



115年屏東縣第二批在地審議案件

-提報階段生態檢核-

簡報目標與分析框架

目標

對全縣7件提報工程進行全面生態評估，識別關鍵生態熱點，並依據「迴避、縮小、減輕、補償」原則提出具體保育建議，以利審議決策。

分析方法



1 資料盤點：整合各工程提報之物種名錄，標示出保育類物種。



2 現地勘查：結合空拍圖資與現場照片，判讀工程範圍內的實際棲地狀況。



3 棲地評估：根據「水利工程快速棲地評估表」框架，綜合評估各案之生態價值與敏感度。

簡報議程



1

全縣工程生態
敏感度儀表板



2

高度關注案件
深度剖析



3

中度關注案件
分區總覽



4

一般關注案件
重點彙整



5

綜合分析與
政策性建議

公共工程生態檢核：打造永續未來的指南



1. 提報階段：資料盤點

蒐集既有生態文獻、輿情與圖資，並進行現場勘查，指認生態保全對象。



2. 規設階段：研擬對策

根據補充調查，繪製生態關注區域圖，並提出「迴避、縮小、減輕、補償」四大保育策略。



3. 施工階段：落實監測

執行生態保育措施，辦理教育訓練，並建立生態異常事件的即時處理機制。



4. 維管階段：成效評估

完工後定期追蹤，檢視生態環境的恢復情況與保育措施的長期成效。



全程：公民參與

在各階段邀集專家、在地民眾與公民團體溝通協調，並即時公開資訊。



結合淨零碳排策略

導入工程碳足跡盤查

依循ISO 14067標準，量化工程從材料、施工到維護的溫室氣體排放量。

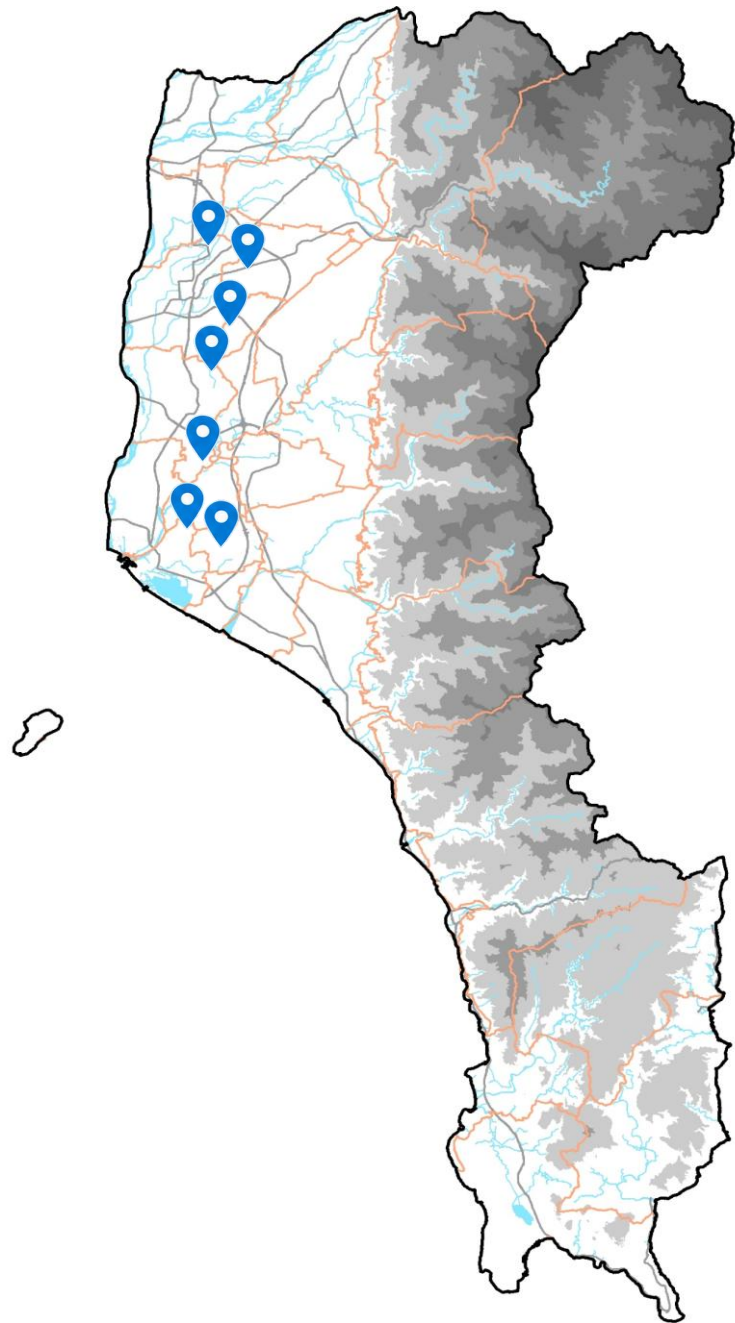
實踐四大綠色策略

透過採用綠色材料、綠色工法、營造綠色環境及使用綠色能源來達成減碳。

計畫範圍

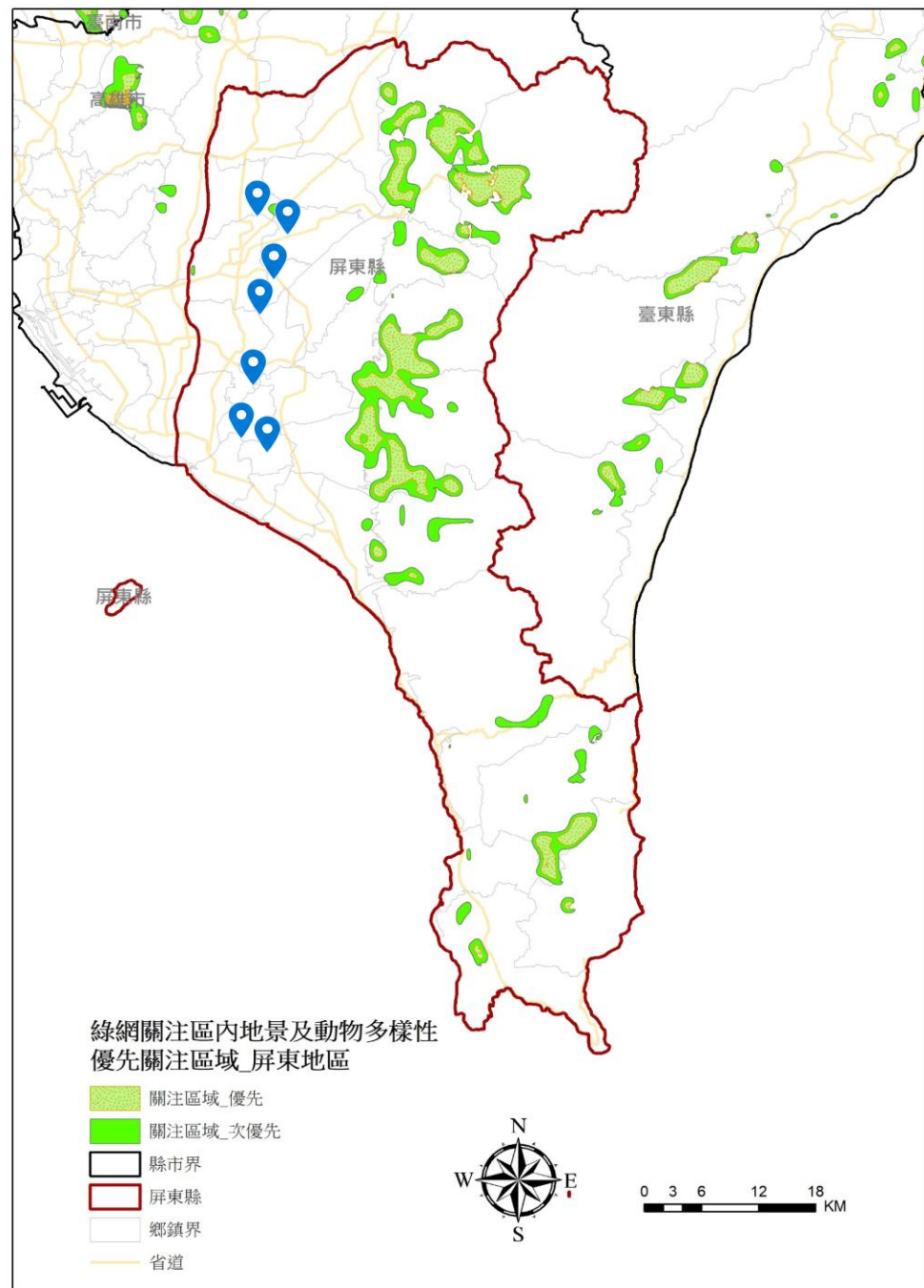
鄉鎮市	工程名稱
萬丹鄉	麟洛排水改善工程(無名橋上游至水仙橋)
麟洛鄉	大湖排水改善工程(第一期) (4K+920 ~ 5K+275)(含截彎取直)
萬丹鄉	大湖排水改善工程(第二期) (0K+000 ~ 0K+540)
長治鄉	牛稠溪排水改善工程(第三期)
屏東市	番仔寮溪排水治理工程(無名橋4K+034~海豐橋)(含橋梁改建)
崁頂鄉	溪州溪抽水站第二期工程
南州鄉	南州鄉萬華村萬華滯洪池暨聚落排水改善工程

