目擊序	高度*(m)
Y 年	Time	Speed (kn)	度 D	分 M	秒 S	度 D	分 M	秒 S	監測 O	打樁 P	海況 S	目視 V	降雨 R	眩光 G	Sightings	Height
/	:								V/P	O/S/F /L/V	C/S /M/R	P/ M/G	N/L /S/H	N/ W/S		
/	:								V/P	O/S/F /L/V	C/S /M/R	P/ M/G	N/L /S/H	N/ W/S		
/	:								V/P	O/S/F /L/V	C/S /M/R	P/ M/G	N/L /S/H	N/ W/S		
/	:								V/P	O/S/F /L/V	C/S /M/R	P/ M/G	N/L /S/H	N/ W/S		
/	:								V/P	O/S/F /L/V	C/S /M/R	P/ M/G	N/L /S/H	N/ W/S		
/	:								V/P	O/S/F /L/V	C/S /M/R	P/ M/G	N/L /S/H	N/ W/S		
/	:								V/P	O/S/F /L/V	C/S /M/R	P/ M/G	N/L /S/H	N/ W/S		
/	:								V/P	O/S/F /L/V	C/S /M/R	P/ M/G	N/L /S/H	N/ W/S		
/	:								V/P	O/S/F /L/V	C/S /M/R	P/ M/G	N/L /S/H	N/ W/S		

每 20 分鐘至少填寫一次，工作狀態改變及有目擊時應填寫。
Fill in at least once every 20 min, or the work status change and the sightings.

觀察員(簽名)
Observer

註：高度即觀測高度，為鯨豚觀察員作業時眼睛離海平面的實際高度。

鯨豚觀察員紀錄表 - 工作狀態代碼 | TCO RECORDING FORM – CODE OF WORK STATUS

(O) 監測方式 Observation	
V	鯨豚觀察員目視 TCO
P	被動聲學監測 PAM

(P) 打樁狀態 Piling Power	
O	未啟動 Off
S	緩啟動 Soft-start
F	全功率 Full Power
L	降低功率 Low Power
V	重複變化 Variation

(S) 海況 Sea Condition	
C	無浪，海面如鏡 Calm
S	小浪，海面少許浪花 Slight
M	中浪，浪頭有白花 Moderate
R	大浪，海面起伏大有浪花 Rough

(V) 目視範圍 Visibility	
P	能見度差(<1 km) Poor
M	能見度中(1-5 km) Middle
G	能見度好(>5 km) Great

(R) 降雨 Rain	
N	無雨 No
L	毛毛雨 Little
S	小雨 Small
H	大雨 Heavy

(G) 眩光 Sun glare	
N	無 No
W	弱 Weak
S	強 Strong

鯨豚觀察員紀錄表 - 目擊紀錄表 | TCO RECORDING FORM – SIGHTINGS

(本表於有鯨豚目擊事件時填寫)

計畫名稱 _____ 船舶名稱 _____ 船舶編號 _____
 Project Name _____ Vessel Name _____ IMO/MMSI No. _____

目擊編號 _____ 日期 ____/____/____ 鯨豚物種 _____ 總隻數 _____ 母子對 _____
 Sightings No. _____ Date _____ Cetacean Species _____ Amount _____ Mother-child _____

