

「111年第一河川局轄區生態檢核及民眾參與委託服務案」
教育訓練

河川工程生態友善設計與案例分享

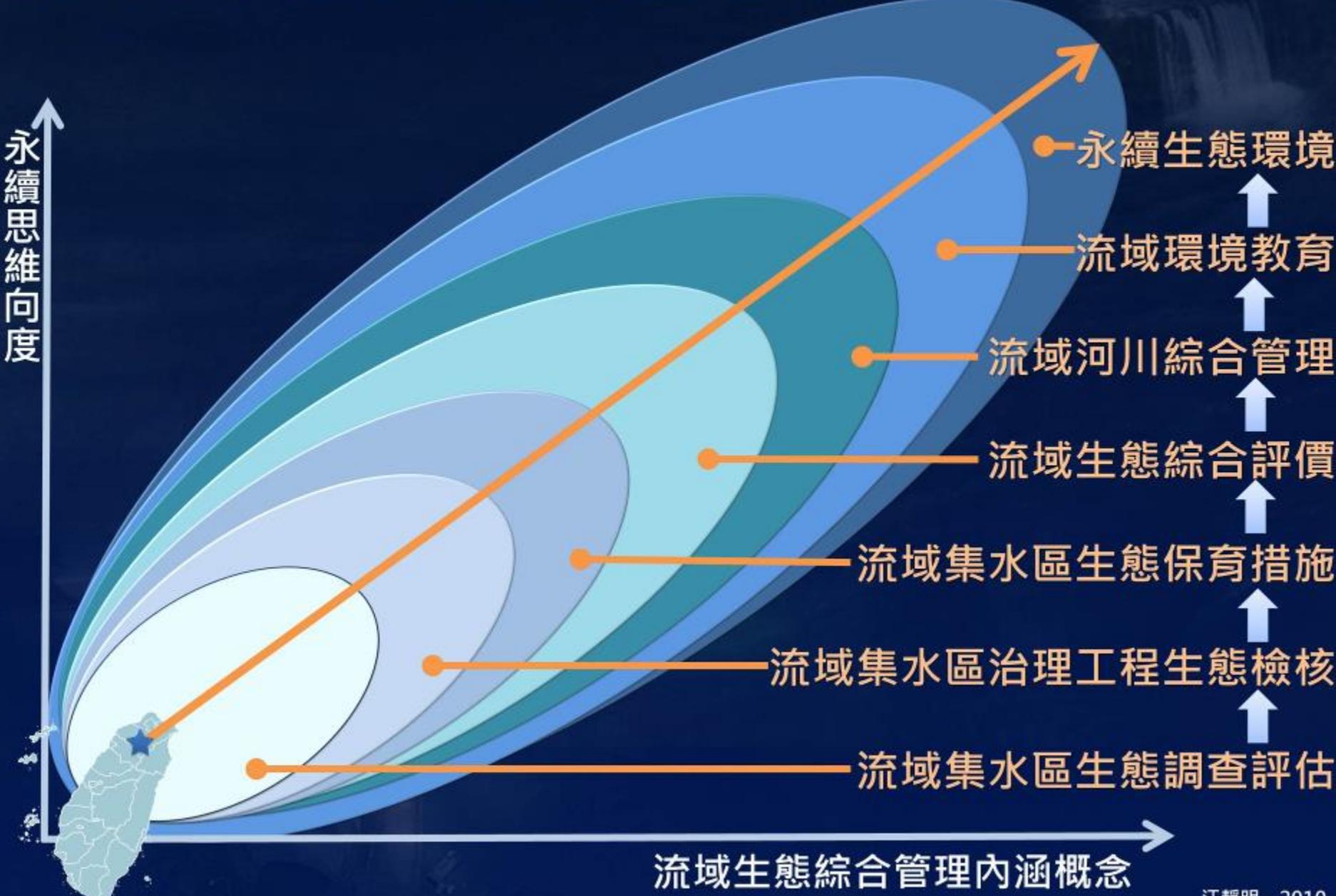
報告人：社團法人台灣生態檢核環境教育協會
生態顧問 朱達仁



An aerial photograph of a coastal park area. In the foreground, there is a large green lawn with a small, light-colored structure. A paved road curves through the park, leading to a modern, blue, arched bridge that spans a narrow waterway. To the right of the bridge is a parking lot filled with cars. In the background, a large body of water is visible, with a city skyline and a bridge in the distance. The image is overlaid with a semi-transparent teal banner containing the title text.

一、生態檢核的意義

流域集水區永續發展議題範疇





Integrately We Act for Taiwan Eco Rivers

經濟部水利署水利規劃試驗所
2012年棲地生態環境教育研習

水利工程之生態檢核機制研習

活動日期：2012年10月4日（週四）

活動地點：臺灣師範大學公館校區綜合館2樓

主辦單位：經濟部水利署水利規劃試驗所

執行單位：中華生態資訊暨環境教育協會

協辦單位：臺灣師範大學環境教育研究所

經濟部水利署水利規劃試驗所

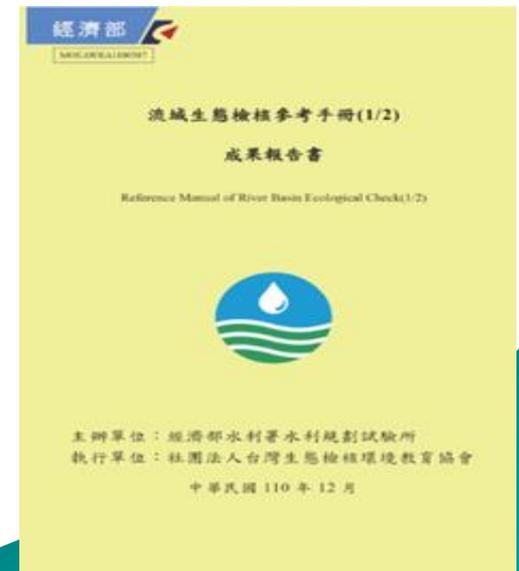


生態檢核

- ◆ 依據工程會「**公共工程生態檢核機制**」，為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，以積極創造優質之環境，行政院公共工程委員會於民國106年4月25日函頒「公共工程生態檢核機制」，其後在民國108年5月10日行政院公共工程委員會工程技字第1080200380號函修正為「公共工程生態檢核注意事項」，及110年10月工程技字第1100201192號函修正之「**公共工程生態檢核注意事項**」。

生態檢核

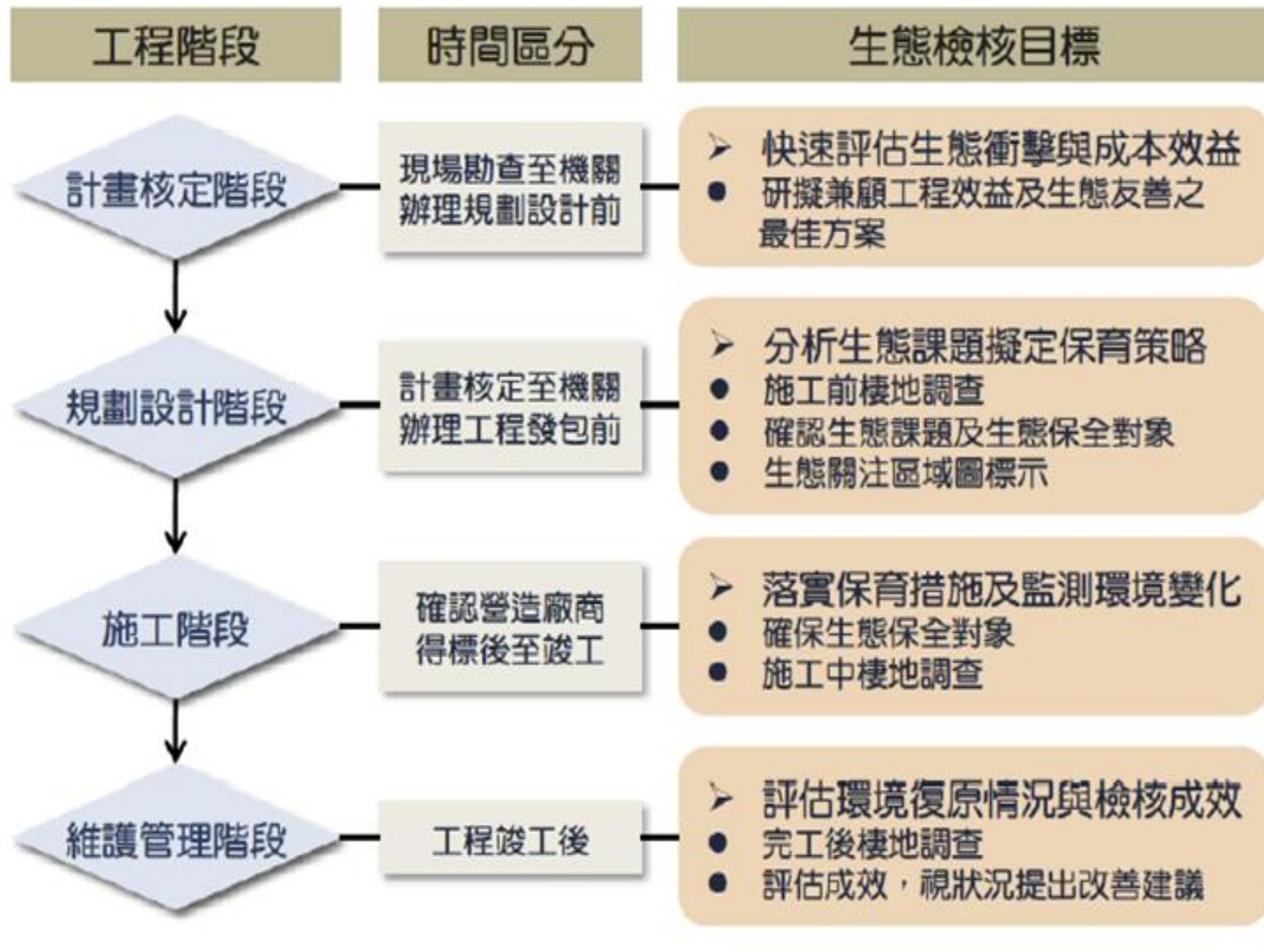
- ◆ 水利署為執行中央管河川、區域排水及一般性海堤區域生態檢核得有依循之作業方式，並參照公程會110年10月6日修正之「公共工程生態檢核注意事項」架構，檢討水利署「水利工程生態檢核作業機制」，研擬適用流域特性之生態檢核作業程序，包括計畫核定、規劃、設計、施工、維護管理等。



目的：減輕工程對環境衝擊影響，並維護生物多樣性與棲地品質



各工程階段生態檢核



公共工程生態檢核注意事項

中華民國110年10月6日
行政院公共工程委員會
工程技字第1100201192號函修正

一、為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，以積極創造優質之環境，爰訂定本注意事項。

二、中央政府各機關辦理新建公共工程或直轄市政府及縣（市）政府辦理受中央政府補助比率逾工程建造經費百分之五十之新建公共工程時，須辦理生態檢核作業。但有下列情形之一者，不在此限：

- （一）災後緊急處理、搶修、搶險。
- （二）災後原地復建。
- （三）原構造物範圍內之整建或改善且經自評確認無涉及生態環境保育議題。
- （四）已開發場所且經自評確認無涉及生態環境保育議題。
- （五）規劃取得綠建築標章並納入生態範疇相關指標之建築工程。
- （六）維護管理相關工程。

前項辦理生態檢核作業，以該工程影響範圍為原則。

公共工程生態檢核注意事項

中華民國110年10月6日
行政院公共工程委員會
工程技字第1100201192號函修正

三、生態檢核係為瞭解新建公共工程涉及之生態議題與影響，評估其可行性及妥適應對之迴避、縮小、減輕、補償方案，並依工程生命週期分為工程計畫核定、規劃、設計、施工及維護管理等作業階段。

四、需辦理環境影響評估之重大工程案件，於辦理環境影響評估時，工程計畫核定及規劃階段之檢核作業，可於環評過程中一併辦理，經通過環評審查後，於設計、施工及維護管理階段，配合環評時之環境保護對策進行各作業階段之檢核。

五、各工程計畫中央目的事業主管機關應依工程規模及性質，訂定符合機關工程特性之生態檢核機制；另經其認定可簡化生態檢核作業時，得合併辦理不同階段之檢核作業。

六、各階段之生態檢核，應由具有生態背景人員(如生態相關科系畢業或有二年以上生態相關實績工作者)配合辦理生態資料蒐集、調查、評析及協助將生態保育之概念融入工程方案，提出生態保育措施並落實等工作。

公共工程生態檢核注意事項

七、生態檢核各階段工作項目及內容如下，機關得依工程案件之特性及實際需要擇定之：

(一) **生態資料蒐集**：作為指認生態保全對象之基礎評估資訊，須包含但不限於下列項目：

1. 法定自然保護區。
2. 生物多樣性之調查報告、研究及保育資料。
3. 各界關注之生態議題。
4. 國內既有生態資料庫套疊成果。
5. 現場勘查記錄生態環境現況，可善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對生態環境之知識、生物資源利用狀況、人文及土地倫理。

(二) **生態調查及評析**

1. 棲地調查：進行現地調查，將棲地或植被予以記錄及分類，並繪製空間分布圖，作為生態保全對象之基礎評估資訊。
2. 棲地評估：進行現地評估，指認棲地品質(如透過棲地評估指標等方式確認)，作為施工前、施工中及施工後棲地品質變化依據。

3.指認生態保全對象：生態保全對象包含關注物種、關注棲地及高生態價值區域等。

4.物種補充調查：依生態資料蒐集及棲地調查結果，根據工程影響評析及生態保育作業擬定之需要，決定是否及如何進行關注物種或類群之調查。

5.繪製生態關注區域圖：將前述生態資料蒐集、棲地調查、棲地評估、生態保全對象及物種補充調查之階段性成果，疊合工程量體配置方式及影響範圍繪製成生態關注區域圖，以利工程影響評析、擬定生態保育措施、規劃生態保育措施監測。

6.工程影響評析：綜合考量生態保全對象、關注物種特性、關注棲地配置與工程方案之關聯性，判斷可能影響，辦理生態保育。

(三) 生態保育措施：應考量個案特性、用地空間、水理特性、地形地質條件及安全需求等，並依資料蒐集調查，及工程影響評析內容，因地制宜按迴避、縮小、減輕及補償等四項生態保育策略之優先順序擬定及實施。

(四) 生態保育措施監測：為評估生態保育措施執行成果，確保生態保全對象得以保全，於施工前提出生態保育措施監測計畫，據以進行施工前、施工中及施工後之監測作業，以適時調整生態保育措施。

八、生態保育策略定義如下：

（一）**迴避**：迴避負面影響之產生，大尺度之應用包括停止開發計畫、選用替代方案等；較小尺度之應用則包含工程量體及臨時設施物（如施工便道等）之設置應避開有生態保全對象或生態敏感性較高之區域；施工過程避開動物大量遷徙或繁殖之時間等。

（二）**縮小**：修改設計縮小工程量體（如縮減車道數、減少路寬等）、施工期間限制臨時設施物對工程周圍環境之影響。

（三）**減輕**：經過評估工程影響生態環境程度，兼顧工程安全及減輕工程對環境與生態系功能衝擊，因地制宜採取適當之措施，如：保護施工範圍內之既有植被及水域環境、設置臨時動物通道、研擬可執行之環境回復計畫等，或採對環境生態傷害較小之工法或材料（如大型或小型動物通道之建置、資材自然化、就地取材等）。

（四）**補償**：為補償工程造成之重要生態損失，以人為方式重建相似或等同之生態環境，如：於施工後以人工營造手段，加速植生（考量選擇合適當地原生植物）及自然棲地復育，並視需要考量下列事項：

1. 補償棲地之完整性，避免破碎化。
2. 關聯棲地間可設置生物廊道。
3. 重建之生態環境受環境營力作用下之可維持性。

九、生態檢核作業原則：

(一) 工程計畫核定階段：本階段目標為評估計畫可行性、需求性及對生態環境衝擊程度，決定採不開發方案或可行工程計畫方案。其作業原則如下：

- 1.**蒐集計畫施作區域既有生態環境及議題等資料，並由生態背景人員現場勘查記錄生態環境現況及分析工程計畫對生態環境之影響。
- 2.**依工程規模及性質，計畫內容得考量替代方案，並應將不開發方案納入，評估比較各方案對生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響後，決定採不開發方案或提出對生態環境衝擊較小之可行工程方案。
- 3.**邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理現場勘查，溝通工程計畫構想方案及可能之生態保育原則。
- 4.**決定可行工程計畫方案及生態保育原則，並研擬計畫核定後各階段執行生態檢核所需作業項目及費用(如必要之物種補充調查、生態保育措施、監測、民眾參與等)。

