筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程(左岸)

施工階段生態檢核
工作執行計畫書

委託單位：第三河川局

執行單位：五湖四海營造股份有限公司

中華民國 111 年 3 月 13 日

生態檢核計畫送審核簽署表

工程名稱：筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程

契約編號:111 水三工 17

承攬廠商	提報次數：第 2 次	簽署欄(含日期)
	提報日期：112 年 02 月 09 日	品管人員:
	廠商名稱:五湖四海營造股份有限公司	
	【用印】	工地主任:
		專任工程人員:
監造單位	審查結果： □認可 □退回修正 □原則同意	審查人員:
主辦機關	審查結果： □認可 □退回修正 □原則同意	審查人員:

目錄

目錄 i

圖目錄 ii

表目錄 ii

第一章 前言 3

1.1 工程概述 3

1.2 計畫背景 4

1.2.1 文獻蒐集 4

1.2.2 環境敏感區位圖蒐集 5

1.2.3 生態關注區域圖補充繪製 7

1.3 工作項目 8

第二章 工程生態檢核發展與執行方法 9

第三章 工作構想與對策 13

3.1 環境保護，生態檢核 13

3.1.1 環境保護，水域生態調查 13

3.1.2 環境保護，陸域生態調查 14

3.1.3 環境保護，水質調查 15

3.1.4 環境保護，流量調查 15

3.1.5 環境保護，環境監測，成果報告 16

3.2 生態友善保育措施 17

3.2.1 施工擾動範圍及生態友善措施檢視與調整 17

3.2.2 環境保護及生態保育教育訓練 20

3.2.3 生態專家學者諮詢 21

3.2.4 生態保育措施執行情形填寫 21

3.2.5 工區生態保育措施監測 36

3.2.6 關注物種保全措施 37

第四章 預期成果與預定工作進度 38

4.1 預期成果 38

4.2 預定工作進度 39

4.3 工作人力配置 39

附錄一 施工擾動範圍圖
附錄二 公共工程生態檢核注意事項(109 修訂)
附錄三 水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)草案(稿) - 施工階段生態檢核作業相關內容節錄
附錄四 坡地棲地評估指標
附錄五 野溪治理工程生態追蹤評估指標

圖目錄

圖 1.1-1 計畫範圍.....3
圖 1.2.2-1 保育類動物座標位置.....6
圖 1.2.2-2 生態敏感區位圖.....6
圖 1.2.2-3 筏子溪石虎出現頻度.....7
圖 1.2.3-1 生態關注區域圖補充繪製.....7
圖 2-1 生態檢核理念示意圖.....9
圖 2-2 生態檢核內生態與工程協調概念圖.....10
圖 2-3 生態檢核制定及推廣歷程圖.....11
圖 3.1.1-1 水域動物調查示意圖.....14
圖 3.1.2-1 陸域動物穿越線調查法示意.....14
圖 3.1.4-1 河川斷面流量調查示意.....16
圖 3.2.1-1 設計階段生態友善措施.....18
圖 3.2.5-1 陸域生態評估方法示意.....36
圖 4.3-1 生態檢核工作人力配置.....40

表目錄

表 1.2.1-1 筏子溪近年生態調查相關文獻彙整.....4
表 3.1.3-1 水質調查檢測項目、檢測目的及方法.....15
表 3.2.1-1 生態友善措施檢視與調整對照表.....19
表 3.2.4-1 公共工程生態檢核自評表.....22
表 3.2.4-2 水利工程快速棲地生態評估表.....25
表 3.2.4-3 水利工程生態檢核參考手冊─施工階段生態檢核作業表單.....35
表 4.2-1 各工作項目預定執行進度與總進度累計百分比.....39
表 4.3-1 生態檢核工作人員學經歷.....41

第一章　前言

1.1 工程概述

本工程主要係針對筏子溪東海橋至知高圳段進行環境改善，工程範圍如圖1.1-1所示，包含臺中市南屯區筏子溪東海橋至知高橋工程施做總長度計約3,024公尺。工程內容包含既有堤防設施改善、景觀綠化及相關配套設施。本案生態檢核執行標的涵蓋整體工程範圍，針對工程可能擾動之棲地環境與關注物種提出生態友善措施，並於施工過程進行生態監測。

圖 1.1-1 計畫範圍

1.2 計畫背景

本計畫之範圍位在筏子溪下游位置，與多數溪流源頭源自於中央山脈不同，筏子溪源頭源自於台中市大雅區，沿途流經西屯區、南屯區並於烏日區匯流進入烏溪，該河川位在大肚山台地與台中盆地交會之平地，主要功能為提供沿岸農田灌溉與城鄉排水之用，筏子溪設定一百年防洪頻度的溪流，河幅寬度提供水陸域生態發展空間，沿線擁有豐富的魚類及鳥類資源，已成為台中市民環境教育、休閒娛樂的重要場域。

1.2.1 文獻蒐集

延伸設計階段報告所彙整之筏子溪近年有關生態調查相關文獻包括「中部科學工業園區台中基地開發計畫環境影響說明書」、「第三河川局筏子溪生態調查」、「華南路以東銜接特三號道路委託水土保持暨環境影響評估補充生態調查報告」、「全國水環境改善計畫」、「筏子溪生態環境營造工程委託測設暨監造計畫」、「東勢林區管理處生態保育綠色網絡發展計畫(1)」等如下表所示，並提供本工程計畫階段所調查之生態敏感圖1.2.1-1，由禹安工程顧問股份有限公司負責之「筏子溪生態環境營造工程委託測設暨監造計畫生態檢核報告計畫」。本團隊補充蒐集林務局東勢林管處執行之「東勢林區管理處生態保育綠色網絡發展計畫(1)」補充調查筏子溪之石虎資料。

表 1.2.1-1 筏子溪近年生態調查相關文獻彙整

年度	單位	計畫名稱	調查結果
92 年	行政院國家科學委員會	中部科學工業園區台中基地開發計畫環境影響說明書	魚類 4 目 5 科 7 種、水生昆蟲 5 目 8 科 8 種、底棲生物 5 類 5 種、浮游植物 4 類 24 種、浮游動物 2 類 2 種。
97 年	第三河川局	筏子溪生態調查	鳥類 25 科 48 種、植物 56 科 132 屬 175 種。
105 年	台中市政府	華南路以東銜接特三號道路委託水土保持暨環境影響評估補充生態調查報告	魚類 5 目 8 科 13 種、蝦蟹螺貝類 3 目 7 科 9 種。

年度	單位	計畫名稱	調查結果
107 年	經濟部	全國水環境改善計畫-筏子溪水環境改善計畫	植物 78 科 201 屬 246 種、哺乳類 3 目 4 科 4 種、鳥類 11 目 28 科 44 種、兩棲類 1 目 3 科 4 種、爬蟲類 1 目 2 科 3 種、蝶類 1 目 3 科 10 種、魚類 3 目 4 科 4 種、水生昆蟲 4 目 6 科。
109 年	經濟部水利署第三河川局	筏子溪生態環境營造工程委託測設暨監造計畫	植物 51 科 122 屬 147 種、哺乳類 2 目 2 科 2 種、鳥類 6 目 13 科 25 種、蝶類 3 科 7 種、魚類 3 目 5 科 8 種、水生昆蟲 4 目 3 科 5 種。
110 年	行政院農業委員會林務局東勢林區管理處	東勢林區管理處生態保育綠色網絡發展計畫(1)	筏子溪全段皆為石虎棲地。

1.2.2 環境敏感區位圖蒐集

本團隊蒐集設計階段調查結果及所評估之生態敏感區位圖，分別如圖1.2.2-1與圖1.2.2-2。由前期調查結果得知計畫範圍內有關注物種紅尾伯勞及八哥。另由生態敏感區位圖得知，自筏子溪與國道1號相交處起，至南邊溪匯流口止，屬中度敏感區；其餘則為低度敏感區。

除前期資料外，本團隊補充蒐集林務局東勢林管處執行之「東勢林區管理處生態保育綠色網絡發展計畫(1)」補充調查筏子溪之石虎結果如圖1.2.2-3。其中石虎出現頻度為OI值(Occurrence Index)為相對出現頻度，代表某物種每1000小時所獲得的有效照片數。可知筏子溪全段皆為石虎重要棲地。

資料來源：筏子溪生態環境營造工程委託測設計監造計畫-生態檢核報告書 (民 109，禹安工程顧問股份有限公司)

圖 1.2.2-1 保育類動物座標位置

資料來源：筏子溪生態環境營造工程委託測設計監造計畫-生態檢核報告書 (民 109，禹安工程顧問股份有限公司)

圖 1.2.2-2 生態敏感區位圖

資料來源：東勢林區管理處生態保育綠色網絡發展計畫(1)

圖 1.2.2-3 筏子溪石虎出現頻度

1.2.3 生態關注區域圖補充繪製

依據所蒐集之生態調查資料、前期生態敏感區位圖，以及工程內容、施工擾動範圍圖(附錄一)，綜合評估後，補充繪製生態關注區域圖如圖1.2.3-1。

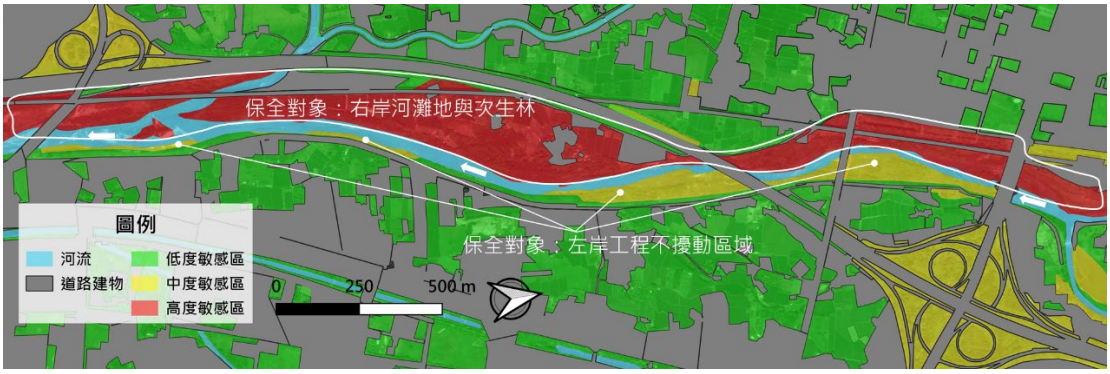


圖 1.2.3-1 生態關注區域圖補充繪製

1.3 工作項目

(1) 環境保護，生態檢核

(a) 環境保護，水域生態調查。

(b) 環境保護，水域生態調查。

(c) 環境保護，水質調查。

(d) 環境保護，水域生態調查。

(e) 環境保護，生態檢核報告書。

(2) 環境保護，生態保育措施

(a) 生態保育教育訓練。

(b) 生態專家學者諮詢。

(c) 生態保育措施執行情形填寫。

(d) 工區生態保育措施監測，包含陸域與水域生態監測。

(e) 關注物種保全措施，包含補充繪製生態關注物種平面分布圖、擬定生態保育措施。

第二章　工程生態檢核發展與執行方法

生態檢核為一套配合工程施工時程的流程作業，旨在透過專業生態團隊參與、民眾參與、資訊公開等方式，促進政府、工程單位、生態專業人員、民眾以及NGO團體多方的對話。進而確認工程保全對象以及生態敏感議題，集思廣益調整工程規劃設計及施工方式，以達到保全對象保護目的以及生態影響最小化的目標。

鑒於上述目標及各機關工程差異性，公共工程委員會、水利署、水土保持局、林務局等單位皆依其轄區環境與工程特性，發展相關生態檢核機制。本計畫執行機關為水利署第三河川局，因此將依據公共工程委員會之〈公共工程生態檢核注意事項〉(附錄一)與水利署之生態檢核機制執行施工階段生態檢核。其中，水利署生態檢核機制除109年制定之〈水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊〉(附錄二)外，另有110年研提之〈水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)草案(稿) 〉(附錄三)。考量水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)草案(稿)較適用於本計畫範圍內的環境，即中央管河川，故本計畫將優先掌握並依據〈水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)草案(稿) 〉執行施工階段生態檢核。

圖 2-1 生態檢核理念示意圖

生態檢核機制呼應生態工程定義，即基於對生態系統認知與落實生物多樣性保育及永續發展，期工程能減輕對自然環境造成的傷害。發展較早

的生態工法強調以生態為基礎、安全為導向的工程方法，然而工程單位常為無法評估或理解生態基礎所苦，或因未廣納民眾的意見而遭抗議，為避免上述情形一再重演，生態檢核機制著重於建置工程、生態及民眾的溝通及整合平台(圖2-1)，在既有工程程序上有效融合生態專業調查及評估，並加入民眾參與及資訊公開概念，讓工程單位藉生態檢核過程，了解工程所面臨的生態議題與民眾看法，適時將生態保育觀念納入實際作業內容，以達到減輕工程對生態環境的負面影響，並使工程設計更貼近民眾需求。

圖 2-2 生態檢核內生態與工程協調概念圖

生態檢核的制定與發展歷程如圖2-3其概念初始於民國96年石門水庫及其集水區特別整治計畫，以石門水庫及其集水區整治特別條例第三條條例：「各期實施計畫應充分資訊公開，並建立與在地居民、生態保育專家之協商機制，以確保相關建設不破壞生態環境」為依據，發展出生態檢核表，將生態考量的各個項目以表單的方式呈現，並在不同的保育治理工程主管機關持續推動制度化。民國99年水利署提出「水庫集水區工程生態調查評估準則」(草案)，經多年試辦及滾動式檢討，於民國105年11月1日修訂公告為「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」，適用於水庫集水區工程以維護生物多樣性資源與棲地環境品質。民國106年4月25日公共工程委員會發布「公共工程生態檢核機制」，明訂中央政府各機關執行新建工程時需辦理生態檢核作業；並於民國108年5月10日擴大適用範圍並修訂為公共工程生態檢核注意事項；於民國109年11月2日部分修訂。民國109年水利署水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊因應公共工程生態檢核機制之內容進行部分修訂。民國110年水利署研提「水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)草案(稿)」適用於中央管河川、區域排水及海岸各項工程。

圖 2-3 生態檢核制定及推廣歷程圖

生態檢核機制的設計，配合工程生命週期，對應計畫核定、規劃設計、施工、維護管理等各階段需求，辦理相關工作。其核心概念著重於工程與生態之專業意見整合，主要透過生態專業評估及民眾參與溝通協商二項主軸。生態專業人員針對工程影響範圍進行生態資料的蒐集、調查與評估，據以提擬衝擊減輕對策與生態友善的具體建議，提供工程專業人員納入設計考量與施工規範。另一方面，在持續溝通協商的過程，亦積極落實資訊公開與民眾參與，讓工程治理計畫之目標與內容，獲得更完善的溝通評估與意見交流，既尊重地方文史經驗，也有助於釐清治理方案與保護標的，增加政府與民間的互信基礎，減少後續爭議發生。以下簡述生態檢核在提報核定、規劃設計、施工及維護管理四個階段的重點執行工作：

(1) 提報核定階段

在計畫確立前評估計畫可行性、需求性及對生態環境衝擊程度，決定採不開發方案或提出對生態環境衝擊較小之可行工程方案，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、棲地評估、棲地調查等)。

(2) 規劃設計階段

透過生態資料蒐集、現地勘查等方式，確認工程影響範圍及周邊環境的生態議題與生態保全對象，並依據迴避、縮小、減輕、補償之順序提出具體生態保育措施，納入工程設計。

(3) 施工階段

落實前階段所擬定之生態保育措施、工程方案、環境生態異常狀況處理原則及監測計畫，確保施工時生態保全對象與生態關注區

域完好，並維護環境品質。

(4) 維護管理階段

工程完工後，為瞭解生態保育措施執行成效與生態環境回復情況，評估工程影響範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象與生態關注區域狀況，分析生態保育措施執行成效，並對復原不佳者研擬改善對策。

第三章　工作構想與對策

3.1 環境保護，生態檢核

為瞭解本計畫於筏子溪東海橋至知高圳段上下游進行環境營造工程所產生與左岸陸域棲地環境擾動情形，於施工前、後分別進行水域生態、陸域生態、水質及流量調查等四項工作項目，並彙整調查結果，撰寫生態檢核報告書，以記錄工程對於生態環境之影響。

3.1.1　環境保護，水域生態調查

本工作項目預計於施工前及完工後各一次，共計2次，調查範疇包含魚類、蝦蟹類，並蒐集本工區鄰近環境之歷史調查或文獻資料。本工區文獻資料蒐集，調查範圍施工範圍內及範圍外之上下游，共計三個調查樣站。

(1) 調查執行方法

於施工範圍內與施工範圍外上下游選定三個調查樣站，主要以目視法直接辨認河道中物種，視棲地情形以防水攝影裝備於河道較多魚類活動處，進行水下影片拍攝以輔助辨識，並記錄魚類活動情形。若現地水域環境條件許可，則可併同以蝦籠、長城籠進行捕捉，以利拍照記錄與鑑定。水域生態調查方法預計因應調查樣站環境情形進行彈性調整。

蝦籠、長城籠調查法則依據工程河段及水域環境狀況設置數個，於次日回收，如圖3.1.1-1。籠具可放置於深潭、巨石旁深流處為主，並視工區河道環境再挑選淺流或淺瀨處。每次調查皆隨施工進度與狀況調整籠具擺放位置。水域調查所採集之物種將於獲得物種名錄後原地放回。

蝦籠陷阱誘捕

長城籠陷阱誘捕

物種辨識

圖 3.1.1-1 水域動物調查示意圖

(2)預期效益

透過水域生態調查結果，可初步分析工程對現地生態產生之影響，以動態影像與照片記錄環境變動情形，瞭解現地生態敏感度因工程所產生的改變，並評估生態友善措施之成效。

3.1.2 環境保護，陸域生態調查

本工作項目預計於施工前與完工後各執行一次，共計2次。調查範疇包含鳥類、爬蟲類、哺乳類，並蒐集本工區鄰近環境之歷史調查或文獻資料。

(1) 執行方法

調查範圍為工程施工範圍與鄰近環境，以穿越線調查法(不含自動相機架設)為主，用步行的方式，沿工區周邊進行調查(如圖3.1.2-1)，記錄看到以及聽到的動物種類、數量，同時記錄足跡、糞便、洞穴、掘痕等動物留下的痕跡，並以相機拍攝記錄調查結果。

圖 3.1.2-1 陸域動物穿越線調查法示意

(2) 預期效益

透過陸域生態調查結果，初步分析工程對施工範圍與鄰近棲地環境產生之影響，並以照片記錄環境變動情形，並評估生態友善措施之成效。

3.1.3 環境保護，水質調查

本計劃水質監測樣站配合水域生物調查於施工範圍內與施工範圍外上下游選定三個調查樣站。調查方法皆參考行政院環境保護署環境檢驗所公告之檢測方法執行，各項檢測項目、檢測目的及方法詳見表 3.1.3-1 。並與水域生物調查同步進行，以確實掌握水質與水域生物之間的關聯。

表 3.1.3-1 水質調查檢測項目、檢測目的及方法

檢測項目	檢測目的	檢測方法[註]
水溫 (Temp.)	作為水體的基本物理因子參考。	水溫檢測方法 (NIEA W217.51A)
溶氧量 (DO)	瞭解溶解於水體中的氧量，若過低(< 2 mg/L)會造成多數魚類難以生存。	水中溶氧檢測方法－電極法 (NIEA W445.52C)
氫離子濃度 (pH)	瞭解水體的酸鹼性，過酸性或過鹼性皆會影響生物生長。	水之氫離子濃度指數(pH 值)測定方法－電極法(NIEA W424.53A)
導電度 (EC)	藉由導電度掌握水中總溶解固體的多寡。當水體導電度過高，會導致作物枯死影響耕種。	水中導電度測定方法－導電度計法(NIEA W203.41B)
濁度 (Turbidity)	表示光入射水體時被散射的程度。濁度高會影響水體外觀並阻礙光穿透，影響水生植物的光合作用及魚類呼吸及生長與繁殖，過高甚至使其因窒息而死亡。	水中濁度檢測方法－濁度計法 (NIEA W219.52C)

註：所有水質檢測方法皆參考行政院環境保護署環境檢驗所公告之檢測方法執行。

3.1.4 環境保護，流量調查

流量為主要影響水域生物棲地優劣環境因子之一，太低的流量甚至河川乾涸會嚴重影響所有水域生物之生存。本計劃流量監測樣站配合水域生物調查於施工範圍內與施工範圍外上下游選定三個調查樣站，並與水域生物調查同步進行，以確實掌握流量與水域生物之間的關聯。

調查方法參考行政院環保署環境檢驗所公告之斷面流速法 (NIEA W022.51C)：將河川分為數個已知水流斷面區間，測定各區間之流速，進而計算流量。流速以手持式流速測量儀於可渡河之河川斷面涉水施測，測定各測點之平均流速；斷面積量測以捲尺、輪尺或鐵桿量測河川斷面河寬及水深(圖3.1.4-1)。流量之計算請參閱圖3.1.4-1及下列計算公式。

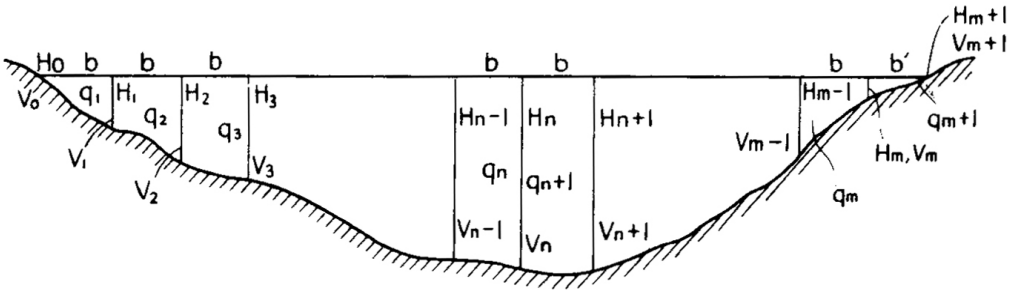


圖 3.1.4-1 河川斷面流量調查示意

$$Q = q_1 + q_2 + \ldots\ldots + q_n + \ldots\ldots + q_{m+1}$$
$$= \left(b \times \frac{H0 + H1}{2} \times \frac{V0 + V1}{2} + \cdots + b \times \frac{Hn-1 + Hn}{2} \times \frac{Vn-1 + Vn}{2} + \cdots + b' \times \frac{Hm + Hm+1}{2} \times \frac{Vm + Vm+1}{2} \right)$$

Q：流量（m^3/min）

q：區間流量（m^3/min）

b、b'：測定點間之間隔（m）

H：水深（m）

V：平均流速（m/min）

3.1.5 環境保護，環境監測，成果報告

於各項調查完成後，彙整生態調查結果與生態檢核執行成果，提送生態檢核報告書以呈現本計畫成果。報告書內包含下列內容：

(1) 環境保護，生態檢核

施工前與完工後之水域生態調查、陸域生態調查、水質調查、流量調查結果。

(2) 環境保護，生態保育措施

施工期間教育訓練與會議出席記錄，以及說明施工過程生態保育措施執行情形，包含於每月進行生態友善措施自主檢查作業後填寫執行情形自主檢查表、工區生態保育措施監測、關注物種保全措施。

3.2 生態友善保育措施

為了確認生態保育措施執行情形以及生態保全對象的狀態是否健全，擬定施工前、施工中及施工後的監測作業，說明監測之項目、方法以及時間點，以適時掌握執 行情形並根據需求調整生態保育措施。本項生態保育措施監測計畫內容，將併入施工補充說明書，納入工程契約發包文件，並由施工廠商納入施工計畫辦理。

3.2.1 施工擾動範圍及生態友善措施檢視與調整

本團隊蒐集並檢視施工擾動範圍如附錄一，得知擾動範圍主要位於既定種植植栽範圍內(附錄一中橙色框線內)，且不涉及工程平面圖中所示「不擾動區域」。工程土方及材料堆置區位於工程南端，施工便道則位於兩段高灘地喬木種植區即工程北端小部分堤前坡。本工程生態保全對象為右岸河灘地與左岸未預計補植喬木之區域，即工程平面圖中所示之「不擾動區域」。

藉施工擾動範圍及所蒐集之生態調查等資料，檢視設計階段所提之生態友善措施(圖3.2.1-1)，並調整、研擬施工階段之生態友善措施如表3.2-1。經評估、確認與調整，研擬施工階段需執行之生態友善措施如下：

