



工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

關注減緩區 監測規劃 撰寫要領

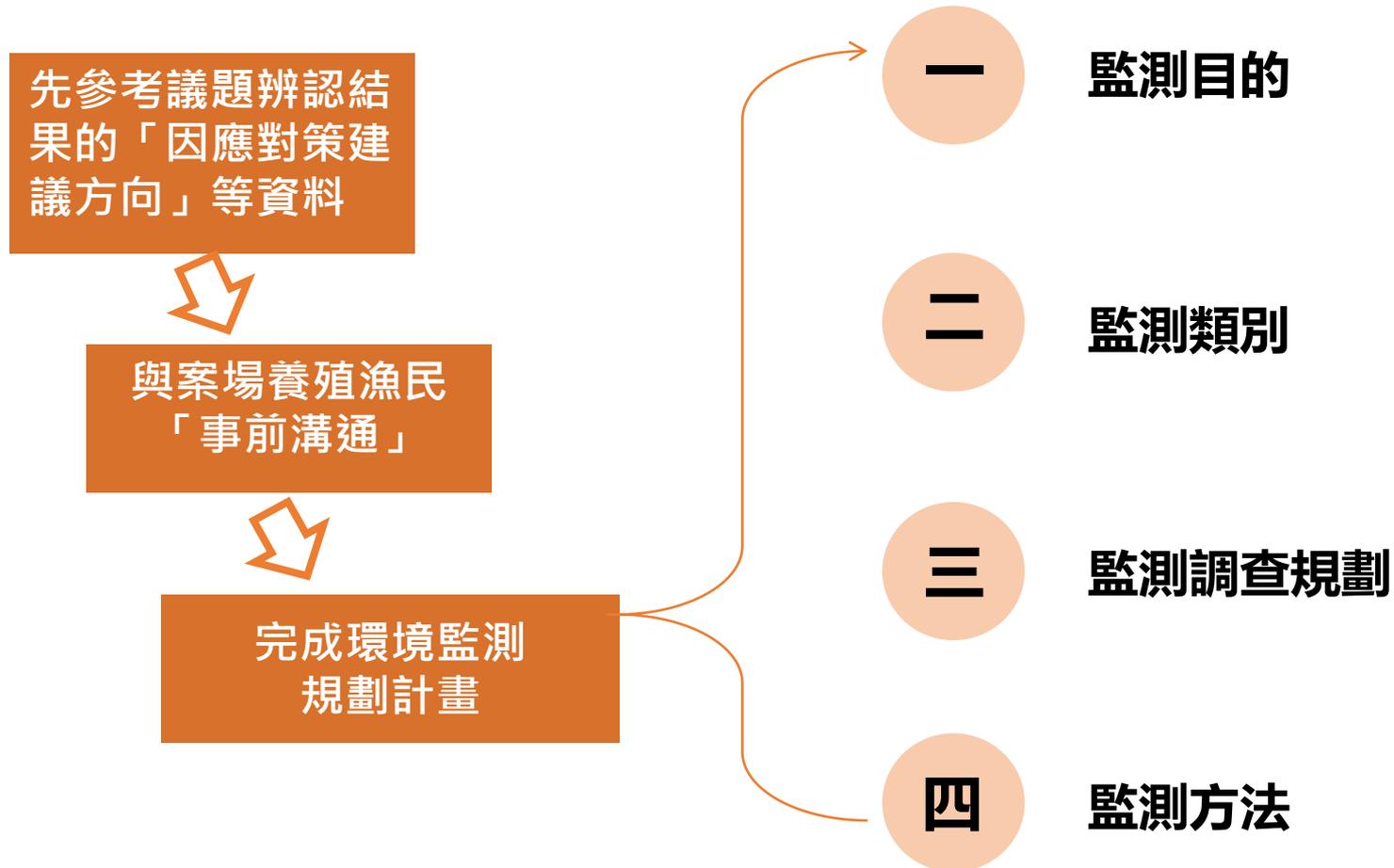
111年3月 9日

工業技術研究院黃柄樞

重點綱要

【監測規劃重點】

- 以案場內監測為主，周邊是輔助
- 掌握案場開發之因應對策，對養殖與既有環境生態功能之影響或增益效果



■ 為什麼要提出監測？

1. 涉及水鳥利用、蝙蝠、稀有植物等議題

3. 漁民反應對水質的影響，要求監測