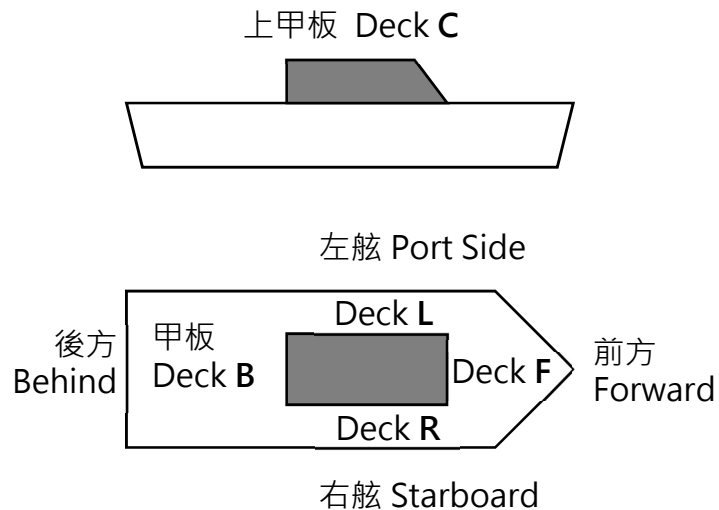
目擊時間 Sighting Time	船舶位置 Boat Location	鯨豚行為 Cetacean Behavior	觀察方位 Bearing (0°-360°)	觀察距離 Distance (m)	鯨豚與樁距離 Target from Piling (m)	打樁狀態 Piling Power	監測方式(甲板) Observation (Deck)
:	緯 (Lat) ° ' . "	T/A/S/O/C/ V/M/I/X/U				O/S/F /L/V	V/P (F/R/L/B/C)
:	經 (Lon) ° ' . "	T/A/S/O/C/ V/M/I/X/U				O/S/F /L/V	V/P (F/R/L/B/C)
:	緯 (Lat) ° ' . "	T/A/S/O/C/ V/M/I/X/U				O/S/F /L/V	V/P (F/R/L/B/C)
:	經 (Lon) ° ' . "	T/A/S/O/C/ V/M/I/X/U				O/S/F /L/V	V/P (F/R/L/B/C)
:	緯 (Lat) ° ' . "	T/A/S/O/C/ V/M/I/X/U				O/S/F /L/V	V/P (F/R/L/B/C)
:	經 (Lon) ° ' . "	T/A/S/O/C/ V/M/I/X/U				O/S/F /L/V	V/P (F/R/L/B/C)

每 10 分鐘至少填寫一次，或當鯨豚行為或打樁狀態改變時應填寫 Fill in at least once every 10 min; while cetacean behavior or piling power changes.

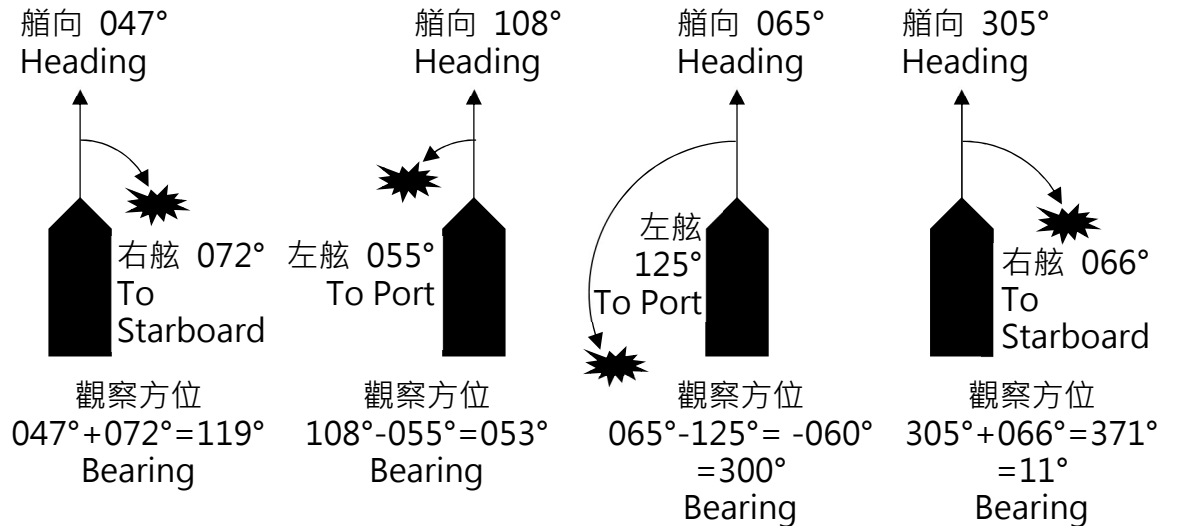
頭型 Head Shape	有無嘴喙、額隆	體色斑點 Color & Pattern	影像紀錄 Image taken	備註 Note 觀察員 Observer (簽名)
體型大小 Body size	比船身大/小	背鰭特徵 Dorsal Fin	☐ 拍照 Photo ☐ 錄影 Video ☐ 無 Non	