(二) 規劃階段：本階段目標為生態衝擊之減輕及因應對策之研擬，決定工程配置方案。其作業原則如下：

- 1.**組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，辦理生態資料蒐集、棲地調查、棲地評估、指認生態保全對象，並視需求辦理物種補充調查。
- 2.**根據生態調查及評析結果，並依迴避、縮小、減輕及補償之順序，研擬生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。
- 3.**邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

(三) 設計階段：本階段目標為落實規劃作業成果至工程設計中。其作業原則如下：

- 1.**組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，根據生態保育對策辦理細部之生態調查及評析工作。
- 2.**根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計。
- 3.**根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及提出生態保育措施監測計畫與自主檢查表之建議；並研擬必要之生態保育措施及監測項目等費用。
- 4.**可邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理設計說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

(四) 施工階段：本階段目標為落實前兩階段所擬定之生態保育對策、措施、工程方案及監測計畫，確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質。其作業原則如下：

1. 開工前準備作業：

(1) 組織含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保全對象、生態保育措施實行方案及環境生態異常狀況處理原則。

(2) 辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置，並擬定生態保育措施及環境影響注意事項。

(3) 施工計畫書應考量減少環境擾動之工序，並包含生態保育措施及其監測計畫，說明施工擾動範圍（含施工便道、土方及材料堆置區），並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。

(4) 履約文件應有生態保育措施自主檢查表、生態保育措施監測計畫及生態異常狀況處理原則。

(5) 施工前環境保護教育訓練計畫應含生態保育措施之宣導。

(6) 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

2.確實依核定之生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態之影響。若遇環境生態異常時，啟動環境生態異常狀況處理，停止施工並調整生態保育措施。生態保育措施執行狀況納入相關工程督導重點，完工後列入檢核項目。

（五）維護管理階段：本階段目標為維護原設計功能，檢視生態環境恢復情況。其作業原則：定期視需要監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效。生態檢核各階段作業流程如附件一。

十、為落實公民參與精神，工程主辦機關應於計畫核定至工程完工過程中建立民眾協商溝通機制，說明工程辦理原因、工作項目、生態保育策略及預期效益，藉由相互溝通交流，有效推行計畫，達成生態保育目標。

十一、工程主辦機關應將各階段生態檢核資訊即時公開，公開方式可包含刊登於公報、公開發行之出版品、網站，或舉行記者會、說明會等方式主動公開，或應人民申請提供公共工程之生態檢核資訊。

十二、工程主辦機關應填具公共工程生態檢核自評表（如附件二），並檢附檢核事項結果之佐證資料、生態檢核工作所辦理之生態資料蒐集、調查及評析、現場勘查、公民參與及生態保育原則、對策及措施研擬等過程及結果之文件紀錄。各工程計畫中央目的事業主管機關得參酌工程及生態環境特性訂定相關紀錄格式或作業手冊，以利執行。

十三、中央目的事業主管機關應督導各工程計畫執行時落實生態檢核：

(一) 加強工程全生命週期審核及管控：

1.計畫及規劃設計內容之各審查層級機關應確實審查工程主辦機關生態檢核之自評內容，其中屬政府公共工程計畫與經費審議作業要點第七點應送行政院公共工程委員會(以下簡稱工程會)審議案件者，應依「基本設計審議要項表」項目檢附生態檢核之審查結果。

2.施工階段辦理施工查核時，應將生態檢核列為施工查核重點項目之一。

3.未依照生態檢核程序進行之計畫或發現影響生態環境引發爭議時，中央目的事業主管機關應要求工程主辦機關立即停止，檢討規劃及工程進行，並提出改進作法。

(二) 應辦理生態檢核之工程計畫，其中中央目的事業主管機關建立統一友善資訊公開平台，應包含下列內容，並將資訊依工程作業階段適時公開：

1.作業規定：各中央目的事業主管機關及所屬機關建立之生態檢核機制、作業手冊、計畫審核及管控機制。

2.個案內容及查詢統計：

(1)個案內容：如各工程計畫內容、規劃設計方案、各階段生態檢核資訊（含相關附件）、工程預期效益、執行成效及計畫區域致災紀錄等項目。

(2)查詢統計：生態檢核執行成效統計分析資料。

3.資源分享：

(1)教育訓練課程資訊及教材。

(2)落實生態檢核機制、公民參與、採用兼顧安全及生態保育之分享案例。

中央目的事業主管機關應於每年二月二十八日前，將前項第二款所定事項前一年度執行情形，提送工程會備查。

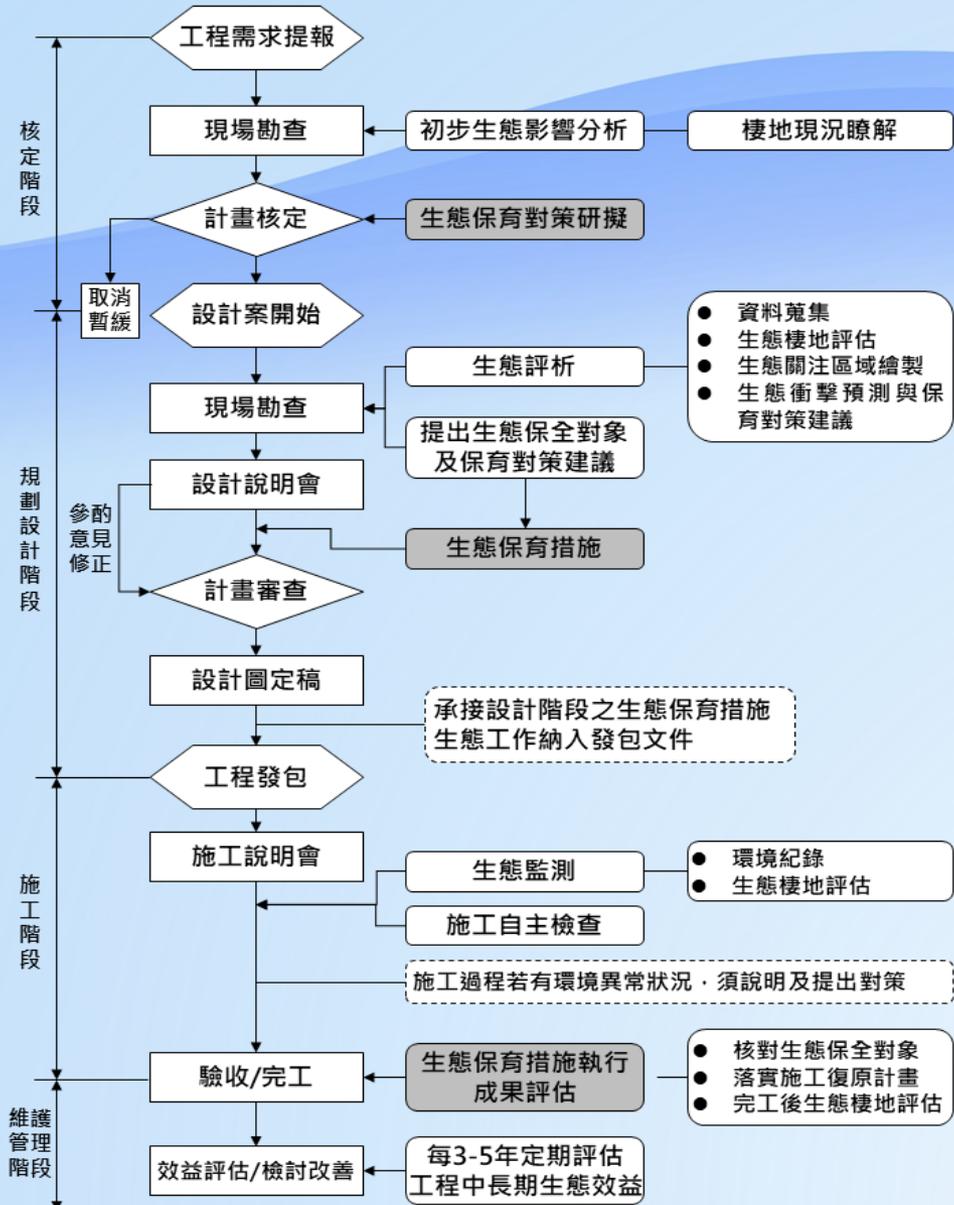
十四、地方政府機關辦理生態檢核得參照本注意事項。

An aerial photograph of a coastal park area. In the foreground, there is a large green lawn with a modern, curved building. A road and a parking lot with several cars are visible to the right. In the middle ground, a river flows through a green landscape. In the background, a dense city skyline is visible under a clear sky. The image is overlaid with a semi-transparent green banner containing the title text.

二、生態檢核執行方法

工程办理流程

生態檢核作業



九、生態檢核作業原則：

(一) 工程計畫核定階段：本階段目標為評估計畫可行性、需求性及對生態環境衝擊程度，決定採不開發方案或可行工程計畫方案。其作業原則如下：

1. 蒐集計畫施作區域既有生態環境及議題等資料，並由生態背景人員現場勘查記錄生態環境現況及分析工程計畫對生態環境之影響。
2. 依工程規模及性質，計畫內容得考量替代方案，並應將不開發方案納入，評估比較各方案對生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響後，決定採不開發方案或提出對生態環境衝擊較小之可行工程方案。
3. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理現場勘查，溝通工程計畫構想方案及可能之生態保育原則。
4. 決定可行工程計畫方案及生態保育原則，並研擬計畫核定後各階段執行生態檢核所需作業項目及費用(如必要之物種補充調查、生態保育措施、監測、民眾參與等)。

(二) 規劃階段：本階段目標為生態衝擊之減輕及因應對策之研擬，決定工程配置方案。其作業原則如下：

1. 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，辦理生態資料蒐集、棲地調查、棲地評估、指認生態保全對象，並視需求辦理物種補充調查。
2. 根據生態調查及評析結果，並依迴避、縮小、減輕及補償之順序，研擬生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。
3. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

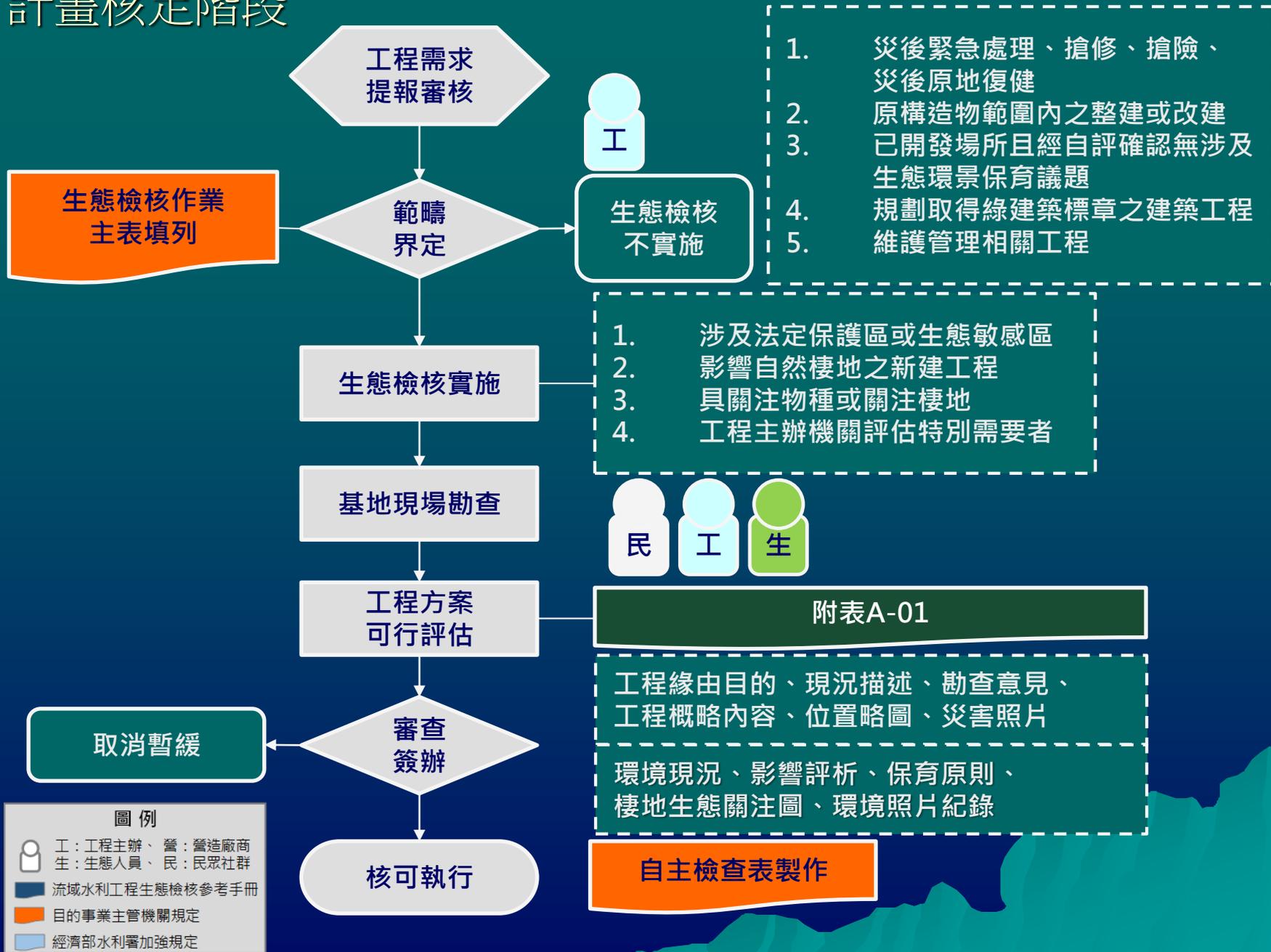
(三) 設計階段：本階段目標為落實規劃作業成果至工程設計中。其作業原則如下：

1. 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，根據生態保育對策辦理細部之生態調查及評析工作。
2. 根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計。
3. 根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及提出生態保育措施監測計畫與自主檢查表之建議；並研擬必要之生態保育措施及監測項目等費用。
4. 可邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理設計說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

(四) 施工階段：本階段目標為落實前兩階段所擬定之生態保育對策、措施、工程方案及監測計畫，確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質。其作業原則如下：

1. 開工前準備作業：
 - (1) 組織含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保全對象、生態保育措施實行方案及環境生態異常狀況處理原則。
 - (2) 辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置，並擬定生態保育措施及環境影響注意事項。
 - (3) 施工計畫書應考量減少環境擾動之工序，並包含生態保育措施及其監測計畫，說明施工擾動範圍(含施工便道、土方及材料堆置區)，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。
 - (4) 履約文件應有生態保育措施自主檢查表、生態保育措施監測計畫及生態異常狀況處理原則。
 - (5) 施工前環境保護教育訓練計畫應含生態保育措施之宣導。
2. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集整合並溝通相關意見。