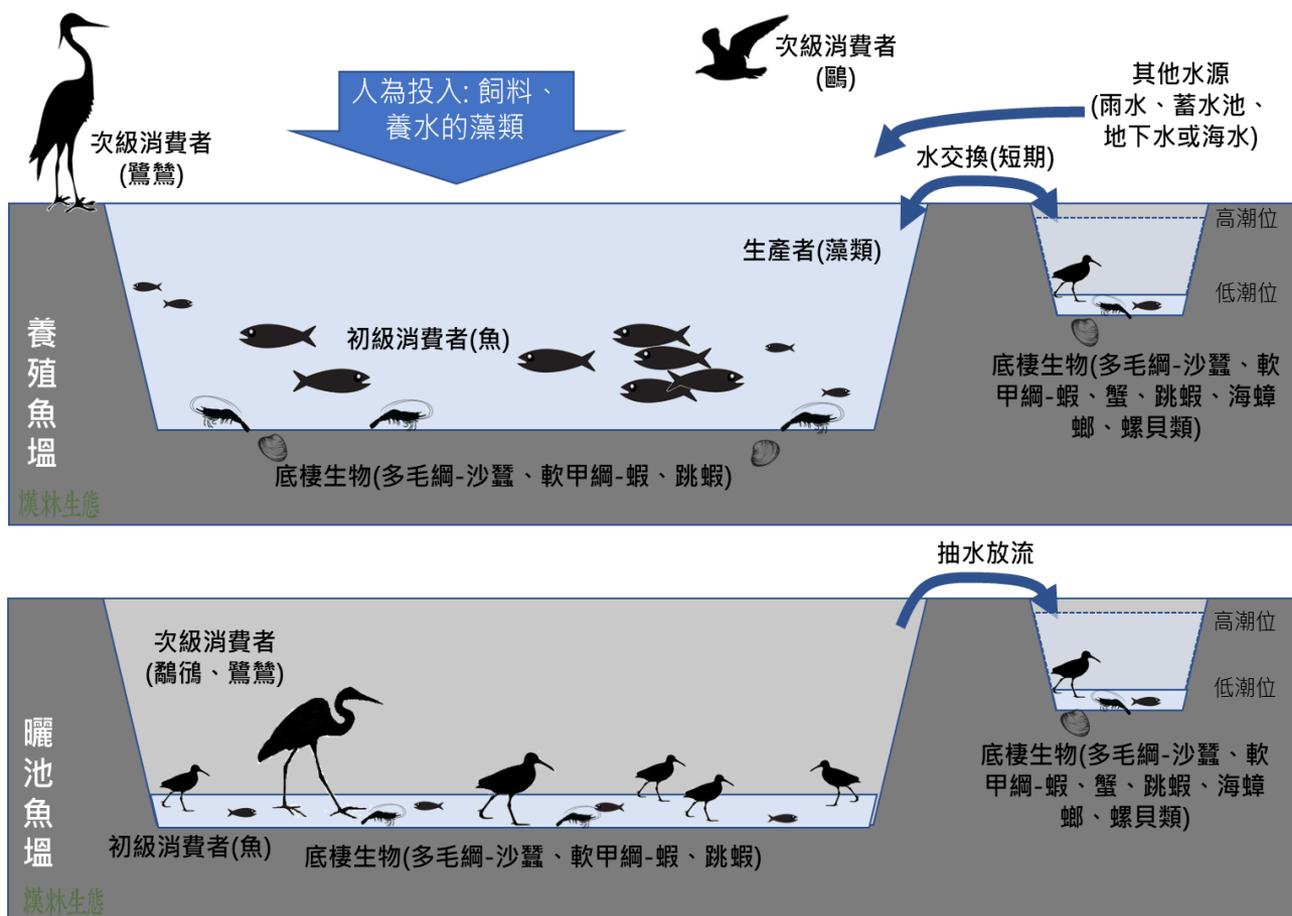
2. 確認案場執行之因應對策之有效性

4. 鄰近有其他污染源或顧慮為求自保，可規劃監測

5. 透過科學數據降低外界對於漁電共生疑慮，促進養殖與綠能共存共榮

魚塭環境特性

- 魚塭生態系結構包含投入飼料、漁獲收成，屬非典型的食物鏈，物種多樣的情況多在**低度管理或曬池**期間。
- 若該區域**環社議題辨認報告**指出具當地特殊之**環境生態議題、指標、調查時序**，則應納入**監測規劃**考量。