鯨豚觀察員紀錄表 - 目擊紀錄代碼 | TCO RECORDING FORM - CODE OF SIGHTINGS

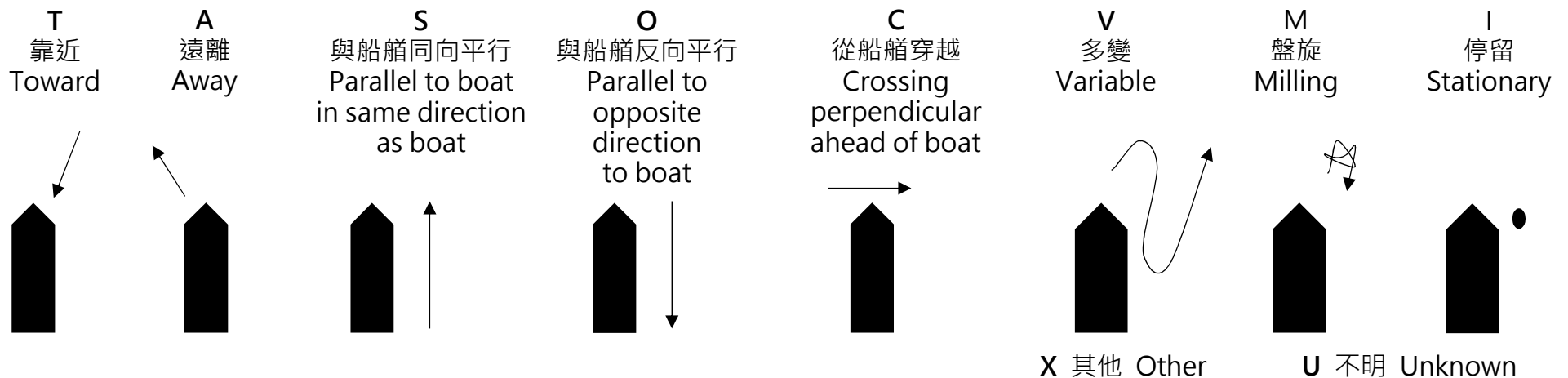
船舶觀察位置 Locations on Boat



觀察方位計算 Estimation of Observed Bearing

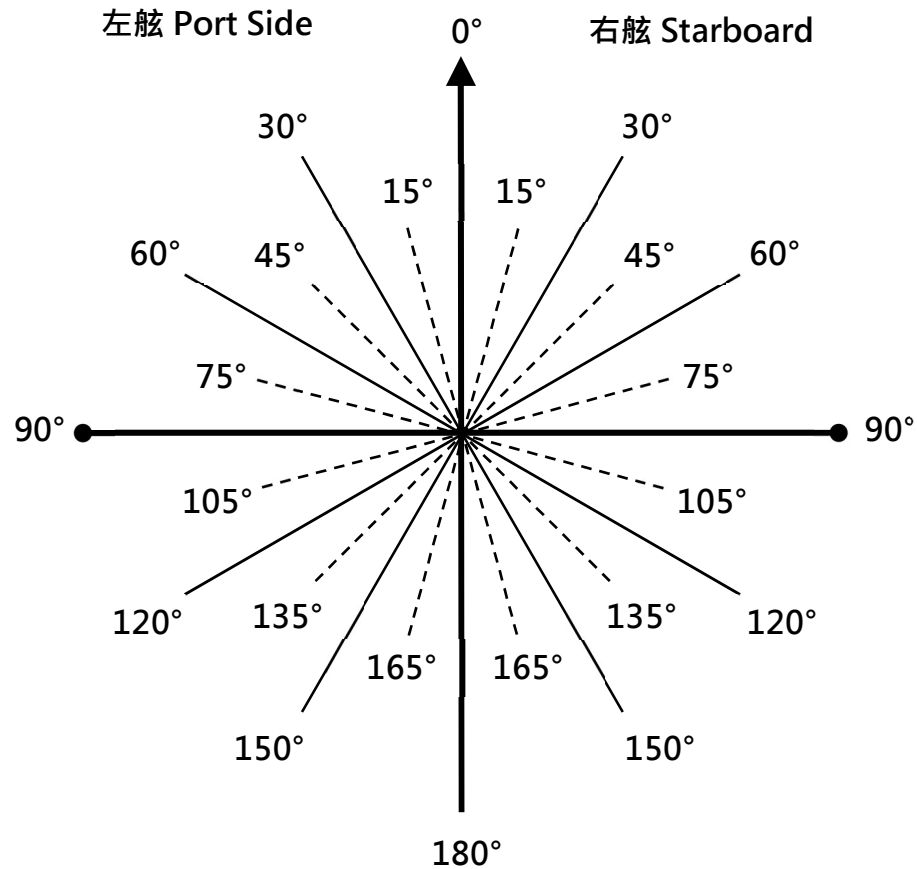


鯨豚行為分類 Cetacean Behavior

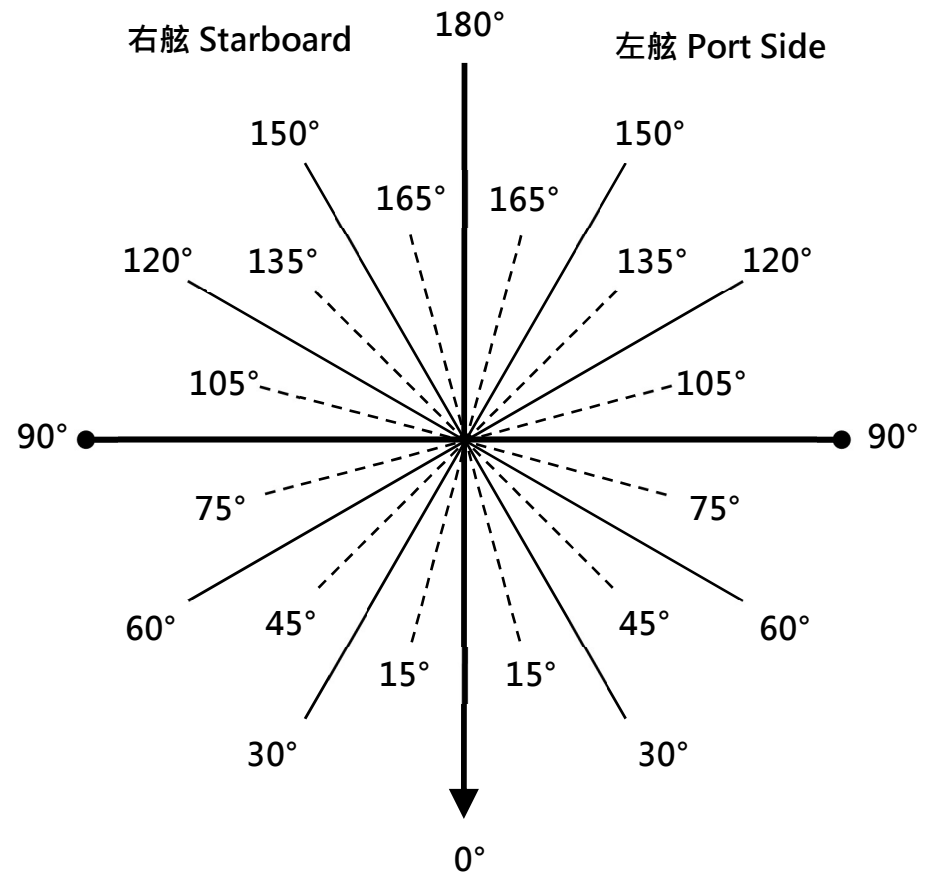


鯨豚觀察員紀錄表 - 目擊方位測量 | TCO RECORDING FORM – BEARING MEASUREMENT OF SIGHTINGS

朝向船艏觀察 Forward Boat Head



背向船艏觀察 Backward Boat Head



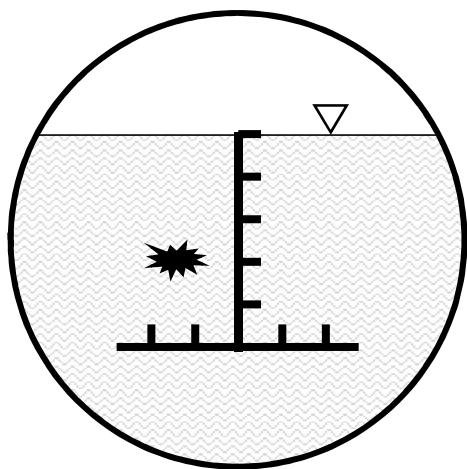
鯨豚觀察員紀錄表 - 目擊距離測量 | TCO RECORDING FORM - RANGEFINDER OF SIGHTINGS