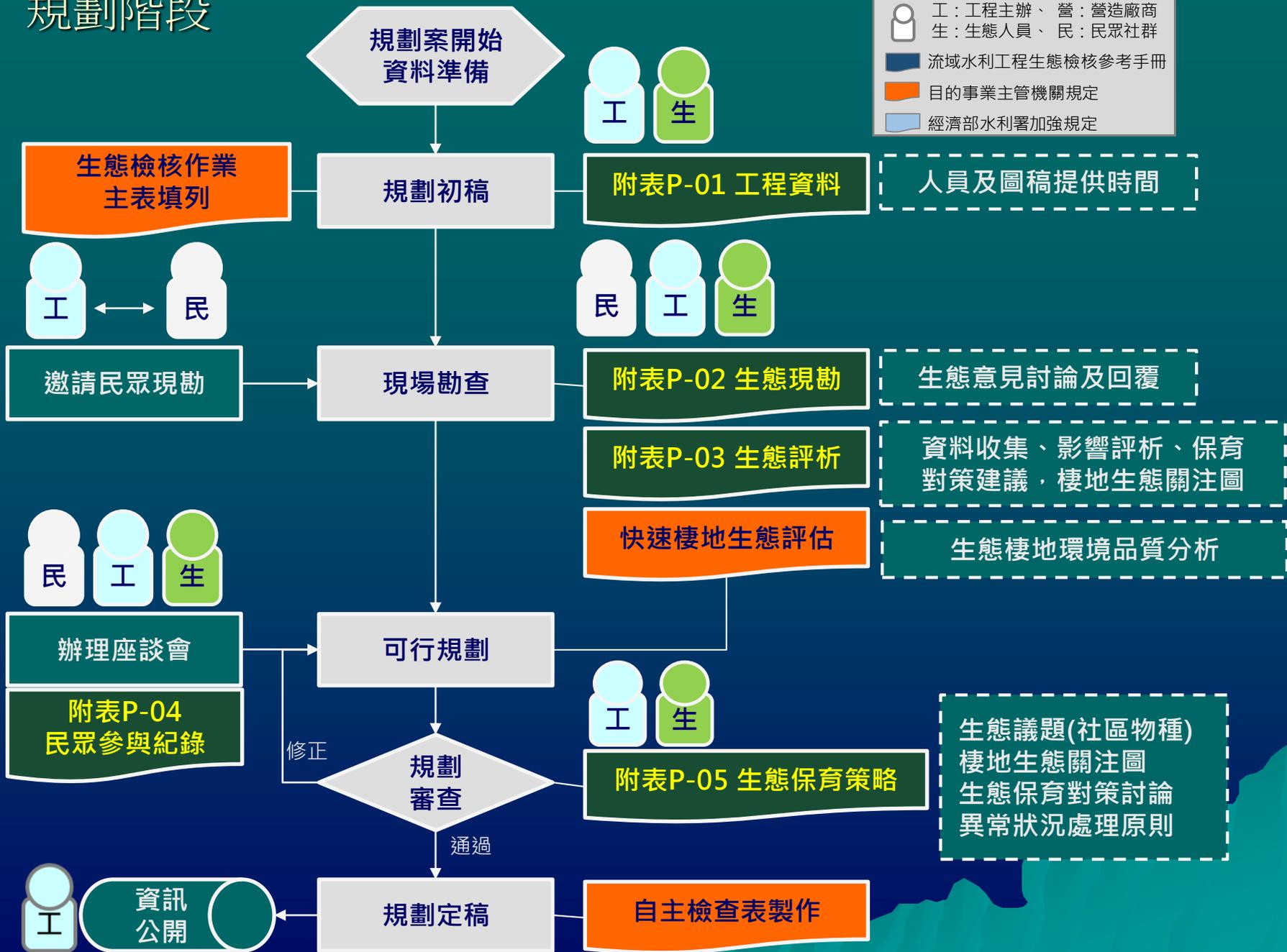
計畫核定階段



規劃階段

圖例

- 工：工程主辦、營：營造廠商
- 生：生態人員、民：民眾社群
- 流域水利工程生態檢核參考手冊
- 目的事業主管機關規定
- 經濟部水利署加強規定



規劃案開始
資料準備

工 生

生態檢核作業
主表填列

規劃初稿

附表P-01 工程資料

工 ↔ 民

邀請民眾現勘

現場勘查

民 工 生

附表P-02 生態現勘

附表P-03 生態評析

快速棲地生態評估

民 工 生

辦理座談會

附表P-04
民眾參與紀錄

可行規劃

工 生

附表P-05 生態保育策略

修正

規劃
審查

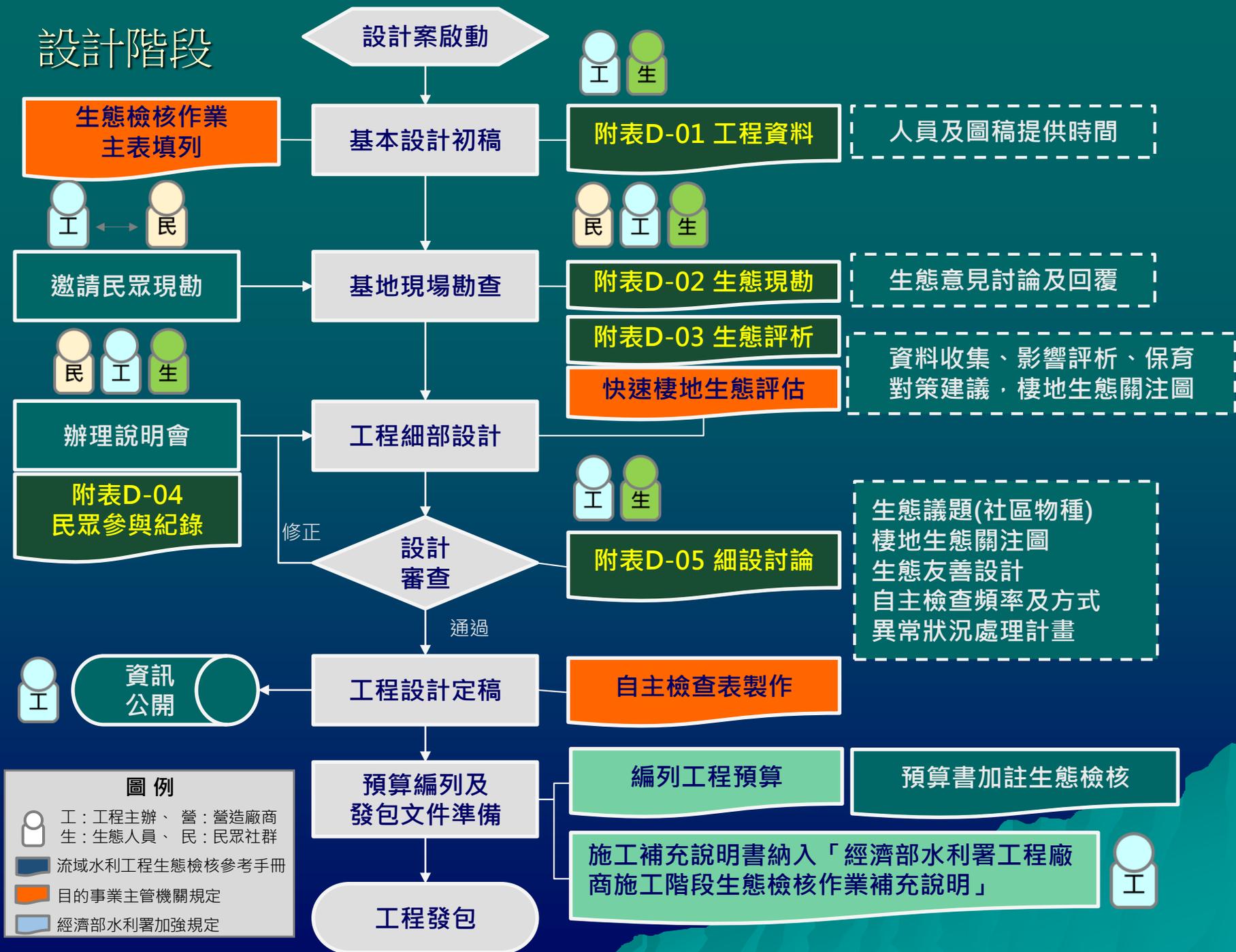
通過

工 資訊
公開

規劃定稿

自主檢查表製作

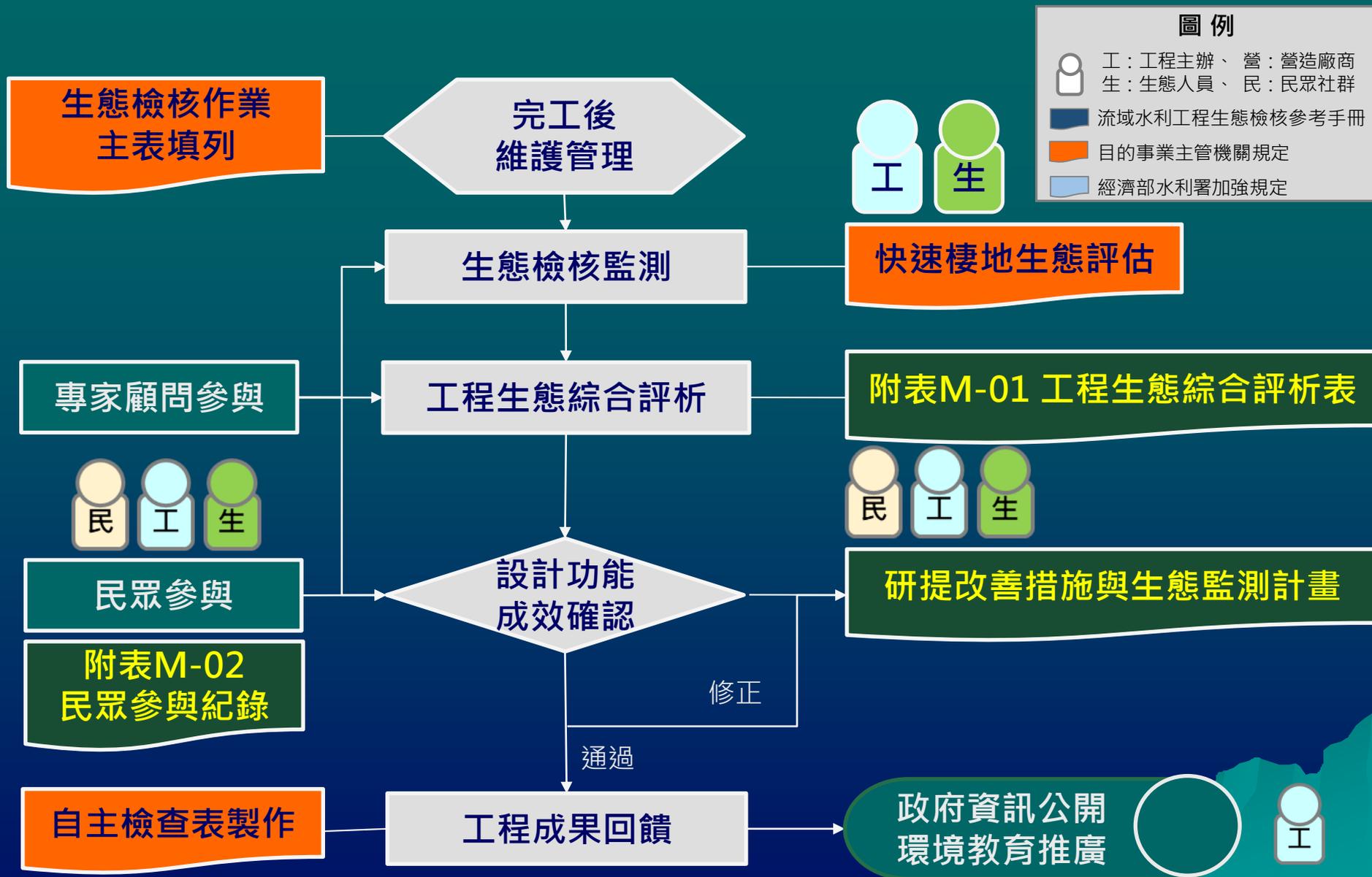
設計階段



施工階段



維護管理階段



RHEEP因數關連概念圖



評估因子	棲地品質類別			
	優 (10)	良 (6)	差 (3)	劣 (1)
水域型態多樣性	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種型態中，出現超過 4 種以上的水域型態。	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種不同之水域型態。	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種不同之水域型態。	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種不同之水域型態。
水域廊道連續性	河道內之水域廊道仍維持自然狀態。	河道內之水域廊道受到工程干擾，且連續性未達穩定狀態。	河道內之水域廊道受到工程影響，其連續性未達穩定狀態。	河道內之水域廊道受到工程影響，其連續性未達穩定狀態。
水質	水色、濁度、味道、水溫、優養等，水質指標皆在正常範圍內。	水色、濁度、味道、水溫、優養等，水質指標皆在正常範圍內。	水色、濁度、味道、水溫、優養等，水質指標皆在正常範圍內。	水色、濁度、味道、水溫、優養等，水質指標皆在正常範圍內。
河床穩定度	超過 75% 的河床已達穩定狀態。	有 75%~50% 的河床已達穩定狀態。	僅 50%~25% 的河床已達穩定狀態。	少於 25% 的河床已達穩定狀態。
底質多樣性	在目標河段內，河床底質(漂石、卵石、礫石等)被細沉積砂土覆蓋之面積比例小於 25%。	在目標河段內，河床底質(漂石、卵石、礫石等)被細沉積砂土覆蓋之面積比例介於 25%~50%。	在目標河段內，河床底質(漂石、卵石、礫石等)被細沉積砂土覆蓋之面積比例介於 50%~75%。	在目標河段內，河床底質(漂石、卵石、礫石等)被細沉積砂土覆蓋之面積比例大於 75%。
河岸穩定度	河岸穩定，由自然岩壁演進小於 5% 的冲刷。	河岸中度穩定，多為礫石與土膠結，5%~30% 的冲刷。	河岸中度不穩定，多為土質，30%~60% 的冲刷。	河岸極不穩定，多為碎石、土質，60% 的冲刷。
溪濱廊道連續性	溪濱廊道仍維持自然狀態。	溪濱廊道內有人工構造物或其他護岸工程，但僅 30% 的廊道連接性。	溪濱廊道內有人工構造物或其他護岸工程，但僅 30% 的廊道連接性。	大於 60% 之溪濱廊道連接性遭人工構造物所阻斷。
溪濱護坡植被	超過 80% 的溪濱護坡區域為原生植被。	80%~50% 的溪濱護坡區域為原生植被。	80%~50% 的溪濱護坡區域為原生植被。	少於 50% 的溪濱護坡區域為原生植被。
水生動物豐多度	計畫區域內，水棲昆蟲、底棲大型無脊椎動物、魚類、爬蟲類等物種均出現。	計畫區域內，水棲昆蟲、底棲大型無脊椎動物、魚類、爬蟲類等物種均出現。	計畫區域內，水棲昆蟲、底棲大型無脊椎動物、魚類、爬蟲類等物種均出現。	計畫區域內，水棲昆蟲、底棲大型無脊椎動物、魚類、爬蟲類等物種均出現。
人為影響程度	計畫區內所有對河川生態系之干擾因素均已納入考量。	計畫區內所有對河川生態系之干擾因素均已納入考量。	計畫區內所有對河川生態系之干擾因素均已納入考量。	計畫區內所有對河川生態系之干擾因素均已納入考量。

資料來源：汪靜明 2010；石門水庫上游集水區保育治理之生態保育措施評估，行政院農委會水保局。

汪靜明 2011；七家灣溪一號壩壩體及棲地改善工程計畫-生態檢核評估及保育效益評析，營建署雪霸國家公園管理處。

汪靜明 2012；棲地生態資訊整合應用於水利工程生態檢核與河川棲地保育措施計畫，經濟部水利署水利規劃試驗所。

快速棲地生態評估方法之相對應棲地品質分類說明表

總分	棲地品質	說明
100 ~ 80	優	河川棲地生態大致維持自然狀態，其環境架構及生態功能皆保持完整。
79 ~ 60	良	有部分遭受干擾，但河川棲地生態仍可維持基本架構及功能。
59 ~ 30	差	河川棲地生態少部分架構及功能因遭受干擾而缺損。
29 ~ 10	劣	河川棲地生態受到嚴重干擾，無法維持基本架構功能。

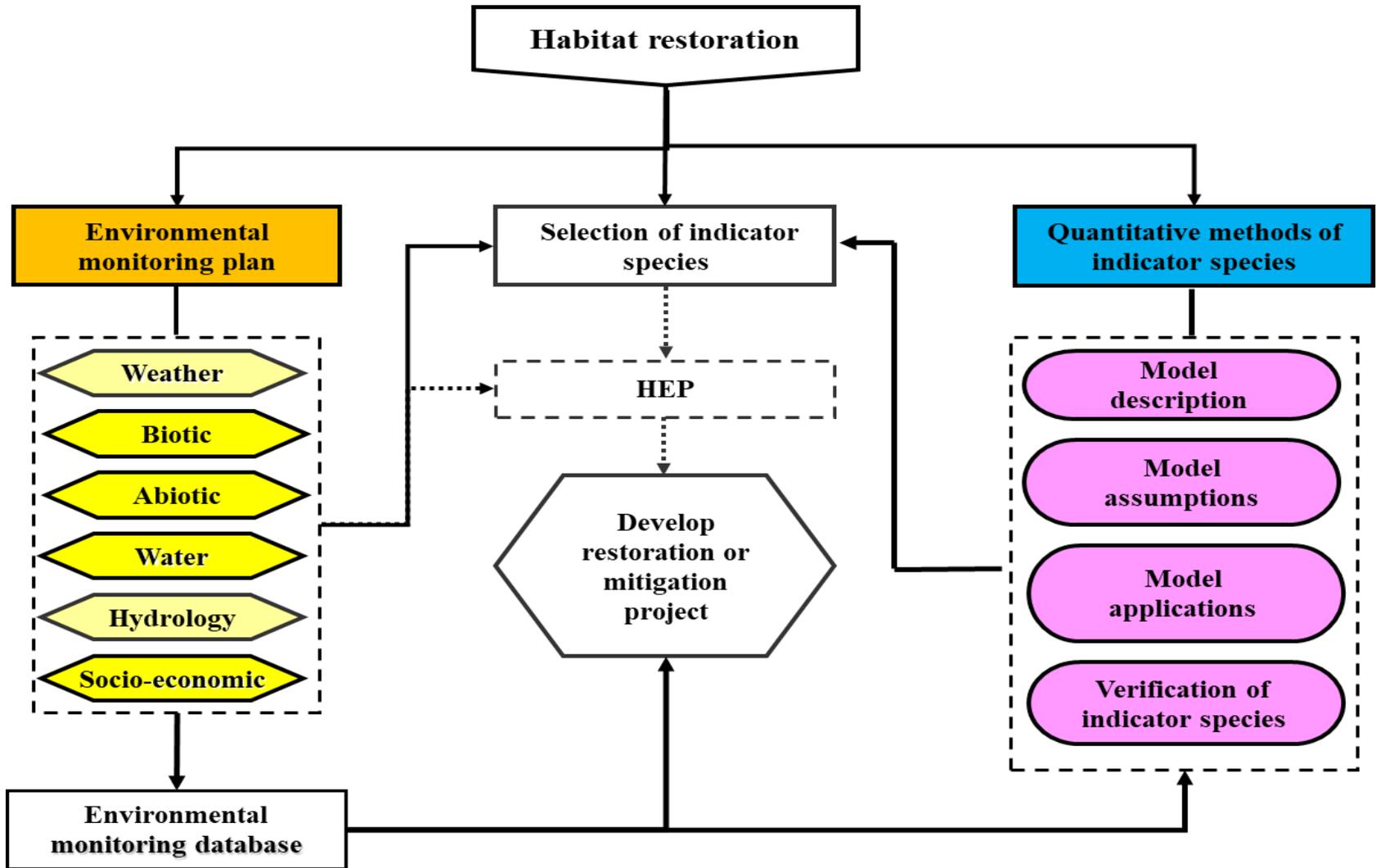


Figure A mechanism and procedure for formulating a rehabilitation of mitigation project by using indicator species.