魚塭

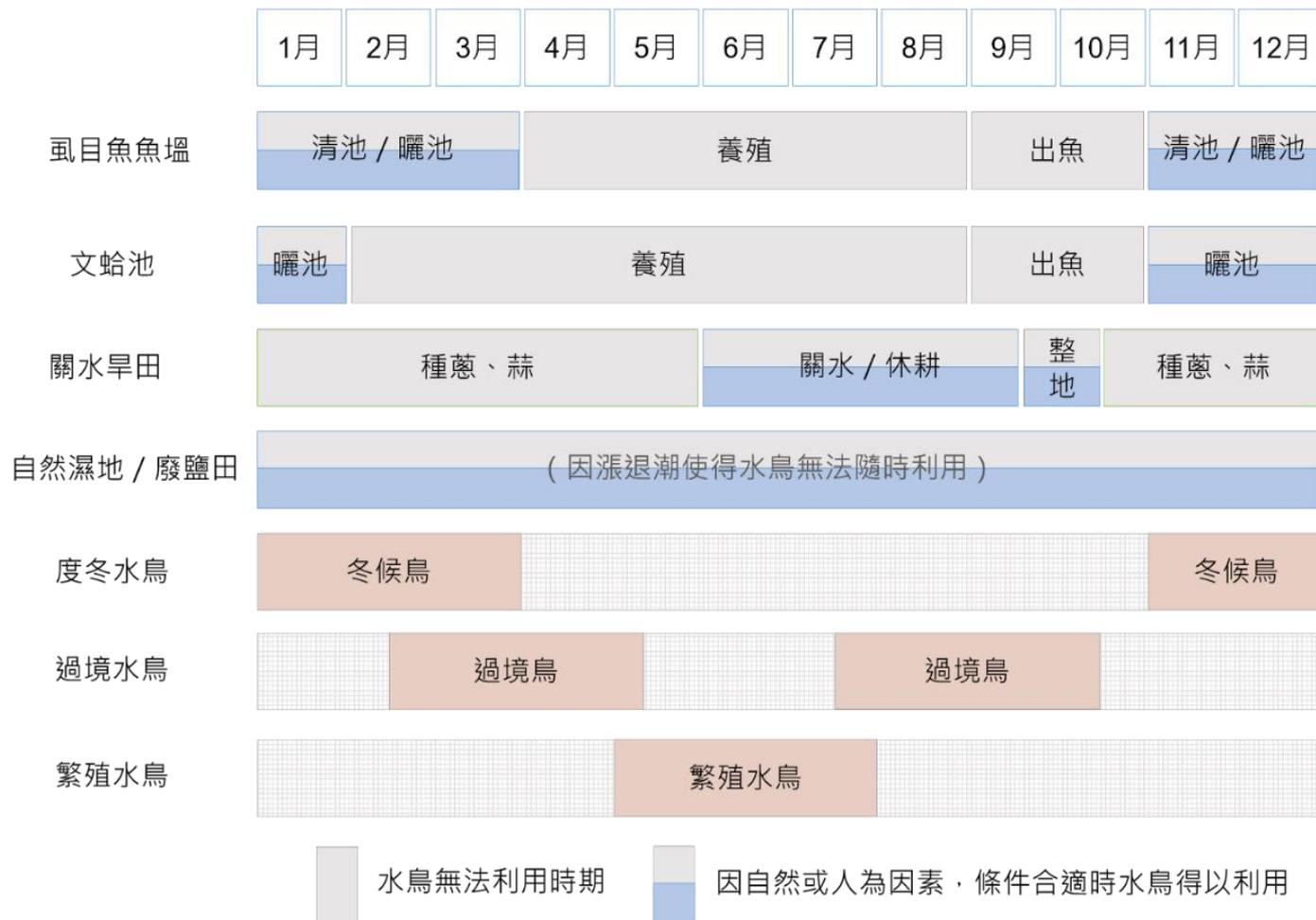
魚塭生態系統圖

潮溝

水鳥使用情形

- 低度管理魚塭或曬池時保有類似自然溼地的特性，能提供水鳥棲息利用
- 低度管理或久未管理的魚塭其性質亦接近自然濕地，水鳥利用的時間較長，且不限於候鳥或過境鳥

農漁操作與水鳥利用時間表(台南北門為例)



