



宜蘭縣政府
Yilan County Government

108~109 年度宜蘭縣全國水環境改善
計畫輔導顧問團
生態檢核-設計階段：蘇澳高灘地水環境
改善

委辦單位：宜蘭縣政府

辦理單位：財團法人台灣水利環境科技
研究發展教育基金會

中華民國 109 年 10 月

目錄

目錄	I
圖目錄	II
表目錄	III
第壹章 前言	4
一、計畫緣起	4
二、生態檢核制度沿革及辦理參考依據	4
三、生態檢核工作計畫	7
第貳章 提案階段生態檢核執行成果	11
一、生態棲地環境評估	11
二、生態關注區域說明與繪製	12
三、研擬生態影響預測與保育對策	17
第參章 計畫區域工程概況	19
第肆章 設計階段生態檢核執行成果	20
一、歷次討論會議重點摘要	20
二、工程設計與生態檢核辦理情形勾稽	23
(一)水質改善	23
(二)人行安全及整體入口意象	25
(三)親水遊憩	27
(四)生態友善	32
(五)其他	35
三、工程保留喬木建議	36
第伍章 結論與建議	45
一、結論	45
二、建議	46
附件	
附件一 蘇澳高灘地水環境改善公共工程生態檢核自評表	49
附件二 蘇澳高灘地水環境改善水利工程快速棲地生態評估表（河 川、區域排水）	52

圖目錄

圖1	公共工程生態檢核作業流程	6
圖2	規劃設計階段生態評估流程圖	10
圖3	蘇澳溪與鄰近生態敏感區相對位置圖	11
圖4	蘇澳溪生態關注圖	12
圖5	蘇澳溪下游段生態關注圖	15
圖6	蘇澳溪中下游段生態關注圖	15
圖7	蘇澳溪中游段生態關注圖	16
圖8	蘇澳溪上游段生態關注圖	16
圖9	工程施作範圍	19
圖10	水質淨化配置圖	24
圖11	沉砂池平面配置與剖面圖	24
圖12	排水出口(設置陰井)剖面圖	25
圖13	叉路口原配置平面圖	25
圖14	叉路口修正配置平面及涼亭剖面圖	26
圖15	親水遊憩原設計方案平面圖	28
圖16	將人行步道與濱水步道整併為一條路徑	29
圖17	原聯梁人工魚礁親水平台方案	30
圖18	原之型坡道親水平台方案	30
圖19	親水空間改以大塊石與內凹降低混凝土使用量	31
圖20	無障礙親水空間縮小景觀砌塊石面積	32
圖21	清淤通路平面圖	32
圖22	清淤通路迴避左岸灘地平面圖	33
圖23	喬木移植位置圖	35

表目錄

表1	「全國水環境改善計畫」提案及工程生命週期各階段應辦理之生態檢核事項表	7
表2	蘇澳高灘地水環境改善提案階段生態檢核成果一覽表	13
表3	本計畫設計生態檢核討論會議一覽表	20
表4	蘇澳溪下游段喬木移植評估建議表	38
表5	蘇澳高灘地水環境改善計畫建議保留喬木清冊	40
表6	生態保育措施自主檢查表	47

第壹章 前言

一、計畫緣起

行政院為建設下個世代所需要的基礎建設，特辦理「前瞻基礎建設計畫」，其計畫共包含「綠能建設」、「數位建設」、「水環境建設」、「軌道建設」及「城鄉建設」5大面向，其中「水環境建設」又細分為「水與發展」、「水與安全」及「水與環境」；而「全國水環境改善計畫〈本計畫〉」即屬於「水與環境」乙項；近年來親水環境已成為民眾休閒的主要去處，隨著河川及區域排水的治理完成，民眾遊憩需求逐漸加大，本府為提高民眾親水之意願並改善水域環境之親水空間，寄望藉由本計畫建設符合地區性質之親水環境。