提案治理工程：共7件



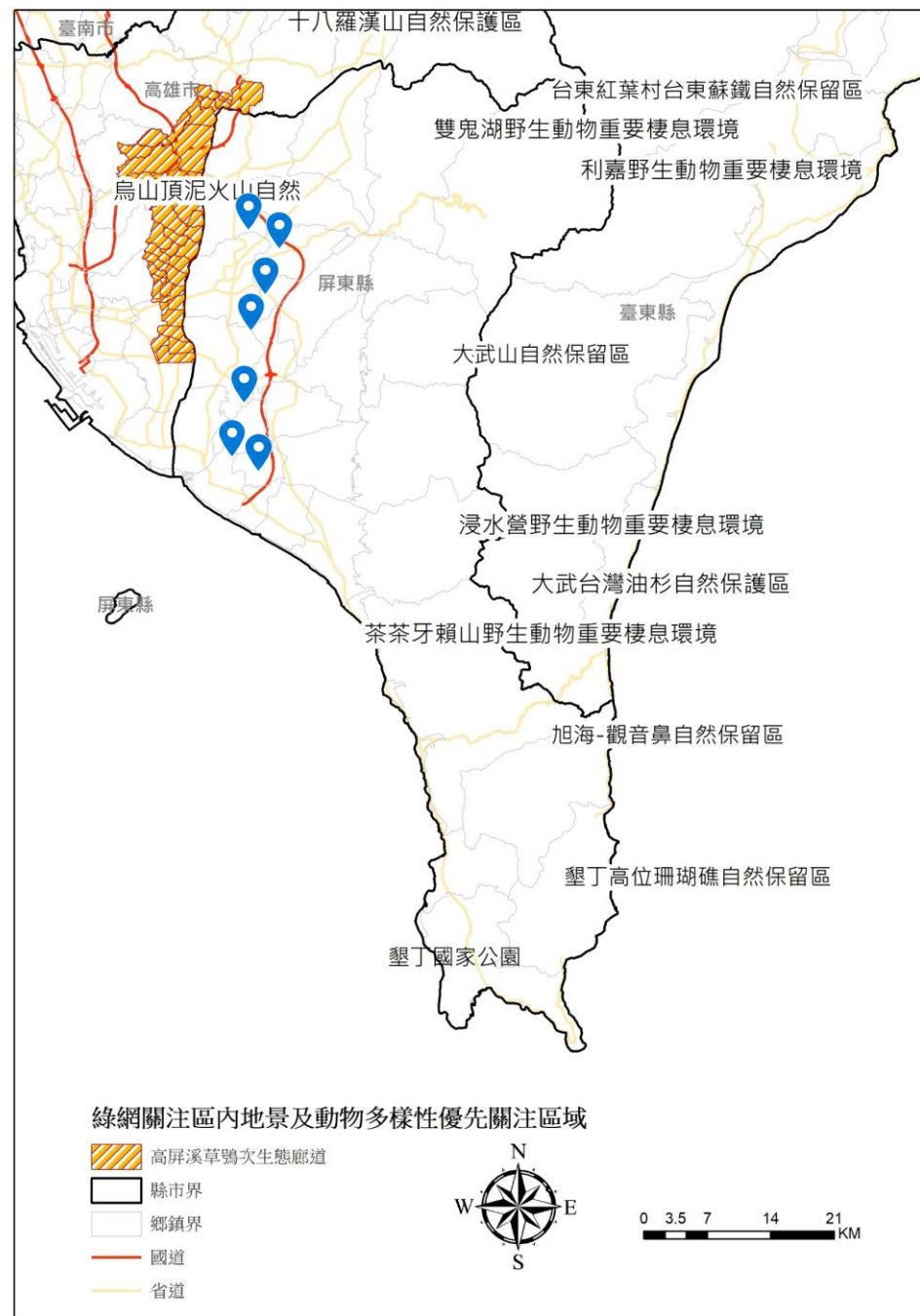
綠網關注區內地景及動物多樣性優先關注區域

鄉鎮市	工程名稱
萬丹鄉	麟洛排水改善工程(無名橋上游至水仙橋)
麟洛鄉	大湖排水改善工程(第一期) (4K+920 ~ 5K+275)(含截彎取直)
萬丹鄉	大湖排水改善工程(第二期) (0K+000 ~ 0K+540)
長治鄉	牛稠溪排水改善工程(第三期)
屏東市	番仔寮溪排水治理工程(無名橋4K+034~海豐橋)(含橋梁改建)
崁頂鄉	溪州溪抽水站第二期工程
南州鄉	南州鄉萬華村萬華滯洪池暨聚落排水改善工程



綠網關注區內地景及動物多樣性優先 關注區域-草鴉

鄉鎮市	工程名稱
萬丹鄉	麟洛排水改善工程(無名橋上游至水仙橋)
麟洛鄉	大湖排水改善工程(第一期) (4K+920 ~ 5K+275)(含截彎取直)
萬丹鄉	大湖排水改善工程(第二期) (0K+000 ~ 0K+540)
長治鄉	牛稠溪排水改善工程(第三期)
屏東市	番仔寮溪排水治理工程(無名橋4K+034~海豐橋)(含橋梁改建)
崁頂鄉	溪州溪抽水站第二期工程
南州鄉	南州鄉萬華村萬華滯洪池暨聚落排水改善工程



路殺熱點

鄉鎮市	工程名稱
萬丹鄉	麟洛排水改善工程(無名橋上游至水仙橋)
麟洛鄉	大湖排水改善工程(第一期) (4K+920 ~ 5K+275)(含截彎取直)
萬丹鄉	大湖排水改善工程(第二期) (0K+000 ~ 0K+540)
長治鄉	牛稠溪排水改善工程(第三期)
屏東市	番仔寮溪排水治理工程(無名橋4K+034~海豐橋)(含橋梁改建)
崁頂鄉	溪州溪抽水站第二期工程
南州鄉	南州鄉萬華村萬華滯洪池暨聚落排水改善工程

未在路殺熱點範圍



115年第二批次提報階段成果

案例說明 現勘日期：115/08/18

麟洛排水改善工程(無名橋上游至水仙橋)

工程現況描述

- 工程位於屏東縣萬丹鄉。
- 排水路整治。河道位於農業與聚落交界，水路具較寬的水面及岸邊草生帶，局部自然淤積形成緩流與淺灘。沿岸社區休憩涼亭、喬木與景觀植栽已形成地方性綠帶。

潛在生態衝擊

- 護岸改善可能破壞現有岸邊草生帶、低水灘地及淺水微棲地。
- 施工可能影響既有涼亭、步道及社區大樹。
- 河道全面整平或清淤將降低水深、流速與底質多樣性。
- 施工期間可能造成濁度、噪音及社區使用干擾。

生態保育原則及方案

- 將沿岸涼亭、景觀平台、既有大樹及較完整植生列為保全對象。
- 建議編列環境管理費用，如盡量降低工程干擾，施工時控制濁度、防塵網及定時灑水等。
- 迴避：社區既有休憩空間與河岸綠帶交界處應避免設置材料堆置、施工便道及大型機具停放區。
- 重新評估全段渠道化的必要性,優先採單側護岸或柔性工法。
- 不可避免移除之景觀喬木優先移植或編列喬木補植計畫。

物種類型	文獻生態資料
鳥類	外來種共4種：野鴿(In)、白尾八哥(In)、灰頭棕鳥(In)、家八哥(In)。珍貴稀有保育類(II)共3種：黑翅鳶(II)、黑鳶(II)、彩鵲(II)。其他應予保育類(III)共1種：紅尾伯勞(III)。另有特有種 / 特有亞種紀錄，如褐頭鷦鶯(Es)、白頭翁(Es)、樹鵲(Es)、大卷尾(Es)、小雨燕(Es)。
哺乳類	記錄溝鼠。
爬蟲類	記錄南蛇。
植物	外來種共17種，主要包括小花蔓澤蘭(In)、銀膠菊(In)、大花咸豐草(In)、布袋蓮(In)、紫花藿香薷(In)、蓖麻(In)、毛西番蓮(In)。

資料來源：計畫調查、e-bird、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統



115年第二批次提報階段成果

案例說明 現勘日期：115/08/18

大湖排水改善工程(第一期) (4K+920~5K+275)(含截彎取直)