(1) 迴避：迴避左岸工程平面圖中所示之「不擾動區域」。

(2) 迴避：迴避右岸灘地與次生林。

(3) 減輕：禁止夜間施工。必須於夜間施工之工項則建議設置圍籬(具遮擋效果之板模亦可)，降低施工動作和光線的刺激。

(4) 減輕：嚴禁於工地內飼養犬隻，並加強工地衛生管理，廚餘應每日帶走，避免吸引流浪犬貓與野生動物聚集。

(5) 減輕：設置甲種、乙種圍籬，或黑色紗網(如防塵網)，減低工程對周邊環境的干擾。

(6) 減輕：設於河灘地的施工便道、土方與材料堆置區不得超過施工擾動範圍圖(附錄一)所示範圍。

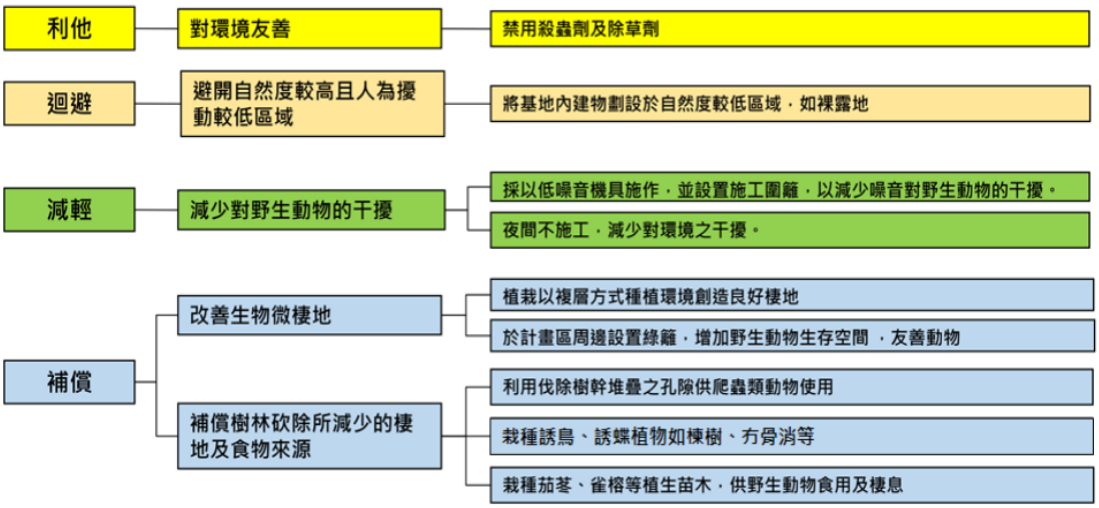
(7) 補償：目前規劃植栽物種有部分非原生之適地適生種，未來將不

易維護，且對生態友善有負面影響，因此建議將物種調整為下列物種，並降低密度(增加間距)。

(a)地被：假儉草、狗牙根、穗花木藍、地錦、白茅、兔尾草。

(b)灌木(改為4株/m^2)：密花白飯樹(葉子小)、小葉赤楠、忍冬、野牡丹、山芙蓉、琉球野薔薇、黃荊、白葉釣樟、山黃梔、灰木、車桑子

(c)喬木：楝樹、雀榕(河灘地可以，但不建議種在支流的排水旁)、森氏紅淡比、大頭茶、珊瑚樹、豆梨、黃連木、降真香、羅氏鹽膚木、香楠



資料來源：筏子溪生態環境營造工程委託測設計監造計畫-生態檢核報告書 (民 109，禹安工程顧問股份有限公司)

圖 3.2.1-1 設計階段生態友善措施

表 3.2.1-1 生態友善措施檢視與調整對照表

	設計階段生態友善措施	友善措施確認與調整	施工階段生態友善措施
迴避	1.避開自然度較高且人為擾動較低區域	評估為右岸灘地與次生林，並迴避左岸未預計補植喬木之區域	迴避左岸工程平面圖中所示之「不擾動區域」。
	2.保留右岸自然林，無工程擾動生態。	確認納入，並評估右岸灘地與次生林皆可保留	迴避右岸灘地與次生林。
縮小	3.保持灘地原狀避免擾動	需避免擾動範圍已納入第1、2點之範圍	–
	4.禁用殺蟲劑及除草劑。	已確認工程無須使用殺蟲劑及除草劑	–
減輕	5.禁用殺蟲劑及除草劑	已納入第4點	–
	6.保留現況良好設施，減少工程範圍	現工程範圍皆為待改善區域	–
	7.不增設燈具減少對野生動物的干擾	已確認工程無須增設燈具	–
	8.夜間不施工，減少對環境之干擾。	經討論確認基本可行，唯坡面打除工項必須於夜間施工	禁止夜間施工。必須於夜間施工之工項則建議設置圍籬(具遮擋效果之板模亦可)，降低施工動作和光線的刺激。
	–	因林務局東勢林區管理處「東勢林區管理處生態保育綠色網絡發展計畫(1)」於民國111年調查發現筏子溪為石虎重要生態廊道，故增補本項生態友善措施。	嚴禁於工地內飼養犬隻，並加強工地衛生管理，廚餘應每日帶走，避免吸引流浪犬貓與野生動物聚集。
	–		設置甲種、乙種圍籬，或黑色紗網(如防塵網)，減低工程對周邊環境的干擾。
	–	因工程將有機具進入河灘地區域，故增補本項生態友善措施。	設於河灘地的施工便道、土方與材料堆置區不得超過施工擾動範圍圖所示範圍。
補償	9.新植原生種喬木及灌木增加綠帶	確認納入	調整植栽物種為適地適生種。
	10.植栽以複層方式種植打造水岸綠色廊道。	已確認堤後坡有種植複層植被，河灘地僅補植喬木但考量河灘地自生植物，可藉調整維管方式營造複層植被	–

3.2.2 環境保護及生態保育教育訓練

以施工人員為主要對象，進行3次生態友善與生態檢核教育訓練，加強宣導本工程生態友善措施執行方式與情形，並針對關注物種辨識以照片或圖卡說明，以利施工人員於現地辨明關注物種並能適時採取相應對策。教育訓練課程目前規劃可分為三個主題，實際內容依計畫執行過程而變更課程內容規劃如下：

(1) 東海橋至知高圳段工程生態友善措施說明

針對本工程生態友善措施進行說明，使工程執行人員對於生態友善措施的內容與執行方式有清楚認識。預計於112年3月辦理課程。初步規劃課程共計2小時，內容包含：

(a)簡介筏子溪河灘地範圍演變、配合照片說明東勢綠網調查到石虎的情況(0.5小時)

(b)說明本工程因應前述情況所調整與研擬之生態友善措施，及執行方式(1小時)

(c)綜合討論(0.5小時)

(2) 筏子溪生態環境介紹

介紹筏子溪的環境演變、棲息於其中的關注物種以及所面臨的威脅，使工程人員對於工區所在溪流有進一步的認識。預計於112年8月辦理。初步規劃課程共計2小時，內容包含：

(a)簡介筏子溪地質與水質情況、河灘地環境近年來的改變(0.5小時)

(b)配合照片說明筏子溪關注物種與其面臨的威脅(1小時)

(c)綜合討論(0.5小時)

(2) 水利工程生態檢核簡介

向工程人員說明近期更新之生態檢核機制，使其認識生態檢核操作注意事項。預計於113年2月辦理。初步規劃課程共計2小時，內容包含：

(a)概述生態檢核機制發展歷程、水利工程生態檢核參考手冊、(0.5小時)

(b)說明施工階段生態檢核表單填寫與呈現重點、生態環境異常狀況與危機處理(1小時)

(c)綜合討論(0.5小時)

3.2.3 生態專家學者諮詢

於施工作業期間，提供施工廠商生態專業意見諮詢與生態相關知識說明，並協助現勘與會議出席。

3.2.4 生態保育措施執行情形填寫

生態檢核作業於施工階段之執行目的，為落實規劃設計階段所擬定之生態友善措施，確保施工作業期間生態保護對象與生態關注區域完好，維護環境品質，並協助處理施工中發生的生態異常狀況。故本工作項目依循行政院公共工程委員會〈公共工程生態檢核注意事項〉，以及經濟部水利署〈水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)草案〉等相關規範，辦理生態保育措施執行情形自主檢查作業，並填寫公共工程委員會規定之生態檢核自評表與水利署規範之施工階段生態檢核表。

(1)公共工程生態檢核自評表

依據行政院公共工程委員會函訂之〈公共工程生態檢核注意事項〉，凡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，需辦理生態檢核作業。因此，須填寫公共工程生態檢核自評表(表3.2.4-1)之施工階段內容，並輔以水利署水利工程生態檢核手冊(草案)規定之檢核表單，作為各項生態保育措施執行結果之佐證資料。

本表3.2.4-1中黑色字內容屬本計畫執行與填寫，灰色字則非由本計畫填寫，其中核定、規劃與設計階段內容參考設計單位之「筏子溪生態環境營造工程委託測設暨監造計畫生態檢核」(禹安工程顧問股份有限公司，2020)報告書內容，擷取其生態團隊填寫之生態檢

核自評表。

(a) 公共工程生態檢核自評表填寫方法

依照生態檢核自評表內各欄位內容，填寫本工程於該項目內之執行情況，並註記該執行內容之佐證資料位置。表格內灰階字體部分非本計畫執行內容，不須填寫。

(b) 公共工程生態檢核自評表填寫頻率

生態檢核自評表無固定之填寫頻率，乃依執行內容進行動態修正。

表 3.2.4-1 公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程	設計單位	禹安工程顧問股份有限公司
	工程期程	112.01–113.06	監造廠商	禹安工程顧問股份有限公司
	主辦機關	第三河川局	營造廠商	五湖四海營造股份有限公司
	基地位置	地點：台中市南屯區 集水區：筏子溪水系 TWD97 座標 X：211572 Y：2671931	工程預算/經費（千元）	
	工程目的	以環境美化、友善空間、民眾休憩及兼顧民眾意向為原則，提升筏子溪藍帶及綠帶的美感與生命力，並拓展民眾休憩空間。透過本計畫規劃設計，創造及提升筏子溪為兼顧安全性、多樣性、自然景觀及民眾休憩之河川環境。		
	工程類型	□交通、□港灣、■水利、■環保、□水土保持、■景觀、□步道、□建築、□其他__		
	工程概要	未將周邊都市區與水域生態結合，進行筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程，施作內容包含堤防景觀綠帶營造及相關配套設施。		
	預期效益	保留既有林帶，東海橋銜接至堤頂並設置綠色廊道，增加城市空間橋下休憩空間鋪面改善，同時建造賞鳥綠廊改善斜坡道並綠化種植喬木，透過綠堤營造。		
階段	**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 補充說明:由民翔環境生態研究有限公司執行本計畫生態資料調查、檢核及影響評估等工作。	

	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。) 補充說明:本計畫區無法定自然保護區。
		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 補充說明:經生態調查成果發現本計畫區有保育鳥類及特有亞種蝶類，並繪製工程生態關注圖。 2.工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： _本計畫工區鄰近筏子溪_____ □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 補充說明:本計畫在設計階段將原則為減少新設人工設施，減少工程範圍，以期不擾動現況生態環境。
		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 補充說明:左岸堤岸改善，右岸維持現況保護生態，高灘地一律避免新設工程，減少工程影響自然生態為原則。
		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 補充說明:本計畫設計規劃階段已編列生態調查及影響評估經費。
	四、 民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾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 補充說明:本計畫將辦理地方說明會及生態環境活動。
	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 補充說明:將辦理地方說明會。
	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 補充說明:本計畫團隊各別有生態、水利、土木、景觀等相關人員。

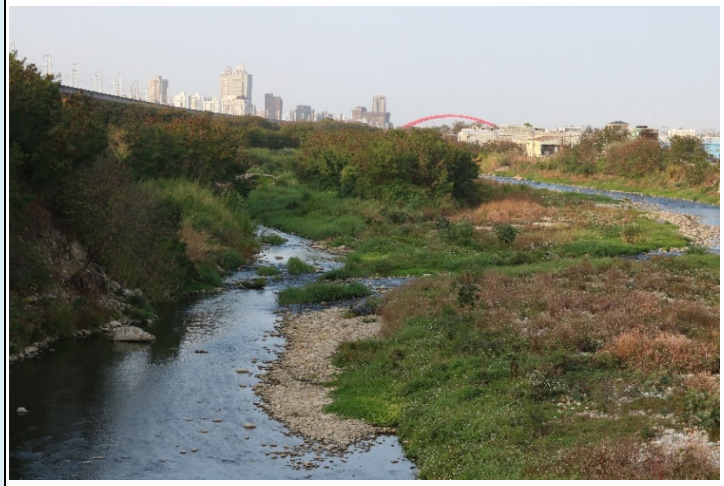
	二、 基本資料 蒐集調查	生態環境及 議題	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料? ■是　□否 補充說明:初步彙整前期相關報告成果及本計畫生態調查成果。 2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象? ■是　□否 補充說明:除本計畫進行生態調查，並蒐集前期相關資料。
	三、 生態保育 對策	調查評析、生 態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案? ■是　□否 補充說明:依據生態調查結果並劃設生態敏感圖，保留右岸及所有高灘地，保護生態環境不擾動，工程範圍鎖定在堤岸營造及護岸改善。
	四、 民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾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 補充說明:已辦理在地諮詢會議、施工界面會議及說明會，邀集生態人員、相關單位及地方團體討論，並於 108/11 辦理地方說明會與在地民眾說明及探討。
	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 補充說明: 初步以地方說明會方式公開本計畫相關資訊。
設計階	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 補充說明:本計畫團隊包括生態、水利、土木、景觀等相關人員。
	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 補充說明:本計畫以既有設施改善為主避免及減少生態影響，並種植多樣性植栽，以補償既有生態環境為主。
	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 補充說明: 初步透過地方說明會向民眾說明本計畫資訊。
施工階段	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背景之跨領域工作團隊? ■是　□否
	二、 生態保育 措施	施工廠商	1.是否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? ■是　□否 2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 ■是　□否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 ■是　□否

		生態保育品質管理措施	1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? □是 □否 2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? ■是 □否 3.施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? □是 □否 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? □是 □否
	三、 民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關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? □是 □否
	四、 資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? □是 □否
維護管理階段	一、 生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的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？ □是 □否
	二、 資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? □是 □否

(2)水利工程快速棲地生態評估表

本團隊填寫水利工程快速棲地生態評估表，作為瞭解環境現況之用，並作為公共工程生態檢核自評表之佐證資料。

表 3.2.4-2 水利工程快速棲地生態評估表

① 基本資料	記錄日期	112/02/02	填表人	蔡秉芸、邱雅莘
	水系名稱	筏子溪	行政區	台中市西屯區、台中市南屯區
	工程名稱	筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程(左岸)	工程階段	□計畫提報階段 □調查設計階段 ■施工階段
	調查樣區	工區	位置座標（TW97）	X：211563.653244 Y：2671844.198171
	工程概述	將周邊都市區與水域生態結合，進行筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程，施作內容包含堤防景觀綠帶營造及相關配套設施。		
② 現況圖	□定點連續周界照片 □工程設施照片 ■水域棲地照片 ■水岸及護坡照片 □水棲生物照片 □相關工程計畫索引圖 □其他_____  筏子溪知高橋以北右岸植被與水域棲地 知高橋以北河灘地			

左岸高灘地補植喬木預定區

筏子溪左岸堤坡

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A) 水域型態多樣性	Q：您看到幾種水域型態?（可複選） ■淺流、■淺瀨、■深流、□深潭、■岸邊緩流、□其他（詳表 A-1 水域型態分類標準表）	10	□增加水流型態多樣化 ■避免施作大量硬體設施 □增加水流自然擺盪之機會 ■縮小工程量體或規模 □進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 □避免全斷面流速過快 □增加棲地水深 □其他_____
		評分標準：　（詳參照表 A 項） ■水域型態出現 4 種以上：10 分 □水域型態出現 3 種：6 分 □水域型態出現 2 種：3 分 □水域型態出現 1 種：1 分 □同上,且水道受人工建造物限制,水流無自然擺盪機會:0 分		
		生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	(B) 水域廊道連續性	Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? **評分標準：** (詳參照表 B 項) □仍維持自然狀態：10 分 ■廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態：6 分 □廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 □廊道連續性遭阻斷,造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 □同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分 **生態意義:**檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	6	□降低橫向結構物高差 ■避免施作橫向結構物完全橫跨斷面 □縮減橫向結構物體量體或規模 □維持水路蜿蜒 □其他_____
	(C) 水質	Q：您看到聞到的水是否異常?(異常的水質指標如下，可複選) □濁度太高、□味道有異味、□優養情形(水表有浮藻類)	10	□維持水量充足 □維持水路洪枯流量變動 □調整設計，增加水深 □檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
		評分標準： (詳參照表 C 項) ■皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分 □水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分 □水質指標有任一項出現異常：3 分 □水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 □水質指標有超過一項以上出現異常，且表面有浮油及垃圾等：0 分 **生態意義：**檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存		□調整設計，增加水流曝氣機會 □建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 □其他_____
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸域過渡帶	Q：您看到的水陸域接界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? **評分標準：** □在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%： 5 分 ■在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%： 3 分 □在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%： 1 分 □在目標河段內，完全裸露，沒有水流： 0 分 **生態意義：**檢視流量洪枯狀態的空間變化，在水路的水路域交界的過渡帶特性 **註：**裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖)	3	□增加低水流路施設 □增加構造物表面孔隙、粗糙度 ■增加植生種類與密度 □減少外來種植物數量 ■維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □其他_____

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
		Q:您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成?（詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表） 河堤與次生林		
		生態意義:檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難		
	(E) 溪濱廊道連續性	Q：您看到的溪濱廊道自然程度？（垂直水流方向）(詳參照表 E 項) **評分標準：** □仍維持自然狀態：10 分 ■具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷：6 分 □具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷：3 分 □大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 □同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分	6	■標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □縮減工程量體或規模 □建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 □增加構造物表面孔隙、粗糙度 ■增加植生種類與密度 □增加生物通道或棲地營造 □降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) □其他_____
		生態意義：檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻		
	(F) 底質多樣性	Q：您看到的河段內河床底質為何? □漂石、□圓石、■卵石、□礫石等（詳表 F-1 河床底質型態分類表）	6	■維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
		評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 F 項) □面積比例小於 25%： 10 分 ■面積比例介於 25%~50%： 6 分 □面積比例介於 50%~75%： 3 分 □面積比例大於 75%： 1 分 □同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積>1/5 水道底面積：0 分 **生態意義：**檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例 **註:**底質分布與水利篩選有關，本項除單一樣站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估		□減少集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) □增加渠道底面透水面積比率 ■減少高濁度水流流入 □其他_____
生態特性	(G) 水生動物豐多度 (原生 or 外來)	Q：您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) ■水棲昆蟲、□螺貝類、□蝦蟹類、■魚類、■兩棲類、□爬蟲類 **評分標準：** □生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 ■生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 □生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 □生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 指標生物 □臺灣石魮 或 田蚌 ：上述分數再+3 分	4	□縮減工程量體或規模 □調整設計，增加水深 □移地保育(需確認目標物種) □建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 □其他_____

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
		生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況		
	(H) 水域生產者	Q：您看到的水是什麼顏色? **評分標準：** ■水呈現藍色且透明度高：10 分 □水呈現黃色：6 分 □水呈現綠色：3 分 □水呈現其他色：1 分 □水呈現其他色且透明度低：0 分	10	■避免施工方法及過程造成濁度升高 □調整設計，增加水深 □維持水路洪枯流量變動 □檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 □增加水流曝氣機會 □建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 □其他_____
		生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類		
綜合評價		水的特性項總分 = A+B+C = 26 (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = 15 (總分 30 分) 生態特性項總分 = G+H = 14 (總分 20 分)	55	**總和= 55 (總分 80 分)**

(3)水利工程生態檢核參考手冊—施工階段生態檢核作業表單

依據水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)草案，施工階段生態檢核應落實規畫設計階段所提出之生態保育措施，紀錄施工中生態檢核執行成果，並可作為公共工程生態檢核自評表內檢核結果之佐證資料。施工階段生態檢核主要依據設計階段擬定之生態友善措施，檢核其落實情形，因此本計畫已掌握設計階段所提生態友善措施。同時考量林務局的東勢林區管理處生態保育綠色網絡發展計畫(1)於民國110年在筏子溪調查到多筆石虎紀錄，故本計畫補充數項生態友善措施如3.2.1節所述，經與施工單位溝通，一併錄於生態保育措施自主檢查表內。

水利工程生態檢核參考手冊中，施工階段生態檢核作業表單共有九張表(C-01至C-09)。其中，C-01施工前置相關作業資料表、C-02施工階段現場勘查/會議紀錄表、C-03施工階段民眾參與紀錄表由工程主辦機關委託之生態背景人員填寫，施工廠商負責提供相關資料或回應說明；C-04生態保育措施自主檢查表由施工廠商委託之生態背景人員填寫；C-05生態保育措施抽查表、C-06施工階段生態評估紀錄表、C-07環境生態異常狀況處理表、C-08不合格(或環境生態異常狀況)事項報告表、C-09不合格(或環境生態異常狀況)事項彙整表由工程主辦機關委託之生態背景人員填寫，其中部分需有施工廠商委託之生態背景人員會同參加與確認簽章。

因此本團隊於施工期間定期進行現勘，並填寫C-04生態保育措施自主檢查表(表3.2.3-3)。依據工程生態保育措施自主檢查表之檢查項目項次，逐一確認生態保全對象與生態保育措施執行狀況，依據實際狀況勾選相應之執行成果，並附上可呈現執行成果之照片、說明或其他資料。以此確保生態保育措施確實執行。

於工程影響範圍內，若發現生態環境疑義或異常狀況，則啟動生態環境異常狀況處理機制，通知工程主辦機關委託之生態背景人員協助處理，並納入C-08表單追蹤辦理。異常狀況類型包含生態保全對象異常或消失、生態保育措施未確實執行、民眾提出生態環境疑義等。

表 3.2.4-3 水利工程生態檢核參考手冊—施工階段生態檢核作業表單 C-04

經濟部水利署
生態保育措施自主檢查表

工程名稱：筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程(左岸)

檢查日期：

項目	項次	檢查項目	檢查結果		尚未執行	實際檢查情形
			合格	不合格		
生態保育措施	1	迴避左岸未預計補植喬木之區域。	□	□	□	
	2	迴避右岸灘地與次生林。	□	□	□	
	3	禁止夜間施工。必須於夜間施工之工項則建議設置圍籬(具遮擋效果之板模亦可)，降低施工動作和光線的刺激。	□	□	□	
	4	嚴禁於工地內飼養犬隻，並加強工地衛生管理，廚餘應每日帶走，避免吸引流浪犬貓與野生動物聚集。	□	□	□	
	5	設置甲種、乙種圍籬，或黑色紗網(如防塵網)，減低工程對周邊環境的干擾。	□	□	□	
	6	設於河灘地的施工便道、土方與材料堆置區不超過施工擾動範圍圖所示範圍。	□	□	□	
	7	調整植栽物種為適地適生種。	□	□	□	
是否發生環境異常狀況? (如有環境生態異常狀況請通報工程主辦機關與監造單位)			□是	異常狀況說明： 解決對策：		
			□否			
備註： 1.「實際檢查情形」應說明檢查結果。(例如「不合格」，應說明不合格事項。) 2.須檢附現場照片。3.檢查不合格事項，應納入 C-08 表單追蹤辦理。						

工地主任 (工地負責人)	(簽章+日期)	施工廠商委託之 生態背景人員	(簽章+日期)

3.2.5 工區生態保育措施監測

為了確認生態保育措施執行情形以及生態保全對象的狀態是否健全，定期追蹤施工中工區生態保育措施，以適時掌握執行情形並根據需求調整生態保育措施，及評估生態保育措施執行成果。

(1) 環境保護，陸域生態監測調查

本調查預計於施工前、中、後各1次，共計3次，針對工區內各工程生態保育措施，對應陸域生態棲地之現況進行監測。本調查方法將使用坡地棲地評估指標以量化方式評估工程前後植生現況，並可使用多次調查之評估結果，瞭解演替趨勢而提出改善建議，以利於工程點位選定、植生工法選用與評估、植生演替監測等使用。

陸域生態監測將參考經濟部水利署編撰「水庫集水區工程生態檢核執行手參考冊」之「坡地棲地評估指標」(陳志豪等，2010)為基準(如附錄四)，其適用於道路邊坡、河溪兩側等坡地環境，可用以分析植被演替階段與環境及植物相關因子的關聯性，不同時期的評估結果可得知植被演替狀態之量化資訊。評估指標包含(a)木本植物覆蓋度：評估範圍內喬木及灌木覆蓋樣區面積之百分比率；(b)植生種數(種/100平方公尺)：代表植物社會的多樣性；(c)樣區原生種覆蓋度(%)：樣區內所有原生種覆蓋樣區面積之百分比率；(d)植物社會層次：代表植物社會空間結構的複雜度，層次越多代表其植物社會組成越複雜，越趨向天然林環境；(e)演替階段：代表植物群聚隨環境及時間變遷而發生變化的階段。

坡地棲地評估指標

原生種覆蓋面積百分比估算

植生種數調查

圖 3.2.5-1 陸域生態評估方法示意

(2) 環境保護，水域生態調查

本調查將進行10次預計每一至兩個月進行一次監測，並針對工區內各工程生態保育措施，對應水域生態棲地之現況進行監測。

水域生態監測將參考行政院農業委員會林務局編撰「國有林治理工程生態友善機制手冊」內之「野溪治理工程生態追蹤評估指標」(附錄五)，此指標依據臺灣野溪特性，與野溪治理工程容易干擾之生態功能與面向所設維持河溪環境自然生態，提升治理工程保育品質。由於此指標是依據臺灣上游高坡度野溪特性評估，故將以實際情形依照現地情況再做評估方式之調整。指標所列10項評估項目河溪治理工程中，物理性棲地與其所提供的基礎功能多樣性之評估，同時也是野溪治理工程中常見之生態課題，具生態概念推廣美意。本指標藉由目視分級評分，可快速評估工區的生態和棲地品質，呈現治理前後生態成效與可持續改善之重點，提供生態檢核、生態調查、治理工程規劃與執行等人員分析生態課題，研擬保育策略，監測工程干擾與影響，同時可提供棲地保護或完工後恢復成效參考之工具。

3.2.6 關注物種保全措施

透過施工前生態調查與文獻蒐集，盤點工程施工範圍與周邊環境之已知或潛在關注物種(如保育類動物、稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等)，針對各項關注物種擬定相應之保全措施，減輕施工作業的影響與擾動。並依現勘結果，補充標註或修正生態關注物種平面分布圖。