為提升宜蘭縣水環境建設之地域特色與整體品質，並配合經濟部水利署水環境改善計畫中強調績效管理制度之精神，本府期透過落實民眾參與、生態檢核及績效管理制度，並推動景觀專業之諮詢與輔導機制，塑造「營造水岸融合，提升環境優化」、「恢復自然健康河川，建構永續之生活環境」及「營造友善海堤空間，展現優質海岸環境」之目的。

「宜蘭縣全國水環境改善計畫輔導顧問團」於109年4月14日啟始辦理「生態檢核-設計階段:蘇澳高灘地水環境改善」，依據生態及環境調查資料，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態環境保育對策，提出合宜之工項配置，納入提案計畫工程設計。

二、生態檢核制度沿革及辦理參考依據

為落實生態工程永續發展之理念，經濟部水利署南區水資源局自2009年起配合「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」，逐年試辦工程生態檢核作業。2016年水利署修訂「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」以推廣、落實生態檢核作業。藉由施工前之工程核定階段與規劃設

計階段蒐集區域生態資訊，了解當地環境生態特性、生物棲地或生態敏感區位等，適度運用迴避、縮小、減輕、補償等保育措施，納為相關工程設計理念，以降低工程對環境生態的衝擊，維持治水與生態保育的平衡。於施工階段落實前兩階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。最後於維護管理階段定期監測評估治理範圍的棲地品質，分析生態課題與研擬改善之生態保育措施。

行政院農業委員會水土保持局為持續推動生態工程的發展，自 2007 年開始於石門水庫集水區治理工程中研發生態檢核表，2012 年起推動至曾文南化烏山頭水庫集水區之治理工程，將環境友善策略導入於工程生命週期內，於施工前中後等不同階段實施「環境友善措施標準作業」。

2017 年行政院公共工程委員會函請公共工程計畫各中央目的事業主管機關將「公共工程生態檢核機制」納入計畫應辦事項，工程主辦機關辦理新建工程時，續依該機制辦理檢核作業，並於 2019 年公布「公共工程生態檢核注意事項」，發布公共工程生態檢核作業流程(詳圖 1)及公共工程生態檢核自評表。

2019 年經濟部水利署修正「全國水環境改善計畫」執行作業注意事項，敘明各直轄市、縣(市)政府執行本計畫之水環境改善計畫，應依提案及工程生命週期各階段落實辦理生態檢核、公民參與及資訊公開，並納入後續採購契約，相關生態檢核公開事項詳表 1 所示。