三、河川工程生態友善設計 與案例分享

個案分析一

石門水庫上游集水區

使用評估模組：

(一)生物評估模組

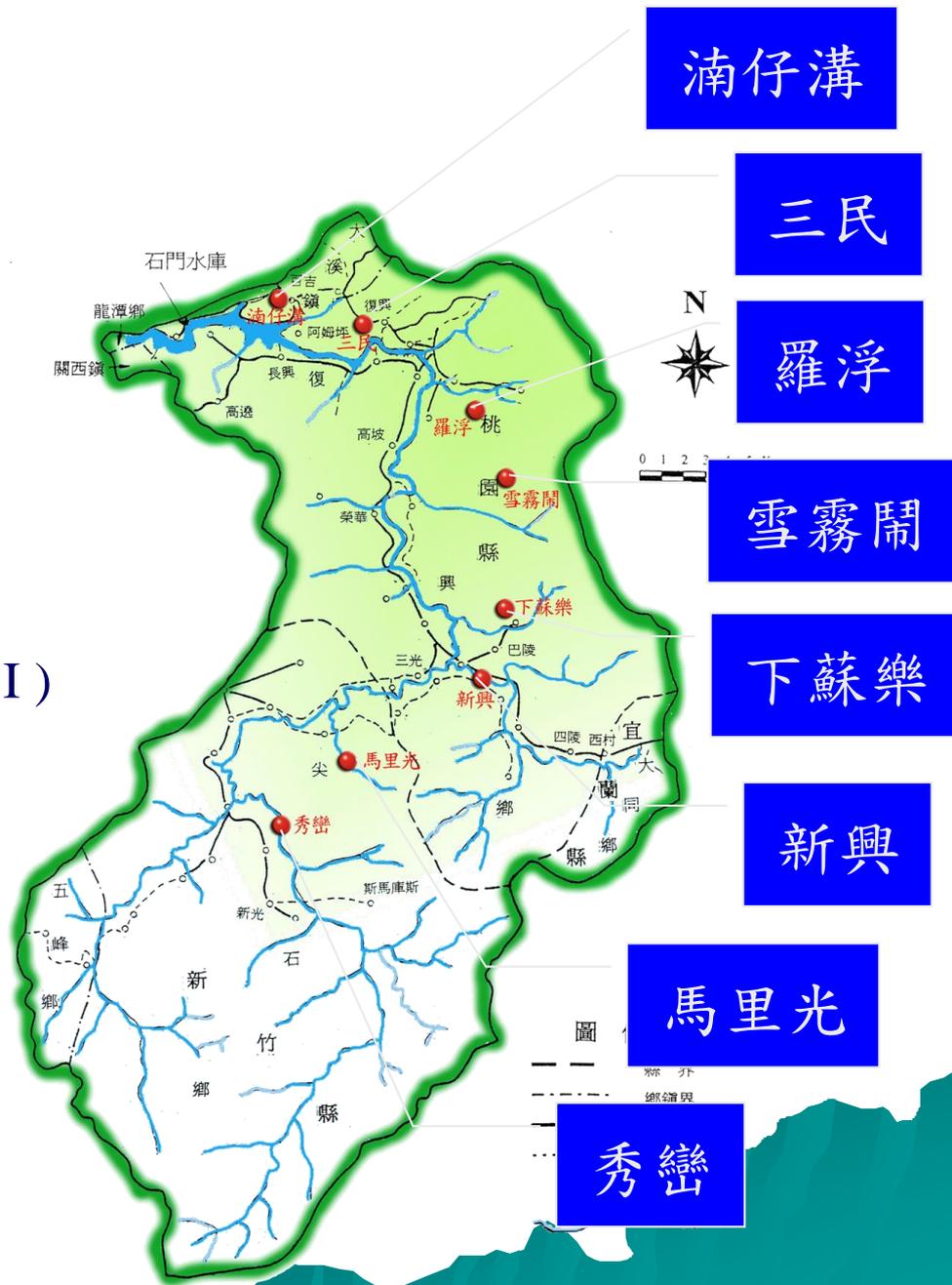
- 生物整合性指標法(IBM)
- Hilsenhoff之科級生物指標(FBI)

(二)水質水文評估模組

- 河川污染指數(RPI)

(三)棲地評估模組

- 定性棲地評估指數(QHEI)



溪流複合式評估模式

(Stream Integrity Assessment Model, SIAM)

朱達仁（2006）所提出之SIAM模式，其模式包括：
一、生物評估模組；二、水質水文評估模組；
三、環境棲地評估模組。

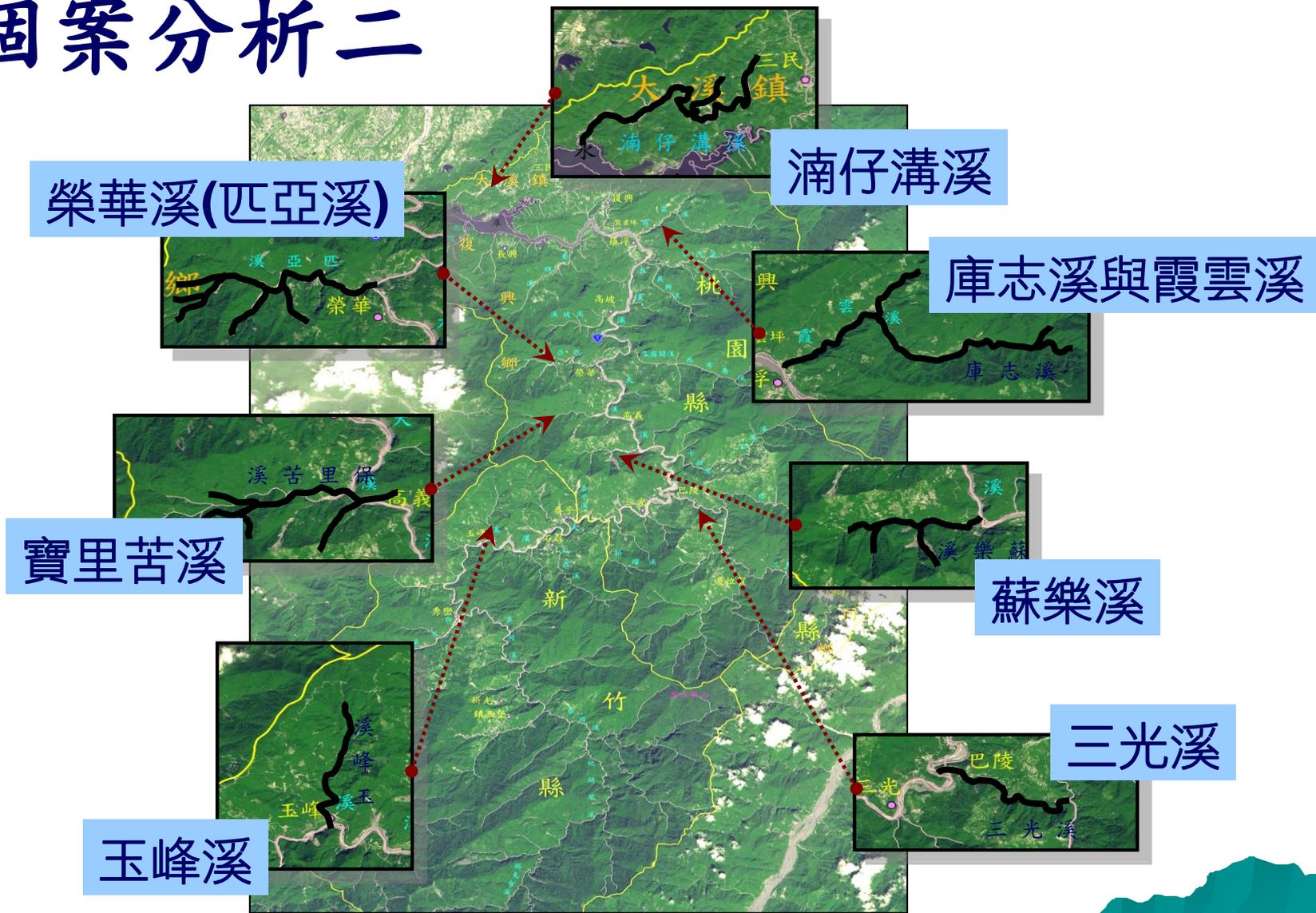
SIAM模式以3個模組中指標或評估法之複合指標（multimetric index）型態，加以組合搭配所構成一整合矩陣模式，綜合環境特性變化來評估環境狀態。

$$SIAM = \sum (Y_i * W_i * X_i)$$

表 整合性矩陣評估模式各模組及常用指數

Category	Items	Model or Index	Model Pattern	Variable
Aquatic Life Indicator	Fish	IBI	Metric	A1
	Fish	ISC	Index	A2
	Aquatic insect	FBI	Index	A3
	Aquatic insect	RBPIII	Metric	A4
	Macro-invertebrate	RBPIII	Metric	A5
	Benthic Organisms	B-IBI	Metric	A6
	Attached algae	SI	index	A7
	Attached algae	GI	Index	A8
	Algae	RDI	Metric	A9
Hydrology and Water Quality Indicator	River pollution index	RPI	Index	B1
	River water quality index	WQI	index	B2
	water quality index	ISC	Index	B3
	Hydrology sub-index	ISC	Index	B4
Habitat Indicator	Qualitative habitat evaluation index	QHEI	Metric	C1
	Streamside Zone sub-index	ISC	Metric	C2

個案分析二



調查點	溪流	測點數	選取項目	施工原因	調查期距
第一部分 調查點	霞雲溪	2	施工區	魚梯工程監測	2008年2 月至2009年 10月止 共8季
	庫志溪	2	參考對照	土石災害復育工程 監測	
第二部分 調查點	榮華溪(匹亞 溪)	4	施工區	土石災害復育工程 監測	
	寶里苦溪	4	施工區	土石災害復育工程 監測	
	三光溪	2	施工區	土石災害復育工程 監測	
	蘇樂溪	2	施工區	土石災害復育工程 監測	
	玉峰溪	4	施工區	土石災害復育工程 監測	
第三部分 調查點	湳仔溝溪	6	生態工 法	施工結束後監測評 估	

石門水庫集水區水域指標生物

- ◆ 台灣石魚賓：代表性、特有性、關鍵性
 - ◆ 台灣鏟頷魚(苦花)：代表性、物種多樣性、關鍵性
 - ◆ 台灣馬口魚：代表性、特有性、物種多樣性
 - ◆ 明潭吻鰕虎：代表性、特有性、物種多樣性
- 

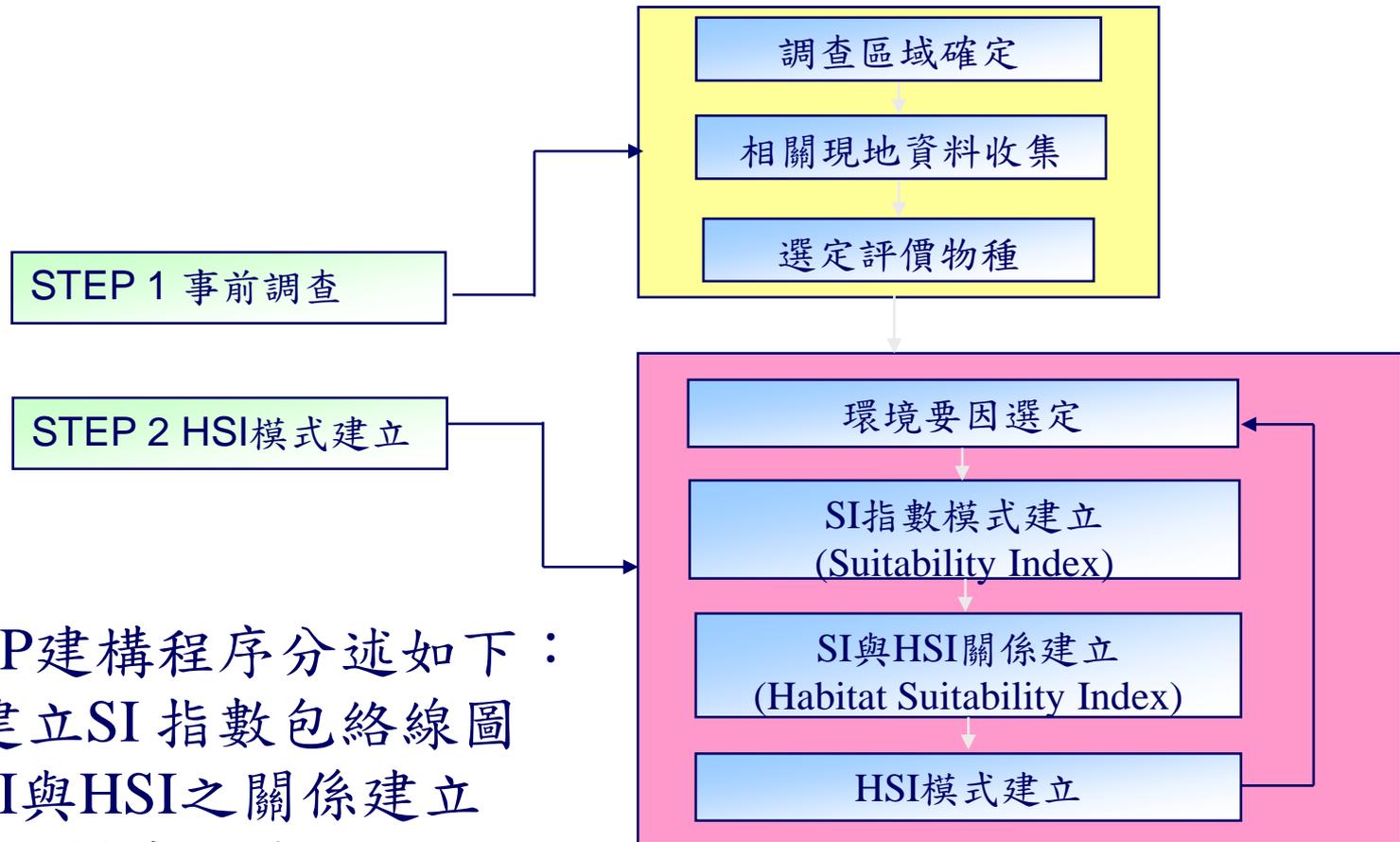
石門水庫焦點物種

- ✓ 哺乳類：臺灣灰鮑鱧、黃頸蝠
- ✓ 鳥類：翠鳥、臺灣紫嘯鶇、八色鳥
- ✓ 魚類：臺灣纓口鰍、臺灣馬口魚、明潭吻鰕虎
- ✓ 爬蟲類：古納氏草蜥、蓬萊草蜥、龜殼花
- ✓ 兩生類：斯文豪氏赤蛙、貢德氏赤蛙、褐樹蛙
- ✓ 蝦蟹類：粗糙沼蝦、臺灣米蝦、拉氏清溪蟹
- ✓ 蜻蛉目昆蟲：短腹幽蟴
- ✓ 蝴蝶：寬尾鳳蝶