第四章　預期成果與預定工作進度

4.1 預期成果

依照工作項目內容，本計畫預期成果包含：

(1) 環境保護生態檢核

(a) 完成施工前、完工後各1次水域生態調查，共計2次。

(b) 完成施工前、完工後各1次陸域生態調查，共計2次。

(c) 完成施工前、完工後各1次水質調查，共計2次。

(d) 完成施工前、完工後各1次流量調查，共計2次。

(e) 完成1次施工階段生態檢核成果報告。

(2) 生態保育措施

(a) 生態保育教育訓練：完成3次生態保育教育訓練。

(b) 生態專家學者諮詢：協助出席生態相關會議或現勘。

(c) 生態保育措施執行情形填寫：完成填寫公共工程委員會規定之生態檢核自評表1份、水利工程生態檢核參考手冊之生態保育措施自主檢查表12份。

(d) 工區生態保育措施監測：監測生態保育措施情形，包含陸域生態棲地監測3次與水域生態棲地監測10次。

(e) 關注物種保全措施：完成補充標註或修正生態關注物種之平面分布圖、完成指認生態關注物種並提出相應之保全措施。

4.2 預定工作進度

依施工階段生態檢核作業之工作項目，規劃工程執行期間之預定工作進度(表4.2-1)。於施工前第一次水域生態調查、陸域生態調查、水質調查、流量調查。施工作業期間，針對施工人員進行生態保育措施教育訓練3次，施工期間將進行工區的生態保育3次的陸域監測與10次的水域生態監測。完工後，再次進行水域生態調查、陸域生態調查、水質調查、流量調查，併同施工前調查資料，彙整完成並交付生態檢核報告書。

表 4.2-1 各工作項目預定執行進度與總進度累計百分比

工作項目	年份	112年												113年						
	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
一、環境保護生態檢核																				
1.環境保護，水域生態調查		■																	■	
2.環境保護，陸域生態調查		■																	■	
3.環境保護，水質調查		■																	■	
4.環境保護，流量調查		■																	■	
5.環境保護，環境監測，成果報告																	■			★
二、環境保護及生態保育措施																				
1.環境保護及生態保育教育訓練				■					■						■					
2.生態保育措施執行填寫		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2.生態專家學者諮詢		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.工區生態保育措施監測																				
A.環境保護，陸域生態監測		■									■								■	
B.環境保護，水域生態監測		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5.關鍵物種保全措施																				
A.補充繪製生態關注物種平面分布圖		■																	■	■
B.生態保育措施擬定		■	■																	
預定累積進度百分比(%)		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
■ 預定進度　★報告提送																				

4.3 工作人力配置

本團隊由五湖四海營造股份有限公司承攬工程案，觀察家生態顧問有限公司作為協力廠商負責生態檢核作業，並與工程人員保持良好聯繫，以適時配合工程擬定生態保育措施。生態檢核人力配置如圖4.3-1。工程專業人員包含主持人(專任工程人員)的五湖四海營造股份有限公司主任技師侯凱文先生、水利技師簡名正先生、工務協理葉晉廷先生、工地主任李榮恩先生等人。生態專業人員包含協同主持人的觀察家生態顧問公司生態工程部經理林筱克先生、研究員蔡秉芸小姐、技術經理劉廷彥先生、研究員江

品君小姐等人。生態檢核基本工作項目分為棲地環境評估及生態檢核操作兩大項，各項由組長分配任務並掌握進度執行。人員名單及簡歷如表4.3-1所示，人力配置則如圖4.3-1所示。由生態專業人員與工程專業人員合作，以專業、認真、效率的團隊組成完成本計畫施工階段生態檢核工作。

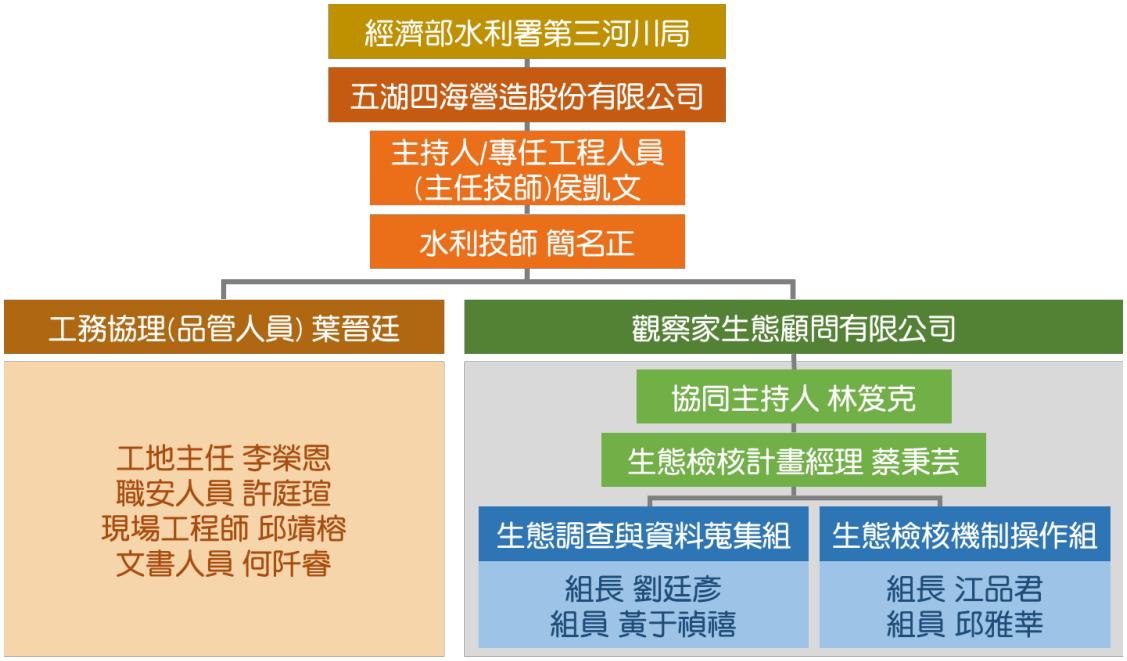


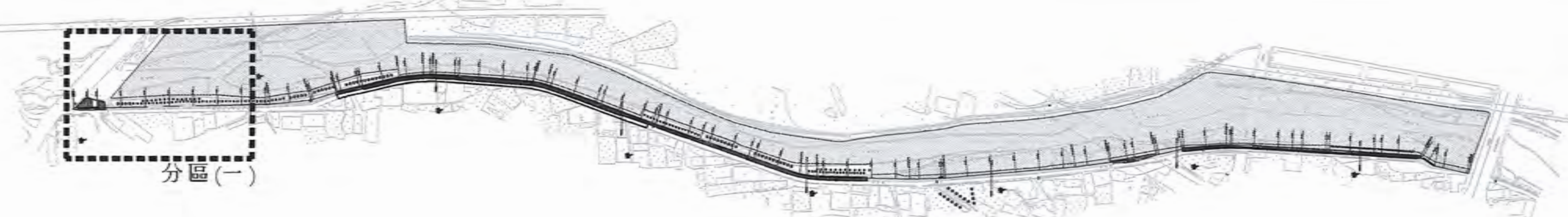
圖 4.3-1 生態檢核工作人力配置

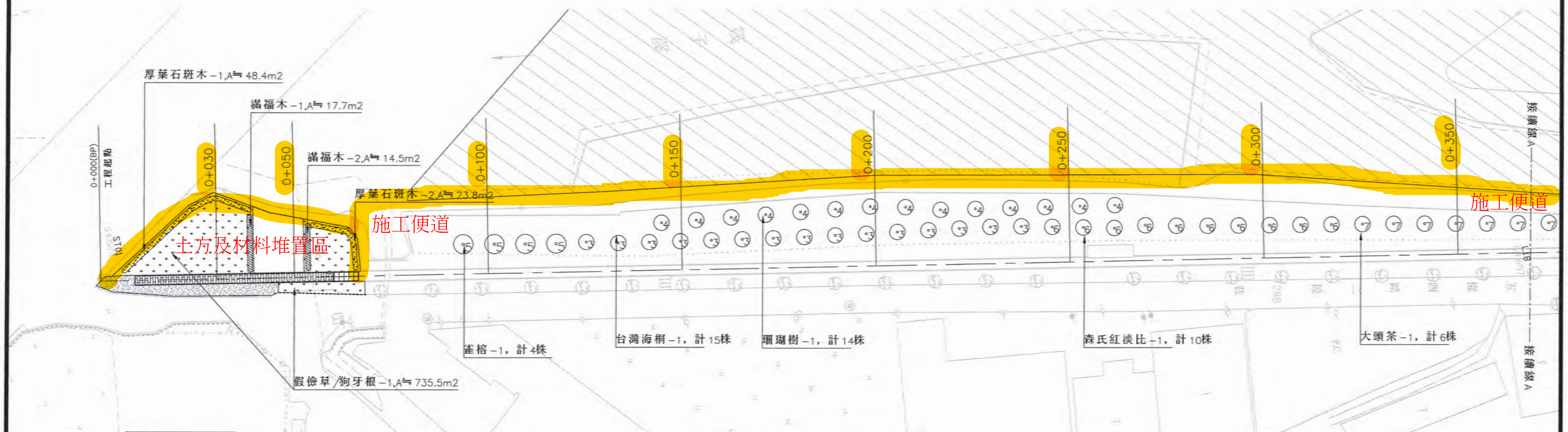
表 4.3-1 生態檢核工作人員學經歷

類別	姓名	專業資歷	最高學歷科系	擬任工作內容	相關經歷與專長
主持人/專任工程人員(主任技師)	侯凱文	15年以上	國立暨南大學土木工程系	綜理本工程所有業務、擔任工程施工技術指導及施工安全之人員	現任：五湖四海營造股份有限公司 經歷：黎明工程顧問股份有限公司 連鼎工程顧問有限公司 睿泰工程顧問有限公司 專長：水利、土木工程設計規劃、污水工程設計研究
生態檢核協同主持人	林笈克	20年以上	東海大學生物學研究所碩士	計畫主持及工作督導	現任：觀察家生態顧問有限公司生態工程部經理 東海大學環境科學與工程學系兼任講師 經歷：臺灣生態研究中心研究助理 東海大學生物系兼任助教 經濟部水利署北、中、南區水資源局生態檢核作業訪視委員 專長：動物生態調查、植物生態調查、森林長期生態研究
水利技師	簡名正	15年以上	逢甲大學水利工程學系	協助本工程執行與整合	現任：五湖四海營造股份有限公司 經歷：黎明工程顧問股份有限公司 禹安工程顧問股份有限公司 兆豐工程技術顧問股份有限公司 專長：工程管理、品質管理、測量
工務協理(品管人員)	葉晉廷	25年以上	高苑科技大學 土木工程系	工程材料及施工品質缺失之統計分析、不合格材料處理及追蹤	現任：五湖四海營造股份有限公司 經歷：宏華營造股份有限公司 建中工程股份有限公司 登田營造股份有限公司 裕元營造股份有限公司 專長：工程管理、品質管理
工地主任	李榮恩	4年以上	明道大學 景觀與環境設計系	施工計畫擬定、統合協力廠商施工進度、履約期間代表本公司履行工程契約、計價估驗及完工結算	現任：五湖四海營造股份有限公司 經歷：屏南營造股份有限公司 專長：工程管理、測量
職安人員	許庭瑄	2年	吳鳳科技大學 電機工程系	規劃、督導各部門辦理勞工安全衛生稽核及管理	現任：五湖四海營造股份有限公司 經歷：蘇杰鳴聯合建築師事務所 松林工程顧問有限公司 專長：職安衛管理
現場工程師	邱靖榕	2年	國立高雄科技大學 土木工程系	物料管控與儲存、現場機具人員協調、施工自主檢查	現任：五湖四海營造股份有限公司 專長：土木工程
文書人員	何阡睿	14年	國立臺中科技大學 保險金融管理細	負責工程所有行政業務	現任：五湖四海營造股份有限公司 專長：工程管理、品質管理
生態檢核計畫經理	蔡秉芸	4年	國立中興大學生命科學系碩士	掌握工作進度、執行及任務協調	現任：觀察家生態顧問有限公司 生態工程部計畫專員 經歷：行政院種苗改良繁殖場 研究助理 專長：植物生理學、地理資訊系統

類別		姓名	專業資歷	最高學歷科系	擬任工作內容	相關經歷與專長
生態調查與資料蒐集組	組長	劉廷彥	9年	國立臺灣大學昆蟲學系碩士	水域生態調查與資料蒐集	現任：觀察家生態顧問有限公司生態工程部 技術經理 經歷：雙流自然教育中心 環境教育教師 東海大學生命科學系 專任助教 專長：水域生態調查、水棲昆蟲生態、鞘翅目昆蟲調查鑑定、群聚分析
	組員	鄒宜芳	2年	國立中興大學生命科學系碩士	水域生態調查與資料蒐集	現任：觀察家生態顧問有限公司生態工程部 計畫專員 專長：水域生態野外調查、碳匯
	組員	黃于禎禧	4年	澳洲昆士蘭大學保育生物學碩士	陸域生態調查與資料蒐集	現任：觀察家生態顧問有限公司 動物部計畫專員 經歷：東海大學 田野技術課程助教 專長：田野調查、蛙類辨識
生態檢核機制操作組	組長	江品君	7年	國立臺灣大學森林環境暨資源學系碩士	生態檢核執行及資料彙整	現任：觀察家生態顧問有限公司生態工程部研究員 經歷：國立自然科學博物館約僱服務員 專長：環境教育、基本植物辨識
	組員	邱雅莘	1年	國立東華大學自然資源與環境學系碩士	現場勘查、填寫生態檢核表	現任：觀察家生態顧問有限公司 生態工程部計畫專員 經歷：國立東華大學自然資源與環境學系 計畫專任助理 專長：社區保育與協同經營、權益關係人參與

附錄一
施工擾動範圍圖





圖例	名稱
▧	不擾動區域

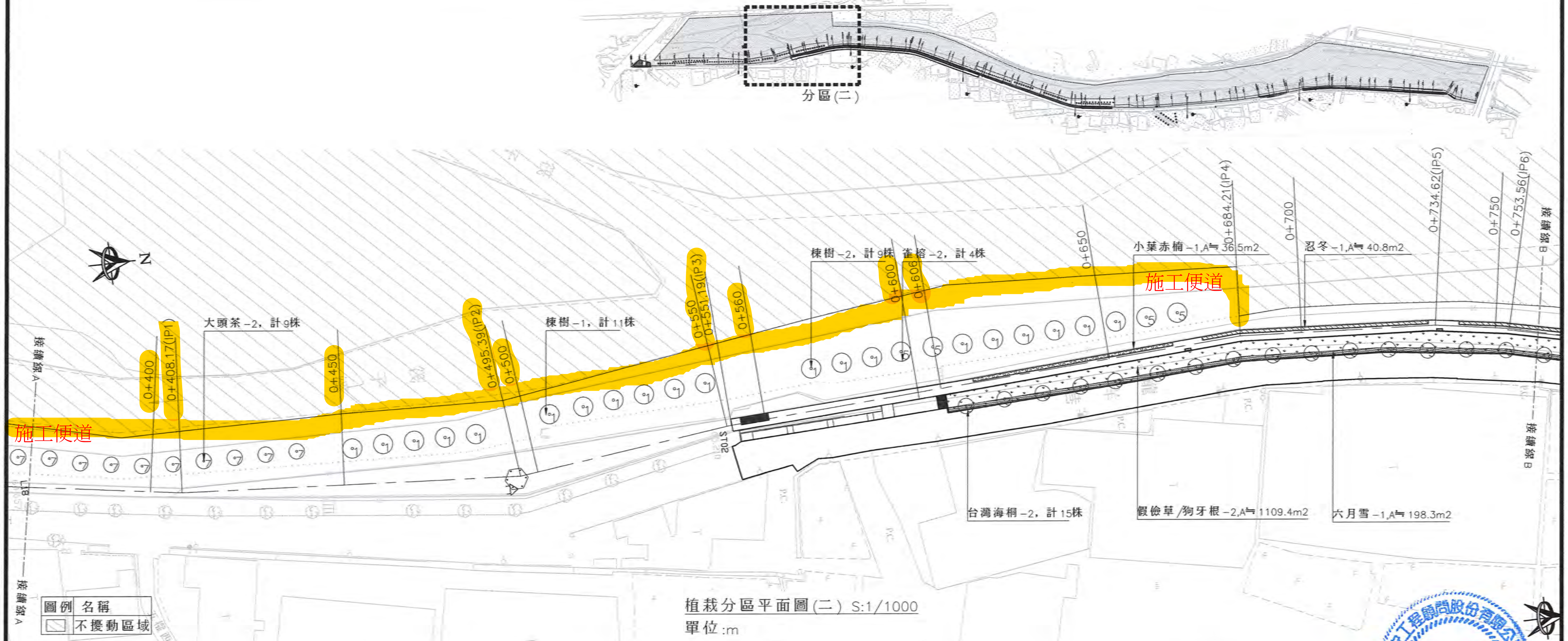
植栽分區平面圖(一) S:1/1000
單位:m

1.工區內外來種喬木盤點調查費用由工區內喬木調查及評估作業費項下支出。
2.喬木移除作業依據疏伐計畫執行，灘地新植喬木待喬木移除作業完成後方可執行，實際種植位置由業主確認指定，依實作數量計價。

圖例	植栽名稱	學名	規格	形式	花期	總數量	分區一
1	楝樹	Melia azedarach	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	46株	
2	水黃皮	Millettia pinnata	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~5,9~11月	26株	
3	台灣海桐	Pittosporum pentandrum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~9月	42株	15株
4	珊瑚樹	Viburnum odoratissimum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	41株	14株
5	雀榕	Ficus wightiana Wallich	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~6月	12株	4株
6	森氏紅淡比	Cleyera japonica var. morii	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~7月	20株	10株
7	大頭茶	Polyspora axillaris	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	10~12月	33株	6株
	厚皮香	Ternstroemia gymnanthera	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~5月	685株	
	密花白飯樹	Flueggea virosa	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~9月	401株	
	小葉赤楠	Syzygium buxifolium	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~8月	887株	
	黃楊	Buxus microphylla subsp.sinica	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	4~7月	1552株	
	厚葉石斑木	Rhaphiolepis indica var. umbellata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~8月	2142株	650株
	月橘	Murraya paniculata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~5,9~11月	455株	
	鵝掌藤	Schefflera odorata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	2~7月	1332株	
	六月雪	Serissa serissoides	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	4~9月	3089株	
	滿福木	Carmona retusa	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~8月	2064株	290株
	野牡丹	Melastoma candidum	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~8月	783株	
	忍冬	Lonicera japonica	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	5~7月	756株	
	三星果藤	Tristellateia australasiae	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~11月	2136株	
	假儉草	Eremochloa ophiuroides	噴植	---	6~11月	5793.8m2	735.5m2
	狗牙根	Cynodon dactylon	噴植	---	3~8月		
	穗花木藍	Indigofera spicata	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	6株/m2	6~11月	8237株	
	爬牆虎	Parthenocissus tricuspidata	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~9月	759株	

李清水
技執字第005688號
水利工程技師

經濟部水利署第三河川局			
工程名稱	筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程		
圖名	植栽分區平面圖(一)		
設計	柯維欽	審查	
製圖	林容邑	審核	
校核	黃崇明	核定	
日期	111.10	圖號	L-13 第 頁 共 頁



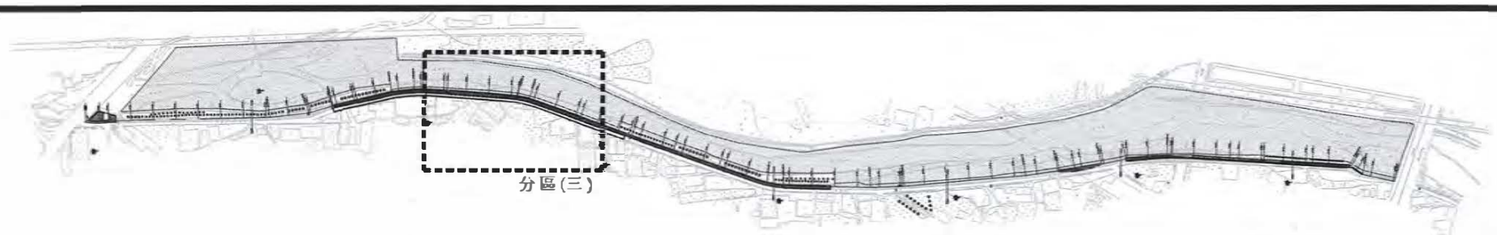
植栽分區平面圖(二) S:1/1000
單位:m

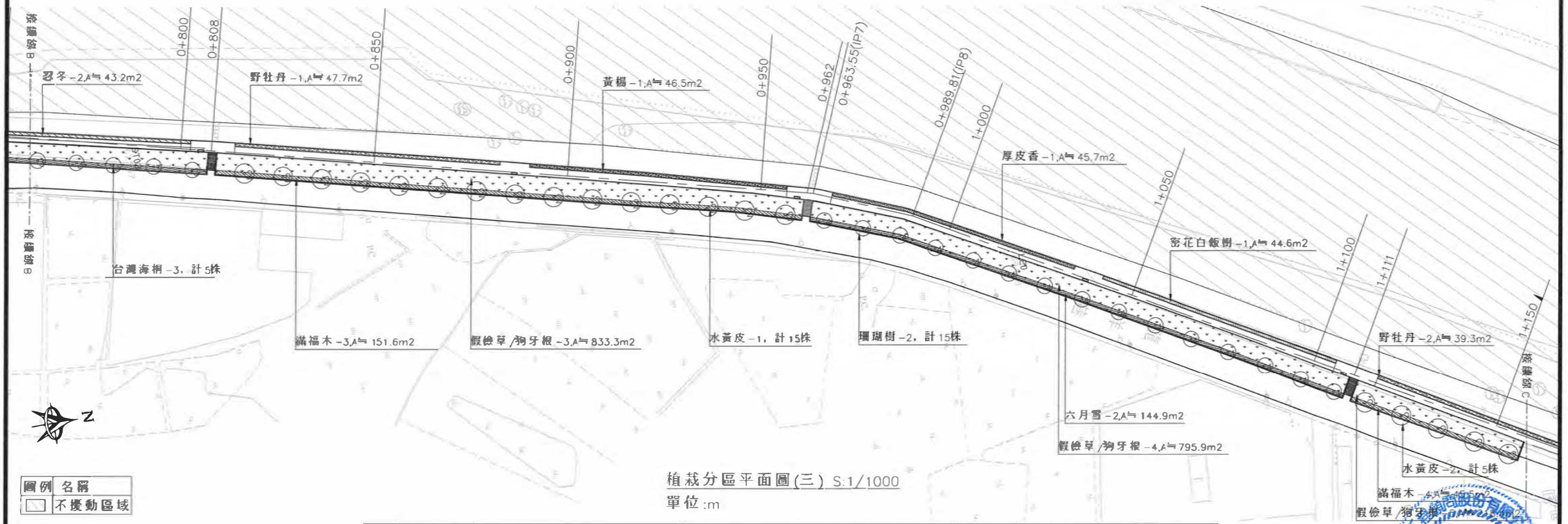
1.工區內外來種喬木盤點調查費用由工區內喬木調查及評估作業費項下支出。
2.喬木移除作業依據疏伐計畫執行，灘地新植喬木待喬木移除作業完成後方可執行，實際種植位置由業主確認指定，依實作數量計價。

圖例	植栽名稱	學名	規格	形式	花期	總數量	分區二
1	楝樹	Melia azedarach	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	46株	20株
2	水黃皮	Millettia pinnata	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~5,9~11月	26株	
3	台灣海桐	Pittosporum pentandrum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~9月	42株	15株
4	珊瑚樹	Viburnum odoratissimum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	41株	
5	雀榕	Ficus wightiana Wallich	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~6月	12株	4株
6	森氏紅淡比	Cleyera japonica var. morii	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~7月	20株	
7	大頭茶	Polyspora axillaris	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	10~12月	33株	9株
	厚皮香	Ternstroemia gymnanthera	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~5月	685株	
	密花白飯樹	Flueggea virosa	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~9月	401株	
	小葉赤楠	Syzygium buxifolium	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~8月	887株	329株
	黃楊	Buxus microphylla subsp.sinica	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	4~7月	1552株	
	厚葉石斑木	Rhaphiolepis indica var. umbellata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~8月	2142株	
	月橘	Murraya paniculata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~5,9~11月	455株	
	鵝掌藤	Schefflera odorata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	2~7月	1332株	
	六月雪	Serissa serissoides	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	4~9月	3089株	1785株
	滿福木	Carmona retusa	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~8月	2064株	
	野牡丹	Melastoma candidum	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~8月	783株	
	忍冬	Lonicera japonica	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	5~7月	756株	367株
	三星果藤	Tristellateia australasiae	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~11月	2136株	
	假儉草	Eremochloa ophiuroides	噴植	---	6~11月	5793.8m2	1109.4m2
	狗牙根	Cynodon dactylon	噴植	---	3~8月		
	穗花木藍	Indigofera spicata	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	6株/m2	6~11月	8237株	
	爬牆虎	Parthenocissus tricuspidata	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~9月	759株	

李清水
水利工程技師
技執字第005683號

經濟部水利署第三河川局			
工程名稱	筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程		
圖名	植栽分區平面圖(二)		
設計	柯維欽	審查	
製圖	林容邑	審核	
校核	黃崇明	核定	
日期	111.10	圖號	L-14 第 頁 共 頁