工程現況描述

- 工程位於屏東縣麟洛鄉。
- 排水整治。工程區周邊為農耕地、農路、零星住宅與帶狀樹林。現況排水多為人工護岸，但局部水路兩側植生茂密，仍可提供遮蔭、昆蟲及小型動物利用；截彎取直段的現有彎曲水路與岸邊植被為主要生態敏感區。

潛在生態衝擊

- 截彎取直可能縮短水路長度並減少彎道、緩流與岸邊微棲地。
- 拓寬及護岸施工可能移除既有喬灌木與草生帶，降低溪濱廊道連續性。
- 施工期間圍堰、開挖及混凝土作業可能造成濁度升高、底質擾動。
- 施工車輛與臨時便道可能擴大農地與植被擾動。

生態保育原則及方案

- 重新評估全段渠道化的必要性,優先採單側護岸或柔性工法。
- 建議編列環境管理費用，如盡量降低工程干擾，施工時控制濁度、防塵網及定時灑水等。
- 優先檢討截彎取直必要性及範圍，能以局部瓶頸改善達成通洪者，不採全段直線化。
- 迴避因生態團隊在盤點時有盤點綠鬣蜥等外來種，後續有進入施工階段時可通知縣府專線1999通報發現地點由廠商人員來移除。

物種類型	文獻生態資料
鳥類	外來種共3種：野鴿(In)、白尾八哥(In)、家八哥(In)。珍貴稀有保育類(II)共6種：黑鳶(II)、彩鵲(II)、鳳頭蒼鷹(II)、黑翅鳶(II)、紅隼(II)。其他應予保育類(III)共1種：紅尾伯勞(III)。另有特有種 / 特有亞種紀錄，如南亞夜鷹(Es)、白頭翁(Es)、樹鵲(Es)、褐頭鷦鶯(Es)、小彎嘴(E)。
植物	外來種共39種，主要包括小花蔓澤蘭(In)、銀膠菊(In)、大花咸豐草(In)、野莧菜(In)、落葵(In)、落地生根(In)。

資料來源：計畫調查、e-bird、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統



115年第二批次提報階段成果

案例說明 現勘日期：115/08/18 大湖排水改善工程(第二期) (0K+000 ~ 0K+540)

工程現況描述

- 工程位於屏東縣萬丹鄉。
- 渠道拓寬540公尺。工程區位於農地區，排水兩側為農路、農田、果樹及零星建物。水域人工化程度高，護岸與渠底硬質比例大，但上緣仍保有樹木與草生帶，可提供陸域生物移動及遮蔭。

潛在生態衝擊

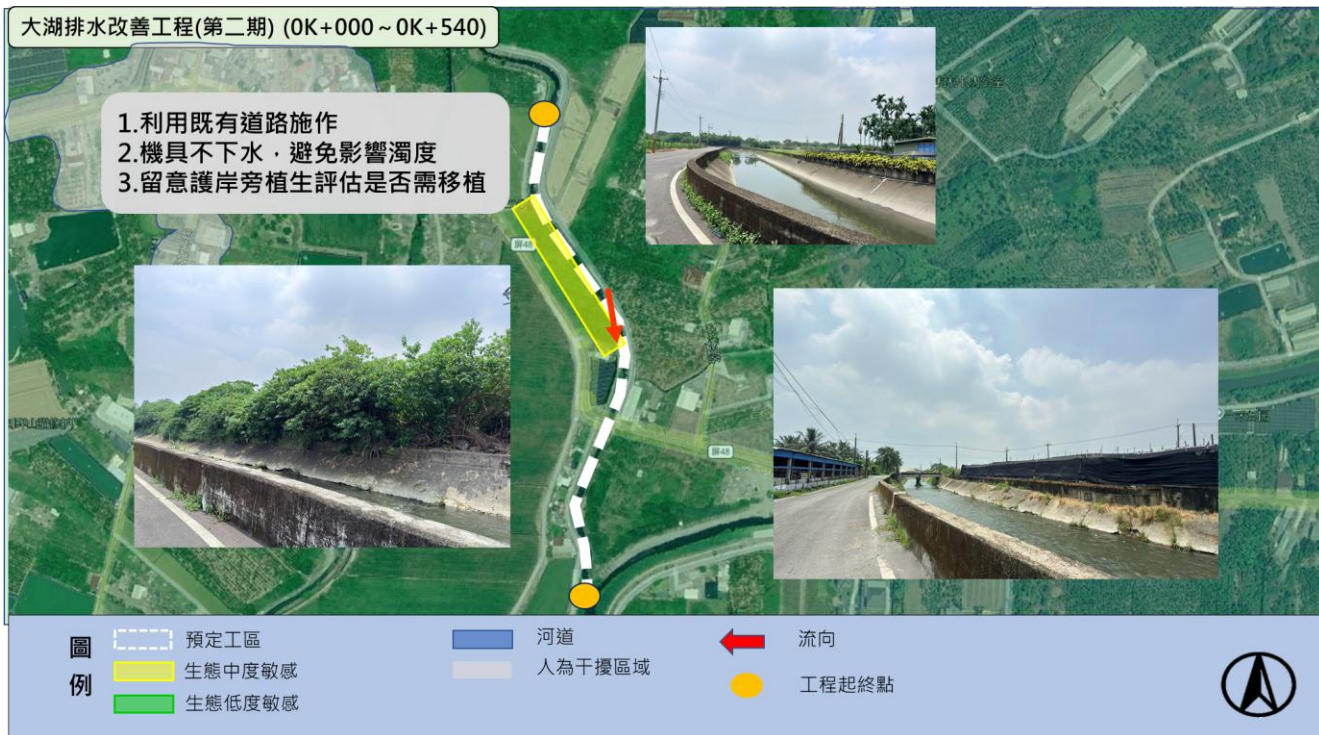
- 渠道拓寬可能進一步增加硬質化比例，使水陸交界更陡直。
- 岸上樹木、草生植被及田間綠帶可能因施工平台而縮減。
- 施工濁水與混凝土作業可能短期影響水質。
- 全面雙岸施工可能造成水域廊道暫時阻斷。