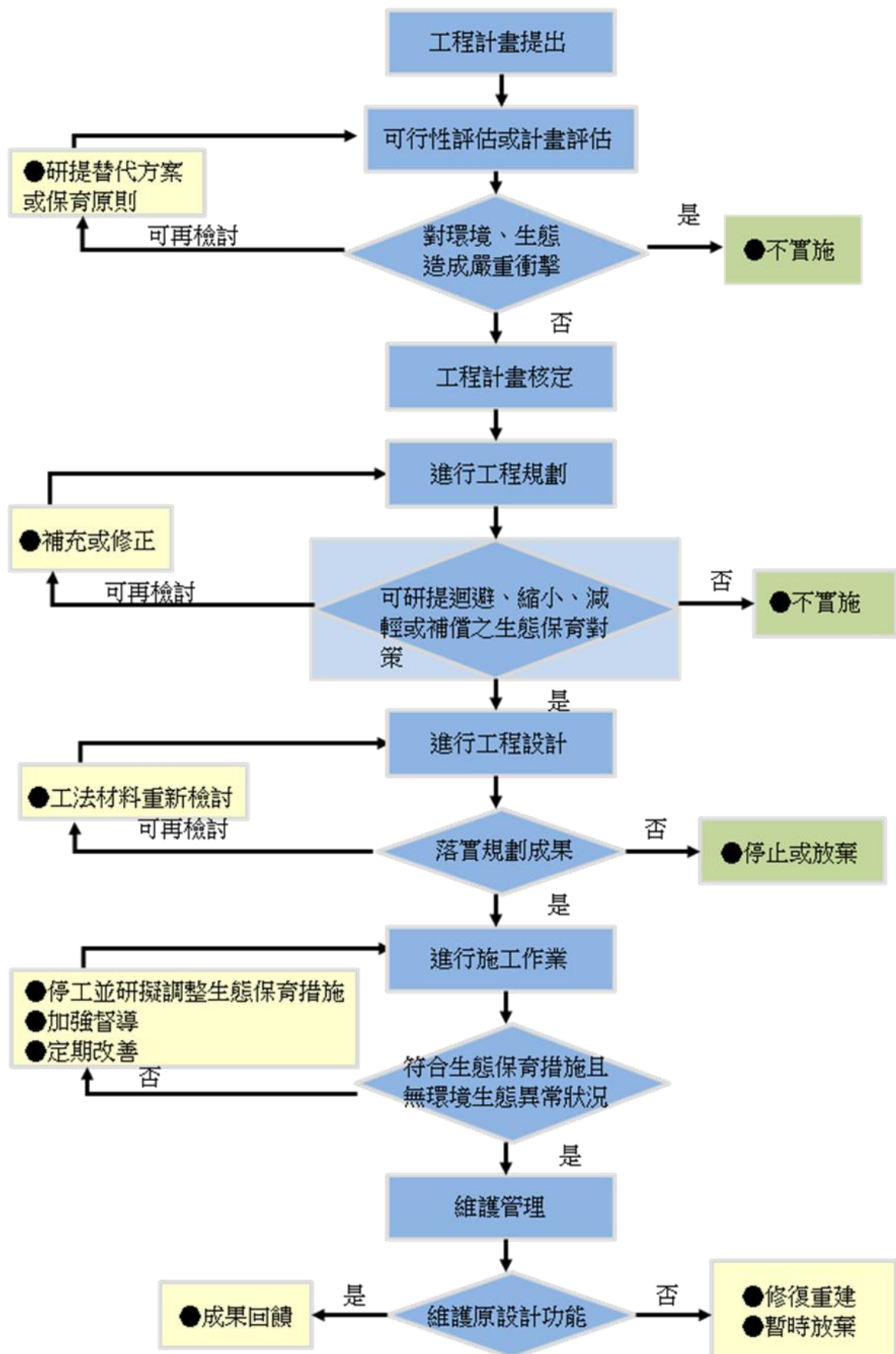


圖 1 公共工程生態檢核作業流程

表 1 「全國水環境改善計畫」提案及工程生命週期各階段應辦理之生態檢核事項表

階段	生態檢核
(一) 提案階段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應就提案計畫施作區域，至少蒐集本部水利署水利規劃試驗所辦理之河川(或區排)情勢調查、特有生物研究保育中心之台灣生物多樣性網絡(TBN)、eBird Taiwan資料庫、林務局之生態調查資料庫系統等生態資料，及蒐集既有文化古蹟、生態、環境及相關議題等資料。 2. 依蒐集資料據以辦理生態及環境檢核，擬訂對人文、生態、環境衝擊較小之提案計畫方案及生態環境保育原則。
(二) 審查核定階段	—
(三) 規劃設計階段	依據生態及環境調查資料，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態環境保育對策，提出合宜之工項配置，納入提案計畫工程設計。
(四) 施工階段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工前： <ol style="list-style-type: none"> (1) 辦理現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置。 (2) 施工計畫書應含生態保育措施，說明施工擾動範圍，並擬定異常情況處理計畫(含矯正預防、停工機制)。 (3) 履約文件應有生態保育措施自主檢查表。 2. 施工中： <ol style="list-style-type: none"> (1) 落實執行核定之生態保育措施。 (2) 生態保育措施執行納入工程督導，確認生態保育成效。 3. 完工後：辦理生態影響評估，覆核比對前後施工差異性。
(五) 維護管理階段	應視工作項目性質訂定生態監測計畫，定期監測生態環境恢復情況及確認生態保全對象狀況，並分析生態課題與工程生態保育措施執行成效。

三、生態檢核工作計畫

規劃設計階段主要工作為現場勘查、生態評析、民眾參與、保育對策擬定及主辦機關應辦事項(詳圖 2)