棲地評價模式

(Habitat Assessment Procedure, HEP)



HEP建構程序分述如下：

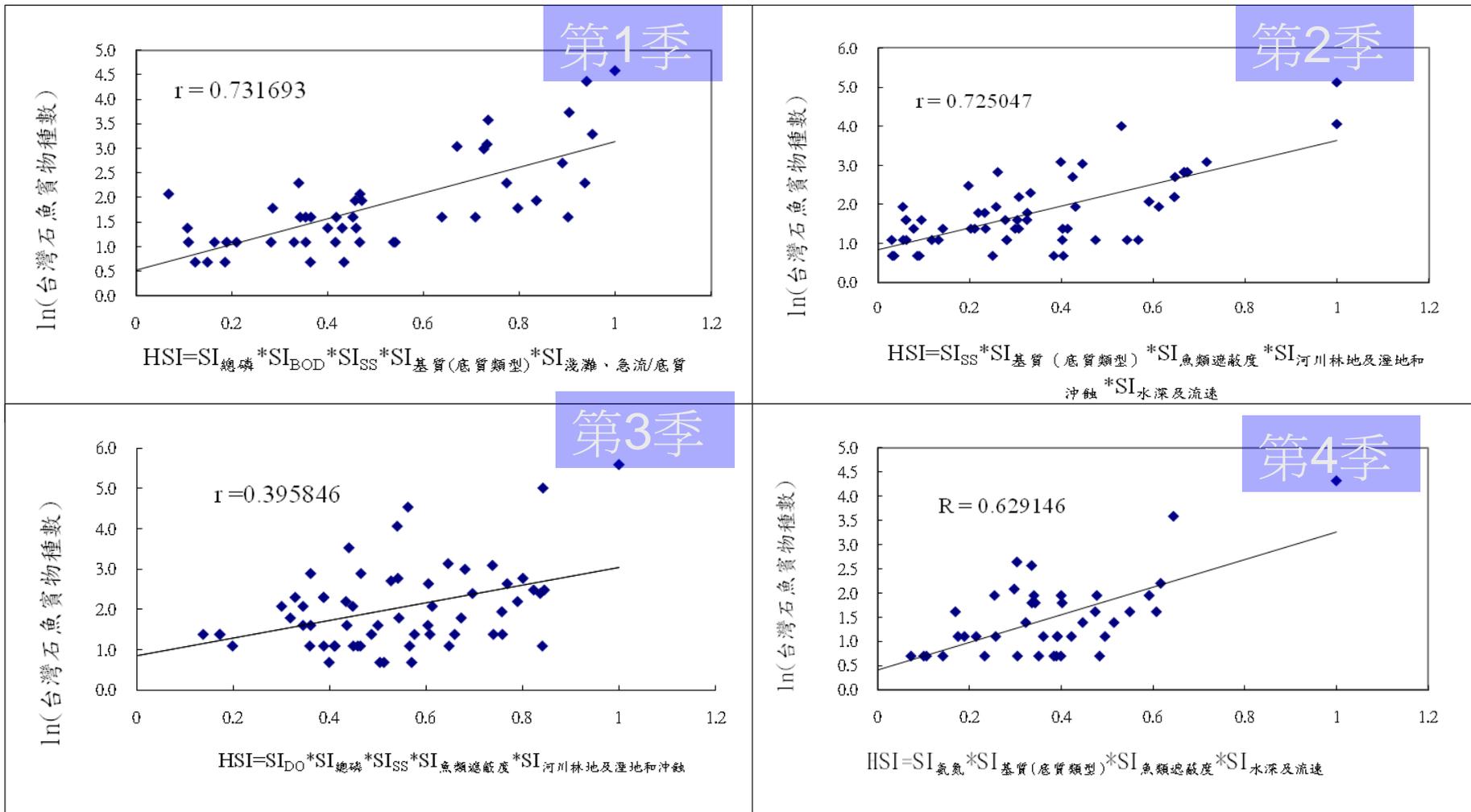
1. 建立SI 指數包絡線圖
2. SI與HSI之關係建立
3. HSI模式之建立

指標魚類移地復育水質及棲地因子適合區間

● 1. 建立特有種魚類各水質及棲地因子適合區間

- ◆ 選取的棲地評估因子中有八項水質因子，分別為水溫、電導度、pH、溶氧量、懸浮固體、BOD、總磷、氨氮，及QHEI棲地因子六項，分別為基質（底質類型）、魚類遮蔽度、河川形狀和人為影響、河川林地及溼地和沖蝕、水深及流速、淺灘急流/底質，總共十四項。
- ◆ 指標魚類分別為台灣石（魚賓）、台灣鏟頷魚、台灣馬口魚和明潭吻鰕虎，彙整適合度區間。

92年到98年石門水庫集水區台灣石魚賓四季的 HSI模式建立與驗證



指標魚類適合度區間表

	台灣石魚黃 ₁	台灣鏟頰魚 ₁	台灣馬口魚 ₁	明暉吻鰕虎 ₁
電導度 ₁	41~394 ₁	69.3~394 ₁	69.3~406 ₁	69.3~406 ₁
水溫 (°C) ₁	9.27~32 ₁	9.27~32 ₁	11~32 ₁	9.27~32 ₁
pH ₁	4.77~8.95 ₁	5.02~9 ₁	4.77~9 ₁	4.77~8.78 ₁
溶氧量 mg/l ₁	3.84~11.65 ₁	3.84~11.65 ₁	3.79~11.65 ₁	3.79~11.65 ₁
總磷 mg/l ₁	0.009~0.852 ₁	0.011~0.852 ₁	0.011~0.6 ₁	0.011~0.852 ₁
BOD mg/l ₁	0.18~27.1 ₁	0.15~6.6 ₁	0.2425~199.5 ₁	0.18~100 ₁
SS mg/l ₁	0.5~4445 ₁	0.5~304 ₁	1~500 ₁	0.5~3920 ₁
氨氮 mg/l ₁	0.01~1.16 ₁	0.008~2.32 ₁	0~2.32 ₁	0~2.32 ₁
基質 (底質類型) ₁	0~24 ₁	3~24 ₁	0~24 ₁	0~24 ₁
魚類遮蔽度 ₁	2~20 ₁	2~20 ₁	2~20 ₁	2~20 ₁
河川形狀和人為影響 ₁	0~20 ₁	0~20 ₁	3~20 ₁	0~20 ₁
河川林地及溼地和沖蝕 ₁	3.5~20 ₁	3.5~20 ₁	2.25~20 ₁	3.5~20 ₁
水深及流速 ₁	3~15 ₁	4~15 ₁	0.7~15 ₁	0.66~15 ₁
淺灘、急流/底質 ₁	0~15 ₁	0~15 ₁	0~15 ₁	0~15 ₁

92年到98年石門水庫集水區各溪流之水質與棲地因子範圍

站	電導度 ^μ	水溫 (°C)	pH ^μ	溶氧量 mg/l ^μ	總磷 mg/l ^μ	BOD mg/l ^μ	SS mg/l ^μ	氨氮 mg/l ^μ	基質(底質 類型) ^μ	魚類遮蔽 度 ^μ	河川形狀 和人為影 響 ^μ	河川林地 及溼地和 沖蝕 ^μ	水深及流 速 ^μ	淺灘、急流 /底質 ^μ
滴仔溝 st1	94.3~ 187.4 ^μ	20.4~30 ^μ	7.2~7.8 ^μ	5.5~7.1 ^μ	0.3~0.4 ^μ	2~3.4 ^μ	3.7~8.9 ^μ	0.125~ 0.47 ^μ	15~24 ^μ	8~10 ^μ	12~15 ^μ	13.5~17.5	5~6 ^μ	4~10 ^μ
滴仔溝 st2	101.3~ 148 ^μ	19.9~30 ^μ	7.2~7.8 ^μ	5.7~7.9 ^μ	0.3~0.5 ^μ	2~3.5 ^μ	6.7~8.4 ^μ	0.13~ 0.395 ^μ	13~24 ^μ	8~10 ^μ	9~15 ^μ	13~13.33	5~6 ^μ	8~10 ^μ
滴仔溝 st3	101.3~ 153.5 ^μ	19.9~32 ^μ	7.4~7.8 ^μ	6.4~6.9 ^μ	0.4~0.5 ^μ	2.8~3.5 ^μ	6.8~7.6 ^μ	0.195~ 0.395 ^μ	24~24 ^μ	6~6 ^μ	15~15 ^μ	5~5 ^μ	9~9 ^μ	10~10 ^μ
滴仔溝 st4	121.4~ 148.5 ^μ	18.4~30 ^μ	7.1~7.5 ^μ	6.1~7.2 ^μ	0.3~0.5 ^μ	2~4.2 ^μ	8.1~21.9 ^μ	0.205~ 0.615 ^μ	20~20 ^μ	4~4 ^μ	6~6 ^μ	5~5 ^μ	9~9 ^μ	8~10 ^μ
宇內 st1 ^μ	87.5~95.5	21.5~23.9	7.2~7.8 ^μ	7.1~8 ^μ	0.011~ 0.011 ^μ	2~2 ^μ	1.3~2.4 ^μ	0.02~0.05	24~24 ^μ	10~10 ^μ	20~20 ^μ	16~18 ^μ	14~14 ^μ	15~15 ^μ
宇內 st2 ^μ	83.7~98.0	18.6~24.9	7.3~7.7 ^μ	7.2~8.4 ^μ	0.011~ 0.011 ^μ	2~2 ^μ	0.8~8.9 ^μ	0~0.1 ^μ	24~24 ^μ	6~8.0 ^μ	12~15 ^μ	14.5~21 ^μ	13~15 ^μ	8~10 ^μ
宇內 st3 ^μ	87.5~97.5	19.4~24.6	7.2~7.2 ^μ	7.2~8.0 ^μ	0.011~ 0.011 ^μ	2~2 ^μ	2.4~9.5 ^μ	0.05~ 0.055 ^μ	24~24 ^μ	8~10 ^μ	12~12 ^μ	14.5~21 ^μ	10~15 ^μ	8~8 ^μ
奎輝 st1 ^μ	69.3~88.9	17.4~26.3	7.3~7.4 ^μ	7.4~8.4 ^μ	0.011~ 0.011 ^μ	2~2 ^μ	2~7.6 ^μ	0.2~0.37 ^μ	24~24 ^μ	12~12 ^μ	14~14 ^μ	17.5~17.5	8~8 ^μ	11~13 ^μ
奎輝 st2 ^μ	71.4~81.6	17.9~26 ^μ	7.3~8 ^μ	7.4~8.2 ^μ	0.011~ 0.011 ^μ	2~2 ^μ	3.8~6.1 ^μ	0.027~ 0.045 ^μ	24~24 ^μ	12~12 ^μ	14~14 ^μ	17.5~17.5	8~8 ^μ	11~11 ^μ
奎輝 st3 ^μ	71.4~82.4	17.9~25.9	7.3~7.5 ^μ	7.8~8.2 ^μ	0.011~ 0.033 ^μ	2~2 ^μ	2.8~5.1 ^μ	0.032~ 0.046 ^μ	24~24 ^μ	12~12 ^μ	20~20 ^μ	18~18 ^μ	5~5 ^μ	11~11 ^μ

滴仔溝溪、宇內溪、奎輝溪

指標魚類移地復育潛勢及示範溪流候選評估

	台灣石(魚黃)	台灣鏢額魚	台灣馬口魚	明澤吻蝦虎	人為或工程干擾程度(參考)	示範溪流候選
湊仔溝	V	※	V	V	中	選入
湊仔溝	V	※	V	V	中	
湊仔溝	V	※	V	V	中	
湊仔溝	V	V	V	V	高	
岩內 st1	V	V	※	V	未受	
岩內 st2	V	V	×	V	低	
岩內 st3	V	V	×	V	低	
麥輝 st1	V	V	V	V	低	
麥輝 st2	V	V	V	V	低	
麥輝 st3	V	V	V	V	低	
新興	V	V	V	V	低	
馬里光	V	V	※	V	中	選入
下蘇興	V	V	※	V	低	
雲霧閣	×	V	V	※	未受	
扁浮	×	×	※	V	低	
秀巒	×	V	※	V	低	
三民	V	※	V	V	中	選入
白石 st1	×	V	×	×	中	選入
白石 st2	×	V	×	×	中	
白石 st3	V	V	×	※	中	
三光溪	V	V	×	V	中	
卡拉 st1	※	V	×	V	中	選入
卡拉 st2	※	V	×	V	低	
卡拉 st3	※	V	×	V	低	
蘇婆溪	×	×	×	×	高	
厚志 st1	V	V	V	V	低	
厚志 st2	V	V	V	V	低	
厚志 st3	V	V	V	V	低	
西寮 st1	V	V	V	V	低	
西寮 st2	V	V	×	V	低	
西寮 st3	V	V	×	V	中	

- ◆ 根據QHEI棲地評價結果，列入示範候選溪流評估必須滿足兩項條件：
- ◆ 第一項為符合指標性魚種可進行移地復育條件之溪流。
- ◆ 第二項為受人為干擾或工程影響中度至嚴重之溪流。
- ◆ 目前符合條件的溪流有白石溪、玉峰溪馬里光段、卡拉溪、三民溪、湊仔溝溪等。

指標生物之棲地營造規劃

- ◆ 棲地營造試驗場地選定方向
在棲地營造試驗場地的選擇上，建議挑選
 - ◆ 水質汙染嚴重
 - ◆ 河川型態受工程影響程度高的溪流
 - ◆ 不建議在主流河段施做棲地營造，主流上游地區易受風災影響，砂石易被帶動下游而沖擊主流，因此主流河段的變化較為劇烈。
 - ◆ 棲地營造溪流選擇上，必須選擇長期較穩定且較不易受風災干擾的溪流型態會較為合適；
 - ◆ 初步選擇的試驗場地為三民溪與浦仔溝溪。
- 

一、三民溪

三民溪(ST2)是屬RPI等級最低的地點，表示水質污染較為嚴重，故之後的棲地營造也主要是針對此測點做水質改善



圖 8.4-2 三民溪(上游段)A 點



圖 8.4-4 三民溪(上游段)基國派 76 號旁 B 點



	測點	QHEI	評價等級
三民溪	ST1	89	B
	ST2	59	D
	ST3	83	B

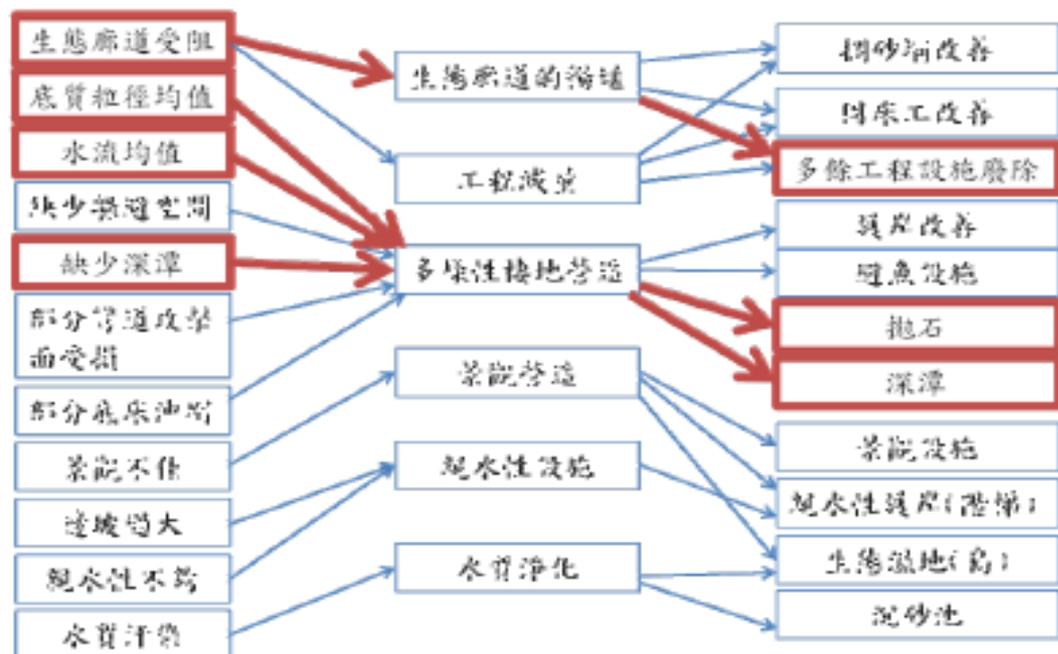
	測點	RPI	評價等級
三民溪	ST1	2.75	B
	ST2	3.75	C
	ST3	1.5	A