望遠鏡測距 Reticle Binoculars

$$\text{目標物距離} = \frac{\text{觀測高度} \times 1000}{\text{刻度數} \times \text{毫弧度}}$$

例：觀測船甲板離海面約 1.0 公尺
 鯨豚觀察員身高約 1.7 公尺
 眼睛高度約為身高減 0.1 公尺
 觀測高度 = 甲板離海面高度 + 眼睛高度
 = 1.0 + 1.7 - 0.1 = 2.6 公尺

$$\text{目標物距離} = \frac{2.6 \times 1000}{3 \times 5} = 173 \text{ 公尺}$$



刻度單位：5 毫弧度(millidegree)

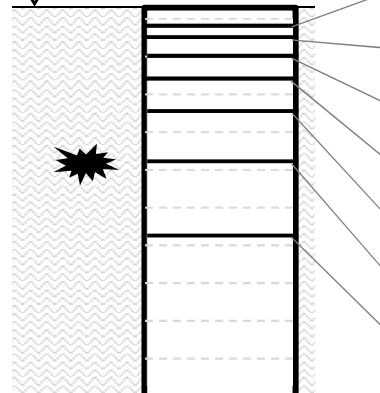
測距尺 Rangefinder Stick

觀測高度(H)決定最遠距離
 水平線距離 $D = 3838 \times \sqrt{H}$
 鯨豚觀察員手臂伸直長度 B
 (男性約 0.7；女性約 0.6)
 測距尺的距離值 V_i

C_i = 測距尺上距離對應的刻度(公分) H = 觀測高度
 B = 鯨豚觀察員手臂伸直長度 V_i = 測距尺上的距離值
 D = 最遠水平線距離 ($D = 3838 \times \sqrt{H}$)

$$\text{計算測距尺刻度 } C_i = \frac{B \times H \times (D - V_i)}{H^2 + (D \times V_i)} \times 100 \text{ (公分)}$$

∇ $D = 6,648$ 公尺

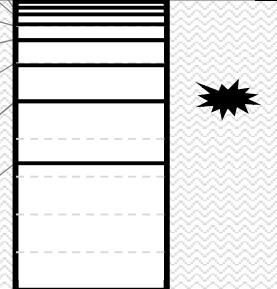


男性觀察員
 $H = 3, B = 0.7$

4,000 m
 3,000 m
 2,500 m
 2,000 m
 1,500 m
 1,000 m
 750 m
 500 m
 300 m
 200 m
 100 m

從距離小的開始畫
 直到刻度線無法畫

$D = 6,422$ 公尺 ∇



女性觀察員
 $H = 2.8, B = 0.6$

參考 JNCC 提供的經驗公式計算方法

Heinemann, D. (1981) "A range finder for pelagic bird censusing." J. Wildl. Manage. 45(2) 489 – 493.