(一)工程主辦單位應辦理事項

工程主辦單位應組織含生態專業及工程專業之跨領域工作團隊，並辦理現場勘查利於後續進行生態評析，以提出最佳治理

方案。參加於基本設計定稿後至施工前之期間民眾參與，並於設計定稿辦理資訊公開。

(二)現場勘查辦理原則

1. 現場勘查應於基本設計定稿前完成，至少須有生態專業人員、工程主辦單位與設計單位參與。
2. 現場確認工程設計及生態保育原則，生態保育原則應納入基本設計之考量，以達工程之生態保全目的。細部之生態評析成果及工程方案則由生態及工程人員的意見往復確認方案之可行性。
3. 生態專業人員於現場勘查應記錄工程施作現場與周邊的主要植被類型、潛在棲地環境、大樹等關鍵生態資訊，初步判斷須關注的生態議題如位於天然林、天然溪流等環境，擬定工程相關生態注意事項，標示定位並摘要記錄。

(三)設計階段生態評析

生態專業人員進行工程之生態評析，可藉由現場勘查、資料蒐集、生態評估、生態關注區域繪製評估工程範圍內之生態議題，提供設計單位工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及保育對策。

生態評析過程中所有調查資料、生態議題、衝擊評估、保育對策須以報告形式完整論述，並為此階段檢核表之附件。

(四)工程生態保育對策

工程方案及生態保育對策應就工程必要性、安全性及生態議題之重要性、回復可能性，相互考量研討。基本設計審查時須著重於評估設計方案是否符合生態保育原則，以及對生態保全對象之迴避與保護措施。細部設計階段工程主辦單位應精確評估工程

細部設計的可能生態影響，並提出於施工階段可執行之生態保育措施。

遇工程設計及生態保育對策相左時，可由工程主辦單位召集各專業領域專家進行討論。設計方案確認後，生態保育對策或已實質擬定之生態保育措施應納入施工規範或契約條款，以具體執行。生態專業人員應協助主辦單位標示現地生態保全對象，統整所有生態保育措施及生態保全對象製作對照圖表供施工人員參考辨識，並製作自主檢查表供施工廠商定期填寫查核，以利施工階段徹底執行生態保育措施。

針對各項生態保育措施應提出對應的生態監測建議方式，供施工階段參考辦理，以記錄工區的生態波動，作為評估生態保育措施成效或環境異常狀況的依據。監測方法，對象若為關鍵物種，可以參考環境影響評估法的「植物生態評估技術規範」及「動物生態評估技術規範」，或林務局制定之監測標準作業手冊。對象若為小範圍的棲地，可採用地景分析或棲地快速評估法，集水區可參考「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」之附件二、附件三及附件四，濕地則參考「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」。