圖例	名稱
	不擾動區域

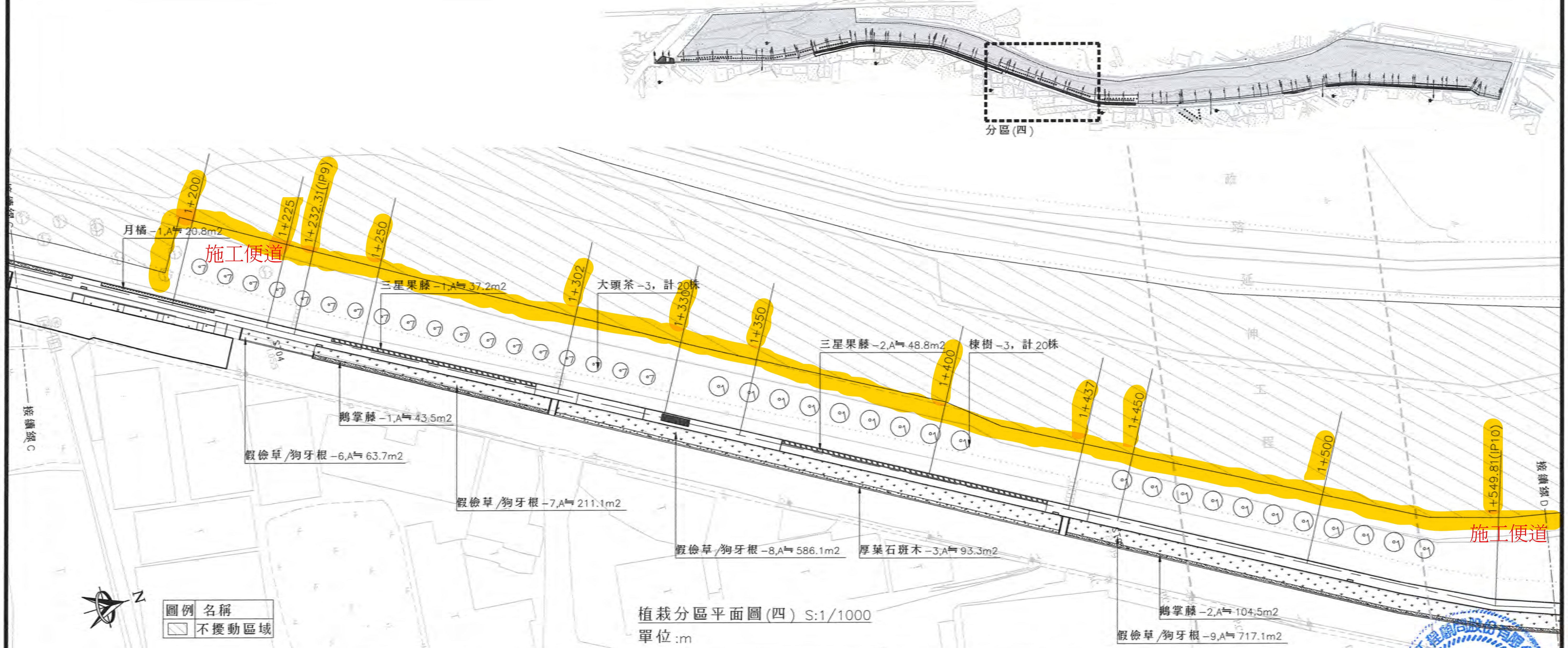
植栽分區平面圖(三) S:1/1000

單位:m

1.工區內外來種喬木盤點調查費用由工區內喬木調查及評估作業費項下支出。
2.喬木移除作業依據疏伐計畫執行，灘地新植喬木待喬木移除作業完成後方可執行，實際種植位置由業主確認指定，依實作數量計價。

圖例	植栽名稱	學名	規格	形式	花期	總數量	分區三
①	楝樹	Melia azedarach	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	46株	
②	水黃皮	Millettia pinnata	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~5,9~11月	26株	20株
③	台灣海桐	Pittosporum pentandrum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~9月	42株	5株
④	珊瑚樹	Viburnum odoratissimum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	41株	15株
⑤	雀榕	Ficus wightiana Wallich	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~6月	12株	
⑥	森氏紅淡比	Cleyera japonica var. morii	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~7月	20株	
⑦	大頭茶	Polyspora axillaris	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	10~12月	33株	
	厚皮香	Ternstroemia gymnanthera	25≤高度<30cm,15≤寬度<20cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	3~5月	685株	411株
	密花白飯樹	Flueggea virosa	25≤高度<30cm,15≤寬度<20cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	6~9月	401株	401株
	小葉赤楠	Syzygium buxifolium	25≤高度<30cm,15≤寬度<20cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	3~8月	887株	
	黃楊	Buxus microphylla subsp.sinica	25≤高度<30cm,15≤寬度<20cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	4~7月	1552株	419株
	厚葉石斑木	Rhaphiolepis indica var. umbellata	25≤高度<30cm,15≤寬度<20cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	6~8月	2142株	
	月橘	Murraya paniculata	25≤高度<30cm,15≤寬度<20cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	3~5,9~11月	455株	
	鵝掌藤	Schefflera odorata	25≤高度<30cm,15≤寬度<20cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	2~7月	1332株	
	六月雪	Serissa serissoides	25≤高度<30cm,15≤寬度<20cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	4~9月	3089株	2318株
	滿福木	Carmona retusa	25≤高度<30cm,15≤寬度<20cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	3~8月	2064株	1774株
	野牡丹	Melastoma candidum	25≤高度<30cm,15≤寬度<20cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	6~8月	783株	783株
	忍冬	Lonicera japonica	10≤高度<20cm,寬度<10cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	5~7月	756株	389株
	三星果藤	Tristellateia australasiae	10≤高度<20cm,寬度<10cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	3~11月	2136株	
	假儉草	Eremochloa ophiuroides	噴植	---	6~11月	5793.8m2	1847.6m2
	狗牙根	Cynodon dactylon	噴植	---	3~8月		
	穗花木藍	Indigofera spicata	10≤高度<20cm,寬度<10cm,7≤容器直徑<10cm	6株/m2	6~11月	8237株	
	爬藤虎	Parthenocissus tricuspidata	10≤高度<20cm,寬度<10cm,7≤容器直徑<10cm	9株/m2	6~9月	759株	

經濟部水利署第三河川局				
工程名稱	筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程			
圖名	植栽分區平面圖(三)			
設計	柯維欽	審查		
製圖	林容邑	審核		
校核	黃崇明	核定		
日期	111.10	圖號	L-15	張頁共頁



植栽分區平面圖(四) S:1/1000

單位:m

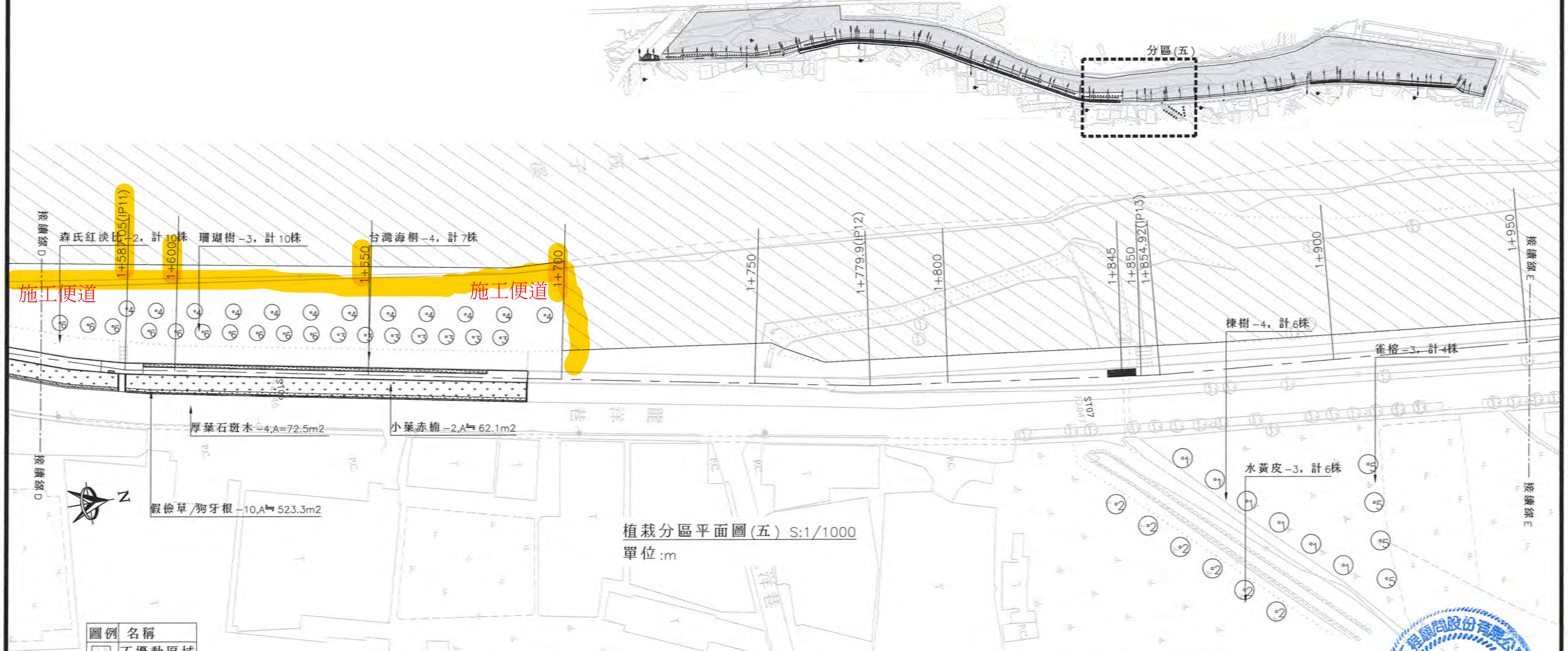
1.工區內外來種喬木盤點調查費用由工區內喬木調查及評估作業費項下支出。

2.喬木移除作業依據疏伐計畫執行，灘地新植喬木待喬木移除作業完成後方可執行，實際種植位置由業主確認指定，依實作數量計價。

圖例	植栽名稱	學名	規格	形式	花期	總數量	分區四
1	楝樹	Melia azedarach	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	46株	20株
2	水黃皮	Millettia pinnata	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~5,9~11月	26株	
3	台灣海桐	Pittosporum pentandrum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~9月	42株	
4	珊瑚樹	Viburnum odoratissimum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	41株	
5	雀榕	Ficus wightiana Wallich	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~6月	12株	
6	森氏紅淡比	Cleyera japonica var. morii	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~7月	20株	
7	大頭茶	Polyspora axillaris	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	10~12月	33株	18株
	厚皮香	Ternstroemia gymnanthera	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~5月	685株	
	密花白飯樹	Flueggea virosa	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~9月	401株	
	小葉赤楠	Syzygium buxifolium	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~8月	887株	
	黃楊	Buxus microphylla subsp.sinica	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	4~7月	1552株	
	厚葉石斑木	Rhaphiolepis indica var. umbellata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~8月	2142株	840株
	月橘	Murraya paniculata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~5,9~11月	455株	187株
	鵝掌藤	Schefflera odorata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	2~7月	1332株	1332株
	六月雪	Serissa serissoides	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	4~9月	3089株	
	滿福木	Carmona retusa	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~8月	2064株	
	野牡丹	Melastoma candidum	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~8月	783株	
	忍冬	Lonicera japonica	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	5~7月	756株	
	三星果藤	Tristellateia australasiae	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~11月	2136株	774株
	假儉草	Eremochloa ophiuroides	噴植	---	6~11月	5793.8m2	1578m2
	狗牙根	Cynodon dactylon	噴植	---	3~8月		
	穗花木藍	Indigofera spicata	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	6株/m2	6~11月	8237株	
	爬牆虎	Parthenocissus tricuspidata	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~9月	759株	

麗安工程顧問股份有限公司 李清水 水利工程技師 技執字第005683號

經濟部水利署第三河川局			
工程名稱	筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程		
圖名	植栽分區平面圖(四)		
設計	柯維欽	審查	
製圖	林容邑	審核	
校核	黃崇明	核定	
日期	111.10	圖號	L–16 第 頁 共 頁



植栽分區平面圖(五) S:1/1000
單位:m

圖例	名稱
(斜線)	不擾動區域

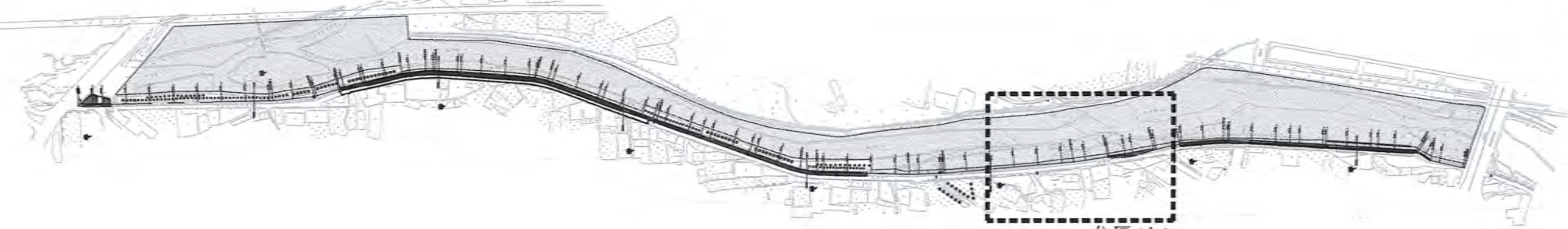
1.工區內外來種喬木盤點調查費用由工區內喬木調查及評估作業費項下支出。
2.喬木移除作業依據疏伐計畫執行，灘地新植喬木待喬木移除作業完成後方可執行，實際種植位置由業主確認指定，依實作數量計價。

圖例	植栽名稱	學名	規格	形式	花期	總數量	分區五
1	楝樹	Melia azedarach	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	46株	6株
2	水黃皮	Millettia pinnata	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~5,9~11月	26株	6株
3	台灣海桐	Pittosporum pentandrum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~9月	42株	7株
4	珊瑚樹	Viburnum odoratissimum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	41株	12株
5	雀榕	Ficus wightiana Wallich	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~6月	12株	4株
6	森氏紅淡比	Cleyera japonica var. morii	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~7月	20株	10株
7	大頭茶	Polyspora axillaris	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	10~12月	33株	
	厚皮香	Ternstroemia gymnanthera	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~5月	685株	
	密花白飯樹	Flueggea virosa	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~9月	401株	
	小葉赤楠	Syzygium buxifolium	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~8月	887株	559株
	黃楊	Buxus microphylla subsp.sinica	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	4~7月	1552株	
	厚葉石斑木	Rhaphiolepis indica var. umbellata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~8月	2142株	653株
	月橘	Murraya paniculata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~5,9~11月	455株	
	鵝掌蘗	Schefflera odorata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	2~7月	1332株	
	六月雪	Serissa serissoides	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	4~9月	3089株	
	滿福木	Carmona retusa	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~8月	2064株	
	野牡丹	Melastoma candidum	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~8月	783株	
	忍冬	Lonicera japonica	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	5~7月	756株	
	三星果藤	Tristellateia australasiae	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~11月	2136株	
	假儉草	Eremochloa ophiuroides	噴植	---	6~11月	5793.8m2	523.3m2
	狗牙根	Cynodon dactylon	噴植	---	3~8月		
	穗花木藍	Indigofera spicata	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	6株/m2	6~11月	8237株	
	爬牆虎	Parthenocissus tricuspidata	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~9月	759株	

禹安工程顧問股份有限公司 李清水 技執字第00688號 水利工程技師

經濟部水利署第三河川局

工程名稱	筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程		
圖名	植栽分區平面圖(五)		
設計	柯維欽	審查	
製圖	林容邑	審核	
校核	黃崇明	核定	
日期	111.10	圖號	L-17 第 頁 共 頁



植栽分區平面圖(六) S:1/1000

單位:m

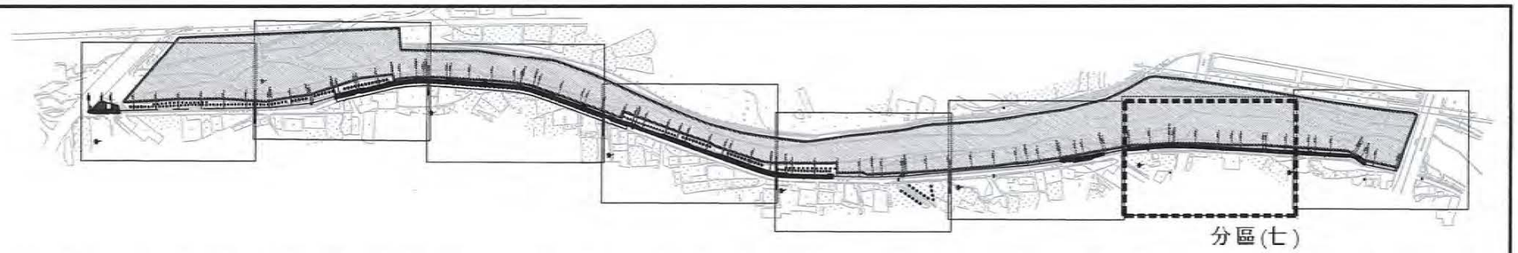
1.工區內外來種喬木盤點調查費用由工區內喬木調查及評估作業費項下支出。

2.喬木移除作業依據疏伐計畫執行，灘地新植喬木待喬木移除作業完成後方可執行，實際種植位置由業主確認指定，依實作數量計價。

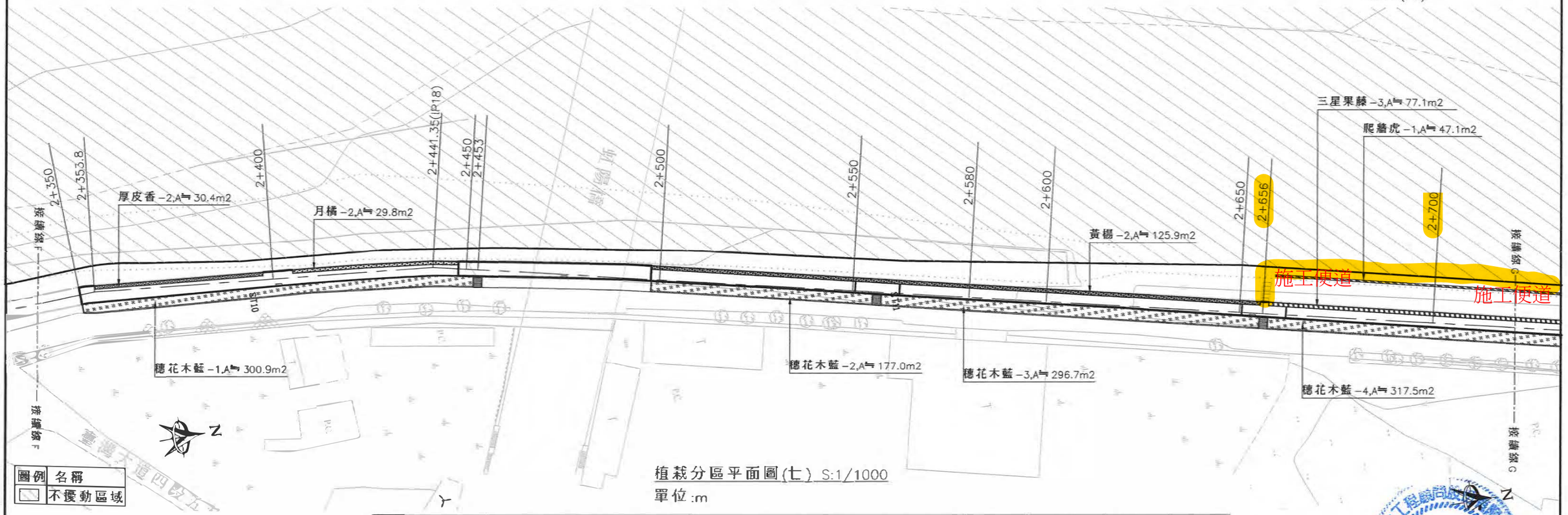
圖例	植栽名稱	學名	規格	形式	花期	總數量	分區六
1	楝樹	Melia azedarach	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	46株	
2	水黃皮	Millettia pinnata	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~5,9~11月	26株	
3	台灣海桐	Pittosporum pentandrum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~9月	42株	
4	珊瑚樹	Viburnum odoratissimum	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	2~4月	41株	
5	雀榕	Ficus wightiana Wallich	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	4~6月	12株	
6	森氏紅淡比	Cleyera japonica var. morii	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	5~7月	20株	
7	大頭茶	Polyspora axillaris	240≤樹高<270cm,90≤樹幅<100cm,5≤米高直徑<6cm	---	10~12月	33株	
	厚皮香	Ternstroemia gymnanthera	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~5月	685株	
	密花白飯樹	Flueggea virosa	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~9月	401株	
	小葉赤楠	Syzygium buxifolium	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~8月	887株	
	黃楊	Buxus microphylla subsp.sinica	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	4~7月	1552株	
	厚葉石斑木	Rhaphiolepis indica var. umbellata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~8月	2142株	
	月橘	Murraya paniculata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~5,9~11月	455株	
	鵝掌藤	Schefflera odorata	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	2~7月	1332株	
	六月雪	Serissa serissoides	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	4~9月	3089株	
	滿福木	Carmona retusa	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~8月	2064株	
	野牡丹	Melastoma candidum	25≦高度＜30cm,15≦寬度＜20cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~8月	783株	
	忍冬	Lonicera japonica	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	5~7月	756株	
	三星果藤	Tristellateia australasiae	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	3~11月	2136株	
	假儉草	Eremochloa ophiuroides	噴植	---	6~11月	5793.8m2	
	狗牙根	Cynodon dactylon	噴植	---	3~8月		
	穗花木藍	Indigofera spicata	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~11月	8237株	
	爬牆虎	Parthenocissus tricuspidata	10≦高度＜20cm,寬度＜10cm,7≦容器直徑＜10cm	9株/m2	6~9月	759株	

李清水
水利工程技師

經濟部水利署第三河川局			
工程名稱	筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程		
圖名	植栽分區平面圖(六)		
設計	柯維欽	審查	
製圖	林容邑	審核	
校核	黃崇明	核定	
日期	111.10	圖號	L-18 第 頁 共 頁



分區(七)



植栽分區平面圖(七) S:1/1000

單位:m

圖例	名稱
	不擾動區域

1.工區內外來種喬木盤點調查費用由工區內喬木調查及評估作業費項下支出。
2.喬木移除作業依據疏伐計畫執行，灌地新植喬木待喬木移除作業完成後方可執行，實際種植位置由業主確認指定，依實作數量計價。

圖例	植栽名稱	學名	規格	形式	花期	總數量	分區七
①	楝樹	Melia azedarach	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	2~4月	46株	
②	水黃皮	Millettia pinnata	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	4~5,9~11月	26株	
③	台灣海桐	Pittosporum pentandrum	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	5~9月	42株	
④	珊瑚樹	Viburnum odoratissimum	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	2~4月	41株	
⑤	雀榕	Ficus wightiana Wallich	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	4~6月	12株	
⑥	森氏紅淡比	Cleyera japonica var. morii	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	5~7月	20株	
⑦	大頭茶	Polyspora axillaris	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	10~12月	33株	
	厚皮香	Ternstroemia gymnanthera	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	3~5月	685株	274株
	密花白飯樹	Flueggea virosa	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	6~9月	401株	
	小葉赤楠	Syzygium buxifolium	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	3~8月	887株	
	黃楊	Buxus microphylla subsp.sinica	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	4~7月	1552株	1133株
	厚葉石斑木	Rhaphiolepis indica var. umbellata	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	6~8月	2142株	
	月橘	Murroya paniculata	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	3~5,9~11月	455株	268株
	鵝掌藤	Schefflera odorata	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	2~7月	1332株	
	六月雪	Serissa serissoides	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	4~9月	3089株	
	滿福木	Carmona retusa	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	3~8月	2064株	
	野牡丹	Melastoma candidum	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	6~8月	783株	
	忍冬	Lonicera japonica	10≦高度<20cm,寬度<10cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	5~7月	756株	
	三星果藤	Tristellateia oustralasiae	10≦高度<20cm,寬度<10cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	3~11月	2136株	694株
	假儉草	Eremochloa ophiuroides	噴植	---	6~11月	5793.8m2	
	狗牙根	Cynodon dactylon	噴植	---	3~8月		
	穗花木藍	Indigofera spicata	10≦高度<20cm,寬度<10cm,7≦容器直徑<10cm	6株/m2	6~11月	8237株	6553株
	爬牆虎	Parthenocissus tricuspidata	10≦高度<20cm,寬度<10cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	6~9月	759株	424株

經濟部水利署第三河川局				
工程名稱	後子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程			
圖名	植栽分區平面圖(七)			
設計	柯維欽	審查		
製圖	林容邑	審核		
校核	黃崇明	核定		
日期	111.10	圖號	L-19	第 頁 共 頁

植栽分區平面圖(八) S:1/1000

單位:m

圖例	名稱
▧	不擾動區域

1.工區內外來種喬木盤點調查費用由工區內喬木調查及評估作業費項下支出。
2.喬木移除作業依據疏伐計畫執行，灘地新植喬木待喬木移除作業完成後方可執行，實際種植位置由業主確認指定，依實作數量計價。