附錄6、離岸風電打樁施工前通報項目表

一、打樁工程執行資訊

計畫名稱			
開發單位		施工單位	
施工船名		船舶編號	
基礎形式	☐ 單樁 ☐ 套筒 ☐ 三桿式 ☐ 其他_____		
預定施工日期		海氣象預報	
預計工程起訖時間	~	風力(級)	
預計打樁起訖時間	~	海氣象預報浪高	公尺
減輕措施	☐ 鯨豚觀察員 ☐ 被動聲學監測 ☐ 氣泡幕 ☐ 緩啟動 ☐ 其他_____		
風機編號	經度座標(TWD97)	緯度座標(TWD97)	

二、鯨豚觀察員執行資訊

*備註：若環境影響評估未承諾配置被動聲學監測人員則免。

鯨豚觀察員總數		*被動聲學監測員總數	
無線電頻道#1		無線電頻道#2	
觀察員預計出港時段	~	觀察員預計入港時間	~
鯨豚觀察員姓名	觀察員所在船舶配置		
	☐ 觀察船名_____ ☐ 施工船名_____ ☐ 工作平台		
	☐ 觀察船名_____ ☐ 施工船名_____ ☐ 工作平台		
	☐ 觀察船名_____ ☐ 施工船名_____ ☐ 工作平台		
	☐ 觀察船名_____ ☐ 施工船名_____ ☐ 工作平台		
	☐ 觀察船名_____ ☐ 施工船名_____ ☐ 工作平台		
	☐ 觀察船名_____ ☐ 施工船名_____ ☐ 工作平台		
	☐ 觀察船名_____ ☐ 施工船名_____ ☐ 工作平台		
	☐ 觀察船名_____ ☐ 施工船名_____ ☐ 工作平台		
	☐ 觀察船名_____ ☐ 施工船名_____ ☐ 工作平台		
	☐ 觀察船名_____ ☐ 施工船名_____ ☐ 工作平台		
	☐ 觀察船名_____ ☐ 施工船名_____ ☐ 工作平台		

繳交單位：

繳交日期：

聯絡人：

聯絡電話：

附錄7、完成每 1 離岸風電機組之摘要報告表

一、打樁工程執行摘要

計畫名稱							
實際施工 狀況回報	本機組工程開始 日期及時間			本機組工程結束 日期及時間			
	風機編號			完成基樁支數			
	風機經緯度 (TWD97)	經度：			緯度：		
	執行減輕措施	☐ 鯨豚觀察員 ☐ 被動聲學監測 ☐ 氣泡幕 ☐ 緩啟動 ☐ 其他_____					
	基樁順序	緩啟動時間		全功率時間		暫停打樁時間	
		開始	結束	開始	結束	開始	結束
	第 1 支						
	第 2 支						
	第 3 支						
第 4 支							

二、鯨豚觀察員執行摘要

鯨豚觀察員 (出勤____人)	☐ 與施工前通報相符 ☐ 有異動情形* ☐ 其他異常情形* (如有異動情形或其他異常情形於表單背面填列)				
目擊紀錄 ☐ 有 ☐ 無	目擊序	目擊時間	觀察員船舶位置 (TWD97)	鯨豚 數量	採取措施
	1	~	經度： 緯度：		
	2	~	經度： 緯度：		
	3	~	經度： 緯度：		

備註：若有相關目擊影像資料，再繳交至主管機關。

繳交日期			
繳交單位			
負責人		連絡電話	

鯨豚觀察員異動情形(無則免填)

未出勤人員姓名	替代人員姓名	所在觀測位置
		☐ 觀察船名 _____ ☐ 施工船名 _____ ☐ 工作平台
		☐ 觀察船名 _____ ☐ 施工船名 _____ ☐ 工作平台
		☐ 觀察船名 _____ ☐ 施工船名 _____ ☐ 工作平台

其他異常情形(無則免填)

序號	異常情形	異常情形說明
1		
2		
3		

備註：異常情形如觀察員出勤配置異常，遲至施工區或提早返港等。

*本表單請依實際狀況確實填寫，如有涉刑法第 214 條登載不實之情形，將依法處置。