圖 8.4-2 三民溪(上游段)A 點

(2) 流程圖

問題 → 策略 → 方法



(3) 建議改善方法：

- 多餘工程設施廢除：此河段因固床工過高，造成水流無法流動，而且此段地勢坡度屬較平緩狀態，無底床沖刷或急流問題，所不需增設固床工來保護底床，所以可將固床工進行拆除，如圖 8.4-3。
- 拋石：此河段多屬淺灘型態，故可在此河段做部分拋石，增加孔隙躲藏的空間，及增加卵石表面附著藻與水生昆蟲，提供生物棲息與食物來源。
- 深潭：運用拋石手法，增加部分河道断面水深，也藉由底床流速的不同讓河川自然形成潭或瀨。

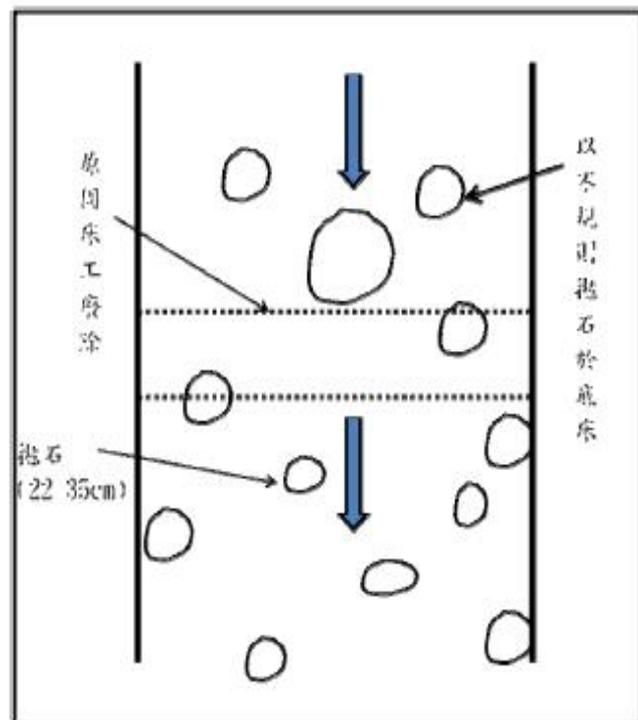


圖 8.4-3 三民溪(上游段)A 點工程示意圖



圖 8.4-4 三民溪(上游段)基國派 76 號旁 B 點

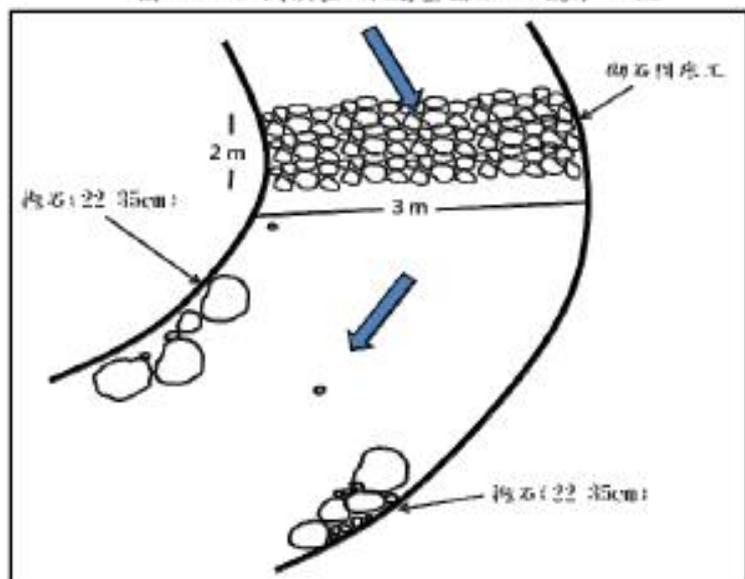
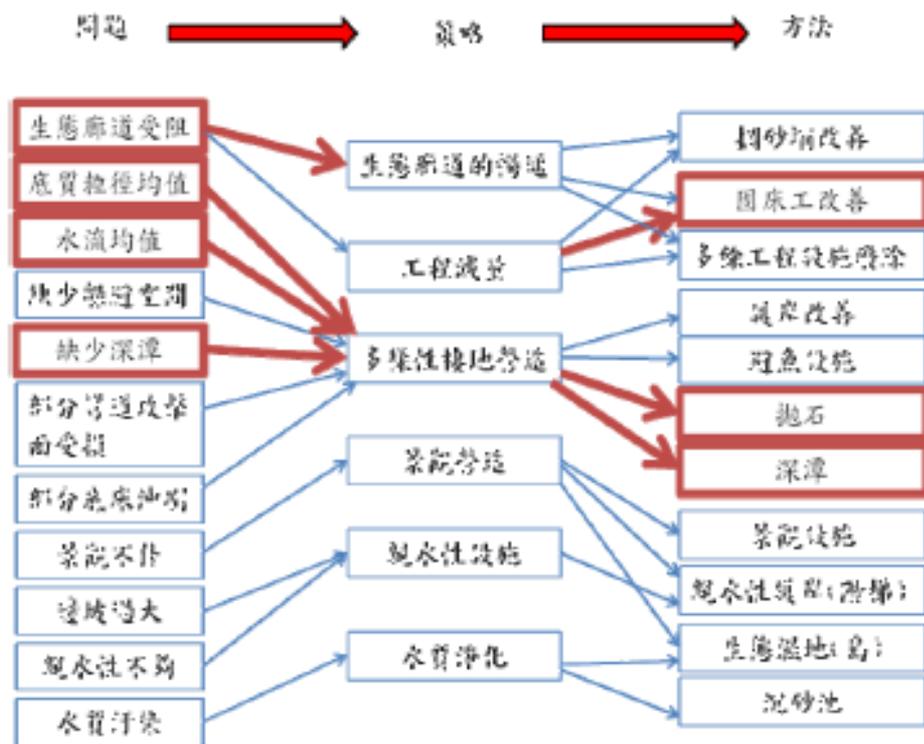


圖 8.4-5 B 點工程示意圖



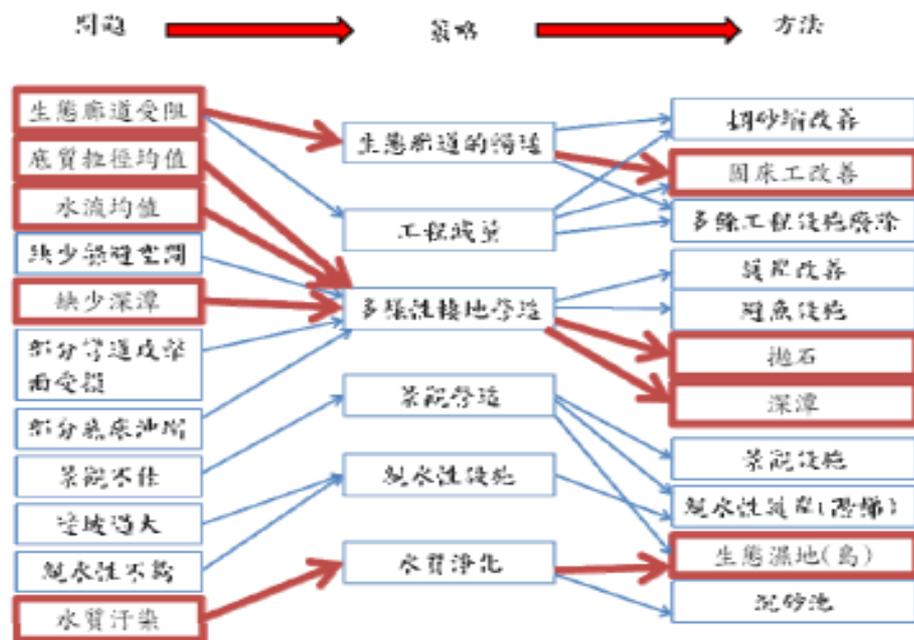
(3) 建議改善方法：

- 固床工改善：**此固床工過高的情況阻礙了生態廊道，需先立即改善，故以建議拋石固床工施做，並以緩坡化的方式鋪陳，減緩原先較陡的坡度，也比較容易讓魚類洄游，如圖 8.4-5 所示。
- 拋石：**預估鋪陳 20m 以不規則之拋石置於河床上，增加粒徑變化與曝氣效果，也營造水流變化。
- 深潭：**利用拋石營造潭、瀨效果，讓水中深度不一，讓不同種的魚類選擇其喜好的深度。



圖 8.4-10 三民溪(中游段)E點

(2) 流程圖



(3) 建議改善方式

- 固床工改善：此區段有 3-4 座固床工，將這些固床工都以缺口化方式來改善，來達到廊道的暢通；而且缺口化也能營造水流變化，形成多樣化的水流型態，如圖 8.4-11 所示。
- 拋石：預估鋪陳 30m，利用石塊拋置於易沖刷的護岸及固床工基礎上方堆砌石塊，可穩定岸趾。部分於河川中及水際邊緣以不規則之拋石，增加底質、水流變化，造成深潭水池及增加曝氣效果，形成多樣性的良好生物棲地，如圖 8.4-11 所示。
- 深潭：藉由拋石手法，達到潭、瀨的效果。
- 生態島：在河道中種植生態島，可使部分生物聚集，也達到淨化水質的功用，預計設置 3 座。

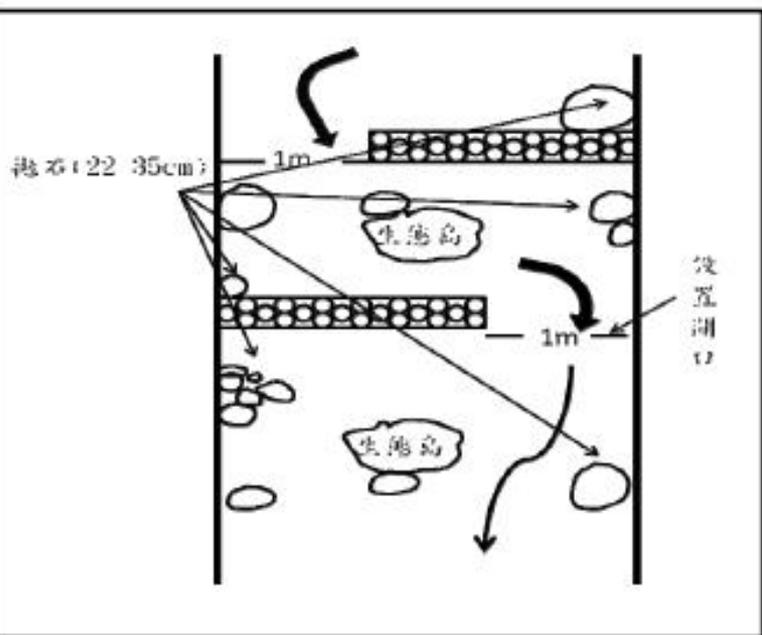


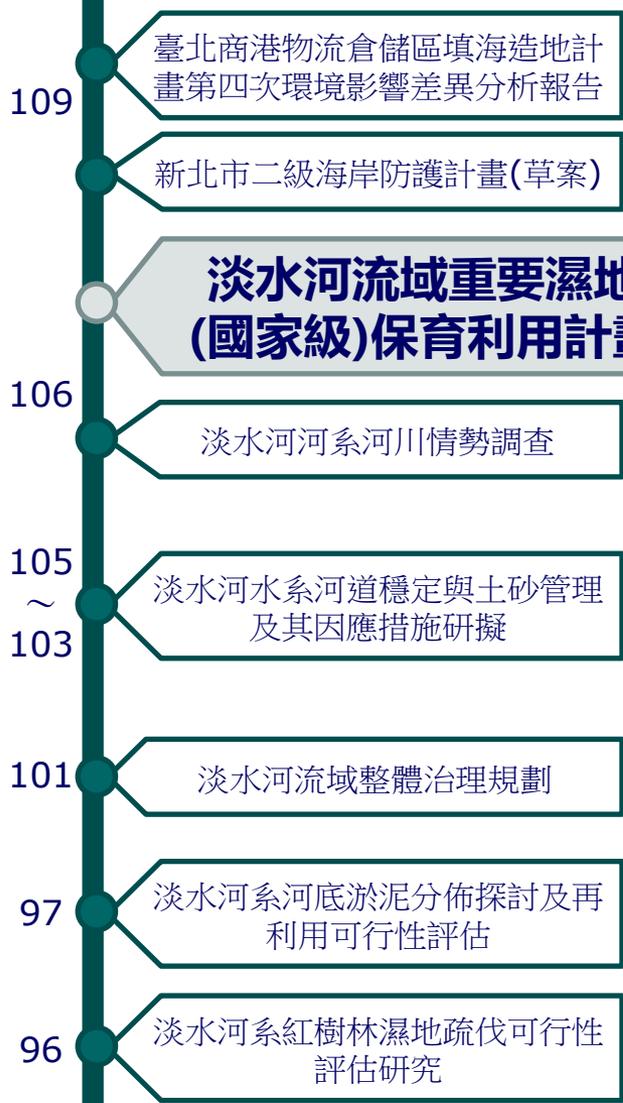
圖 8.4-11 三民溪(中游段)E點工程示意圖

案例: 石門水庫上游集水區保育治理工程之棲地生態評估

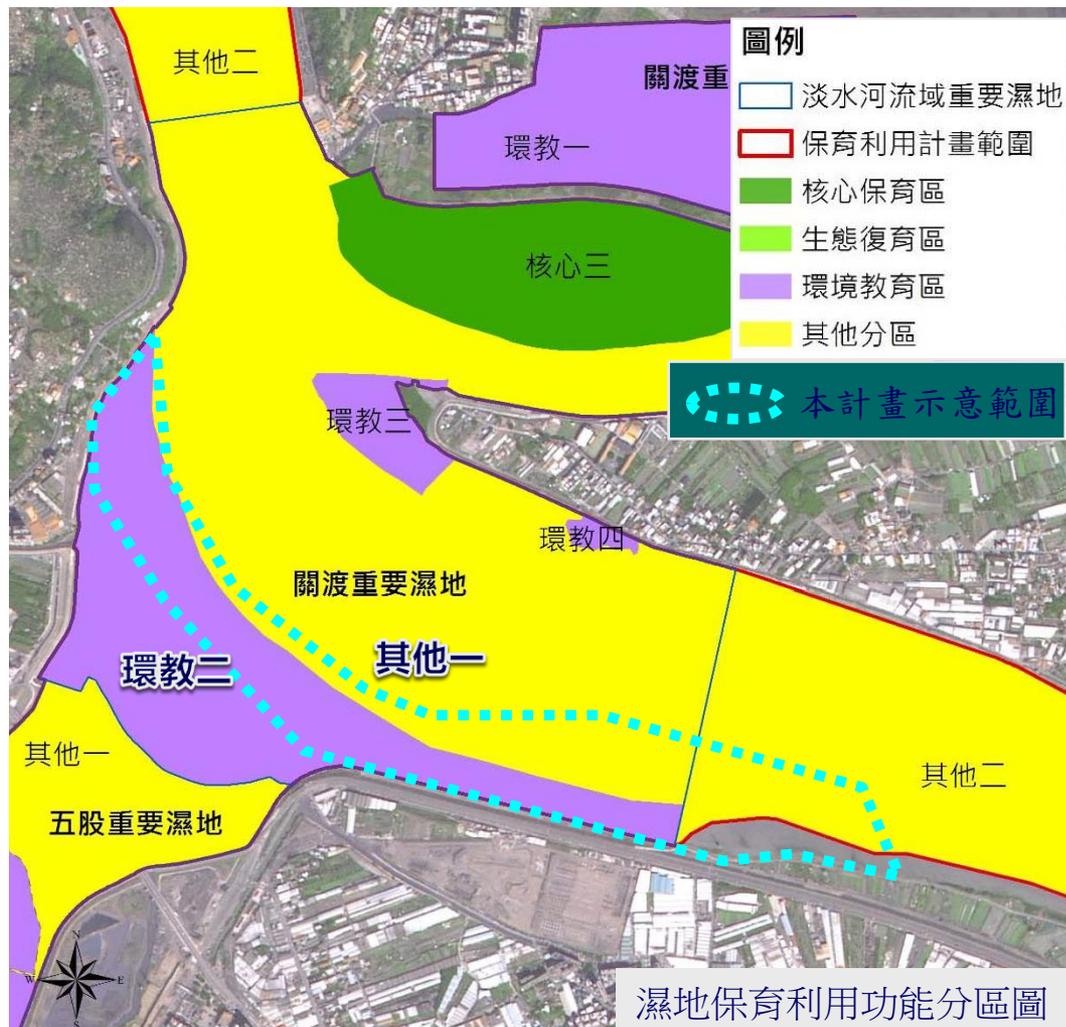


個案分析三

歷年相關計畫-濕地保育



- ◆ 計畫區位於淡水河重要濕地（國家級）內之子濕地（關渡重要濕地）
- ◆ 屬可配合水利單位相關防洪疏濬作業之環境教育分區(環教二)及其他分區(其他一)