圖例	植栽名稱	學名	規格	形式	花期	總數量	分區八
1	楝樹	Melia azedarach	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	2~4月	46株	
2	水黃皮	Millettia pinnata	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	4~5,9~11月	26株	
3	台灣海桐	Pittosporum pentandrum	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	5~9月	42株	
4	珊瑚樹	Viburnum odoratissimum	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	2~4月	41株	
5	雀榕	Ficus wightiana Wallich	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	4~6月	12株	
6	森氏紅淡比	Cleyera japonica var. morii	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	5~7月	20株	
7	大頭茶	Polyspora axillaris	240≦樹高<270cm,90≦樹幅<100cm,5≦米高直徑<6cm	---	10~12月	33株	
	厚皮香	Ternstroemia gymnanthera	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	3~5月	685株	
	密花白飯樹	Flueggea virosa	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	6~9月	401株	
	小葉赤楠	Syzygium buxifolium	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	3~8月	887株	
	黃楊	Buxus microphylla subsp.sinica	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	4~7月	1552株	
	厚葉石斑木	Rhaphiolepis indica var. umbellata	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	6~8月	2142株	
	月橘	Murraya paniculata	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	3~5,9~11月	455株	
	鵝掌藤	Schefflera odorata	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	2~7月	1332株	
	六月雪	Serissa serissoides	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	4~9月	3089株	
	滿福木	Carmona retusa	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	3~8月	2064株	
	野牡丹	Melastoma candidum	25≦高度<30cm,15≦寬度<20cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	6~8月	783株	
	忍冬	Lonicera japonica	10≦高度<20cm,寬度<10cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	5~7月	756株	
	三星果藤	Tristellateia australasiae	10≦高度<20cm,寬度<10cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	3~11月	2136株	668株
	假儉草	Eremochloa ophiuroides	噴植	---	6~11月	5793.8m2	
	狗牙根	Cynodon dactylon	噴植	---	3~8月		
	穗花木藍	Indigofera spicata	10≦高度<20cm,寬度<10cm,7≦容器直徑<10cm	6株/m2	6~11月	8237株	1774株
	爬牆虎	Parthenocissus tricuspidata	10≦高度<20cm,寬度<10cm,7≦容器直徑<10cm	9株/m2	6~9月	759株	335株

李清水

經濟部水利署第三河川局

工程名稱	筏子溪東海橋至知高圳段整體環境營造工程		
圖名	植栽分區平面圖(八)		
設計	柯維欽	審查	
製圖	林容邑	審核	
校核	黃崇明	核定	
日期	111.10	圖號	L-20 第 頁 共 頁

附錄二
公共工程生態檢核注意事項
(109 修訂)

公共工程生態檢核注意事項

中華民國 106 年 4 月 25 日行政院公共工程委員會
工程技字第 10600124400 號函訂定
中華民國 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（原名稱「公共工程生態檢核機制」）
中華民國 109 年 11 月 2 日行政院公共工程委員會
工程技字第 1090201171 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，需辦理生態檢核作業。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。

（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。

三、生態檢核以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依工程規模及性質，得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、保育作業，宜由具有生態背景人員配合辦理

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並落實等工作。

七、生態資料蒐集、調查及評析原則：

（一）為記錄及分析生態現況，瞭解施工範圍內之陸水域生態及生態關注區域，作為工程選擇方案及辦理後續生態環境監測之依據，應就工程地點自然環境及工程特性，採取合適之生態資料蒐集或調查方法。

（二）善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對環境之知識、文化、人文及土地倫理，除補充鄰近生態資訊，為尊重當地文化，可將相關物種列為關注物種，或將特殊區域列為重要生物棲地或生態敏感區域。

（三）將生態保育之概念融入工程方案，評估工程擾動對生態環境之影響程度，得依工程量體配置方式及影響範圍繪製生態關注區域圖。

（四）為掌握施工過程中環境變動及評估生態保育措施執行成果，於施工前、施工中及完工後驗收前進行生態調查，以適時調整生態保育措施。

八、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，因地制宜依迴避、縮小、減輕及補償等四項生態保育策略之優先順序考量及實施，四項保育策略定義如下：

（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，以人為方式於他處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。

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、在地民眾及關心相關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，並研擬必要之生態專案調查項目及費用。

(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，透過現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍及週邊環境之生態議題與生態保全對象。
2. 辦理生態調查及評析，據以研擬符合迴避、縮小、減輕及補償策略之生態保育對策，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。

(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. 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，以及生態保育措施自主檢查表。

(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、措施及工程方案，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，以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估，以及確認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，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。
   (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、在地民眾及關心相關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，停止施工並調整生態保

育措施。施工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圖。

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(附表)，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調查、評析、現場勘查、公民參與及保育對策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。

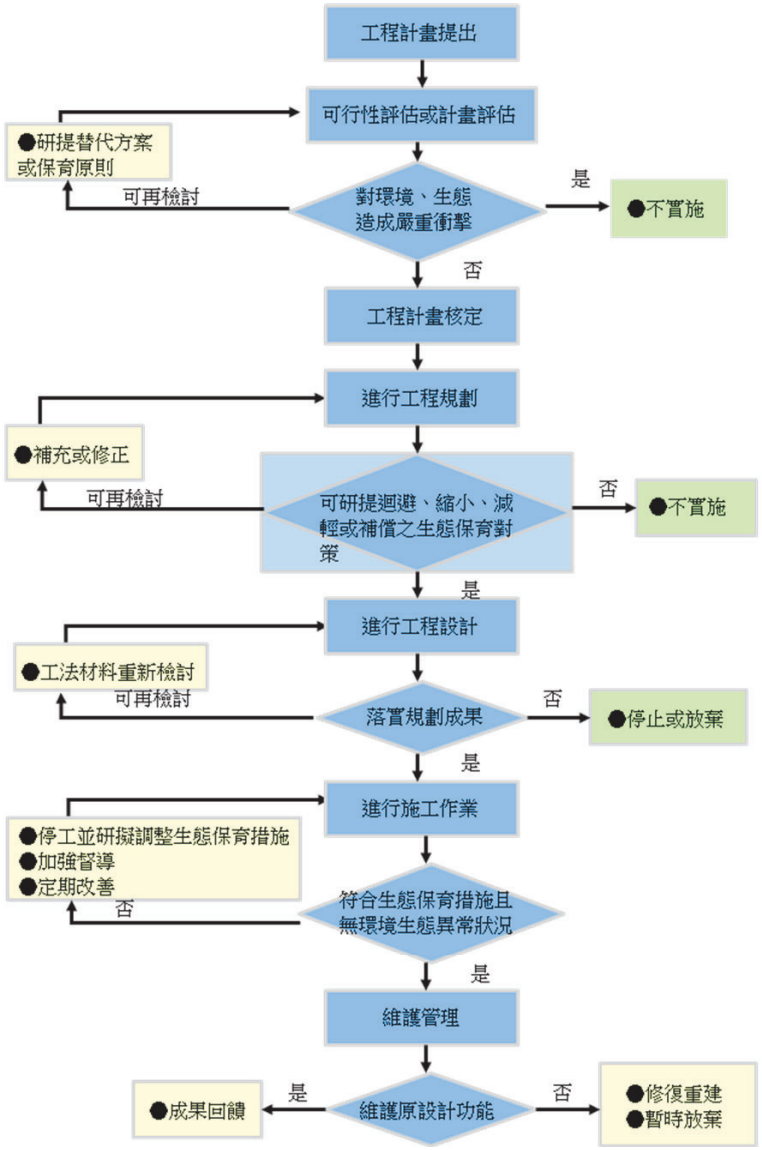
3. 未依照生態檢核程序進行之計畫或發現影響生態環境引發爭議時，中央目的事業主管機關應要求工程主辦機關立即停止，檢討規劃及工程進行，並提出改進作法。

(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、採用兼顧安全及營造生態環境工法或作法等之示範案例。

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。



附圖：公共工程生態檢核作業流程

附表　公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱			
	設計單位		監造廠商	
	主辦機關		營造廠商	
	基地位置	地點：_____市(縣)_____區(鄉、鎮、市)_____里(村)_____鄰 TWD97 座標 X：_____ Y：_____	工程預算/經費(千元)	
	工程目的			
	工程類型	□交通、□港灣、□水利、□環保、□水土保持、□景觀、□步道、□建築、□其他__		
	工程概要			
	預期效益			

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫核定階段	提報核定期間：　　年　月　日至　　年　月　日		
	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. 工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

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫核定階段	三、 生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響，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
	四、 民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及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
規劃階段	規劃期間：　年　月　日至　年　月　日		
	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、 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之生態議題與生態保全對象? □是　□否
	三、 生態保育對策	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、減輕及補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案? □是　□否
	四、 民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及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
設計階段	設計期間：　年　月　日至　年　月　日		
	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之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

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
施工階段	施工期間：　年　月　日至　年　月　日		
	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背景之跨領域工作團隊? □是　□否
	二、 生態保育措施	施工廠商	1. 是否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? □是　□否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 □是　□否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 □是　□否
		生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? □是　□否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? □是　□否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? □是　□否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? □是　□否
	三、 民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關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? □是　□否
	四、 資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? □是　□否
維護管理階段	一、 生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，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？ □是　□否
	二、 資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? □是　□否

附錄三
水利工程生態檢核參考手冊
(河川、區域排水及海岸工程)
草案(稿)

施工階段生態檢核作業相關內容

節錄

第一章　總則

本手冊所建立生態檢核機制為減輕工程對於生態環境造成之負面影響，以維護生物多樣性資源與棲地品質，以達成工程預定目的為基礎考量，評估其可能產生的生態影響，所採用的保育策略(迴避、縮小、減輕及補償)以不違反工程目的為原則，惟工程方案對生態環境造成負面影響大於綜合效益時，應考量取消工程或其他非工程手段實施。

1-1 適用範疇

本手冊適用於本署及所屬機關辦理中央管河川、區域排水及海岸各項工程，惟災害搶修、搶險工程、既有構造物之原功能維護(且毋須施設假設性工程如土方、料材暫置區、施工便道等)，以及完成提報核定階段生態檢核作業後確認不具生態議題之工程，得排除生態檢核作業。經評估排除生態檢核作業之案件，若涉及工程影響範圍、方案及設計變更等作業，應重新辦理評估作業。

直轄市政府及縣(市)政府辦理受本署補助比率逾工程建造經費百分之五十之新建公共工程時，得參照本手冊規範。

1-2 執行階段及工作重點

行政院公共工程委員會所訂「公共工程生態檢核注意事項」其作業原則分為工程計畫核定、規劃、設計、施工及維護管理，計五個階段，本手冊因應本署水利工程特性，將規劃，計五個與設計階段合併為規劃設計階段，故為提報核定、規劃設計、施工及維護管理，計四個階段。各階段工作重點如下：

1-2-1　提報核定階段

在計畫確立前評估計畫可行性、需求性及對生態環境衝擊程度，決定採不開發方案或提出對生態環境衝擊較小之可行工程方案，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、棲地評估、棲地調查等)。

1-2-2　規劃設計階段

透過生態資料蒐集、現地勘查等方式，確認工程影響範圍及周邊環境的生態議題與生態保全對象，並依據迴避、縮小、減輕、補償之順序提出具體生態保育措施，納入工程設計。

1-2-3　施工階段

落實前階段所擬定之生態保育措施、工程方案、環境生態異常狀況處理原則及監測計畫，確保施工時生態保全對象與生態關注區域完好，並維護環境品質。

1-2-4　維護管理階段

工程完工後，為瞭解生態保育措施執行成效與生態環境回復情況，評估工程影響範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象與生態關注區域狀況，分析生態保育措施執行成效，並對復原不佳者研擬改善對策。

1-3 生態背景人員

工程各階段生態檢核工作，包括生態資料蒐集、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，需有生態背景人員配合執行。本手冊生態背景人員依「公共工程生態檢核注意事項」規定，以生態相關科系畢業或有二年以上生態相關實績工作者為必要條件。

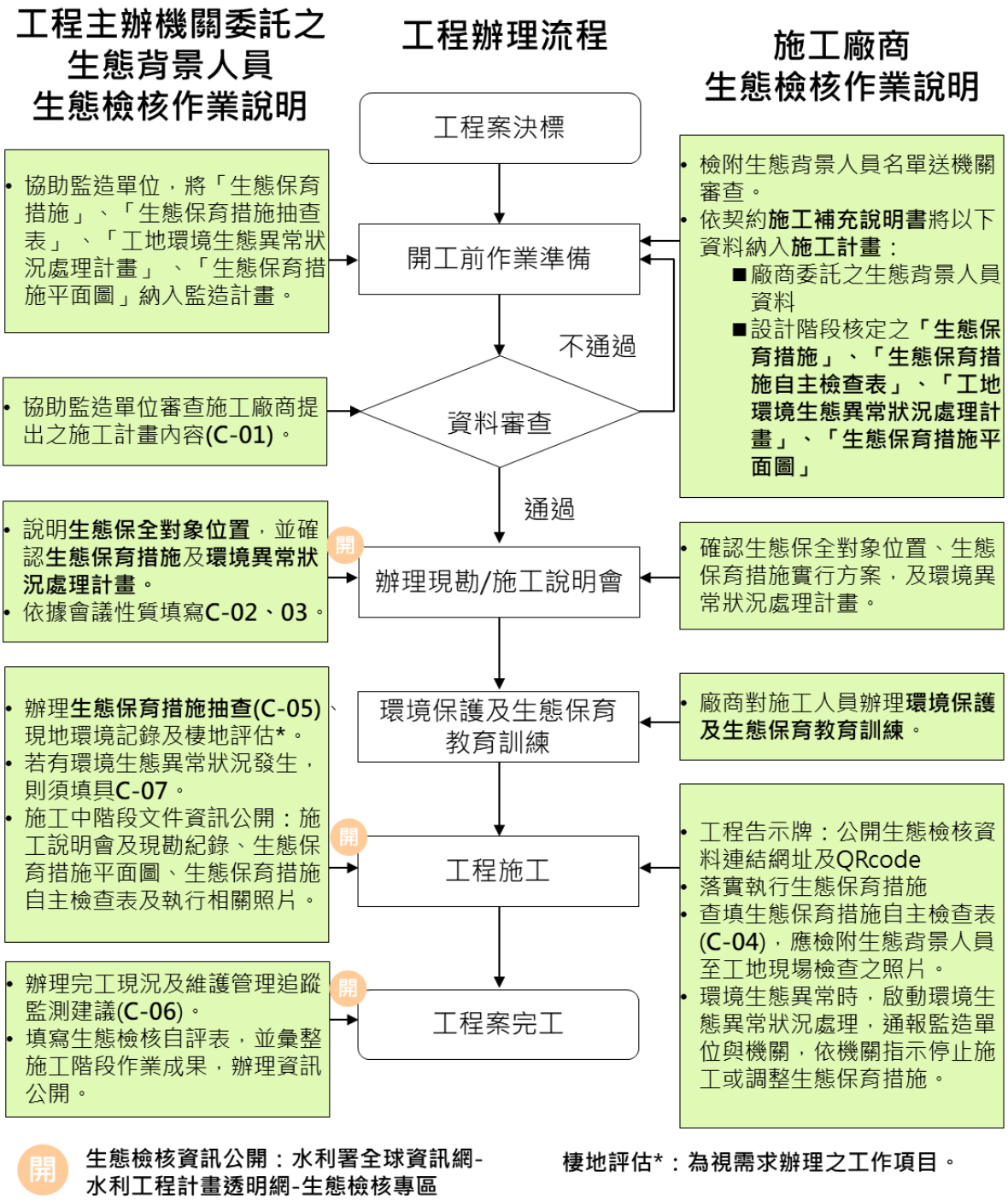
第五章　施工階段生態檢核

5-1 工作重點及流程

此階段工作重點為落實規劃設計階段所提出的生態保育措施，確保施工作業期間生態保全對象和生態關注區域完好，並維護環境品質。

本階段主要工作包括開工前的施工和監造計畫製作及資料審查，並由工程主辦機關邀請監造單位、施工廠商、所委託之生態背景人員及相關利害關係人，共同辦理開工前現場勘查與民眾參與，說明本案工程關注區域與議題，並共同確認生態保育措施實行方案與查核方式，由施工廠商依照契約文件內容，將施工補充說明書等相關作業文件納入施工計畫，並委託其生態背景人員落實施工計畫內容，辦理施工期間自主檢查等相關作業；工程主辦機關委託之生態背景人員則協助將生態保育措施抽查表納入監造計畫書，並落實施工期間生態保育措施相關作業監督執行。作業流程見圖 5-1。

施工階段-生態檢核辦理流程



註*：為視需求辦理項目

圖 5-1　施工階段作業流程

5-2 工程人員應辦事項

本階段所指工程人員包含工程主辦機關、監造單位及施工廠商。

5-2-1 開工前作業準備

工程主辦機關應於開工前進行資料審查，以確認在開工前監造及施工廠商已充分瞭解生態保育措施，並且已做好減緩施工衝擊的準備。依下列原則辦理，並將資料確認成果填寫於**施工前置相關作業資料表(C-01)**，各單位辦理重點說明如下：

1、監造單位

(1) 「生態保育措施」、「生態保育措施抽查表」、「工地環境生態異常狀況處理計畫」、「生態保育措施平面圖」納入監造計畫。

(2) 與工程主辦機關委託之生態背景人員共同確認生態保育措施抽查頻率及標準。

2、施工廠商

(1) 契約施工補充說明書內容納入施工計畫:須包含廠商委託之生態背景人員資料、生態保育措施、工地環境生態異常狀況處理計畫、生態保育措施自主檢查表、生態保育措施平面圖。

(2) 若生態保育措施執行有困難,施工廠商應向工程主辦機關反應，由工程主辦機關邀集施工廠商、監造單位，以及其所委託之生態背景人員，共同協商因應方式，生態保育措施、自主檢查表及抽查表之變更應經工程主辦機關書面同意。

(3) 提出環境保護及生態保育教育訓練辦理方案。

5-2-2 辦理開工前現場勘查及民眾說明會

開工前現勘及民眾說明會其目的為與施工廠商、所委託之生態背景人員，以及與本案工程有關之單位、在地居民與關心議題之民間團體，說明工程施工程序、生態保育措施內容、執行方法及工地環境生態異常狀況處理計畫。因此，由工程主辦單位夥同監造單位及前述單位，辦理開工前現場勘查與民眾參與。並將蒐整之意見填寫於**施工**

階段現場勘查/會議紀錄表(C-02)及施工階段民眾參與紀錄表(C-03)，確保意見能被掌握及回應。

1、於召開民眾參與會議前 7 日曆天(為原則)，將工程相關資訊、生態檢核表(P-01~05、D-01~05、C-01)，公開於資訊公開平台，供與會人員掌握瞭解。

2、於會議辦理完 14 日曆天內(為原則)，將會議紀錄及回覆意見公開於資訊公開平台。

5-2-3　工程案完工確認

工程主辦機關於工程案完工後，邀請監造單位、施工廠商及所委託之生態背景人員，於工程現場進行生態保育措施執行確認，確認內容包括生態保全對象、生態保育措施及施工復原情形等，並且提出維護管理追蹤監測建議，供維護管理階段參照辦理。

5-3 生態背景人員應辦事項

本階段所指生態背景人員包含工程主辦機關委託之生態背景人員及施工廠商委託之生態背景人員。

5-3-1　工程主辦機關委託之生態背景人員

1、協助進行開工前資料確認

協助監造單位確認施工廠商提出的施工計畫，有否納入契約施工補充說明書(應包含生態背景人員、生態保育措施、生態保育措施自主檢查表、工地環境生態異常狀況處理計畫、生態保育措施平面圖、視需求所辦理之物種補充調查)，以及環境保護及生態保育教育訓練內容，並將成果填寫於**施工前置相關作業資料表(C-01)**。

2、辦理生態保育措施抽查作業

依據生態保育措施抽查表，陪同監造單位於施工期間進行現場抽查確認，並且書面查核檢視施工廠商提供之生態保育措施自主檢查表，確保能即時掌握施工作業行為與生態保育措施執行狀況，進行抽查作業時須填具**生態保育措施抽查表(C-05)及施工階段現場勘查/會議紀錄表(C-02)**。

3、辦理棲地評估(視需求)

依規劃設計階段所採用的棲地評估方法，於施工前、施工中及施工後指認現地棲地品質，將成果填寫於**施工階段生態評估紀錄表(C-06)**，記錄施工行為與棲地品質變化之關聯性。

4、環境生態異常狀況處理

工程影響範圍內若有環境生態疑義或異常狀況，由施工廠商主動通報工程主辦機關時，工程主辦機關委託之生態背景人員應協助針對環境生態異常狀況釐清原因、提出解決對策，並據以填寫**環境生態異常狀況處理表(C-08)**。環境生態異常狀況處理須依次填寫，並列入**不合格(或環境生態異常狀況)事項報告表(C-09)**追蹤辦理，直至異常狀況處理完成後始可結束查核。

5、生態保育措施執行確認

於完工後，夥同工程主辦機關、監造單位、施工廠商及所委託之生態背景人員，進行現場勘查，確認生態保育措施是否落實，依生態保育措施自主檢查表及抽查表項目逐一確認，生態保全對象、生態保育措施及施工復原情形等，將成果填寫於**施工階段生態評估紀錄表(C-06)**，並提出維護管理追蹤監測建議，供維護管理階段辦理。

6、生態檢核表彙整及資訊公開

協助彙整本階段作業成果，成果應包含**公共工程生態檢核自評表、生態檢核表(C-01~06)**，經工程主辦機關確認後，於工程完工時辦理資訊公開作業。

5-3-2　施工廠商委託之生態背景人員

1、執行施工計畫之生態檢核相關作業內容

於施工期間進行生態保育措施自主檢查表填寫及其他監測作業，確保生態保全對象不受破壞及生態保育措施確實依進度執行，每次檢查依編號確認保全對象及生態保育措施執行狀況以勾選相應之執行成果，並附上能呈現執行成果之照片、說明或其他資料。

2、環境保護及生態保育教育訓練

於施工前針對施工人員辦理環境保護及生態保育教育訓練，提醒關注物種、生態保全對象及生態保育措施實施方案。

3、環境生態異常狀況處理

工程影響範圍內，由施工廠商自行發現或經由民眾提出生態環境疑義或異常狀況，應啟動生態環境異常狀況處理機制，通知工程主辦機關委託之生態背景人員協助處理。異常狀況類型如生態保全對象異常或消失、生態保育措施未確實執行、民眾提出生態環境疑義等。

附件一　水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)生態檢核表

階段	編號	名稱	主辦生態	設計	施工
主表		公共工程生態檢核自評表	◎		
提報核定階段	P-01	提案工程生態背景資料表	◎		
	P-02	提案階段現場勘查紀錄表	◎		
	P-03	提案階段民眾參與紀錄表	◎		
	P-04	生態保育原則確認表	◎		
	P-05	生態檢核作業評估表	◎		
規劃設計階段	D-01	規劃設計階段生態背景資料表	◎		
	D-02	規劃設計階段現場勘查/會議紀錄表	◎	△	
	D-03	規劃設計階段生態評估分析表	◎		
	D-04	規劃設計階段民眾參與紀錄表	◎	△	
	D-05	生態保育措施研擬紀錄表	◎	△	
施工階段	C-01	施工前置相關作業資料表	◎		△
	C-02	施工階段現場勘查/會議紀錄表	◎		△
	C-03	施工階段民眾參與紀錄表	◎		△
	C-04	生態保育措施自主檢查表			◎
	C-05	生態保育措施抽查表	◎		
	C-06	施工階段生態評估紀錄表	◎		
	C-07	環境生態異常狀況處理表	◎		
	C-08	不合格(或環境生態異常狀況)事項報告表	◎		
	C-09	不合格(或環境生態異常狀況)事項彙整表	◎		
維護管理階段	M-01	維護管理階段工程生態評析表	◎		

備註：

1.”◎”為填寫人員、”△”為回覆人員。

公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱			
	設計單位		監造廠商	
	主辦機關		營造廠商	
	基地位置	地點：_____市(縣)_____區(鄉、鎮、市)_____里(村)_____鄰 TWD97座標 X：_____ Y：_____	工程預算/經費（千元）	
	工程目的			
	工程類型	□交通、□港灣、□水利、□環保、□水土保持、□景觀、□步道、□建築、□其他_____		
	工程概要			
	預期效益			

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
工程計畫核定提報階段	提報核定期間：　年　月　日至　年　月　日			
	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：_____	P-01
	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、重要濕地、海岸保護區…等。)	P-01
		關注物種、重要棲地及高生態價值區域	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.工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	P-01 P-02

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
工程計畫核定提報階段	三、 生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案? □是 □否	P-04
		採用策略	針對關注物種、重要棲地及高生態價值區域，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	P-04
		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	P-05
	四、 民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態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	P-03
	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	P-01~05
規劃設計階段	規劃設計期間：　年　月　日至　年　月　日			
	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：_____	D-01
	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之生態議題與生態保全對象? □是 □否	D-01 D-02 D-03
	三、 生態保育對策	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、減輕及補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案? □是 □否	D-03

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
規劃設計階段	四、 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之意見往復確認可行性後，完成細部設計。 □是 □否	D-05
	五、 民眾參與	規劃設計說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及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	D-04
	六、 資訊公開	規劃設計資訊公開	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	D-01~05
施工階段	施工期間：　　年　月　日至　　年　月　日			
	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背景之跨領域工作團隊? □是 □否：_____	C-01
	二、 生態保育措施	施工廠商	1.是否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? □是 □否 2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 □是 □否	C-01 C-02
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 □是 □否	C-01

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	附表
施工階段	二、 生態保育措施	生態保育品質管理措施	1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查，並納入其監測計畫? □是 □否 2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? □是 □否 3.施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? □是 □否 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? □是 □否	C-01 C-04 C-05 C-06 C-07 C-08 C-09
	三、 民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關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? □是 □否	C-03
	四、 資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? □是 □否	C-01~09
維護管理階段	維護管理期間：　　年　月　日至　　年　月　日			
	一、 生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，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？ □是 □否	M-01
	二、 資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? □是 □否	M-01

C-01

經濟部水利署
施工前置相關作業資料表

工程主辦機關		提交日期	民國　年　月　日
工程名稱			
監造單位		施工廠商	
工程類型	□河川、□區域排水、□海堤、□環境改善、□疏濬、□其他	縣市/鄉鎮	
		工程座標(TWD97)	

類型	摘要	是否檢具
施工計畫	【填寫說明】施工廠商應依據契約之施工補充說明書納入施工計畫，視要求包含生態背景人員、生態保育措施、環境生態異常狀況處理計畫、生態保育措施自主檢查表、生態保育措施平面圖(含工程擾動範圍及生態保全對象位置)。	□符合 □未符合，原因：(勾選未符合者，請填列原因)
環境保護及生態保育教育訓練計畫	【填寫說明】施工廠商應於施工前針對施工人員辦理環境保護及生態保育教育訓練，提醒關注物種、生態保全對象及生態保育措施實施方案。	□符合 □未符合，原因：(勾選未符合者，請填列原因)
其他		