生態保育原則及方案

- 重新評估全段渠道化的必要性,優先採單側護岸或柔性工法或保留現有天然土坡。
- 建議編列環境管理費用，如盡量降低工程干擾，施工時控制濁度、防塵網及定時灑水等。
- 補償：保留排水兩側之喬木，若有擾動建議評估移植之存活率，另重新植栽進行補償。
- 補償:採用多孔隙緩坡護岸及考量設地動物坡道，坡度建議 1:1.5 緩坡設計，坡度不大於 40 度，利兩棲、爬蟲類動物逃脫。

物種類型	文獻生態資料
鳥類	外來種共3種：野鴿(In)、白尾八哥(In)、家八哥(In)。珍貴稀有保育類(II)共6種：黑鳶(II)、彩鵲(II)、鳳頭蒼鷹(II)、黑翅鳶(II)、紅隼(II)。其他應予保育類(III)共1種：紅尾伯勞(III)。另有特有種 / 特有亞種紀錄，如南亞夜鷹(Es)、白頭翁(Es)、樹鵲(Es)、褐頭鷯鶯(Es)、小彎嘴(E)。
植物	外來種共38種，主要包括小花蔓澤蘭(In)、銀膠菊(In)、大花咸豐草(In)、野莧菜(In)、落葵(In)、落地生根(In)。

資料來源：計畫調查、e-bird、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統



115年第二批次提報階段成果

案例說明 現勘日期：115/08/18

牛稠溪排水改善工程(第三期)

工程現況描述

- 工程位於屏東縣長治鄉。
- 排水路整治。工區為聚落與農業地景交錯的人工排水路，部分岸段混凝土化程度高；照片可見鷺鷥及紅冠水雞等水鳥利用水路與跌水附近覓食，顯示即使人工化水路仍具一定生態利用價值。

潛在生態衝擊

- 長距離三面工可能使天然底質與孔隙棲地大幅減少。
- 矩形渠道將使水陸交界陡直，降低兩棲爬蟲與小型動物逃生能力。
- 分洪箱涵進出口如形成落差，可能阻斷水生生物縱向移動。
- 施工清除岸邊植生可能降低水鳥停棲、遮蔭與覓食條件。

生態保育原則及方案

- 重新評估全段渠道化的必要性,優先採單側護岸或柔性工法。
- 建議編列環境管理費用，如盡量降低工程干擾，施工時控制濁度、防塵網及定時灑水等。
- 減輕：建議在護岸上附加生態通道,如預留孔洞,增加棲地多樣度。
- 補償：完工後恢復原生濱溪植生，增加遮蔭及生物停憩空間。

物種類型	文獻生態資料
鳥類	外來種共4種：白尾八哥(In)、灰頭棕鳥(In)、家八哥(In)、鵲鵲(In)。珍貴稀有保育類(II)共5種：黑鳶(II)、水雉(II)、黃鸝(II)、黑翅鳶(II)、紅隼(II)。其他應予保育類(III)共1種：紅尾伯勞(III)。另有特有種 / 特有亞種紀錄，如大卷尾(Es)、南亞夜鷹(Es)、黑枕藍鶇(Es)、白頭翁(Es)、樹鵲(Es)。
爬蟲類	多線真稜蜥(In)、斑龜。
植物	外來種共36種，主要包括小花蔓澤蘭(In)、銀膠菊(In)、大花咸豐草(In)、香澤蘭(In)、萬桃花(In)、野莧菜(In)、地毯草(In)

資料來源：計畫調查、e-bird、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統



115年第二批次提報階段成果

案例說明 現勘日期：115/08/18

番仔寮溪排水治理工程(無名橋4K+034~海豐橋)(含橋梁改建)

工程現況描述

- 工程位於屏東縣屏東市。
- 排水路改善。現況為典型的農田排水路,兩側皆為濕凝土緩坡護岸,河道中有既有固床工(封底),環境樣貌較單調,但人為活動較小,潛具生物利用。

潛在生態衝擊

- 加劇棲地單一化：既有工程已造成棲地品質更低落,改善工程若僅是加高固凝土,將使情況更惡化。
- 阻礙水生生物：渠中固床工形成落差,可能阻礙水生生物使用。

生態保育原則及方案

- 重新評估全段渠道化的必要性,優先採單側護岸或柔性工法或保留現有天然土坡。
- 建議編列環境管理費用,如盡量降低工程干擾,施工時控制濁度、防塵網及定時灑水等。
- 減輕：建議在護岸上附加生態階梯,如預留孔洞,增加棲地多樣度。
- 補償：考慮將固床工改為斜緩坡式設計,改善水域廊道連續性。

物種類型	文獻生態資料
鳥類	外來種共3種,保育類包含珍貴稀有(II) (黑鳶、水雉、黑翅鳶、彩鵲、大冠鷲、領角鴉、鳳頭蒼鷹、松雀鷹) 8種;其他應予保育類(III)之紅尾伯勞1種
兩生類	堀川氏棕蟬、長趾鼠耳蟬、溝鼠(In)
爬蟲類	麗紋石龍子、多線真稜蜥(In)
植物	外來種共5種, (馬纓丹、大花咸豐草、銀膠菊、美洲含羞草、小花蔓澤蘭)

資料來源：計畫調查、e-bird、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統



115年第二批次提報階段成果

案例說明 現勘日期： 115/08/18

溪州溪抽水站第二期工程

工程現況描述

- 工程位於屏東縣崁頂鄉。
- 擴充抽水站18cms。工區以既有抽水站、鋪面 / 草地預留用地及前池開放水域為主。前池岸緣有草生植被，周邊為農業地景與排水系統，屬人工設施與水域交界環境。

潛在生態衝擊

- 施工若侵入前池岸緣，可能擾動水岸草生帶及水鳥、兩棲類利用空間。
- 抽水設施運轉或施工降水可能造成局部水位快速變動。
- 進水口可能產生魚蝦吸入 / 夾帶風險。
- 油料、混凝土洗滌水及夜間照明可能影響水體。