關注減緩區涉及之生態議題

■ 參考議題辨認結果的「因應對策建議方向」資料

| 因應對策原則的監測相關內容 | 學甲 | 布袋義竹 | 林邊新園 | 茄湖路岡阿 | 永彌梓 | 口湖四湖 | 芳苑 |
|--|---------|--------|------|-------|-------|---------|------------|
| 設計規劃前案場生態狀況調查-確認案場議題與實際情況差異 (水鳥、草澤、稀有植物、廢棄或低管理魚塭分佈) | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 水鳥利用魚塭-棲地類別、棲位 | ○(鷗、岸鳥) | ○ | ○ | ○(鷗) | | ○(鷗、岸鳥) | ○(岸鳥) |
| 水鳥利用魚塭-行為(停棲、覓食) | | ○(黑琵) | | ○ | ○(黑琵) | ○ | ○ |
| 特定鳥種數量變動(案場尺度、保留的棲地) | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ (大杓鵝) |
| 友善措施監測-曬池提供覓食棲地 (水鳥種類、數量與水位變化關係) | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ |
| 友善措施監測-草澤棲地或營造棲地的水鳥利用偏好(植被、水位、堤岸) | ○ | ○ | ○ | | | ○ | |
| 施工監看(紅皮書受脅植物) | | ○(土沉香) | | | | | |
| 放養量跟生態友善的平衡模式評估 | | ○ | ○ | | | | |
| 堤岸維護狀況 | | | ○ | | | | |

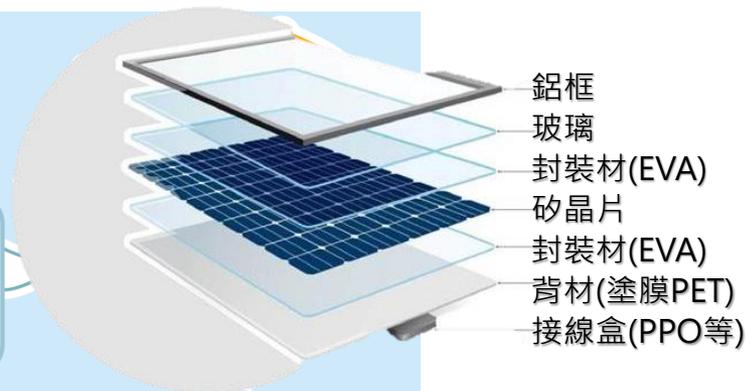
漁電共生共通性項目-水質

■ 太陽光電會不會有污染？

太陽光電模組以**矽**作為主要發電材料



矽為地表含量第二多的元素，本身就存在於自然界(如：石英)!