參與人員	姓名	單位/職稱	負責工作
工程主辦機關（含委託之生態背景人員）			
監造單位			
施工廠商（含委託之生態背景人員）			

工程主辦機關委託之生態背景人員(單位/姓名)		計畫主持(協同)主持人	

填表說明：

1.本表由工程主辦機關委託之生態背景人員填寫。

2.施工廠商應提供相關資料予工程主辦機關委託之生態背景人員審視確認。

3.本表送出前須由工程主辦機關依程序簽核。

C-02

經濟部水利署
施工階段□現場勘查/□會議紀錄表

<table>
<tr><td>工程主辦機關</td><td colspan="2"></td><td>勘查日期</td><td>民國　年　月　日</td></tr>
<tr><td>工程名稱</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>監造單位</td><td colspan="2"></td><td rowspan="2">地點
(TWD97)</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>施工廠商</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">生態意見摘要</td><td colspan="2">處理情形回覆</td></tr>
<tr><td colspan="3">1.意見摘要(提出人員)</td><td colspan="2">1.回覆內容摘要(回覆人員)</td></tr>
<tr><td colspan="3">2.意見摘要(提出人員)</td><td colspan="2">2.回覆內容摘要(回覆人員)</td></tr>
<tr><td colspan="3">3.意見摘要(提出人員)</td><td colspan="2">3.回覆內容摘要(回覆人員)</td></tr>
<tr><td>工程主辦機關委託之生態背景人員
(單位/姓名)</td><td colspan="2"></td><td>計畫主持(協同)主持人</td><td></td></tr>
<tr><td>施工廠商委託之生態背景人員
(單位/姓名)</td><td colspan="2"></td><td>工地主任
(工地負責人)</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">現場勘查參與人員：
1. 姓名、單位/職稱、負責工作
2. 姓名、單位/職稱、負責工作</td></tr>
</table>

填表說明：

1.本表由工程主辦機關委託之生態背景人員填寫，施工廠商負責回應說明，送出前須由工程主辦機關依程序簽核。

2.勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態保育措施、生態保全對象、工程影響範圍等，建議檢附相關照片說明。

3.表格欄位不足請自行增加或加頁，多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

C-03

經濟部水利署
施工階段民眾參與紀錄表

<table>
<tr><td>工程主辦機關</td><td colspan="2"></td><td>召開日期</td><td>民國　年　月　日</td></tr>
<tr><td>工程名稱</td><td colspan="2"></td><td>地點</td><td></td></tr>
<tr><td>會議名稱</td><td colspan="2"></td><td>辦理方式</td><td>□說明會 □訪談 □現勘
□工作坊 □座談會 □其他</td></tr>
<tr><td>參與人員</td><td colspan="2">單位/職稱</td><td colspan="2">參與角色</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">□政府機關 □專家學者 □陳情人
□利害關係人 □民間團體 □其他__</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">□政府機關 □專家學者 □陳情人
□利害關係人 □民間團體 □其他__</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">□政府機關 □專家學者 □陳情人
□利害關係人 □民間團體 □其他__</td></tr>
<tr><td colspan="3">意見摘要</td><td colspan="2">處理情形回覆</td></tr>
<tr><td colspan="3">提出人員(單位/職稱)_____
1.
2.
3.
4.</td><td colspan="2">回覆人員_____
1.
2.
3.
4.</td></tr>
<tr><td colspan="3">提出人員(單位/職稱)_____
1.
2.
3.
4.</td><td colspan="2">回覆人員_____
1.
2.
3.
4.</td></tr>
<tr><td>工程主辦機關委託之生態背景人員
(單位/姓名)</td><td colspan="2"></td><td>計畫主持(協同)主持人</td><td></td></tr>
</table>

填表說明：

1.本表由工程主辦機關委託之生態背景人員填寫，由工程主辦機關及施工廠商協助提供回覆意見內容，送出前須由工程主辦機關依程序簽核。

2.民眾參與紀錄需依次整理成表格內容，並且逐條回覆說明。

3.本表原則於會議辦理完成後 14 日內，將會議紀錄及回覆意見提供與會人員。

C-04

經濟部水利署
生態保育措施自主檢查表

工程名稱：

檢查日期：

項目	項次	檢查項目	檢查結果		尚未執行	實際檢查情形
			合格	不合格		
生態保育措施	1	【舉例】(迴避)工程及相關機具迴避右岸次流路(0K+000~0K+100)以保留匙葉眼子菜棲地。	□	□	□	
	2	【舉例】(減輕)疏濬深度不超過既有河床線，主流路深槽兩岸使用緩坡形式非矩形溝，增加棲地類型。	□	□	□	
	3	【舉例】(減輕) 河道整理涉及既有常流水處，以涵管跨越或以土堤避開水域	□	□	□	
	4	【舉例】(減輕) 施工便道、鼎塊堆置等假設工程固定範圍，並於完工後復原。	□	□	□	
生態保全對象	5	【舉例】(迴避)保留工程範圍內 0K+050 右岸砂洲灘地 1 棵臺灣火刺木(289335, 2601667)，確保施工期間個體存活及不受損傷。	□	□	□	
是否發生環境異常狀況? (如有環境生態異常狀況請通報工程主辦機關與監造單位)			□是		異常狀況說明： 解決對策：	
			□否			
備註： 1.「實際檢查情形」應說明檢查結果。(例如「不合格」，應說明不合格事項。) 2.須檢附現場照片。3.檢查不合格事項，應納入 C-08 表單追蹤辦理。						

工地主任 (工地負責人)	(簽章+日期)	施工廠商委託之 生態背景人員	(簽章+日期)

C-05

經濟部水利署
生態保育措施抽查表

工程名稱：

抽查日期：

項目	項次	檢查項目	抽查結果		尚未執行	實際抽查情形
			合格	不合格		
生態保育措施	1	【舉例】(迴避)工程及相關機具迴避右岸次流路(0K+000~0K+100)以保留匙葉眼子菜棲地。	□	□	□	
	2	【舉例】(減輕)疏濬深度不超過既有河床線，主流路深槽兩岸使用緩坡形式非矩形溝，增加棲地類型。	□	□	□	
	3	【舉例】(減輕) 河道整理涉及既有常流水處，以涵管跨越或以土堤避開水域	□	□	□	
	4	【舉例】(減輕) 施工便道、鼎塊堆置等假設工程固定範圍，並於完工後復原。	□	□	□	
生態保全對象	5	【舉例】(迴避)保留工程範圍內 0K+050 右岸砂洲灘地 1 棵臺灣火刺木 (289335, 2601667)，確保施工期間個體存活及不受損傷。	□	□	□	

是否發生環境異常狀況?		
	□是	異常狀況說明： 解決對策：
	□否	

備註：
1.「實際抽查情形」應說明抽查結果。(例如「不合格」，應說明不合格事項。)
2.須檢附現場照片 。

監造單位 (現場監造人員)	(簽章+日期)	工程主辦機關委託之生態背景人員	(簽章+日期)
監造單位 (監造主任)	(簽章+日期)	施工廠商委託之生態背景人員 (會同參加)	(簽章+日期)

填表說明：

1.本表由監造單位及工程主辦機關委託之生態背景人員共同辦理抽查作業，施工廠商委託之生態背景人員應會同參加。

2.本表抽查不合格事項，應納入 C-08 表單追蹤辦理。

C-06

經濟部水利署
施工階段生態評估紀錄表

工程主辦機關		提交日期	民國　年　月　日
工程名稱			
監造單位		施工廠商	
工程類型	□河川、□區域排水、□海堤、□環境改善、□疏濬、□其他	縣市/鄉鎮	
		工程座標 (TWD97)	

1.棲地評估：

1-1 是否辦理棲地評估作業? (請依據 P-05 判斷是否辦理)

□是，選用棲地評估方法：依循 D-03 棲地評估所辦理之方法。

(應包含施工前、施工中及施工後)

□否(經評估不須辦)

1-2 棲地評估成果 (應包含施工前、施工中及施工後)

【填寫說明】生態背景人員辦理棲地評估作業時，應將棲地評估執行方法及評估地點陳述說明，予以呈現棲地評估各項指標之依據，作為施工前、施工中及施工後棲地品質變化依據。棲地評估作業應注意前後評估地點之一致性，評估人員應受過相關課程訓練並具實務操作經驗，以確保評估標準與品質一致。

2.棲地影像紀錄：

(必填，應包含施工前、施工中及完工後三個階段之影像)

照片 2-1 棲地 1【施工前】 日期: O 年 O 月 O 日 位置: 地點概述及座標	照片 2-2 棲地 1【施工中】 日期: O 年 O 月 O 日 位置: 地點概述及座標	照片 2-3 棲地 1【完工】 日期: O 年 O 月 O 日 位置: 地點概述及座標
依關注棲地，自行新增欄位	依關注棲地，自行新增欄位	依關注棲地，自行新增欄位

3.生態保全對象：

(如有保全對象時填寫，應包含施工前、施工中及完工後三個階段之影像)

照片 3-1 生態保全對象 1 【施工前】	照片 3-2 生態保全對象 1 【施工中】	照片 3-3 生態保全對象 1 【完工】
拍攝日期: O 年 O 月 O 日 拍攝位置: 地點概述及座標 保全對象現況說明:	拍攝日期: O 年 O 月 O 日 拍攝位置: 地點概述及座標 保全對象現況說明:	拍攝日期: O 年 O 月 O 日 拍攝位置: 地點概述及座標 保全對象現況說明:
依生態保全對象，自行新增欄位	依生態保全對象，自行新增欄位	依生態保全對象，自行新增欄位

4.完工現況及維護管理追蹤監測建議

項目		狀況摘要	列入追蹤	照片(拍攝日期、位置)
生態保育措施			□是 □否	
			□是 □否	
生態保全對象			□是 □否	
			□是 □否	
施工復原情形	□施工便道與堆置區環境復原		□是 □否	
	□垃圾清除		□是 □否	
	□其他_____		□是 □否	
維護管理建議		【填寫說明】工程主辦機關委託之生態背景人員應於工程完工後評估是否有後續課題，並確認是否列入後續追蹤項目，予以擬定維護管理追蹤監測啟動時間。追蹤監測建議在完工後 3-5 年執行辦理。 追蹤監測得參考如生態保育措施執行成效評估、生態保全對象確認及棲地環境復原狀況等(應有文字描述、照片或監測數據佐證)，依前述需求據以提出維護管理階段應辦理之工作項目(如生態資料蒐集、棲地評估、棲地調查、生態保全對象及生態保育措施監測、物種補充調查、生態關注區域圖及後續課題評析)。		

填表人	**施工廠商**	
工程主辦機關委託之 生態背景人員	工地主任 (工地負責人)	施工廠商委託之 生態背景人員
(簽章+日期)	(簽章+日期)	(簽章+日期)
監造單位	**工程主辦機關**	
	承辦課室	單位主管
(簽章+日期)	(簽章+日期)	(簽章+日期)

填表說明：

1.本表由工程主辦機關委託之生態背景人員填寫，並且由施工廠商、監造單位及工程主辦機關確認簽章。

2.本表所提及之維護管理追蹤監測，應由工程主辦機關委託之生態背景人員協助提出維護管理階段建議辦理之工作項目，並且建議於完工後 3-5 年執行。

3.本表應於工程完工後繳交，並辦理施工階段資訊公開作業。

C-07

經濟部水利署
環境生態異常狀況處理表

狀況提報人	□自行發現： □民眾或關注團體提報	異常狀況發現日期	民國　　年　　月　　日
工程主辦單位		監造單位	
		施工廠商	
工程名稱		工程座標(TWD97)	
異常狀況類型	□植被剷除、□水域動物暴斃、□施工便道闢設過大、□水質渾濁 □生態保全對象消失/損傷、□其他：_____		
異常狀況說明			
解決對策			

填表人	**施工廠商**	
工程主辦機關委託之生態背景人員	工地主任(工地負責人)	施工廠商委託之生態背景人員
(簽章+日期)	(簽章+日期)	(簽章+日期)
監造單位	**工程主辦機關**	
	承辦課室	單位主管
(簽章+日期)	(簽章+日期)	(簽章+日期)

填表說明：

1.本表由工程主辦機關委託之生態背景人員填寫。

2.生態環境異常狀況處理須依次填寫，並列入 C-08 表單追蹤辦理。

C-08

經濟部水利署
不合格(或環境生態異常狀況)事項報告表

編號：

<table>
<tr><td>工程主辦機關</td><td></td><td>檢查日期</td><td>民國　年　月　日</td></tr>
<tr><td>工程名稱</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>監造單位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>施工廠商</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>檢查人員</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>項目類別</td><td>□生態保育措施
□生態保全對象
□環境生態異常狀況
□其他:_____</td><td>檢查者類別</td><td>□廠商自主檢查
□監造單位抽查</td></tr>
<tr><td colspan="4">不合格或環境生態異常狀況處理事項</td></tr>
<tr><td colspan="4">不合格事項
(由生態背景人員填寫)
生態背景人員簽名：</td></tr>
<tr><td colspan="4">說明</td></tr>
<tr><td colspan="4">一、原因分析

二、改善措施

三、處理結果

生態背景人員簽名：　　改善完成日期：</td></tr>
<tr><td colspan="4">改　善　結　果</td></tr>
<tr><td colspan="4">□符合(同意結案)　　□需再行改善
結案日期：</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>填表人</td><td colspan="2">施工廠商</td></tr>
<tr><td>工程主辦機關委託之
生態背景人員</td><td>工地主任
(工地負責人)</td><td>施工廠商委託之
生態背景人員</td></tr>
<tr><td>(簽章+日期)</td><td>(簽章+日期)</td><td>(簽章+日期)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">監造單位</td><td colspan="2">工程主辦機關</td></tr>
<tr><td>承辦課室</td><td>單位主管</td></tr>
<tr><td>(簽章+日期)</td><td>(簽章+日期)</td><td>(簽章+日期)</td></tr>
</table>

C-09

經濟部水利署

不合格(或環境生態異常狀況)事項彙整表

項次	不合格事項報告表編號	檢查日期	類別	預定改善期限	實際改善期限	結案日期	備註
			□生態保育措施 □生態保全對象 □環境生態異常狀況 □其他:_____				
			□生態保育措施 □生態保全對象 □環境生態異常狀況 □其他:_____				
			□生態保育措施 □生態保全對象 □環境生態異常狀況 □其他:_____				
			□生態保育措施 □生態保全對象 □環境生態異常狀況 □其他:_____				
			□生態保育措施 □生態保全對象 □環境生態異常狀況 □其他:_____				
			□生態保育措施 □生態保全對象 □環境生態異常狀況 □其他:_____				

附錄四
坡地棲地評估指標

附件三　坡地棲地評估指標

一、目的

坡面崩塌發生初期常為植生裸露狀態，經長時間自然演替或經保育治理後，逐漸有不同植物拓殖生長狀態，最後恢復為穩定之極盛相。此演替過程極為漫長，期間自然崩塌坡面可能再次崩塌，因故常投入適當的人為保育治理與植生導入作業，並以植生手法加速演替進行，抑制土砂災害發生。然而不同工程階段植生現況評估標準以往常以專家定性描述方式進行評估，主觀決定意味濃厚，且無法量化演替趨勢與評估指標。坡地棲地評估指標以量化方式評估工程前後植生現況，並可使用多次調查之評估結果，瞭解演替趨勢而提出改善建議，以利於工程點位選定、植生工法選用與評估、植生演替監測等使用。

二、適用對象

坡地棲地評估指標適用於道路邊坡、河溪兩側等坡地環境，如裸露地、草生荒地、草灌木混生地、噴植草坡、人工林、天然林、竹林等環境。該指標最常使用之植被類型為崩塌初期之裸露地或草生荒地，一般坡地崩塌後，原有植被受到土石滑動、水流沖蝕或堆積等干擾而消失，產生植被孔隙，如未再經干擾，在短時間內，陽性植物如五節芒、臺灣澤蘭、昭和草等禾本科、菊科植物將快速分布並生長於崩塌地，土壤中種子庫或靠鄰近區域物種之散播亦有助增加崩塌地的多樣性，其它如動物傳播、鳥類排遺散播構樹、血桐、大葉楠、牛奶榕或山黃麻等桑科或樟科植物種子，皆可使坡面植被隨時間變化而改變，不同時期評估結果將可得知植被演替狀態之量化資訊。

三、操作方法

坡地植生評估指標係針對坡地植生復育所研擬之方法，依據崩塌地植生復育適用評估因子之分析研究(陳等，2010)，分析坡地植被演替階段與

環境及植物相關因子的關聯性，挑選出具代表性的因子，作為坡地植生評估指標。指標分數越高則植生恢復情形越良好，評估指標包含(a)木本植物覆蓋度：評估範圍內喬木及灌木覆蓋樣區面積之百分比率。一般認為木本植物生長所需時間較草本長，木本植物生長茂密之地區常被認為處於演替較後期之階段，植生狀況良好；(b)植生種數(種/100m^2)：代表植物社會的多樣性；(c)樣區原生種覆蓋度(%)：樣區內所有原生種覆蓋樣區面積之百分比率，原生種覆蓋度低為外來種入侵的象徵；(d)植物社會層次：代表植物社會空間結構的複雜度，層次越多，代表其植物社會組成越複雜，越趨向天然林環境；(e)演替階段：代表植物群聚隨環境及時間變遷而發生變化的階段，即由演替初期至後期之過程。指標的操作流程詳見圖1，首先於崩塌地、受工程影響的坡面或生態保全植被選取一個10公尺X10公尺的樣區，針對前述五項因子進行評估分析。每項評估因子滿分為4分，指標總分20分，評估總分計算以7、10、16.7分為切分點，區分為不理想(≤7分)、尚可(7<值≤10)、次理想(10<值≤16.7)、最理想(16.7<值)之植物社會，各指標與相關說明詳見表1。

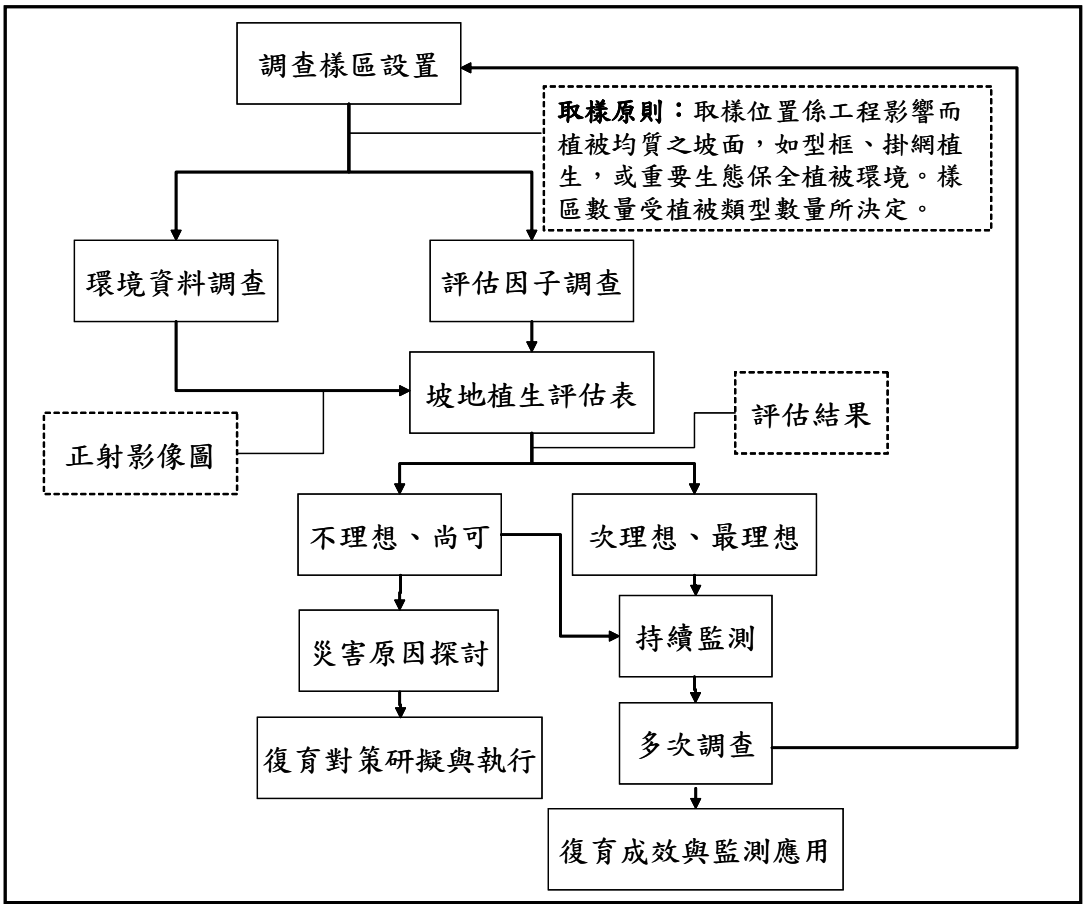


圖 1 坡地棲地評估操作流程擬定

表 1 坡地快速評估

<table>
<tr><td colspan="2">評估指標</td><td colspan="4">說明</td><td>評分</td></tr>
<tr><td rowspan="6">物種豐富度</td><td rowspan="6">木本植物覆蓋度（%）</td><td colspan="4">評估範圍內喬木及灌木覆蓋樣區面積之百分比率。一般認為木本植物生長所需時間較草本長，木本植物生長茂密之地區常被認為處於演替較後期之階段，植生狀況良好。</td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>最理想(4 分)</td><td>次理想(3 分)</td><td>尚可(2 分)</td><td>不理想(1 分)</td></tr>
<tr><td>55<木本覆蓋度</td><td>15<木本覆蓋度≤55</td><td>0<木本覆蓋度≤15</td><td>木本覆蓋度=0</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">物種豐多度</td><td rowspan="6">植生種數（種/100m^2）</td><td colspan="4">代表植物社會的多樣性，植生種類越多樣，顯示該區植物的多樣性越高。</td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>最理想(4 分)</td><td>次理想(3 分)</td><td>尚可(2 分)</td><td>不理想(1 分)</td></tr>
<tr><td>30<種數</td><td>20<種數≤30</td><td>15<種數≤20</td><td>種數≤15</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">原生種族群量</td><td rowspan="6">樣區原生種覆蓋度(%)</td><td colspan="4">樣區內所有原生種覆蓋樣區面積之百分比率，原生種覆蓋度高，表示該地區原生種生長良好。</td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>最理想(4 分)</td><td>次理想(3 分)</td><td>尚可(2 分)</td><td>不理想(1 分)</td></tr>
<tr><td>65<原生種覆蓋度</td><td>30<原生種覆蓋度≤65</td><td>10<原生種覆蓋度≤30</td><td>原生種覆蓋度≤10</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">植物層次</td><td rowspan="6">植物社會層次</td><td colspan="4">代表植物社會空間結構的複雜度，層次越多，代表其植物社會組成越複雜，越趨向天然林環境。</td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>最理想(4 分)</td><td>次理想(3 分)</td><td>尚可(2 分)</td><td>不理想(1 分)</td></tr>
<tr><td>具四層以上結構</td><td>具三層結構</td><td>具二層結構</td><td>具一層結構或裸露</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">演替序列</td><td rowspan="6">演替階段</td><td colspan="4">代表植物群聚隨環境及時間變遷而發生變化的階段，即由演替初期至後期之過程。</td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>最理想(4 分)</td><td>次理想(3 分)</td><td>尚可(2 分)</td><td>不理想(1 分)</td></tr>
<tr><td>中後期物種優勢【後期】</td><td>先驅樹種優勢【中期】</td><td>初期之草本物種優勢【初期】</td><td>裸露或外來種優勢【拓殖期】</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">評估指標總分：</td><td colspan="3">植生現況（最理想、次理想、尚可、不理想）：</td></tr>
</table>

四、應用

(1) 坡地植被現況的評估

調查單次之評估結果，可瞭解植被生長現況，並藉由環境因子與最優勢物種組成分析，預期後續植被生長，並提出工程改善相對應之建議(表2)。

表 2 坡地植生復育預期評估成果

<table>
<tr><td colspan="5">案例名稱：匹亞溪主流土石災害復育工程</td></tr>
<tr><td colspan="5">TWD67 坐標：282474　　2737472</td></tr>
<tr><td colspan="2">環境資料</td><td colspan="3">評估因子</td></tr>
<tr><td>海拔(m)：673</td><td>地被裸露(%)：10</td><td>木本覆蓋度(%)：25(得分 3)</td><td colspan="2">植物社會層次：1(得分 1)</td></tr>
<tr><td>樣區坡度(˚)：45</td><td>年限(年)：3</td><td>種數(種/100m^2)：13(得分 1)</td><td colspan="2">演替階段：初期(得分 2)</td></tr>
<tr><td>含石率(%)：50</td><td></td><td>原生種覆蓋度(%)：80(得分 4)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="5">最優勢植物：　五節芒(IVI=36)、山芙蓉(IVI=11)、波葉山螞蝗(IVI=11)、水雞油(IVI=10)、相思樹(IVI=9)</td></tr>
<tr><td colspan="2">快速評估指標總分：11</td><td colspan="3">植生現況：　次理想</td></tr>
<tr><td>環境照片</td><td colspan="4">
</td></tr>
<tr><td colspan="5">點位及工程處理：防砂壩工程為主。</td></tr>
</table>