生態保育原則及方案

- 建議編列環境管理費用，如盡量降低工程干擾，施工時控制濁度、防塵網及定時灑水等。
- 迴避： 前池入流口及岸邊淺水帶如有穩定水鳥或兩棲類利用，應列為施工迴避區。
- 縮小： 以既有道路作施工進出動線。
- 補償： 於不影響操作維護前提下營造局部淺水緩坡帶。

物種類型	文獻生態資料
鳥類	外來種共3種，保育類包含珍貴稀有(II)（黑鳶、水雉、黑翅鳶、彩鵲、大冠鷲、領角鴉、鳳頭蒼鷹、松雀鷹）8種；其他應予保育類(III)之紅尾伯勞1種。
哺乳類	堀川氏棕蝠、長趾鼠耳蝠、溝鼠(In)
爬蟲類	麗紋石龍子、多線真稜蜥(In)
植物	外來種共5種，（馬纓丹、大花咸豐草、銀膠菊、美洲含羞草、小花蔓澤蘭）

資料來源：計畫調查、e-bird、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統



115年第二批次提報階段成果

案例說明 現勘日期：115/08/18

南州鄉萬華村萬華滯洪池暨聚落排水改善工程

工程現況描述

- 工程位於屏東縣南州鄉。
- 滯洪池與聚落排水改善。預定治理區域周邊屬農田、聚落道路、既有滯洪池及排水渠道交錯之平原農業環境；既有水利設施人工化程度高。

潛在生態衝擊

- 開挖、抽排、混凝土澆置及雨天逕流可能造成濁度、細砂淤積、鹼性洗滌水或油料污染。
- 集水井、側溝與垂直光滑構造若缺乏逃生設計，可能形成兩棲、爬蟲及小型動物陷阱。
- 夜間照明、噪音與人車活動可能短期干擾利用滯洪池及農耕地之鳥類與其他野生動物。

生態保育原則及方案

- 建議編列環境管理費用，如盡量降低工程干擾，施工時控制濁度、防塵網及定時灑水等。
- 迴避：避免晨昏施工。
- 水井、側溝或高陡構造增設粗糙面、踏階、緩坡或其他動物逃生設計。
- 避開冬候鳥利用季節，若無法建議採用低噪音之機具或工法。
- 施工便道、臨時圍堰、堆料區及機具迴轉空間採最小尺度配置。

物種類型	文獻生態資料
植物	調查共發現植物7科20屬20種，其中1種喬木，1種灌木2種藤木，16種草本，包含8種原生種，11種歸化種，1種栽培種。於植物型態上以草本植物佔絕大部分(80.0%)而植物屬性以原生物種最多(40.0%)。
鳥類	紅鳩、小白鷺、黃頭鷺、洋燕、家燕、白頭翁(特亞)、斑文鳥、家八哥(In)、褐頭鷦鶯、灰頭鷦鶯、紅尾伯勞(III)(22.463335, 120.502471)、麻雀、翠鳥、紅冠水雞、高蹺鴉、磯鶯、小青足鶯、青足鶯、斯氏繡眼
爬蟲類	多線真稜蜥(外來種)、疣尾蜥虎、斑龜
哺乳類	溝鼠
兩棲類	澤蛙、小雨蛙、花狹口蛙(In)
魚類	食蚊魚

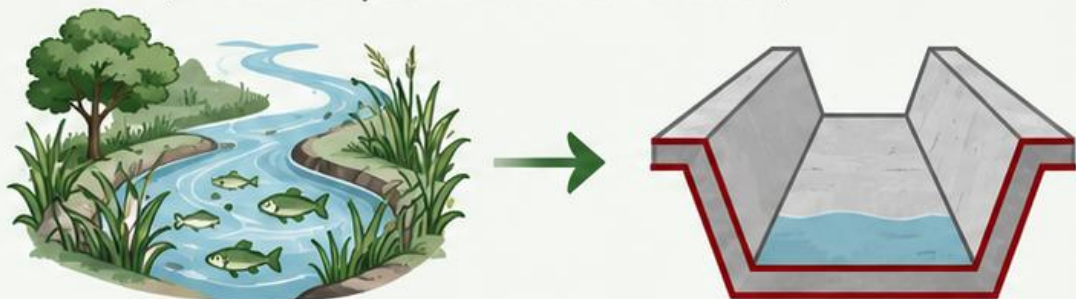
資料來源：計畫調查、e-bird、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統



綜合分析：全縣水利工程之共通性生態衝擊

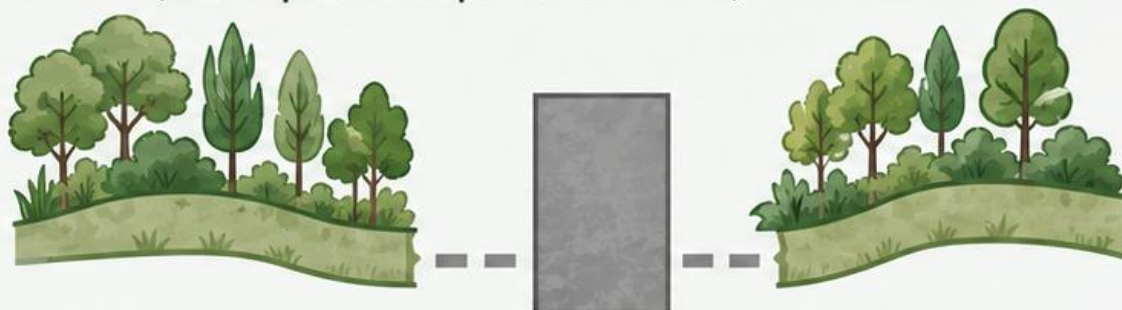


1 棲地單一化與水泥化 (Habitat Simplification & Concretization)