無 高頻輻射

直接將光能轉換成直流電，經工研院測試，離變流器1公尺的輻射是**1.1**毫高斯(mG)，比安全標準833毫高斯低很多

無 毒 **無** 噪音

發電時不會產生噪音，亦不會溶解出毒物或滲出液體造成水土污染等。



■ 清洗太陽光電板會不會污染水質？

製造與測試階段

- ✓ 經過光電板浸泡水中7日實驗顯示，採樣水質檢測符合標準檢驗
- ✓ 光電板出廠時廠商需檢附「模組無毒物溶出證明」證明安全無毒

營運階段

1 採傾斜設計

光電系統採傾斜設計，雨天就有清潔效果

2 使用清水清洗

一年清洗2-3次，避免沖洗鳥糞落入魚塢造成水質污染

3 可設計集水溝槽

可與業者討論於光電板下緣裝設溝槽，避免清洗水進入魚塢



政府法令規定清洗只能用清水，不會使用任何化學藥劑



監測類別

漁電共生共通性項目

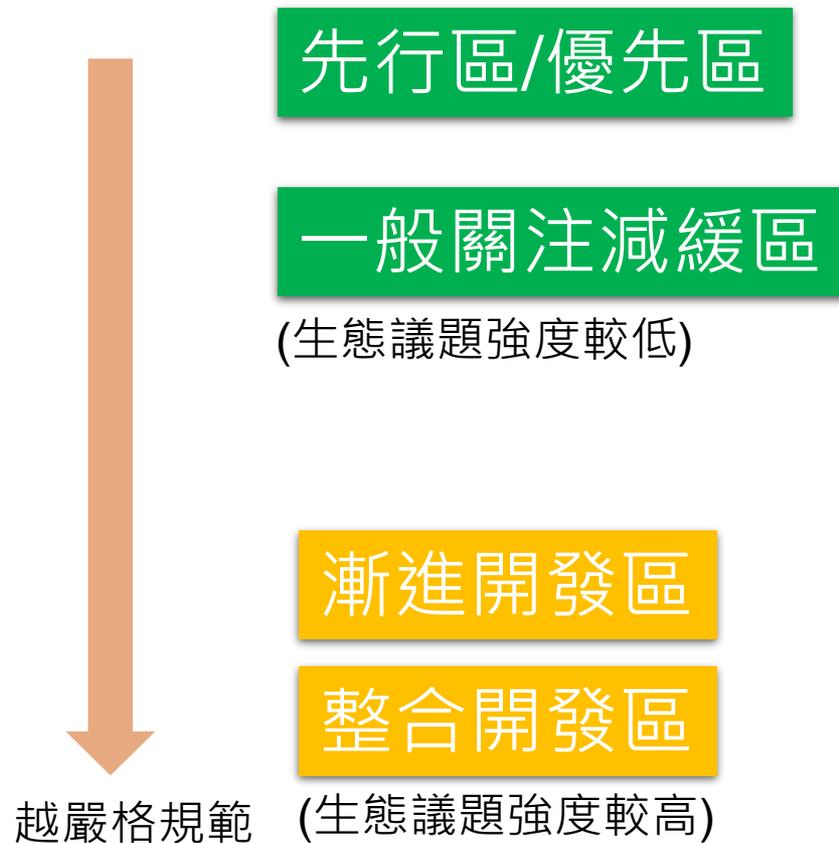
- ☑ 水質
- ☑ 其他：配合養殖戶要求增加養殖所需之監測

關注減緩區涉及之生態議題

- ☑ 鳥類：通常為過境候鳥
- ☑ 植物：稀有植物或紅樹林
- ☑ 蝙蝠
- ☑ 加分題：魚塭水域底棲生物或魚蝦蟹貝類，表示水域環境適合水鳥利用

生態調查分級原則

- 針對生態項目調查，例如水鳥、植物、蝙蝠等，採分級原則



案場尺度-各階段監測重點 (1/3)

■ 事前盤點 — 掌握監測對象，分布點位、敏感程度

| 階段 | 監測目標 | 監測規劃重點及說明 |
|------------|---|---|
| 設計規劃 階段 | <ul style="list-style-type: none">■ 確認案場議題與實際情況差異。■ 針對環境議題提出開發案場的生態情報，以利進行兼顧光電與養殖、生態環境之案場規劃，以及生態友善之設計。 | <ul style="list-style-type: none">■ 設計規劃前案場生態狀況調查<ul style="list-style-type: none">● 確認案場議題與實際情況差異，例如水鳥、草澤、稀有植物、廢棄或低管理魚塭分佈。● 如有新增或修刪議題，應有生態調查資料佐證。● 透過上述生態狀況與空間分布調查，有助於釐清開發案場及周邊區域之生態環境議題敏感程度，並據以規劃兼顧環境的漁電共生案場。 |

案場尺度-各階段監測重點 (2/3)

■ 減輕施工影響－掌握施工期間減損之程度

| 階段 | 監測目標 | 監測規劃重點及說明 |
|------|---|--|
| 施工階段 | <ul style="list-style-type: none">■ 若鄰近有其他汙染源或顧慮，為避免未來爭議，建議建立環境生態背景值■ 確保施工過程保全對象的完整性，以及監看水質受工程擾動的變化趨勢，以利即時反應調整施工方式 | <ul style="list-style-type: none">■ 環境生態背景值監測：<ul style="list-style-type: none">● 項目：漁電共生案場共通之監測項目，例如水質；議題辨認報告相關議題項目例如水鳥、紅皮書受脅植物、蝙蝠等。● 施工前取得背景值：建立營運階段之監測背景值。■ 保全對象施工監看<ul style="list-style-type: none">● 項目：保留之植物、棲地。● 定期調查確認保全對象存續狀況，除了存在與否，可加入分布面積監測、健康度評估。 <p>備註：施工管理已有相關規範，例如「營建工程空氣污染防治設施管理辦法」，施工管理應說明將採符合相關規範的措施。</p> |