災害原因推估：本案為多條野溪匯流處，水流量豐沛。然而兩岸坡地被竹林包圍，洪氾期間容易加劇雨水入流量與流速而造成土石災害，崩塌潛勢高。

植生復育現況	**建議**
1. 溪流兩岸已有多種植物生長,且已有多樣的先驅樹種自然拓殖，植被演替良好。 2. 坡地評估總分為 11 分，植生狀況屬於次理想等級，自然拓殖情形良好，有發育為森林之潛力。	1. 竹林地間植耐陰性樹種，增加竹林複雜度。 2. 減低人為干擾頻度，以自然演替之方式復育植被。 3. 持續進行監測，以瞭解物種組成與演替方向。

(2)坡地植被演替狀況分析

累積多次坡地評估結果，可量化棲地復育之成效(圖2)，若總分逐漸升高，代表演替朝森林方向進行，若呈現無變化或衰退之現象,則可能植生被外來草種佔據,或有其他人為或自然之持續干擾,造成其他物種無法自然拓殖生長，藉此以評估植被演替趨勢。

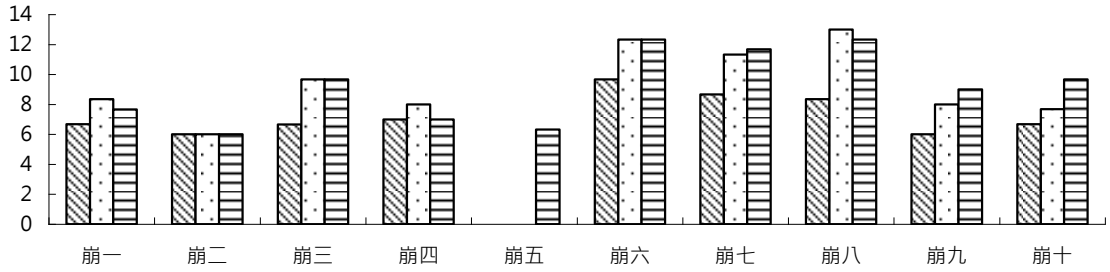


圖 2 崩塌地植生三季復育預期評估成果

附錄五
野溪治理工程生態追蹤評估指標

附件二　野溪治理工程生態追蹤評估指標

一、目的

「野溪治理工程生態回復追蹤評估指標」發展之目的，是維持河溪環境自然生態，提升治理工程保育品質。本指標是依據臺灣上游高坡度野溪特性，與野溪治理工程容易干擾之生態功能與面向所設計。指標所列10項評估項目，適用於臺灣河溪治理工程中，物理性棲地與其所提供的基礎功能多樣性之評估，同時也是野溪治理工程中常見之生態課題，具生態概念推廣美意。本指標可快速評估工區的生態和棲地品質，呈現治理前後生態成效與可持續改善之重點，提供生態檢核、生態調查、治理工程規劃與執行等人員分析生態課題，研擬保育策略，監測工程干擾與影響，同時可提供棲地保護或完工後恢復成效參考之工具。

二、適用對象

指標操作原則、適用環境與施行限制如下：

(一) 本評估指標適用於坡度千分之 5 以上，可涉水而過之山區野溪，不考慮河槽寬度、地下水位與伏流。

(二) 本評估指標優點是在少量測儀器下藉由目視分級評分，評估河溪棲地品質與生態功能，適用於生態人員臨場快速評估生態狀況，工程人員生態友善設計參考，與一般民眾學生教育訓練之用。如需更精密或指標範圍外之量測，應考量採用更先進或其他量測、記錄之方法。

(三) 評估溪段長度基本上為預定工區擾動範圍，屬於小尺度點狀範圍，一般依介於 30-100 公尺間，超過 100 公尺，或溪段特性差異明顯時，應分段評估，或考慮使用其他更大尺度之評估方法。

(四) 評估溪段位點與範圍確定後，參考各指標定義的範圍或寬度施行評估。評估過程應先區分程度等級(佳、良好、普通、差)，取中間值後，依現場細部棲地特性作分數微調。分數微調以評估溪段最重要或最具影響力之因子為優先，加扣分以不超過 2 分或不越級為原則。加扣分建議以外之狀況，則由評估人員依溪流生態學原理原則決定分數微調幅度。程度等級區分與分數微調，均應說明理由與依據。

(五) 本評估方法所引用之粒徑與流速水深組合，皆依現行水文學與生態學定義。

(六) 實務上本評估指標用於評估工區棲地品質現狀與工程前後變化量，為使其具科學上的比較意義，應考量時間上(施工前)或空間上(工區上游或鄰近特徵相近溪段)之參考點，以了解評估溪段環境自然度與治理前棲地物理品質，並比較河溪治理工程之生態衝擊與成效。

(七) 評估指標為評估個案工程棲地環境之時間與空間變化量，不宜用於比較不同溪段(工區)、溪流、流域或地區間之工區棲地品質。如需比較，則須確認或假設各工區分布範圍內生態與環境特性為均質。

(八) 評估分級等級分佳、良好、普通、差，是為協助非生態專業人士與一般民眾瞭解本指標而給予之文字敘述，不全然代表棲地品質優劣，勿執著文字表象。需藉由時間或空間尺度上之對比，方能評估工程前、後棲地物理品質變化量。

(九) 「野溪治理工程生態追蹤評估指標」易受主觀意識影響，建議評估人員應受過相關課程訓練，並具實務操作經驗，以確保評估標準與品質一致。

三、10項評估項目之生態意義與評估標準

(一) 「溪床自然基質多樣性」

「溪床自然基質多樣性」是從河溪棲地評估指標中「底棲生物的棲地基質」項目，強化細節定義與說明，略作調整後使其適合作細緻化的描述與操作。調整重點主要是整合學術上現行河川基質粒徑定義，並就有機性基質多樣性、巨石大石保留、自然溪床維持或生物利用等臺灣常見溪流現象，給予生態專業評估人員依現地狀況作評分微調之彈性判斷空間。

1、 「溪床自然基質多樣性」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在於瞭解溪床上，可供水域生物利用的自然基質佔溪床之比例。優先考量無機性基質如卵石、礫石、塊石、大石和巨石等之粒徑多樣性，其次輔以有機性基質如落葉、枝條、樹幹、倒木等作評估。當溪流中擁有多種且足量的自然基質，且所占面積比例高，即可為不同的溪流水生生物物種提供多樣性棲位與利用空間，與生物躲藏、覓食、繁衍後代的環境。若棲地基質的多樣性與面積縮減，棲地易趨向單一化，溪流緩衝人為與自然擾動能力降低，

不利水生生物棲息與利用。

2、河溪治理工程對「溪床自然基質多樣性」之影響

(1) 移除與覆蓋溪床底質：施工過程中，常為了取用現地自然資材、通洪順暢或完工後驗收之美觀等目力，打碎大石、巨石和移除溪床塊石。

(2) 整平河道使之渠道化與平淺化。

(3) 施工過程中土砂進入水體後水體濁度與沉積物堆積增加，自然棲地基質因沉積物覆蓋而消失。

(4) 最極端之狀況是溪床渠底混凝土化，即俗稱三面光工法，溪床基質所提供之棲地與生態功能因此消失。

3、保護「溪床自然基質多樣性」的對應生態友善措施

(1) 優先保留穩定多樣化的溪床自然基質結構，不移除、整平或以混凝土封底。

(2) 保留至少 30%塊石、巨石、倒木於溪床上。

(3) 強化濁度管理，避免土砂進入水體掩蓋溪床基質。

(4) 完工後以拋鋪塊石等方式復原或營造，有利基質多樣性恢復。

4、「溪床自然基質多樣性」評估方法

「溪床自然基質多樣性」之評估分級與評分量尺如表 1。其評估自然基質佔評估溪段之「面積百分比」，當理想棲地基質比例高時，在有地表逕流時具形成較佳水域棲地之潛勢，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，參考以下建議，選擇最顯著之因子，酌以加分或扣分。

當溪床有粒徑 3 公尺以上巨石，或以大小漂石、圓石為主；或生物可棲息空隙多；或多倒木、漂流木、枯枝落葉與有機碎屑；或完工後重新鋪石、拋石、棲地營造、改善與恢復；或基質上生長矽藻、苔蘚，或發現好清潔水生昆蟲、蝦蟹魚類等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

當溪床底質主要為細顆粒如礫石、砂土、黏土；或溪床整平、漿砌、封底；或移除大小漂石與超過三公尺巨石 ；或無生物利用等。得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

5、「溪床自然基質多樣性」評估細節說明

(1) 自然基質佔河道的面積大、基質多樣性高、並且已經有生物利用為佳。

(2) 基質類型：大漂石(>51.2cm)、小漂石(25.7~51.2cm)、圓石(6.5~25.6cm)、卵石(1.7~6.4cm)、礫石(0.2~1.6cm) 5 種，不包括粒徑小於 0.2cm 之砂土與黏土，或漂流木或枯枝落葉等。

(3) 本項不考慮地表逕流有無，僅評估底質組成可成為理想溪床棲地之潛力。

表 1 「溪床自然基質多樣性」評估分級與評分量尺

分級	佳					良好					普通					差				
評分標準	I 理想基質超過河道面積70%。 II 基質穩定、長期存在且已有生物利用					I 理想基質佔河道面積介於40到70%。 II 基質初形成，穩定但無生物利用。					I 理想基質佔河道面積介於20-40%。 II 基質不穩定，干擾頻繁，無生物利用。					理想基質佔河道面積20%以下。				
分數	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
圖例																				

(二)「河床底質包埋度」

「河床底質包埋度」保留沿用河溪棲地評估指標之同名稱項目，本項目在臺灣溪流環境適用度高，因此不予更動。

1、「河床底質包埋度」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在於瞭解溪床中的礫石、卵石與漂石等塊石，被泥、土或砂覆蓋的程度。當包埋度低，代表溪床塊石間有足夠的孔隙度，能提供底棲水生生物如藻類、水生昆蟲、鰕虎、爬岩鰍與蝦蟹等生物棲息利用，當塊石與其間孔隙遭泥砂覆蓋填滿，即無法提供作為生物躲藏、覓食與繁衍後代的棲地。底質包埋的成因是自然的大規模的沉積物移動與堆積,或是人為野溪治理工程覆土整平，與高濁度沉積物掩蓋溪床塊石所致。

2、河溪治理工程對「河床底質包埋度」之影響

(1) 施工期間大量土砂覆蓋沉積溪床塊石，降低石縫間孔隙度；應注意於施工時整理河道或挖填作業造成土方直接掩蓋溪床，或於完工後回覆環境作業避免整平溪床。

(2) 開挖土方擾動土砂進入水體，造成流水濁度升高，沉積物堆積溪床程度增加。

(3) 最極端之情況是溪床混凝土化，完全包埋底質，造成無生物可利用的孔隙，亦難以自然恢復。

3、降低「河床底質包埋度」的對應生態友善措施

(1) 從源頭控制土砂來源，降低施工過程中開挖擾動地表之範圍。

(2) 避免施工期間土砂不當堆置，避免將剩餘土石推入溪床旁或道路下邊坡溪流等。

(3) 工程設計時控制水流流速，避免細粒沉積物堆積。

(4) 利用涵管或便橋等設施，導流溪水遠離施工區，以避免車輛機具直接碾壓溪床揚起溪床土砂進入水體。

(5) 利用臨時沉砂設施，或是排擋水設施，移除溪水中部分土砂降低濁度。

4、「河床底質包埋度」評估方法

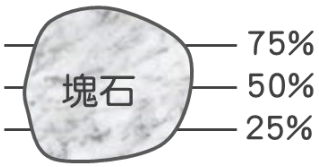
「河床底質包埋度」之評估分級與評分量尺如表 2。其評估溪床中之塊石、大小漂石等，陷入或嵌入土砂淤泥中之「體積百分比」。

當包埋度低，表示塊石間可為水生生物利用的孔隙度多，可棲息與可利用空間增加，評估分級較高。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，參考以下建議，選擇最顯著之因子，酌以加分或扣分。

當評估溪段溪水充沛，預計可快速帶走因工程臨時沉積的土砂；或是設置土砂控制設施或措施如沉砂池、施工遠離流水區、土包袋過濾等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

當溪水濁度高或深潭易嚴重淤積土砂時，得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

表 2 「河床底質包埋度」評估分級與評分量尺



程度	佳					良好					普通					差				
評分標準	礫石、卵石及巨石0-25%的體積被沉積砂土包圍。					礫石、卵石及巨石25-50%的體積被沉積砂土包圍。					礫石、卵石及巨石50-75%的體積被沉積砂土包圍。					礫石、卵石及巨石75%以上的體積被沉積砂土包圍。				
分數	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
圖例																				

5、「河床底質包埋度」評估細節說明

(1) 塊石粒徑定義：同「溪床自然基質多性」項目。

(2) 本項不考慮地表逕流有無，僅評估棲底塊石被沉砂淤泥包埋之程度。

(3) 評分的結果與調查點位有相當的關係，評分點需儘可能選在溪流流心處有塊石基質的淺瀨或淺流處。

(三) 「流速水深組合」

「流速水深組合」是從河溪棲地評估指標中之同名項目，強化細節定義與說明，調整後使其適合作細緻化的描述與操作。調整重點主要是導入學術上現行的流速水深組合(水型)定義，並加入對溪流魚苗、蝌蚪與水棲昆蟲等小型水生生物存活棲息具重要性「岸邊緩流」。同時整理臺灣魚種所偏好之流速水深供設計參考，以適用於臺灣溪流。

1、「流速水深組合」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在於瞭解溪流中不同流速與水深組合，所代表的棲地多樣性。流速水深組合之定義如下：

(1) 淺瀨 (v＞30 cm/sec, d＜30 cm，急流淺水，激起水花)

(2) 淺流 (v＞30 cm/sec, d＜30 cm，緩流淺水無水花)

(3) 深流 (v＞30 cm/sec, d＞30 cm，急流深水)

(4) 深潭 (v＜30 cm/sec, d＞30 cm，緩流深水)

(5) 岸邊緩流(v＜30 cm/sec, d＜10 cm，靜流淺水)

溪流擁有以上五種流速水深組合，表示水域棲地環境的多樣性高，視為最佳之狀況，可提供不同生物利用之生棲環境，例如仔魚與蝌蚪能利用緩流淺水的水域覓食，並且躲避掠食者；緩流深水與急流深水則為較大型溪流魚類生存的空間；急流淺水的高含氧量能夠被部分水生昆蟲利用，亦是底棲魚類如爬岩鰍的棲地。若溪流的流速水深組合貧乏，表示棲地環境趨向單調化，直接影響可涵養之生物多樣性。

2、河溪治理工程對「流速水深組合」之影響

(1) 治理工程對「流速水深組合」的主要影響是造成溪床環境之平緩化、單調化與渠道化。

(2) 在河溪治理工程之設計上，往往以固床工和防砂壩調整溪床坡降，當坡降變緩，淺瀨與深潭及可能因為土砂淤積而消失。

(3) 在施工過程中，常為了取用現地自然資材、通洪順暢或完工後驗收之美觀等，移除可激起水花的溪床塊石，和打碎可以形成深潭的大石巨石。

(4) 整平河道使之渠道化，形成淺流或漫流之環境。

(5) 最極端之狀況是溪床渠底混凝土化，溪流只剩淺流或緩流。

3、維持「流速水深組合」的對應生態友善措施

(1) 優先保留全段或部分天然溪段，與該溪段較少見的水型。

(2) 保留溪床 2-3 公尺以上大石或塊石不移除打除。

(3) 完工後維持河道自然起伏線不整平。

(4) 以近自然工法設計與營造，參考施工前之流速水深組合模式，利用塊石拋鋪、砌石、弧形固床工、低落差固床工、多階、深潭等手段，完工後恢復棲地多樣性。

4、「流速水深組合」評估方法

「流速水深組合」之評估分級與評分量尺如表 3。以 5 種流速水深組合(水型)，「定性」評估與描述溪流水域物理棲地之多樣性，當溪流存在的水深組合(水型)類型增加，代表適合不同種類水生生物棲息與利用地棲地類型即增加，視為較佳的狀況，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當溪床有存在湍瀨或深潭；或是有粒徑 3 公尺以上大石巨石；瀨潭連續交錯；或是發現好高溶氧水生生物利用；或完工後重新鋪石、拋石、棲地營造、改善與恢復等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

當溪流缺乏連續湍瀨、深潭或岸邊緩流；或形成漫流。得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

當評估溪段出現乾涸、斷流或伏流現象，無流速水深組合，表示水域生態系崩潰消失，以 0 分計。

表 3 「流速水深組合」評估分級與評分量尺

程度	佳					良好					普通					差				
評分標準	具有**4種以上**流速/水深組合。					具有**3種**流速/水深組合。若缺少急流-淺水的狀態，其得分會較缺乏其他型態低。					僅**2種**流速/水深組合出現。若缺乏急流-淺水或緩流-淺水的型態，則得分較低。					絕大部分組合為**單一種**流速/水深組合。				
分數	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
圖例																				

5、「流速水深組合」評估細節說明

(1) 本項考量「岸邊緩流」項目是因為其為魚苗主要棲息環境。

(2) 本項所列 5 種流速水深組合(水型)佔評估溪段 10%以上可明顯識別。

(3) 整理臺灣常見魚類偏好之流速水深如下 1。

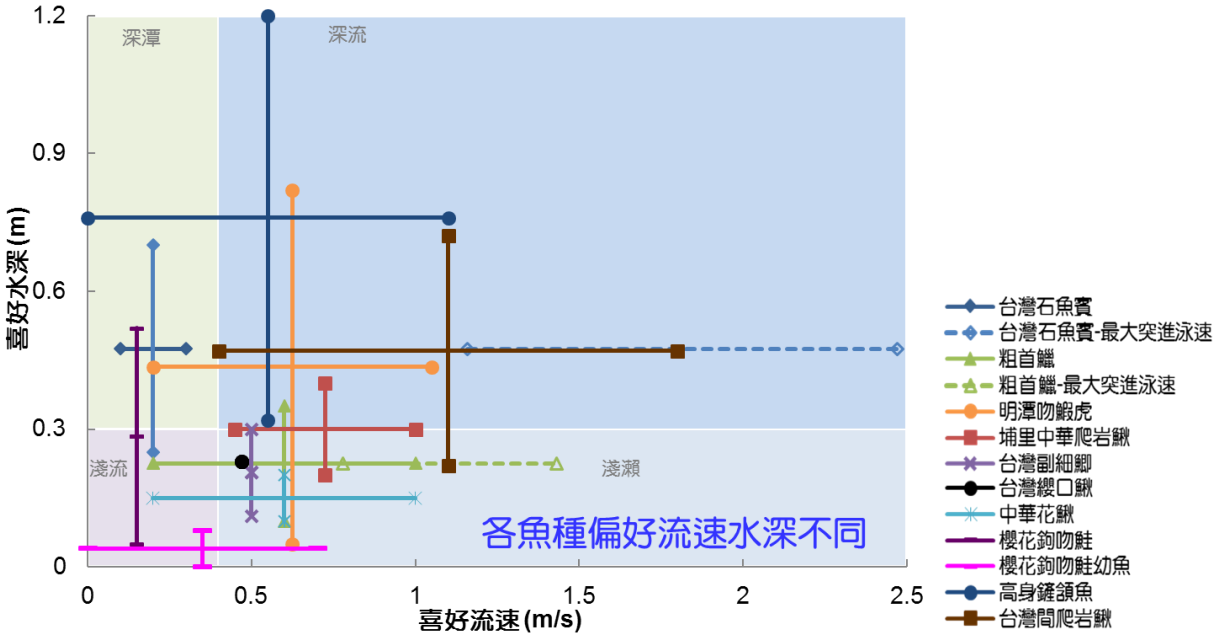


圖 1 臺灣常見魚類偏好流速-水深-棲地環境分析圖

(四) 「湍瀨出現頻率」

「湍瀨出現頻率」保留沿用河溪棲地評估指標之同名稱項目，其在臺灣溪流環境適用度高，因此不予更動。

1、「湍瀨出現頻率」之評估目的與生態意義

本評估指標利用「湍瀨出現頻率」，瞭解評估溪段的瀨潭交換頻率。自然溪流依其坡度與底質，自然平衡後形成固定瀨潭交換頻率。當交換頻率改變，顯示水域棲地之溶氧、通透性、異質性與多樣性改變，影響不同種類水生生物棲息與利用。湍瀨包括自然形成的淺瀨區與人工構造物所形成之跌水，其往往是溪段中補充溶氧和生物多樣性較高之處。在高坡降的溪流中，淺瀨湍流是維持水生昆蟲多樣性重要的棲地類型，此類棲地有大小不一的石塊激出水花曝氣，溶氧相對較高，是好清潔性或好高溶氧水生生物如長鬚石蠶、石蠅和石蛉之聚集處；因這一區域流速較高，也是喜好湍流之水生

生物如爬岩鰍之出沒點。「湍瀨出現頻率」高，反映有較高瀨潭交換頻率，視為較佳之溪流環境。

2、河溪治理工程對「湍瀨出現頻率」之影響

(1) 治理工程對「湍瀨出現頻率」的主要影響是河道平整化導致湍瀨消失。

(2) 工程設計改變自然底質與減緩坡度。

(3) 施工中移除可激起湍瀨水花之塊石，或整平河道渠道化，或或溪床底部混凝土化等。

(4) 改變原本自然溪段已平衡瀨潭交錯頻率，嚴重者甚至導致溪床單調化，水流平淺，瀨潭消失。

3、維持「湍瀨出現頻率」的對應生態友善措施

(1) 工程設計時保留自然溪段與保留溪連續性的湍瀨為優先，以維持天然河川瀨潭出現的規律。

(2) 同「溪床自然基質多樣性」的對應生態友善措施，維持溪床塊石基質對湍瀨維持有正面效益。

(3) 工程後期的復原或營造，可參考施工前之湍瀨出現頻率。

4、「湍瀨出現頻率」評估方法

「湍瀨出現頻率」之評估分級與評分量尺如表 4。其評估溪流瀨潭交換頻率，以湍瀨間的「縱向距離除以河道寬度」所得之比值計算(河道寬度是以常時狀態(正常水流下)溪流之寬度)。良好棲地在河道寬度 7 倍距離內，即有一個瀨潭棲地的交換；至少河道寬度 25 倍距離內需有一個瀨潭的交換，以維持最基本的棲地條件。湍瀨出現頻率高時環境較佳，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當評估溪段目視可見連續湍瀨，或有超過 3 公尺巨石、漂石、礫石或樹幹等天然物激起湍瀨 ，得酌加 1-2 分，加分以不超過分級上限為原則。

當評估溪段目視無連續湍瀨，且無巨石等可激起湍瀨的天然物於河道中，或溪流渠道化，得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

表 4 「湍瀨出現頻率」評估分級與評分量尺

程度	佳					良好					普通					差				
評分標準	I 湍瀨間的距離除以河道寬度約小於7。 II 目視可見河道中有連續的湍瀨，且擁有巨石、礫石與樹幹等天然物為佳。					I 湍瀨間的距離除以河道寬度約為7到15之間。 II 有巨石等天然物可激起湍瀨，但湍瀨不連續。					I 湍瀨間的距離除以河道寬度約為16到25之間。 II 無連續湍瀨，且無巨石等天然物於河道中。					I 湍瀨間的距離除以河道寬度約大於25。 II 水流平或淺，無巨石等可激起湍瀨的天然物。				
分數	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
圖例																				

5、「湍瀨出現頻率」評估細節說明

(1) 本項湍瀨包括自然形成與因人工構造物所形成之湍瀨，瀨潭交換頻率高，則評分較高。

(2) 當評估溪段出現乾涸、斷流或伏流現象，無法評估本項目，表示水域生態系崩潰消失，以 0 分計。

(五) 「河道水流狀態」

「河道水流狀態」是調整自河溪棲地評估指標中同名稱項目，將原指標依溪床裸露面積比例評估溪流基流量的方式，修改成依魚類可利用的有效水深評估。調整原因有二：1. 與美洲大陸相比，臺灣中上游溪流橫切面多呈 V 型，在一般非豪大雨狀況下，溪水即使豐沛，水流往往聚集在深槽區，溪床裸露比例仍高，在分級與評估分數偏低，加上臺灣枯豐水期明顯，更是放大此一現象，尤其是枯水期，溪床往往裸露無水，僅有深槽區涓細水流；2. 在野溪經過工程治理後，溪床整平、渠道化甚至水泥化後，深槽區消失，淺緩溪水均勻漫流在拓寬之溪床中，雖溪床裸露比例低，原指標評分雖高，然而淺薄水深卻容易因蒸散或入滲而乾涸斷流，不利水生生物存續與移動。原指標之評估方法，難以反映這種在臺灣溪流中常見的特殊情況。因此不以水面覆蓋比例評估，改以水深做為評估溪水流量之依據，並參考臺灣常見魚種所偏好之水深下限，設計分級與評分量尺。並就生物利用狀況、潭區等避難所、水面覆蓋比例、漫流或混凝土封底與上游引水設施等臺灣常見溪流現象，依生態評估人

員之判斷，作評分微調。

1、「河道水流狀態」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在描述溪流基流量與魚類可利用的有效水深。河道中水位高低的程度，將直接影響水域生態系存續，當水深足夠時，水生動植物將有足夠生存利用的空間，可降低水生生物的生存壓力，增加其多樣性。溪流水深應當維持在可維持水生生態系之最下限，避免伏流斷流等極端狀況發生。當旱季水深不足時，深潭或水窪可提供水生生物避難所，生態價值相對重要。