為追求通洪斷面，普遍採用「三面光」混凝土設計，導致河道渠化、底質消失、水岸生態功能喪失。

2 河岸植被廊道中斷 (Interruption of Riparian Corridors)



工程常態性地將河岸兩側植被完全清除，破壞了野生動物賴以遷徙、覓食、繁殖的綠色廊道，造成棲地破碎化。

3 珍稀物種棲地流失 (Loss of Habitat for Protected Species)



多項工程範圍與草鴉、穿山甲、黃鸝等保育類物種的關鍵棲地重疊，直接威脅其族群生存。

4 外來入侵種擴散 (Spread of Invasive Species)



工程後裸露的土地易被銀合歡、小花蔓澤蘭等強勢外來種佔據，進一步劣化原生態。

綜合評估與原則建議

從工程思維到生態思維的轉變



共同風險 (Common Risks)



棲地單一化：大量使用混凝土，將多樣的土堤、淺灘、植被轉變為單一的人工結構，降低生物多樣性。



廊道破碎化：工程常忽視河岸林帶的連續性，造成生態節點的中斷與孤島化。



土地利用衝突：滯洪池等大規模工程與既有農業、林業用地產生直接衝突，造成生產與生態空間的損失。



生態友善原則建議 (Eco-Friendly Principles)



保留優先 (Preservation First)：盡最大可能保留現有河岸植被，採單側施工或繞道設計。



採用生態工法 (Adopt Ecological Engineering)：使用拋石、植生護岸等近自然工法，提供生物棲息與躲藏的孔隙。



創造多樣性 (Create Diversity)：在設計中納入深潭、淺灘、緩坡等變化，營造多樣的水文與棲地環境。



滯洪池生態化設計 (Ecological Detention Basin Design)：將滯洪池規劃為兼具滯洪、淨水、生態、遊憩功能的多功能人工濕地。

共通性保育原則彙總

邁向生態友善工程的關鍵策略



1 原則一：棲地保全 (Habitat Preservation)

- 迴避生態敏感區（如：天然林帶、濕地）。
- 盡量大可能保留現地成熟樹木與原生植被帶。
- 施工便道與材料堆置區應規劃於植被稀疏處。



2 原則二：廊道連續性 (Corridor Continuity)

- 維持河道蜿蜒，避免不必要的截彎取直。
- 避免設置不必要的固床工或攔水壩，若需設置應採生態魚道設計。
- 護岸應採緩坡或設置動物坡道，維持水陸生物的橫向移動路徑。



3 原則三：多孔隙設計 (Porous Design)

- 優先採用石籠、砌石、植生護等可供生物利用的自然或近自然材料。
- 避免渠底全面混凝土化，保留土壤底質以利水質淨化與生物棲息。
- 創造水陸交界的緩衝空間與多樣性微棲地。



4 原則四：智慧施工 (Smart Construction)

- 避開鳥類繁殖季節（通常為3月至8月）進行大規模清除植被的作業。
- 施工期間設置濁水沉澱池及攔汙索，防止污染下游水體。
- 工區管理應妥善處理廢棄物，避免廢油、廢土等污染物流入河道。

水利署相關文獻

綠色材料

綠建材或環保建材
 新型混凝土
 再生工程材料
 就地取材
 替代材料
 耐久性材料
 環保低污染材料

綠色能源

再生能源系統

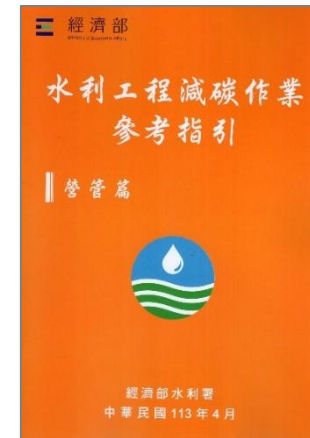
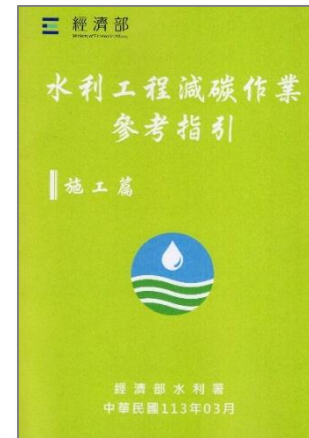
綠色工法

低耗能之工法
 減少工程廢棄物
 土方挖填平衡
 生態工法

綠色環境

最小營建規模
 植樹固碳、生態營造
 以自然為本的解決方案
 (Nature-based solutions)

設計階段減碳策略



機具效能提升

選擇高效施工機具
 採用自動化和
 智慧型機具設備
 定期保養和
 更新老舊機具設備

施工方法優化

營建模組自動化
 鋼筋減少搭接

動線與開挖妥善規劃

剩餘土石方有效運用

材料管理與運距降低

材料管理減少浪費
 材料再利用減少廢棄物
 採用當地供應商，
 減少旅運碳排放量

其他減碳措施

使用外部供應電力
 優先使用自主管理
 標章施工機具
 遠端監控設備的使用
 有效的材料管理
 廢棄物管理

施工階段減碳策略



➤ 設計階段減碳策略

➤ 1. 綠色材料：

- 綠建材或環保建材：低污染、省資源、再生利用、可回收
- 新型混凝土：高工作性、高耐久性、綠色環保等特性
- 再生工程材料
- 就地取材
- 替代材料
- 耐久性材料
- 環保低污染材料：可以優先選用取得國家認證之綠色或環保建材或設備 (如3R、綠建材、省水標章、環保標章、減碳標籤及節能標章)



表 1 工程施工常用物料平均運距參考

項目	材料類型	平均運距(km)	備註
1	建築用砂石	38.47	骨材、粗細粒料
2	水泥	51.84	現場拌合場鑄
3	預拌混凝土	13.30	
4	型鋼	41.92	
5	鋼鐵初級製品	84.76	如鋼筋等
6	金屬結構與建築組件	30.30	
7	其他金屬	55.03	
8	鋼管	82.73	
9	木製品	55.6	
10	瀝青	32.23	
11	塑膠製品	42.34	
12	玻璃及其製品	108.91	