案場尺度-各階段監測重點 (3/3)

■ 長期的監測規劃 – 掌握短期與長期變動狀況，有應變想法

| 階段 | 監測目標 | 監測規劃重點及說明 |
|------|--|--|
| 營運階段 | <ul style="list-style-type: none">■ 對開發案場營運期間之環境、生態與養殖進行監測規劃，以利掌握因應對策對於養殖與生態環境影響 | <ul style="list-style-type: none">■ 環境生態變動監測<ul style="list-style-type: none">■ 項目：漁電共生案場共通之監測項目，例如水質；議題辨認報告相關議題項目例如水鳥、紅皮書受脅植物、蝙蝠等。■ 整體觀測案場環境的生物群聚及水質變動，劇烈改變時檢討營運計畫。■ 應妥善保存相關監測資料，未來可配合相關單位提出成效評估結果。 |

監測方法 (1/2)

| 項目 | 調查項目 | 調查頻度 | 調查方法 |
|----|---|--|--|
| 水質 | <ul style="list-style-type: none">■ 必要檢測項目：<ul style="list-style-type: none">• 確認不影響養殖水質：鹽度、水溫、pH、溶氧、氨氮、亞硝酸鹽• 確認無清潔劑：COD、BOD₅■ 其他檢測項目：配合養殖者需求與建議，可增加檢測項目 | <ul style="list-style-type: none">■ 建議頻度：<ul style="list-style-type: none">• 於大規模清洗作業前後監測• 其他檢測項目建議與養殖者溝通後，決定調查頻度 | <ul style="list-style-type: none">■ 調查方法：水質分析於進出水口定點取樣■ 分析方法：水質監測儀器(通過認證實驗室校正)或水質檢測方法總則(NIEA W102.51C)辦理。  |

調查項目請依個案需求而定，例如文蛤養殖會很在意鹽度。

確保大規模清洗，沒有影響魚塭水質，並降低各界對於光電影響水質疑慮

- ✓ 監測點位很重要
- ✓ 監測結果主要讓養殖戶認同無影響魚塭水質

監測方法 (2/2)

| 項目 | 調查項目 | 調查頻度 | 調查方法 |
|----|--|--|--|
| 植物 | <ul style="list-style-type: none">■ 指標物種：稀有植物、紅樹林。■ 紀錄項目：種類、分布位置、棲地類別(如養殖魚塭)。 | <ul style="list-style-type: none">■ 建議頻度：<ul style="list-style-type: none">• 施工前後確認• 營運期間每季1次 | <ul style="list-style-type: none">■ 調查方法：針對案場及施作範圍進行相關植物位置及狀況調查。■ 分析方法：分析保全植物存續與否、分布範圍或數量的差異情形。 |

調查項目請依議題
辨認報告相關議題
進行調查

確保施工作業無造
成指標植物損害，
並定期確認指標植
物狀態

確認指標植物是否
存在及狀況

小結

- 針對生態項目調查，採公民科學及專業監測之分級原則。
- 廠商針對案場內進行監測，大尺度由政府單位監測並整合廠商案場資料，後續定期檢視回饋因應對策調整意見。
- 環境監測，透過科學數據降低外界對於漁電共生疑慮，促進養殖與綠能共存共榮。



簡報結束

環境監測規劃表

■ 依照議題及因應對策，填寫環境監測規劃

| 編號 | 監測類別 | 階段 | 監測目的 | 監測調查規劃 | 監測方法 |
|----|--------------|-------------|-------------------------------|---|--|
| 1 | (範例) 魚塭水質 | 營運與 除役階段 | 確保於清洗 光電板過程 無影響魚塭 水質 | 檢測項目： 鹽度、水溫、pH、溶 氧、氨氮、亞硝酸鹽 COD、BOD ₅ 。 調查頻率： 於大規模 清洗作業期間監測， 並與養殖漁民確認。 調查地點： 魚塭號 341-5 出水口點取樣 (檢附取水點實際照片) | 調查方法： 水質 分析於進出水口 定點取樣。 分析方法： 使用 養殖漁民認可的 水質監測儀器或 依照水質檢測方 法總則 (NIEA W102.51C)辦理。 |