歷年相關計畫-河川情勢

106「淡水河河系河川情勢調查」

►五股段生態物種

- 該報告於五股樣站完成4季度生物及河川環境調查，其中保育類有八哥、紅尾伯勞等，台灣特有種有臺灣泥蟹等…。

五股樣站生態物種表

物種	名稱
魚類	谷津氏絲鰈虎、斑海鯰、黑邊布氏鰻等…
蝦蟹螺貝類	臺灣泥蟹、屠氏管招潮、秀麗長方蟹、東方白蝦等…
鳥類	八哥、紅尾伯勞、魚鷹、黑翅鳶等…
哺乳類	赤腹松鼠、臭鼩等…
爬蟲類	眼鏡蛇、鉛山壁虎、紅耳龜等..
兩棲類	黑眶蟾蜍、澤蛙、貢德氏赤蛙等…

►河川環境管理建議及環境基本圖

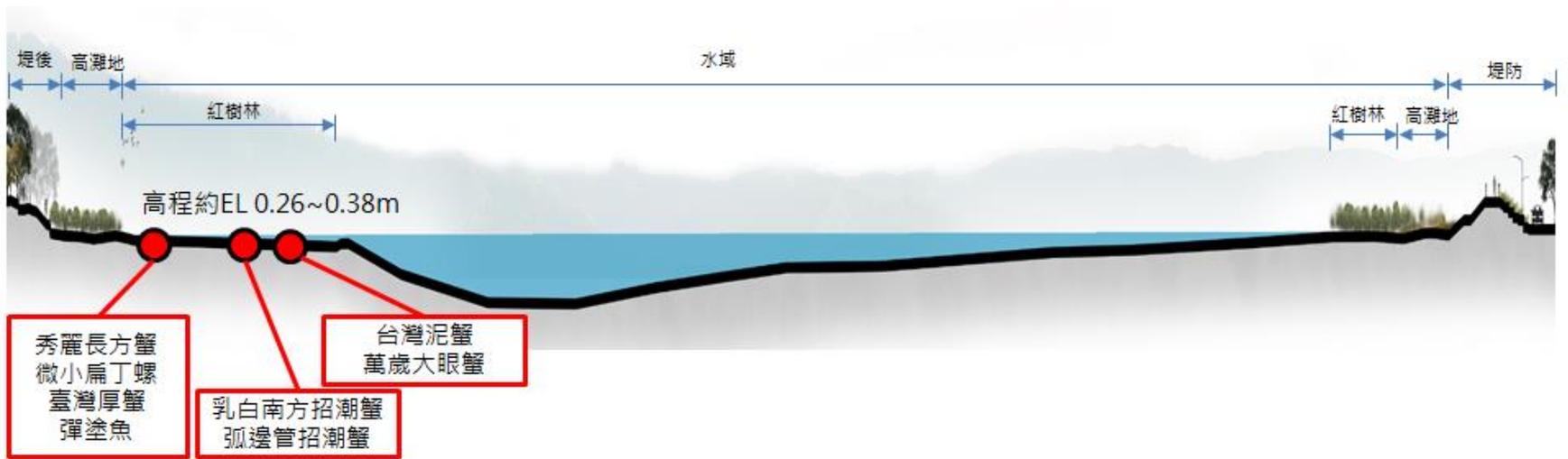
- 河川環境管理建議：淡水河紅樹林過度擴張，將不利生物多樣性及防洪需求，應適度疏伐
- 依淡水河五股樣站調查成果，提出河川環境基本圖 →計畫區為喜好泥灘地之臺灣泥蟹(臺灣特有種)棲地。



蝦蟹螺貝類分布圖

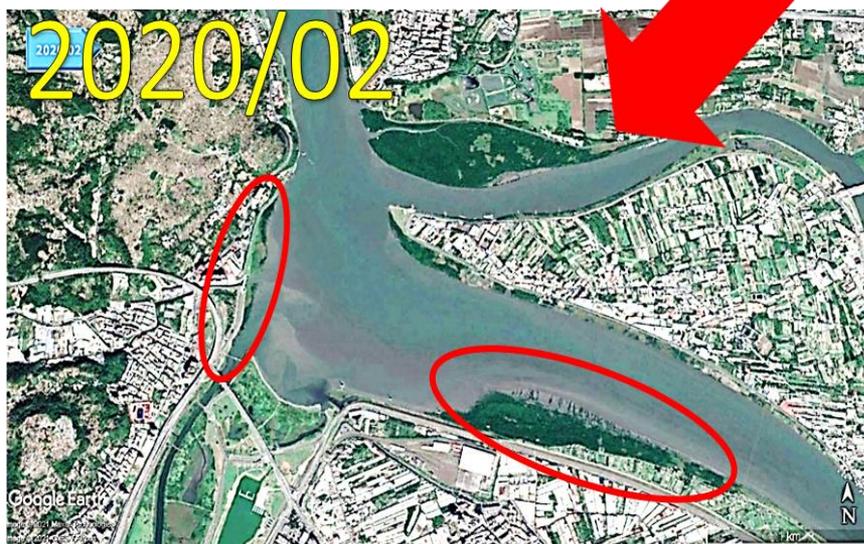


蘆洲紅樹林蝦蟹螺貝類分布示意圖



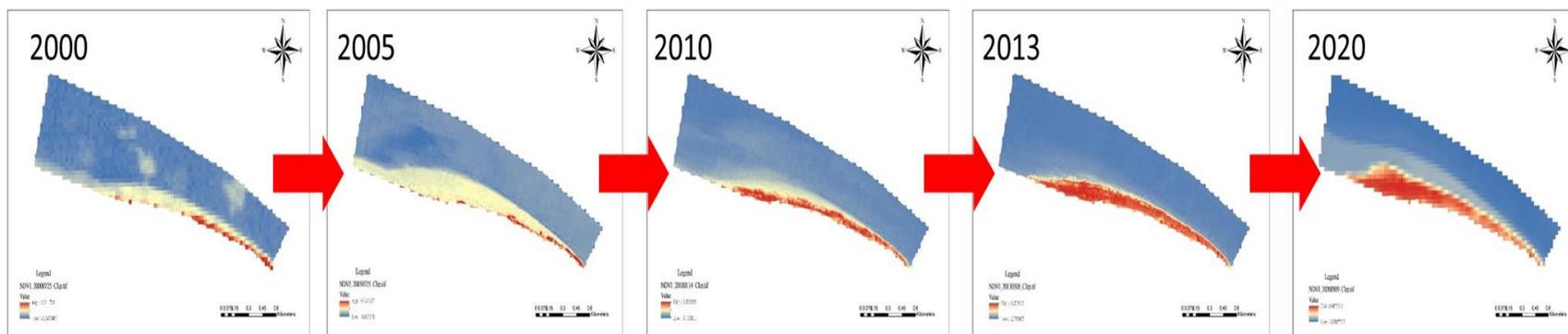
五股濕地蝦蟹螺貝類分布示意圖

紅樹林變遷情形(2000-2020)



紅樹林變遷情形(2000-2020)

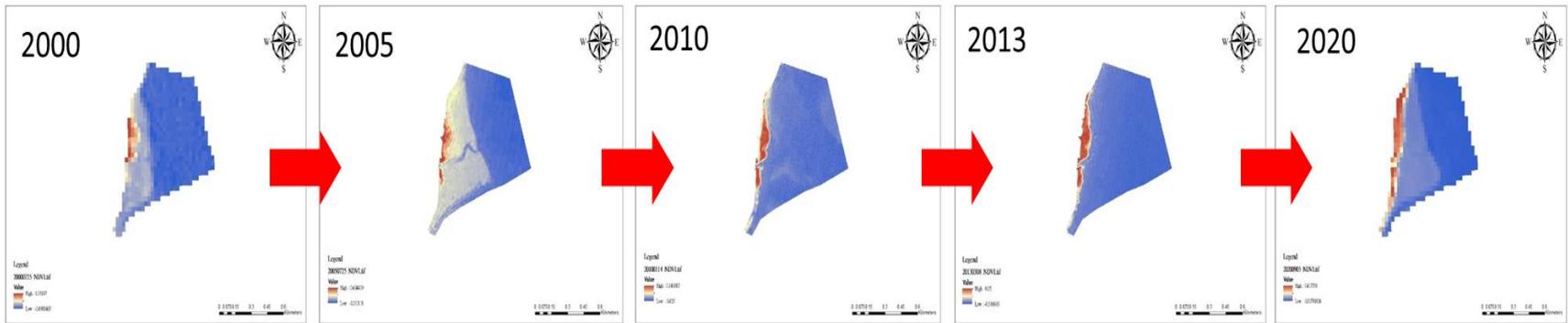
透過NDVI分析淡水河蘆洲段 紅樹林歷年(2000-2020)範圍變化



年份	2000 年	2005 年	2010 年	2013 年	2020 年
面積(公頃)	0.32	0.86	11.05	17.69	23.31

紅樹林變遷情形(2000-2020)

透過NDVI 分析淡水河五股段 紅樹林歷年 (2000-2020) 範圍變化



年份	2000 年	2005 年	2010 年	2013 年	2020 年
面積(公頃)	0.99	2.43	2.88	4.24	6.84

生態綜合評析

疏濬工程主要會引起兩部分的擾動，

- ◆ 一是挖除紅樹林棲地土壤及林木，造成紅樹林原棲地喪失；
- ◆ 二是挖除過程中產生的河域底質沉積泥沙的擾動，揚起懸浮顆粒增加河域的濁度。



生態綜合評析

生物影響分析：

- ◆ 本次水域生物調查中並未發現保育類物種，其中以外來種混種口孵魚為最優勢種；陸域生態調查中於鳥類發現八哥、紅尾伯勞、黑翅鳶3種為保育類，八哥、紅尾伯勞於淡水河堤外喬木目擊，黑翅鳶於五股濕地上空目擊。在哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝶類、蜻蜓及植物方面，本次調查未發現保育物種。
- ◆ 因此疏濬工程挖除紅樹林棲地土壤及林木，首先造成紅樹林原棲地喪失，直接影響是鷺科鳥類及底棲的蟹類；二是挖除過程中產生的河域底質沉積泥沙的擾動，揚起懸浮顆粒增加河域的濁度，直接影響是河域中的魚類。

生態綜合評析

- ◆ 棲地歷史分析：前章節調查的衛星影像資訊分析，**原棲地20年前並不存在此一類型之棲地**。
- ◆ 通洪安全分析：紅樹林河段因向河心延伸，已嚴重影響淡水河的通洪能力，進而引發河域的安全影響。為了民眾安全，建議不得不清除以排除河段阻塞的問題。
- ◆ 如前述，**原棲地20年前原本並不存在此一類型之棲地**，它是近幾年河道環境變化所形成，更嚴重之問題是它的增長及擴散已明顯造成通洪能力下降，對河岸周遭的安全影響巨大。權衡生態及民眾安全，清除手段是不得不的手段。

生態綜合評析

如何降低其影響？

- ◆ 迴避繁殖季節：每年3 ~ 6月是鳥類主要繁殖季節，因此在施工上建議迴避3 ~ 6月施工時間。施工可考慮分區段及階段性施工分次逐步進行，以減輕鳥類及底棲蟹類之影響。
- ◆ 分段空檔避害：建議分區段及階段性施工作法過程，對於受到干擾的物種可藉由空檔的地點及期間，自行飛往上不受干擾的區域，如對岸的關渡紅樹林區域，將可大大降低生物之傷害。



生態保育措施及因應作為

→ 迴避

保育措施	因應作為
1. 建議迴避施工時間為每年3 ~ 6月的鳥類主要繁殖季節。	河道疏濬工程於3~9月進行，3~6月會要求承商集中於河道深槽範圍施工，紅樹林清疏將集中在7~9月施作，採分區清疏，減輕對於生態影響。
2. 建議避免在夜間進行施工干擾生物作息。	本案施工時間將避免於夜間進行。
3. 不得使用化學藥劑(如除草劑及毒鼠餌料)工程及民生廢棄物集中加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤食。	本計畫將避免使用化學藥劑，工程及民生廢棄物將集中處理、運離現場。
4. 禁止任意丟棄垃圾及傾倒棄土，以避免工程活動影響生態環境。	遵照辦理，會妥善處置施工過程所產生垃圾及棄土，避免影響生態環境。
5. 要求施工人員遵守野生動物保護法相關規定，禁止騷擾、獵捕野生動物。	遵照辦理，將要求施工人員遵守相關規定。

→ 縮小

保育措施	因應作為
1. 建議開設便道後以原便道為主，減少工程便道數量。	本案原則以既有道路、固定便道等設施進行施工，以減少對生態影響。
2. 疏濬之泥沙及移除之紅樹林，建議以船舶載運至適當地點存放，縮小廢土影響。	疏濬泥沙將以水運方式運至台北港堆置區，縮小廢土影響；另紅樹林殘枝則採陸運方式運至焚化廠等廢棄物處理單位處置。

生態保育措施及因應作為

→ 減輕

保育措施	因應作為
1. 宜評估是否適合以小型機具或手作方式施工，降低減輕生態影響。	經本案評估，但考量工進、實際施工性，小型機具或手作方式之工期較長、不符成本，故仍選定機械方式處理，並採其他措施減輕生態影響。
2. 建議施工過程應分區階段分次逐步進行，以減輕對底棲蟹類及鳥類之影響。	本案將採分區分年階段式作業進行，給予物種足夠時間、空間遷移，供以減輕對底棲蟹類及鳥類之影響。
3. 建議紅樹林清除工法可參考香山濕地紅樹林清除經驗，減輕對生態影響。	已蒐集香山及其他地區濕地紅樹林清疏相關資料，作為工程規劃設計之參考。
4. 建議採用低噪音之施工機具或施工方法，減少噪音振動對生態環境造成干擾。	本案採用怪手已屬施工噪音相對較少情形，且無機具碰撞等噪音，且要求廠商於日間施工，減少噪音影響。

→ 補償

保育措施	因應作為
1. 建議可參酌過去航拍影像之紀錄，以回復原生棲地為目標。	本案已彙整歷史航照影像，並以回復民國60年代的原生棲地環境為目標。
2. 右岸為關渡紅樹林區，受影響之生物可進行移地補償。	本案將採階段式作業，讓當地物種有空間、時間進行遷徙，達到移地補償目的。

附表 1 公共工程生態檢核自評表

計畫及工程名稱	淡水河岸岸線段整體環境改善委託規劃設計技術服務。		設計單位	黎明工程顧問股份有限公司。
工程期程			監造廠商	
主辦機關	經濟部水利署第十河川局。		營造廠商	
基地位置	行政區：蘆洲區。 水系：淡水河。 TWD97 座標： 25°05'53.7"N 121°28'33.7"E。	工程預算/經費(千元)		
工程目的	辦理紅樹林清除及河道疏濬。			
工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input checked="" type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input type="checkbox"/> 景觀、 <input type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他。			
工程概要	辦理紅樹林清除及河道疏濬。			
預期效益	減緩河道淤積潛勢，提升河防安全。			
檢核項目	評估內容	檢核事項		
一、專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ ■是...□否。		
二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位：■法定自然保護區、□一般區。 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等)。		
	關注物種及重要棲地	1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ ■是...□否。 2. 址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ ■是...□否。		
三、生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ ■是...□否。		
	採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ ■是...□否。		
	經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？ ■是...□否。		