資料來源：「研訂公共工程計畫相關審議基準及綠色減碳指標計算規則」委託研究案，工程會，101 年



設計階段減碳策略

2 綠色工法：

- 低耗能工法：自動化或標準化施工方式；結構體輕量化設計、預鑄工法、系統模板
- 減少工程廢棄物
- 土方挖填平衡：若無法避免，應以最小面積開挖或以最短運送距離操作
- **生態工法(近自然工法)**：透水性、綠化、動物逃生坡道、自然排水路



護岸及固床工

採用透水鋪面與石材，兼顧穩定與生態



固床工與護坦

結合混凝土與石料，提升穩定性並降低施工量



生態護岸

採用石籠護岸與植被綠化，促進生態復育

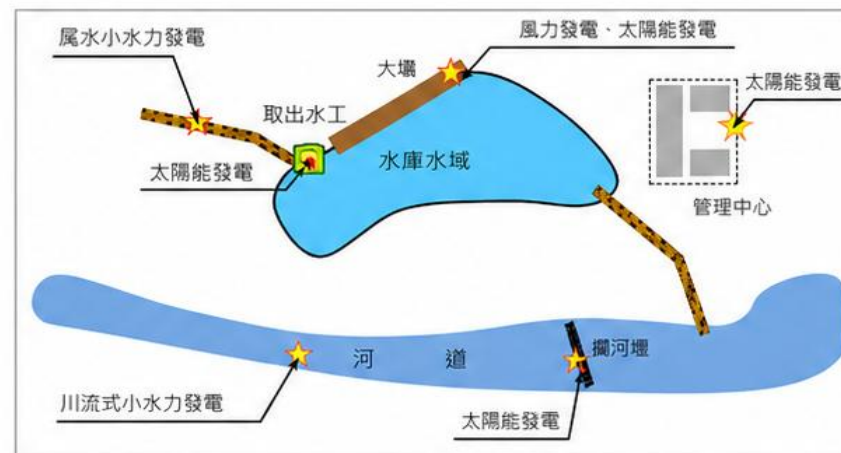
恆春38林班坑溝土砂防治工程



設計階段減碳策略

3. 綠色環境

- 最小營建規模
- 植樹固碳：栽種在地高固碳原生種及多樣性的喬木等、
- 生態營造：生態檢核措施（迴避、縮小、減輕、補償）
- 以自然為本的解決方案 (Nature-based Solutions, NbS) :
 - 以透水鋪面（如植被、雨水花園或綠屋頂等LID策略）增加入滲和蓄存雨水
 - 種植紅樹林以減緩暴潮影響
 - 以濕地淨化水質、貯碳
 - 以復育取代整治工程（如造林保護河岸）



圖片來源：水利工程減碳作業參考指引－規劃設計篇，水利署，111年

4. 綠色能源

- 再生能源系統：增設再生能源發電設備
- 節約能源設備：節能標章、LED等

植生樹種應以**原生樹種**及**高固碳**為主選

造林樹種每公頃CO₂固定量 (公噸/公頃·年)



條件：

平均生長量：5~10m³/公頃·年
每公頃株數：1,500株/公頃



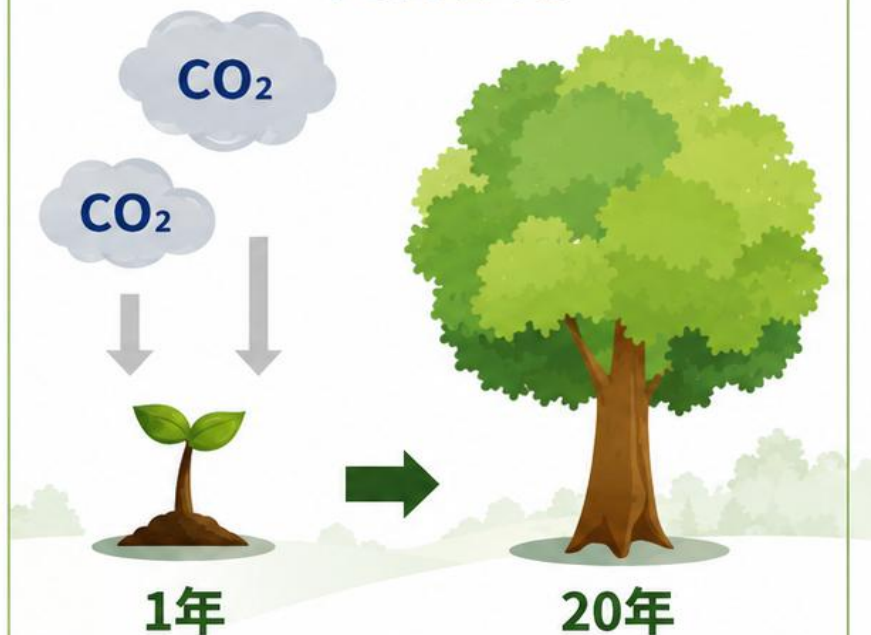
資料來源：林務局



圖片來源：經濟部水利署土地管理組，111年



光合作用



20年後**成長趨緩** 60年後幾乎無**固碳**效果

The background image is a full-page photograph of a modern urban park. In the foreground, a wooden boardwalk curves through a lush garden filled with various green plants and small flowers. To the left, a small stream flows over rocks. In the background, a dense line of trees separates the park from a city skyline featuring several tall, modern glass skyscrapers under a clear blue sky.

治水，亦是創造共生的未來

每一項排水工程，在解決水患問題的同時，也是一次重新塑造人與自然關係的機會。透過更細膩的生態考量與前瞻設計，我們能在確保安全的基礎上，為下一代留下更具生命力與韌性的河川環境。

感謝聆聽



啟宇 工程顧問股份有限公司
CHI-YU ENGINEERING CONSULTING., LTD

敬請指教