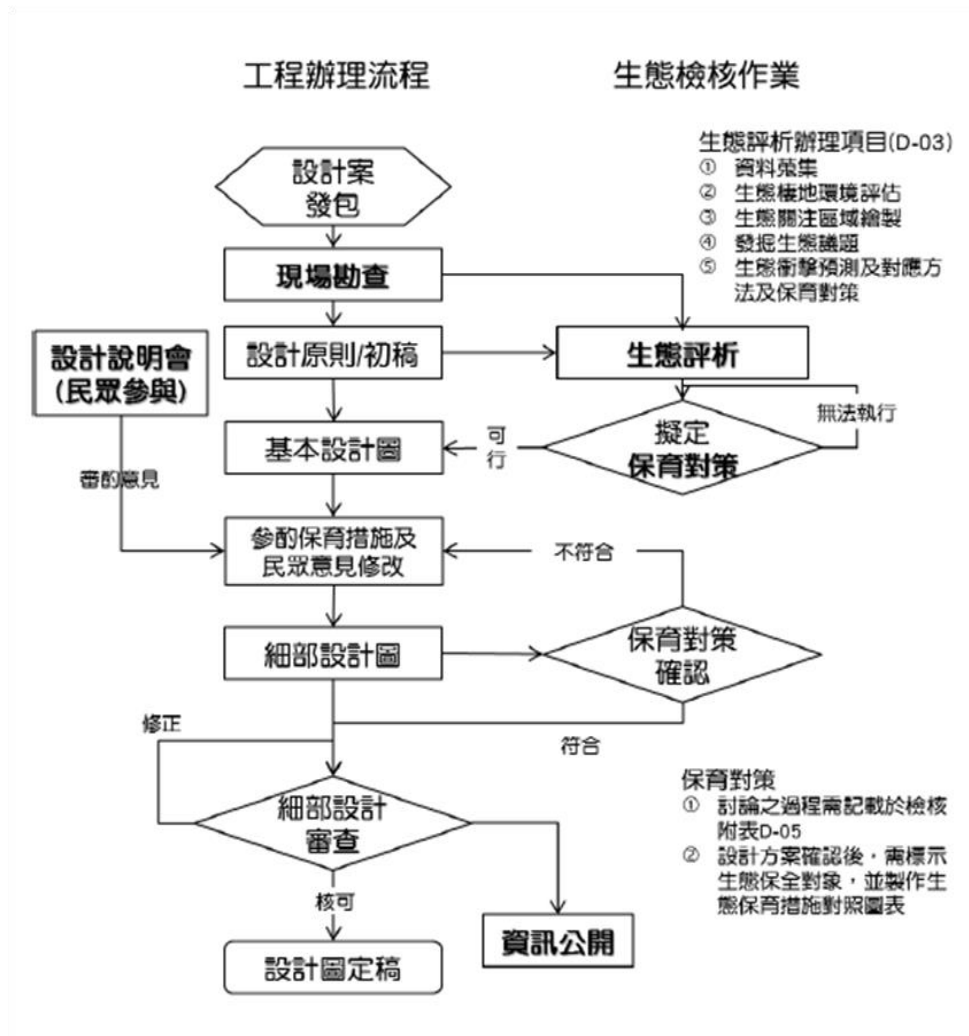


圖 2 規劃設計階段生態評估流程圖

第貳章 提案階段生態檢核執行成果

「蘇澳高灘地水環境改善」提報階段生態檢核報告由宜蘭縣全國水環境改善計畫輔導顧問團執行，蘇澳溪最近之敏感區為相距 1.8 公里的無尾港水鳥保護區。

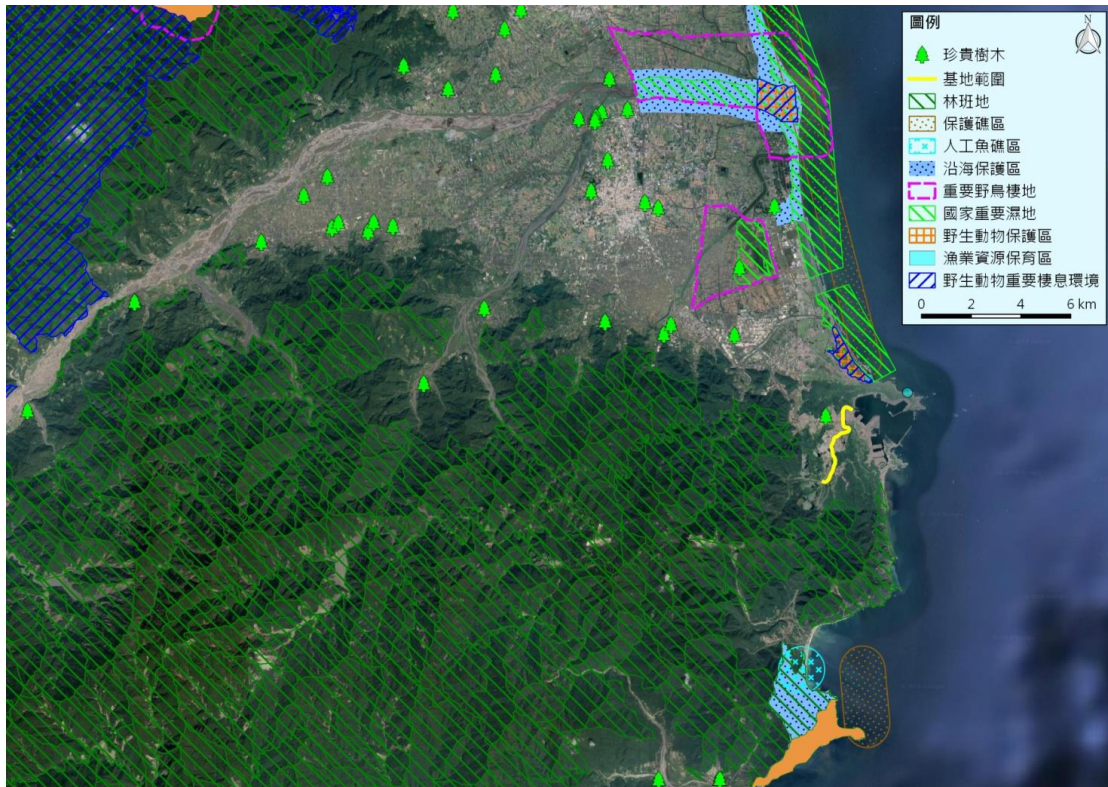


圖 3 蘇澳溪與鄰近生態敏感區相對位置圖

一、生態棲地環境評估

本計畫為流經宜蘭縣蘇澳鎮的蘇澳溪(白米河)，計畫流段起自蘇澳港出海口，終至白米河與圳頭溪匯流點(中油壹號橋)，長約 4,410 公尺。當地植被除多為人為種植之景觀物種外，有原生種喬木血桐、野桐、白匏子、樟樹、相思樹、九芎、構樹、榕樹、大有榕、雀榕、白肉榕、茄冬、山櫻花、山黃麻等喬木。陸域動物部分，發現其他應予保育之第三級保育類生物(紅尾伯勞)，及其餘均為臺灣東北部常見之鳥類(小白鷺、黃頭鷺、麻雀、綠繡眼、紅鳩、白尾八哥、褐頭鷓鴣等)，然而本計畫區環境植被豐富，適