2、河溪治理工程對「河道水流狀態」之影響

(1) 衝擊流量，造成施工溪段水位降低甚至斷流的可能原因，有河道整寬、溪床整平，因而導致水流平淺而易入滲與蒸散而乾涸。

(2) 壩體的上游鬆軟土石堆積後，地表逕流走地面下而伏流。

(3) 上游有截流、分流及引水等人為取水工程。

(4) 自然因素如枯水期或乾旱等。

3、維持「河道水流狀態」的對應生態友善措施

(1) 工程設計上優先維持天然深槽區或保留自然溪段。

(2) 施工時避免河道整平與混凝土封埋，保留溪床自然起伏。

(3) 設計淺 V 型溪床斷面或低水流路。

(4) 工程施作時設置臨時深槽導溝集中水流、完工後營造深槽區集中水流避免漫流溪床等。

4、「河道水流狀態」評估方法

「河道水流狀態」之評估分級與評分量尺如表 5。其根據「有效水深」評估可維持水生生物存活之流量。當水深較深時，則有足夠之水量維持水域生態系和魚類生存，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當溪流發現有魚蝦蟹類利用；或是有水窪或深潭等避難所；或是水面覆蓋溪床比例超過 75%等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

當溪床整平、渠道化或混凝土封底，導致水流淺緩或漫流；或是上游有固定性引水設施(堰、混凝土設施)；或是與附近自然參考點

比較水量明顯減少等。得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

當評估溪段逕流水消失造成斷流或伏流水狀況(無水深時)，表示該處水域生態系崩潰消失，以 0 分計。

表 5 「河道水流狀態」評估分級與評分量尺

程度	佳					良好					普通					差				
評分標準	連續深流，流量豐沛連續 水深超過30公分。					連續淺流或淺瀨 水深15-30公分。					連續淺流或淺瀨 水深5-15公分。					河道水量極少或漫流 水深低於5公分。				
分數	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
圖例																				

5、「河道水流狀態」細節說明

(1) 本項目依臺灣常見魚類偏好之流速水深評定可維持水生生物存活之基礎流量與水位，如臺灣溪流魚類需要 10-30 公分以上之水深，以臺灣石魚賓為例，30 公分是其偏好水深下限(參閱圖 1)。

(2) 臺灣溪流陡峭，不利於涵養水量，導致河道水位在雨季與旱季間的差異極大，因此建議挑選降雨量相似的季節進行評估比較。

(六) 「堤岸的植生保護」

「堤岸的植生保護」是從河溪棲地評估指標中同名稱項目中，強化細節定義與說明，略作調整後使其適合作細緻化的描述與操作。調整重點主要是加入植生自然度與層次原則，並就原生多層次植被、人為擾動或外來種植物拓殖等臺灣常見坡岸植被現象，依生態評估人員之判斷，作評分微調。

1. 「堤岸的植生保護」之評估目的與生態意義

本評估指標目的，在瞭解河岸周遭植生帶狀況，並簡單區分人為干擾程度。本項目聚焦在堤岸濱溪植物帶棲地與生態功能之保護與維持，最近研究瞭解濱溪植物帶是溪流及陸域生態系緩衝過度帶，具高生物多樣性之區域，是翠鳥、兩棲爬蟲、蜻蜓、豆娘、螢火蟲與小型哺乳類棲地。濱溪植物帶提供多種生態功能，如滯洪蓄洪、穩定水溫水質、提供生物棲地與縱橫向通道、調節養分循環、穩定堤岸、減少土壤侵蝕等。然而在治理工程中常被視為無利用價值的

草生荒地與雜木林而移除。

2. 河溪治理工程對「堤岸的植生保護」之影響

(1) 治理工程對堤岸濱溪植物帶的主要影響是移除植生，濱溪植物帶緩衝區域縮減或消失，既有棲地與生態功能衰退，水域與陸域之連結功能阻斷。

(2) 治理工程為了建構護岸、設置施工便道與土砂機具堆置場等，而移除濱溪植物帶，而在完工後裸露面與混凝土量體上植被難以生長回復。

(3) 當施工超出預定施工範圍以外，影響工區周邊植生。

(4) 植被移除後之裸露面，易有強勢外來種植物生長。

(5) 堤岸植生所形成之綠帶所提供之縱橫向生物廊道阻斷。

(6) 民眾趁勢進入耕作或作其他利用。

3、施行「堤岸的植生保護」的對應生態友善措施

(1) 工程設計上應優先保留層次完整的良好濱溪帶不干擾施作。

(2) 施工便道與堆置場所設置優先選擇生態敏感度低之區塊如既有便道與空地。

(3) 以管理手段限制護岸與施工便道長度寬度。

(4) 避免因驗收或長官視察等理由，作過度的坡岸整理。

(5) 如濱溪帶移除在施工中移除，最後手段採用有效之補償計畫如植生復育促進其恢復。

4、「堤岸的植生保護」評估方法

「堤岸的植生保護」之評估分級與評分量尺如表 6。其分別評估左右兩岸的河岸植生帶，或濱溪植生帶覆蓋堤岸長度之「長度百分比」，當植被覆蓋比例高、層次完整時，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當濱溪植被帶具完整的多層次原生植被，包含喬木、灌叢和草本植被；或是植被呈茂密鬱閉；或植被幾無人為破壞的跡象等；或是植被帶雖有破壞與擾動，但逐漸生長演替有恢復趨勢。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

濱溪植生分層以喬木優於灌叢，草本次之，視覆蓋比率得酌予加分。在林相上是天然林優於人工林，竹林、果園次之，草生地較

差，道路建物最差，得視狀況酌予加分。

當濱溪植被帶是灌叢和草本植被，缺乏喬木；或是明顯受人為擾動如整地、砍伐、除草等造成植被消失或損傷；或是大樹因治理工程移除；或是有外來入侵種植物拓殖等。得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

表 6 「堤岸的植生保護」評估分級與評分量尺

程度	佳			良好			普通			差	
評分標準	I 90%以上的堤岸具完整的分層原生植被，包括喬木及林下灌木、草本植物。 II 植被很少受到人為擾動。			I 70-90%的堤岸具原生植被(含人工造林)。 II 植被有受到人為擾動的跡象，但植被生長仍良好。			I 50-70%的堤岸具植被(含農墾地、果樹、竹林、外來植物)。 II 植被明顯受到人為擾動，雖有植被生長但仍有土壤裸露區域			I 50%以下的堤岸具植被(含農墾地、果樹、竹林、外來植物)。 II 植被受到人為擾動情形嚴重。	
分數	左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
圖例											

5、「堤岸的植生保護」細節說明

(1) 評估範圍為濱水線至堤岸治理邊界，左右岸需分開評分。

(2) 植生覆蓋長度百分比以樹冠或植株垂直投影於地面之長度估算。

(3) 當植被完全被移除，坡岸裸露，或混凝土包覆，或為道路與建物用途，則為 0 分。

(七) 「河岸植生帶寬度」

「河岸植生帶寬度」保留沿用河溪棲地評估指標之同名稱項目，其在臺灣溪流環境適用度高，因此不予更動。

1、「河岸植生帶寬度」之評估目的與生態意義

本評估指標目的，在瞭解河岸植生帶寬度，並簡單區分人為干擾程度。本項目聚焦在堤岸河岸植生帶，或稱濱溪植生帶寬度之維持，當寬度越大，則其所提供的棲地面積、緩衝功能與綠帶廊道功能則越高。

2、河溪治理工程對「河岸植生帶寬度」之影響

(1) 治理工程中最極端的是直接移除濱溪植物帶與坡岸植被，造成兩岸十數公尺或數十公尺之裸露面，或混凝土、柏油鋪面，導致動植物棲息地與個體損失，與棲地與生態功能後續恢復能力降低。

(2) 護岸與施工便道設置，阻隔水陸域間植物帶棲地與生態功能之連續性，縮減以溪流為中心之棲地的核心區域，並影響陸生生物利用溪流之縱橫向廊道。

3、維持「河岸植生帶寬度」的對應生態友善措施

(1) 優先保留良好濱溪植物帶，或是部分保留不移除，以保留後續恢復所需之多樣化棲地和植物種源。

(2) 限縮護岸回填區寬度至 3 公尺以內，控制裸露坡面，以利坡岸植被恢復。

(3) 施工便道與堆置場所設置優先選擇生態敏感度低之路線或區塊。

(4) 設計多孔隙材質護岸，或在溪床保留灘地或回淤區提供濱溪植被生長，恢復植生帶寬度。

4、「河岸植生帶寬度」評估方法

「河岸植生帶寬度」之評估分級與評分量尺如表 7。其分別評估左右兩岸的河岸植生帶，或濱溪植生帶(涵括高灘地植生)，從濱溪線起往上坡起算植生帶寬度(公尺)，直至被沿溪縱向治理工程、道路、人為開發利用與建物設施切斷為止。當植生帶切斷時，植生帶之生態功能即阻斷不連續。植生帶至少 6 公尺方具最低生態效益，24 公尺以上為健全的濱溪綠帶，植生帶越寬，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加減分。

當濱溪植被帶具完整的多層次原生植被，包含喬木、灌叢和草本植被；或是植被呈茂密鬱閉；或植被幾無人為破壞的跡象等；或是濱溪植物帶與兩岸森林完整連接；或是植被帶雖有破壞與擾動，但逐漸生長演替有恢復趨勢；或是嚴格控制回填區裸露面小於 3 公尺等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

濱溪植生分層以喬木優於灌叢，草本次之，視覆蓋比率得酌予加減分。在林相上是天然林優於人工林，竹林、果園次之，草生地較差，道路建物與混凝土鋪面最差，得狀況酌予加減分。

當濱溪植被帶灌叢和草本植被；或是明顯受人為擾動如整地、砍伐、除草等造成植被消失或損傷；或是大樹因治理工程移除；或是有外來入侵種植物拓殖等。得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

表 7 「河岸植生帶寬度」評估分級與評分量尺

程度	佳		良好			普通			差	
評分標準	I 河岸植生帶的寬度大於18公尺。 II 人為活動幾無影響河道(道路、砍伐或農業活動)。		I 河岸植生帶的寬度介於12到18公尺間。 II 人為活動輕微影響河道(道路、砍伐或農業活動)。			I 河岸植生帶的寬度介於6到12公尺間。 II 人為活動嚴重影響河道(道路、砍伐或農業活動)。			I 河岸植生帶的寬蹟小於6公尺。 II 因人為活動而幾無植生帶。	
分數	左岸 10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	右岸 10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
圖例										

5、「河岸植生帶寬度」細節說明

(1) 操作上寬度以正攝垂直投影於地面之寬度計算。

(2) 左右岸需分開評分。

(3) 當植被完全被移除坡岸裸露，或混凝土包覆，或為道路與建物用途，則為 0 分。

(八) 「溪床寬度變化」

「溪床寬度變化」是參考河溪棲地評估指標之評估模式與評分量尺，所設計之新指標。本評估指標用於評估河溪治理工程前後，溪床寬度之變化與恢復。野溪治理往往根據通洪計算結果，拓寬溪床至不會溢淹的寬度，而大幅改變溪流的棲地與河道樣貌，溪床在完工後往往寬廣裸露，影響溪流生態存續與恢復甚大。為鼓勵與提醒工程設計人員避免過度設計，回歸最低限度之溪寬。

1、「溪床寬度變化」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在於評估野溪經過治理後，溪床寬度的改變程度與溪床開闊程度。溪床寬度改變，除了直接影響溪流河相、水域棲地多樣性與其生態功能外，同時反映在溪床的兩岸植生罩蓋度與

營養累積程度上。溪寬較窄，植生罩蓋度佳之溪流，水溫偏低也相對穩定，降低溪床因曝曬而高溫之機率，有助於良好水域生態維持。溪寬較窄，植物有機碎屑容易進入溪流食物鏈中。溪床寬度亦反映了動物從兩岸森林移動往來至流水區之距離，期間距離越小，動物利用溪流的困難度與風險越低，友善度與可利用性越高。

2、河溪治理工程對「溪床寬度變化」之影響

(1) 主要影響是拓寬溪床，治理工程設計時，為取得足夠通洪空間疏排洪水，往往拓寬河道。溪流上游與支流之坑溝與溪溝(寬約 5-6 公尺)，拓寬幅度越高，往往可達原溪床寬度之 3 倍，在溪幅稍寬之野溪(寬約 8-10 公尺以上)，拓寬幅度約原溪床寬度之 1.5 倍。如果有滯洪空間等之特殊考量，則拓寬幅度更大。

(2) 溪床拓寬幅度越大，對於水域棲地環境、濱溪植被、高灘地植被、溪中小島等之移除面積越大，溪流之生態功能在施工後往往消失不易恢復。

3、降低「溪床寬度變化」的對應生態友善措施

(1) 優先從整體流域面向考量災害嚴重程度與野溪治理必要性，避免工程設置於棲地與生態功能良好之溪段。

(2) 溪流周邊如為國有地，則考量設置為安全緩衝區，保留大水溢淹空間，降低治理頻度與強度。

(3) 精算工程與通洪防災安全需求，降低溪床拓寬幅度。

4、「溪床寬度變化」評估方法

「溪床寬度變化」之評估分級與評分量尺如表 8。其評估方式是估算施工前後溪床裸露無植被區域寬度之比例變化，以原溪床寬度 10 公尺為界，就 10 公尺以下溪溝/坑溝，與 10 公尺以上野溪/溪流兩組分開評估。依「施工後溪床寬度／原溪床寬度」計算比值。施工前後溪床裸露無植被生長區的寬度越接近 1，即施工後溪寬越接近原溪寬時，給予較高分級與評分。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當全段或部分自然溪段或濱溪植被帶被保留，或是野溪經過自然或人力復育後，坡岸植被與濱溪植被向溪流生長，降低溪床裸露面寬度，或設置低水流路或深槽區，提供灘地復育濱溪植生空間等，得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

當溪床整平、壓實、混凝土封底、移除坡岸植被時，不利溪流寬度恢復自然樣貌，得視狀況酌予加分，扣分以不超過分級下限為原則。

表 8 「溪床寬度變化」評估分級與評分量尺

程度	佳					良好					普通					差				
評分標準	1、寬度小於10公尺內坑溝與溪溝 比例≦ 1.2 3、寬度大於10公尺野溪與溪流 比例≦ 1.2					1、寬度小於10公尺內坑溝與溪溝 比例1.2-1 .5 2、寬度大於10公尺野溪與溪流 比例≦ 1.0-1.2					1、寬度小於10公尺野溪與溪流 比例1.5-2 比例≦ 1.5-2.0 2、寬度大於10公尺野溪與溪流 比例≦ 1..2-1.5					1、寬度小於10公尺內坑溝與溪溝 比例>2 3、寬度大於10公尺野溪 比例≦ 1.5				
分數	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

5、「溪床寬度變化」細節說明

(1) 「原溪床寬度」可從從施工前自然溪寬，或工區上下游參考點溪寬推估而得。

(2) 溪床裸露無植被區域從濱溪植物帶邊緣的樹木/植物根部算起，代表逕流平常沖刷溢淹，植物難以生長之區域。非從植物上部形成的罩蓋計算。

(3) 在災害過後，則「原溪床寬度」是評估災害後治理前之溪寬，以彰顯治理工程修復受損溪床之生態效益。

(九) 「縱向連結性」

「縱向連結性」是參考河溪棲地評估指標之評估模式與評分量尺，所設計之新指標。本評估指標用於評估溪流治理工程中，因橫向構造物防砂壩與固床工設置，對水生生物，尤其是洄游性魚類，或是陸域動物，所形成的縱向阻隔程度。臺灣野溪經過連年治理，上下游主支流布滿人造橫向構造物，切割阻隔水生生物族群與棲地，必須予以正視和納入評估，因此設計「縱向連結性」新指標，納入「野溪治理工程生態回復追蹤評估指標」中。「縱向連結性」主要考量橫向構造物與溪床間之落差，並就多孔隙自然材質之使用、橫向構造物坡度、高縱向連結性壩體設計與伏流斷流等臺灣常見之工程與溪流因子，依生態評估人員之判斷，作評分微調。

1、「縱向連結性」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在瞭解評估溪段，縱向連結上下游溪流棲地之通暢程度，稱為「縱向連結性」。自然的溪流落差低，水流型態多樣，足以提供水生生物為了生存、生育、避難、迴游所需之順暢縱向移動通道，尤其是臺灣常見的洄游生物如鱸鰻、日本禿頭鯊、湯鯉、黑鰭枝牙鰕虎、毛蟹與陸蟹等，尤其依賴良好的縱向連結以完成其生活史。縱向順暢的溪流溪床，也可以提供陸生生物覓食、移動與逃生之縱向路徑。從更大的環境與生態學尺度來看，在臺灣切割破碎之環境條件，與極端降雨與颱風洪水的氣候條件下，溪流良好的縱向連結性，可以維繫上下游生物族群之交流，流域中不同族群之個體可以交流、擴散、遞補，以分散滅絕風險，在基因層級亦可避免長期族群隔離所造成之遺傳品質劣化。

2、河溪治理工程對「縱向連結性」之影響

(1) 主要影響是阻斷生物縱向游溯路徑。高聳的防砂壩與固床工直接截斷溪流，限制水陸域動物縱向移動。

(2) 乾季缺乏雨水補注時，或橫向構造物設置後上游因土砂淤積，溪水往往伏流入地下，或是溪床乾涸而形成斷流現象，亦形成水生生物之縱向阻隔。

(3) 以上縱向阻隔，可能限制水生生物在流域中的分布範圍，壓縮水生生物可利用的溪段。

3、維持「縱向連結性」的對應生態友善措施

(1) 優先從整體流域考量橫向構造物設置必要性，避免設置新壩，進而拆除或改善既有舊壩落差。

(2) 其次是精算工程與安全需求，盡可能減少壩體數目與壩體高度。

(3) 然後使用較友善的防砂壩與固床工設計，如開口或高通透壩體設計、或連續式低壩取代高壩、降低落差等減輕縱向阻隔之設計，可提供水生生物游溯與動物縱向通行。

(4) 最後再考慮斜坡、魚道、疊石等輔助設施。

4、「縱向連結性」評估方法

「縱向連結性」之評估分級與評分量尺如表 9。其評估量測橫向構造物最低處與下方水面間落差(公分)，當落差較低於 50 公分時，水生生物通過機率較高，給予較高分級。在分級確定後，生態評估

人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當橫向構造物材質具孔隙度與粗糙度；或是橫向構造物坡度低於 45 度；或是有改善縱向連結性之設計(如各型魚道)等。視其維持縱向通透功能，得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

視當地目標魚種之上溯能力與橫向構造物高度之落差，得酌予扣分，扣分以不超過分級下限為原則。

當評估溪段逕流水乾涸無水深時，或斷流與伏流，表示該處縱向連結完全阻斷，以 0 分計。

表 9 「縱向連結性」評估分級與評分量尺

程度	佳					良好					普通					差				
評分標準	1、自然溪床 2、構造物與溪床落差低於25公分					構造物與溪床落差介於25-50公分					構造物與溪床落差介於50-100公分					1、構造物與溪床落差高於100公分。 2、構造物與溪床落差高於200公分以上為0分				
分數	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

5、「縱向連結性」細節說明

(1) 應整體考量評估溪段，優先評估工區最嚴苛段或瓶頸段如最高壩、最大落差、或最不自然段。包括與既有工程交接處。

(2) 依據臺灣常見溪流魚種之一般跳躍能力，極限是 50 公分，高於 1 公尺以上魚類難以通過。

(3) 溪流有水時量測橫向構造物最低點與下方水面(如潭區水面)溪床間落差(公分)，如溪流乾涸，則量測橫向構造物最低點與溪床間之落差，作為評分標準。

(4) 橫向構造物具高粗糙度、高孔隙度與低坡度有利水生生物通行。

(5) 自然之障礙如瀑布，不適用本評估指標，視為特例個案討論。

(6) 有常流水或洄游性生物之溪流應重視此項目。

(7) 紀錄時需特別註明調查日期、河道水深及枯、豐水期等作為後續評估參考。

(10) 「橫向連結性」

「橫向連結性」是參考河溪棲地評估指標之評估模式與評分量尺，

所設計之新指標。本評估指標用於評估溪流治理工程中，因縱向構造物如護岸建置，與隨之而來的施工便道布設、濱溪植被或溪畔林移除等，對陸生生物，尤其是依賴水陸域連結之食蟹獴、蛙類與陸蟹等，所形成的橫向阻隔程度。臺灣野溪經過連年治理，上下游主支流連綿混凝土護岸，切割阻隔水陸域棲地與通道，必須予以正視和納入評估，因此設計「橫向連結性」新指標，納入「野溪治理工程生態回復追蹤評估指標」中。「橫向連結性」主要考量以護岸為主的縱向構造物與溪床間之垂直落差，並就連結鄰近自然棲地程度、邊坡粗糙度和濱溪植被帶有無等臺灣常見溪流環境因子，依生態評估人員之判斷，作評分微調。

1、「橫向連結性」之評估目的與生態意義

本評估指標目的在瞭解評估溪段，橫向連結溪流水域棲地與兩岸陸域森林棲地之通暢程度，稱為「橫向連結性」。自然的溪流坡岸落差低，可供動物通行的緩坡與路徑多，兩岸濱溪植物帶茂密完整，足以提供動物為了生育、覓食、活動所需之順暢橫向移動通道與隱蔽環境，尤其是頻繁往來水陸域棲地，須從森林進入溪流覓食的「橫向連結性」指標生物食蟹獴；或是棲息於溪流，須進入陸域繁殖的蛙類和龜鱉類；或是棲息於森林底層，以溪流為通道降海繁殖的陸蟹等。以上舉例物種尤其依賴良好的橫向連結以求生或完成其生活史。溪流良好的橫向連結性，也可以維繫兩岸動物族群之交流與擴散。

2. 河溪治理工程對「橫向連結性」之影響

(1) 主要影響是阻斷動物橫向通行路徑。高聳的護岸直接截斷水陸域間自然通道，限制動物橫向移動，形成橫向阻隔，可能限制壓縮動物可利用的溪段與陸地坡岸

(2) 可能導致動物受困溪床難以逃脫。

3、維持「橫向連結性」的對應生態友善措施

(1) 優先從整體流域考量護岸設置必要性，避免設置新護岸，進而改善既有舊護岸。

(2) 其次是精算工程與安全需求，盡可能保留自然坡岸，避免連續性水泥護岸，減少護岸長度。

(3) 然後考慮使用較友善和多樣化的護岸設計，如砌石等多孔隙工法、緩坡、低矮化設計、善用支流匯口作為橫向通道等。

(4) 在護岸材質選擇上，自然邊坡優於乾砌和其他多孔隙設計，其次是漿砌，混凝土最差。

(5) 最後手段才是設置動物坡道或是通道等輔助設施。

4、「橫向連結性」評估方法

「橫向連結性」之評估分級與評分量尺如表 10 與表 11。考慮坡度、最大落差(公分)與可通行溪段比例等因子，以海拔 800 公尺為界，就低海拔(800 公尺以下)，與中、高海拔(800 公尺以上)分別評估。其中低海拔(800 公尺以下)部分主要考慮龜鱉類可通行之坡度與最大落差，中、高海拔(800 公尺以上)非龜鱉類棲地，主要考慮兩棲類與食蟹獴可利用之坡度與最大落差。

當坡度越小，最大落差低，可通行溪段比例高，則目標動物通過機率較高，給予較高分級。在分級確定後，生態評估人員就現場之觀察與狀況，依以下建議酌以加扣分。

當護岸每 40 公尺設置動物通道；或是動物通道設置位置連結自然棲地；或是濱溪植被帶恢復阻隔降低；或是邊坡粗糙度高或自然坡面等。得酌予加分，加分以不超過分級上限為原則。

表 10 「橫向連結性」評估分級與評分量尺 (低海拔 800 公尺以下)

程度	佳		良好			普通			差	
評分標準	1、該整治段同時滿足≧30%的長度、邊坡坡度≦30°，且最大落差≦5cm。		1、該整治段同時滿足≧30%的長度、邊坡坡度介於31-40°，且最大落差介於6-10cm。 2、該整治段同時滿足介於21-30%的長度、邊坡坡度≦30°，且最大落差≦5cm。			1、該整治段同時滿足≧30%的長度、邊坡坡度介於41-60°，且最大落差介於11-20cm。 2、該整治段同時滿足超過21-30%的長度、邊坡坡度31-40°，且最大落差介於6-10cm。 3、該整治段同時滿足超過11-20%的長度、邊坡坡度≦30°，且最大落差≦5cm。			未達以上條件者。	
分數	左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

表 11 「橫向連結性」評估分級與評分量尺 (中、高海拔 800 公尺以上)

程度	佳		良好			普通			差	
評分標準	1、該整治段同時滿足≧20%的長度、邊坡坡度≦40°，且最大落差≦5cm。		1、該整治段同時滿足≧20%的長度、邊坡坡度介於41-50°，且最大落差介於6-10cm。 2、該整治段同時滿足介於11-20%的長度、邊坡坡度≦40°，且最大落差≦5cm。			1、該整治段同時滿足≧20%的長度、邊坡坡度介於51-60°，且最大落差介於11-20cm。 2、該整治段同時滿足超過11-20%的長度、邊坡坡度41-50°，且最大落差介於6-10cm。 3、該整治段同時滿足超過6-10%的長度、邊坡坡度≦40°，且最大落差≦5cm。			未達以上條件者。	
分數	左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

5、「橫向連結性」細節說明

(1) 本項評估分級優先順序為坡度與最大落差，著重在該整治段線狀的通透度。

(2) 最大落差：護岸坡面每階的最大垂直高度。

(3) 動物通道設置處應盡可能接近森林環境，但避免開挖森林，設置時要求最低限度開挖。

(4) 動物通道坡度需小於 40 度、寬度需大於 40 公分，坡面需粗糙化，垂直落差小於 5 公分。

(5) 粗糙度：摩擦力高容易讓動物攀爬、移動者佳。

(6) 數值訂定依據

A.坡度：底限 40 度(龜鱉，特生數據)；上限 60 度(食蟹獴)，依野外目擊經驗判斷。

B.最大落差：以 5cm 為最高標準，20cm 為底限。