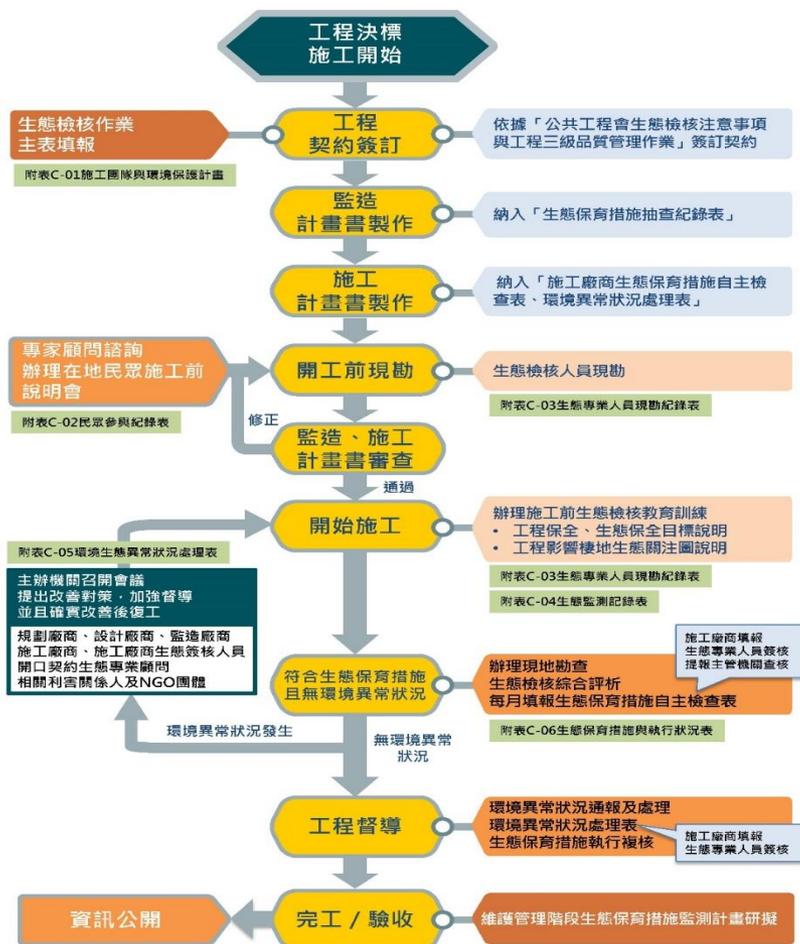
規 劃 階 段	四、民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民不與關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ■是...□否。
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ ■是...□否。
	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ■是...□否。 本案委託社團法人台灣生態檢核環境教育協會執行規劃設計階段之生態檢核作業。
	二、基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ ■是...□否。 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ ■是...□否。
	三、調查評析、生態保育方案	調查評析、生態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ■是...□否。
設 計 階 段	四、民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民不與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ ■是...□否。
	五、資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開？ ■是...□否。
	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ■是...□否。
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 ■是...□否。
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ ■是...□否。
	檢核項目	評估內容	檢核事項
施 工	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ■是...□否。

附表 3 RHEEP 快速棲地生態評估

基本資料	紀錄日期	民國 110 年 4 月	調查記錄	呂友銘、高偉傑、 魏宇德、吳東森、 鍾浩齊
			綜合評析	江靜明、潘曉虞、 朱達仁、施君翰
	溪流名稱	淡水河	位置坐標 (座標)	25°05'53.7"N 121°28'33.7"E
	工程名稱	淡水河左岸蘆洲段整體環境改善委託規劃設計技術服務	工程階段	設計規劃階段
	調查樣區	淡水河左岸蘆洲段		
工程概述	辦理紅樹林清除及河道疏浚			
現況圖				
評估因子	評估結果			
	評分	現場狀況及評分說明		
水域型態 自然度	3-6	深淺、岸邊緩流，自然度中。		
水域廊道 連續性	6-10	自然連續廊，容易受潮汐影響。		
水質	1-6	水色混濁且受潮潮位影響。		
河床 穩定度	3-10	河床穩定，由沙灘及泥灘組成。		
底質 多樣性	1-3	底質為泥沙淤積。		
河岸 穩定度	3-10	河岸由濕地及人工構造物組成。		
溪流廊道 連續性	3-10	溪流受潮潮位影響。		
溪流植被	1-7	葉生植物、紅樹林於河岸生長。		
水生動物 豐富度	3-6	可見水鳥、魚、蝦蟹類分布河岸。		
人為影響 程度	3-8	少，但仍有間接影響的潛在因子。		
合計	41-59	綜合評述		
總分	差	棲地型態易受潮與紅樹林擴張影響。		
評估說明				

個案分析四

施工階段生態檢核作業流程

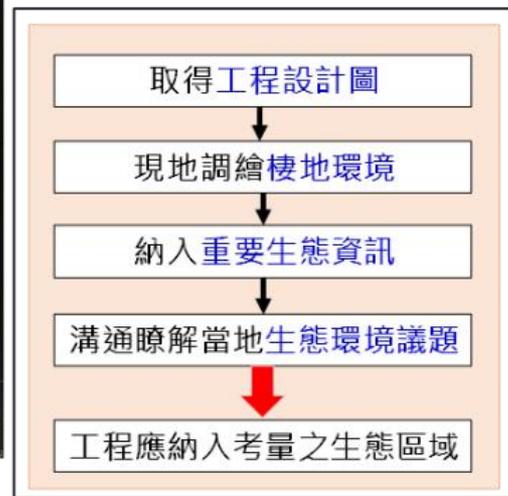
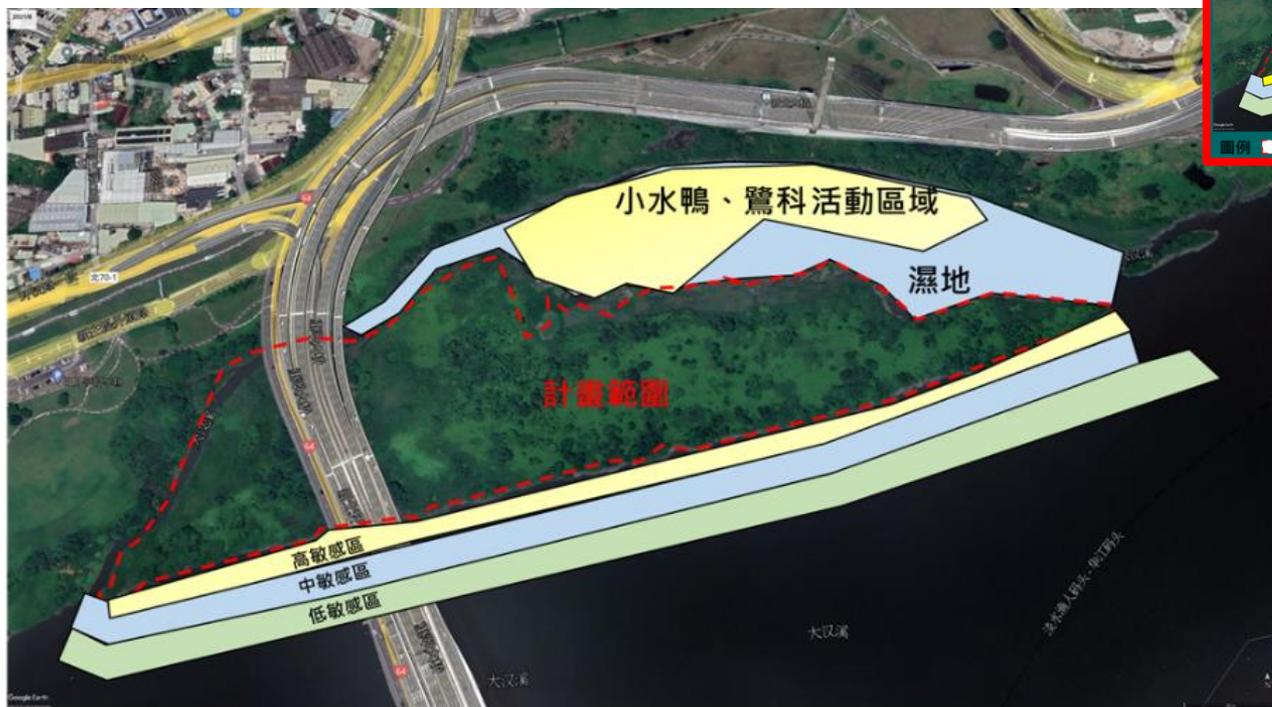


生態監測記錄

1. 定期辦理現地勘查，檢視生態環境狀況及棲地品質評估
2. 施工廠商每月辦理生態保育措施自主檢查



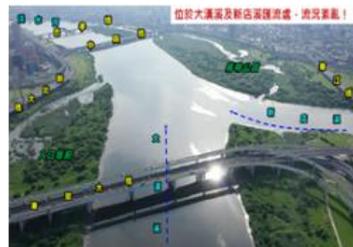
淡水河二重疏洪道入口段河道整理工程 生態關注圖



圖例 高敏感區 中敏感區 低敏感區 計畫範圍



工程設計平面圖



棲地環境判釋空照圖



重要敏感生態資訊



生態議題勘查瞭解

棲地生態關注圖與生態保育措施-施工階段生態保育措施-迴避

1. 工程施工排程盡量**避開生物利用時間**如小水鴨(9月至隔年3、4月)；鷺科(3至9月)，視需求劃設緩衝帶或隔離帶減輕衝擊。
2. 建議在工區範圍邊緣**設置看板**，提醒進入工區工作人員注意關注物種、生態保全對象。
3. **避免夜間施工**干擾生物作息。
4. **避免進入工區旁的濕地區域**。
5. 依照生態關注圖高、中、低敏感區，注意生態保全對象是否出現或受到影響，有發現紀錄應依照生態保育措施所訂之原則進行，以**減少對環境、生態保全對象之影響**。
6. 目前並未有四斑細蟪發現紀錄，若本工程有發現紀錄，應立即圈選棲地範圍並採設緩衝帶或隔離帶措施，人類活動對棲地的污染及破壞，降低對四斑細蟪之影響。
7. 施作應該明確規範作業區域，**避免工人、機具於敏感區濕地上行走**。

棲地生態關注圖與生態保育措施-**施工階段生態保育措施-減輕**

1. 本計畫區域關注物種為小水鴨、鷺科等鳥類，經評估工程影響生態環境程度，本計畫應儘量**加快施工進程**，**減輕對環境造成影響之時間**，使棲地能較快恢復成鳥類會回來棲息之穩定狀態。
2. 需注意開挖過程可能增加水域中之懸浮固體濃度，且對底質環境及底棲生態有所擾動。
3. 如施工過程於施工範圍內遇到小水鴨等關注物種，建議施工機具動作放慢，以笛聲或人為方式驅趕後再繼續進行工程，避免造成生物死亡。
4. 施工範圍旁即有濕地棲地，此棲地適合鳥類棲息，此濕地區域也有發現小水鴨、鷺科等鳥類棲息紀錄，第一期工程避免於施工時直接觸及即可。

淡水河二重疏洪道入口段河道整理工程 施工階段現勘調查紀錄 (111年3月11日)

經濟部水利署第十河川局 施工階段生態自主檢查表(111年3月)

工程名稱		淡水河二重疏洪道入口段河道整理工程(第一期第一標)	
承攬廠商		朝洋營造有限公司	
編號	項目	檢查標準	檢查日期 111年3月11日
1	水質	【迴避】施工期間請注意水體交界面施作事宜，建議設置水質觀測站，定期進行濁度監測並記錄濁度數值。	尚於工區進行土方開挖，未至水體交界面。河川下游未發現濁度明顯變化，委託SGS進行水質採樣。
2	施工便道	【迴避】施工便道之設置，盡可能避免對環境之干擾。	未有明顯影響
3	土石土方	【減輕】土石土方堆置於劃定之土方堆置區域	是
4	水域生態	【迴避】無水域動物大量暴斃。	未發現
5	關注物種	【迴避】施工期間請注意是否有關注物種。如小水鴨(冬候鳥)、鶯科是否在繁殖季。	濕地尚有小水鴨、鶯科棲息
6	化學藥劑	【迴避】不得使用化學藥劑(如除草劑及毒鼠餌料)。	未使用
7	其他	【迴避】禁止混凝土、廢土、廢棄物、垃圾等堆置於工區範圍外。	未發現

備註：
一、本表係附件6所稱「生態保育措施自主檢查表」。
二、施工期間，承攬廠商每月填寫1次並提送。
三、如發現異常，保留對象發生損傷、斷裂、搬動、移除、干擾、破壞、衰弱或死亡等異常狀況，請註明敘述處理方式，第一時間通報監造單位與主辦機關，並填寫「承攬廠商環境異常處理報告單」。

工地負責人簽名：周龍祥 日期：111.03.11
生態專業簽核：魏宇儀 日期：111.3.11

經濟部水利署第十河川局 承攬廠商環境異常處理報告單(111年3月)

工程名稱		淡水河二重疏洪道入口段河道整理工程(第一期第一標)	
承攬廠商		朝洋營造有限公司	
異常狀況處理			
異常狀況類型	<input type="checkbox"/> 水域動物暴斃 <input type="checkbox"/> 施工便道開設不當 <input type="checkbox"/> 水質渾濁 <input type="checkbox"/> 生態保育圍體或在地居民陳情等事件 <input checked="" type="checkbox"/> 生態友善措施未執行		
狀況提報人 (單位/職稱)	魏宇儀、吳東霖、施淑娟	異常狀況 發現日期	111年3月11日
異常狀況說明	工區內砂石車行駛造成塵土飛揚。		
解決對策	應即時派灑水車於工區內灑水，避免塵土揚塵落入溼地，鄰近環境，造成影響。		
處理結果	立即派灑水車於工區內灑水。		
影像紀錄			
審核結果	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 需再行改善 計畫追蹤日期：111年3月11日 追蹤行動內容： 檢查人員(或監造登錄人員)：魏宇儀 日期：3/11		

- 一、發生異常狀況時需填寫本單。
二、如發現異常，保留對象發生損傷、斷裂、搬動、移除、干擾、破壞、衰弱或死亡等異常狀況，請註明敘述處理方式，第一時間通報監造單位與主辦機關。
三、完工後連同竣工資料一併提供主辦機關。

工地負責人簽名：周龍祥 日期：111.3.11
生態專業簽核：魏宇儀 日期：111.3.11

淡水河二重疏洪道入口段河道整理工程 施工階段現勘調查紀錄 (111年3月11日)

1. 工程施工內容

[施工中]



[施工中]



日期：111年3月11日

說明：B工區土方出土作業

日期：111年3月11日

說明：B工區土方出土作業

2. 工區應定時進行灑水，避免出土車輛移動引起揚塵，影響鄰近環境。

[施工中][改善前]



日期：111年3月11日

說明：工區土壤較乾，易引起揚塵

[施工中][改善後]



日期：111年3月11日

說明：灑水車於施工便道上撒水

3. 關注物種發現紀錄

[施工中]



日期：111年3月11日

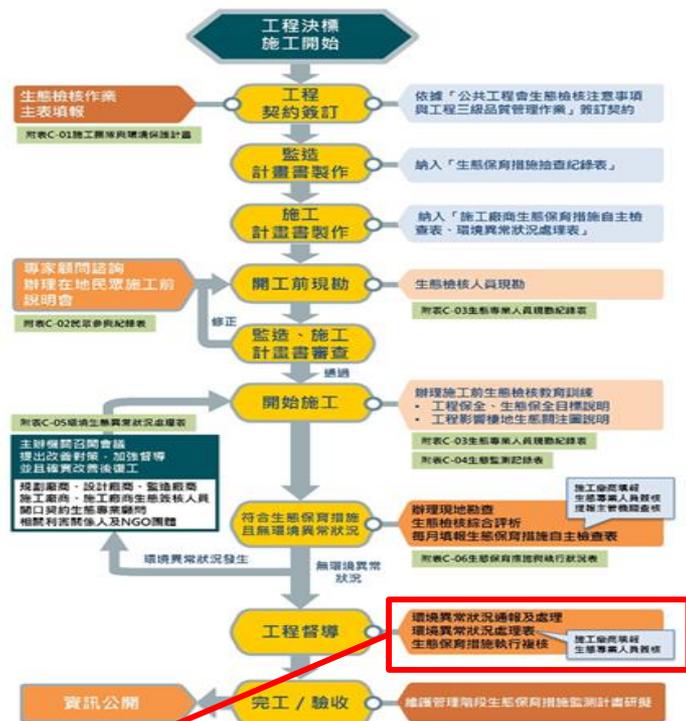
說明：小水鴨棲息於濕地區域

[施工中]



日期：111年3月11日

說明：鷺科棲息於濕地區域



工程督導

生態保育措施執行抽查

水利工程施工生態檢核作業流程~施工階段 (汪聯明 2022)

4. 十河局、生態團隊與施工團隊確認工程、檢核狀況

[施工中]



日期：111年3月11日

說明：生態團隊與施工團隊確認檢核狀況

[施工中]



日期：111年3月11日

說明：十河局、生態團隊與施工團隊確認施工狀況