合大冠鷲、紅隼、魚鷹、鳳頭蒼鷹等猛禽生息，因此應盡量保留原有的林地、河道等環境；水域環境雖為人工區域排水系統，然而兩側為較自然的礫石護岸，水色清澈，河川棲地類型有三種(淺流、淺瀨、深流)。所發現之魚蝦螺貝及水生昆蟲等水生生物，均為東北部常見之物種(中華花鰍、雜交尼羅魚、餐條、貪食沼蝦、石田螺、薄翅蜻蜓等)。

二、生態關注區域說明與繪製

本案計畫路線-蘇澳溪為水域環境，屬中度敏感區域(過去或目前受到部分擾動，仍具有生態價值之棲地)；計畫路線外推 100 公尺之範圍內多為人工建築及農耕用地，屬人為干擾程度高的低度敏感區域。所發現之保育類動物(紅尾伯勞)位置標示於圖中。

蘇澳溪下游段細部設計工程討論階段曾於 109 年 4 月 14 日辦理「蘇澳高灘地水環境改善構想研討會」，會中人禾環境倫理發展基金會方韻如研究員提供該單位 108 年 5、6 月在蘇澳溪下游作生態調查成果，在約 700 公尺的觀察範圍，有 24 種台灣原生魚種、3 種蝦蟹，且生活在河海間移動的有 21 種，佔種數的 78%，並建議設計範圍之水域應皆劃設為中度敏感區。

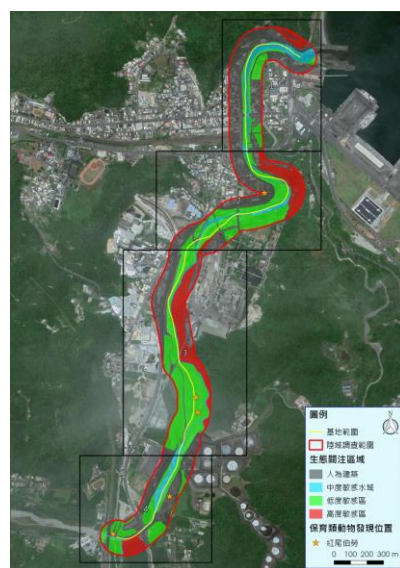


圖 4 蘇澳溪生態關注圖

表 2 蘇澳高灘地水環境改善提案階段生態檢核成果一覽表

位置	下游段	中下游段	中游段	上游段
植物(木 本)	血桐、烏桕、樟樹、相思樹、構樹、榕樹、大冇榕、雀榕、雀榕、水柳、龍眼樹、山黃麻、桑樹	血桐、烏桕、樟樹、構樹、榕樹、大冇榕、雀榕、白肉榕、茄冬、山櫻花、水柳、龍眼樹、山黃麻、桑樹	血桐、野桐、白匏子、烏桕、樟樹、相思樹、九芎、構樹、榕樹、大冇榕、雀榕、白肉榕、茄冬、山櫻花、柚、龍眼樹、山黃麻、檳榔	血桐、野桐、白匏子、烏桕、樟樹、相思樹、九芎、構樹、榕樹、大冇榕、雀榕、白肉榕、茄冬、龍眼樹、山黃麻、檳榔
植物(草 本)	青箱、大花咸豐草、加拿大蓬、野苧蒿、美洲假蓬、兔仔菜、南美蜚螞菊、番薯、番仔藤、飛揚草、穗花木藍、葎草、裂葉月見草、酢醬草、紫花酢醬草、火炭母草、早苗蓼、臺灣何首烏、羊蹄、串鼻龍、雞屎藤、倒地鈴、香蕉、蔞藜草、孟仁草、狗牙根、升馬唐、小馬唐、稗、牛筋草、大黍、水生黍、鋪地黍、兩耳草、紅毛草、甜根子草、莠狗尾草	青箱、帶馬蘭、大花咸豐草、加拿大蓬、野苧蒿、美洲假蓬、兔仔菜、南美蜚螞菊、番薯、番仔藤、飛揚草、穗花木藍、定經草、葎草、水丁香、酢醬草、紫花酢醬草、火炭母草、早苗蓼、睫穗蓼、臺灣何首烏、羊蹄、串鼻龍、雞屎藤、倒地鈴、香蕉、蔞藜草、孟仁草、狗牙根、升馬唐、小馬唐、稗、牛筋草、大黍、水生黍、鋪地黍、兩耳草、紅毛草、甜根子草、莠狗尾草、水竹葉	青箱、銅錢草、水芹菜、茵陳蒿、帶馬蘭、大花咸豐草、加拿大蓬、野苧蒿、美洲假蓬、兔仔菜、南美蜚螞菊、番薯、番仔藤、飛揚草、鐵掃帚、定經草、葎草、細葉水丁香、水丁香、酢醬草、紫花酢醬草、火炭母草、早苗蓼、睫穗蓼、臺灣何首烏、羊蹄、串鼻龍、雞屎藤、倒地鈴、刺茄、苧麻、青苧芋、香蕉、蔞藜草、孟仁草、狗牙根、散穗弓果黍、弓果黍、升馬唐、小馬唐、芒稷、稗、牛筋草、距花黍、白茅、五節芒、大黍、水生黍、鋪地黍、兩耳草、紅毛草、甜根子草、莠狗尾草、棕葉狗尾草、月桃、水竹葉、白竹仔菜、象草	青箱、銅錢草、水芹菜、帶馬蘭、大花咸豐草、加拿大蓬、野苧蒿、美洲假蓬、兔仔菜、南美蜚螞菊、番薯、番仔藤、飛揚草、穗花木藍、鐵掃帚、定經草、葎草、細葉水丁香、水丁香、裂葉月見草、酢醬草、紫花酢醬草、火炭母草、早苗蓼、睫穗蓼、臺灣何首烏、羊蹄、串鼻龍、雞屎藤、倒地鈴、刺茄、苧麻、青苧芋、香蕉、蔞藜草、孟仁草、狗牙根、散穗弓果黍、弓果黍、升馬唐、小馬唐、芒稷、稗、牛筋草、距花黍、白茅、五節芒、大黍、水生黍、鋪地黍、兩耳草、紅毛草、甜根子草、莠狗尾草、棕葉狗尾草、月桃、水竹葉、白竹仔菜、象草
鳥類	小白鷺、大白鷺、紅冠水雞、紅鳩、翠鳥、大卷尾、樹鵲、喜鵲、棕沙燕、家燕、洋燕、白頭翁、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、家八哥、白尾八哥、白鵲、樹鵲、麻雀、斑文鳥	紅尾伯勞、小白鷺、大白鷺、黃頭鷺、紅冠水雞、紅鳩、翠鳥、珠頸斑鳩、小雨燕、大卷尾、樹鵲、喜鵲、洋燕、白頭翁、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、家八哥、白尾八哥、麻雀、斑文鳥	紅尾伯勞、花嘴鴨、黃鵪鶉、小白鷺、大白鷺、紅冠水雞、紅鳩、翠鳥、珠頸斑鳩、小雨燕、大卷尾、樹鵲、喜鵲、洋燕、白頭翁、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、家八哥、白尾八哥、麻雀、斑文鳥	紅尾伯勞、小白鷺、黃頭鷺、紅鳩、綠鳩、珠頸斑鳩、小雨燕、五色鳥、大卷尾、樹鵲、喜鵲、洋燕、白頭翁、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣、綠繡眼、家八哥、白尾八哥、白鵲、樹鵲、麻雀、斑文鳥、翠鳥

位置	下游段	中下游段	中游段	上游段
魚類	餐條、大肚魚、雜交吳郭魚、鰻、豹紋翼甲鯰、白鰻、鱸鰻、臺灣石賓、鯽魚、粗首馬口鱮、中華花鰻、無棘海龍、印尼海龍、雙棘錐海龍、大棘雙邊魚、黑邊湯鯉、大口湯鯉、眼斑厚唇鯊、盤鰭叉舌鰕虎、拜庫雷鰕虎、大吻鰕虎、臺灣吻鰕虎、日本瓢鰭鰕虎、寬頰瓢鰭鰕虎、條紋狹鰕虎、黑鰭枝牙鰕虎	尖頭塘鱧、餐條、大肚魚、中華花鰻、雜交吳郭魚	尖頭塘鱧、餐條、大肚魚、中華花鰻、雜交吳郭魚	餐條、大肚魚、雜交吳郭魚
底棲生物	石田螺、小錐實螺、日本沼蝦、河殼菜蛤、合浦絨螯蟹、臺灣扁絨螯蟹、里侯擬相手蟹	漢氏螳臂蟹、貪食沼蝦、石田螺、小錐實螺	漢氏螳臂蟹、貪食沼蝦、石田螺、小錐實螺、福壽螺	石田螺、小錐實螺、囊螺、日本沼蝦
兩棲爬蟲類	黑眶蟾蜍、澤蛙、貢德氏赤蛙、無疣蝟虎、斯文豪氏攀蜥	布氏樹蛙、貢德氏赤蛙、黑眶蟾蜍、澤蛙、小雨蛙、無疣蝟虎、斯文豪氏攀蜥	布氏樹蛙、貢德氏赤蛙、黑眶蟾蜍、澤蛙、小雨蛙、無疣蝟虎、斯文豪氏攀蜥	斯文豪氏赤蛙、黑眶蟾蜍、澤蛙、小雨蛙、貢德氏赤蛙、無疣蝟虎、斯文豪氏攀蜥
蜻蛉目成蟲	青紋細蟴、侏儒蜻蜓、善變蜻蜓、薄翅蜻蜓	鼎脈蜻蜓、杜松蜻蜓、青紋細蟴、侏儒蜻蜓、善變蜻蜓、薄翅蜻蜓	鼎脈蜻蜓、杜松蜻蜓、青紋細蟴、侏儒蜻蜓、善變蜻蜓、薄翅蜻蜓	杜松蜻蜓、青紋細蟴、侏儒蜻蜓、善變蜻蜓、薄翅蜻蜓



圖 5 蘇澳溪下游段生態關注圖

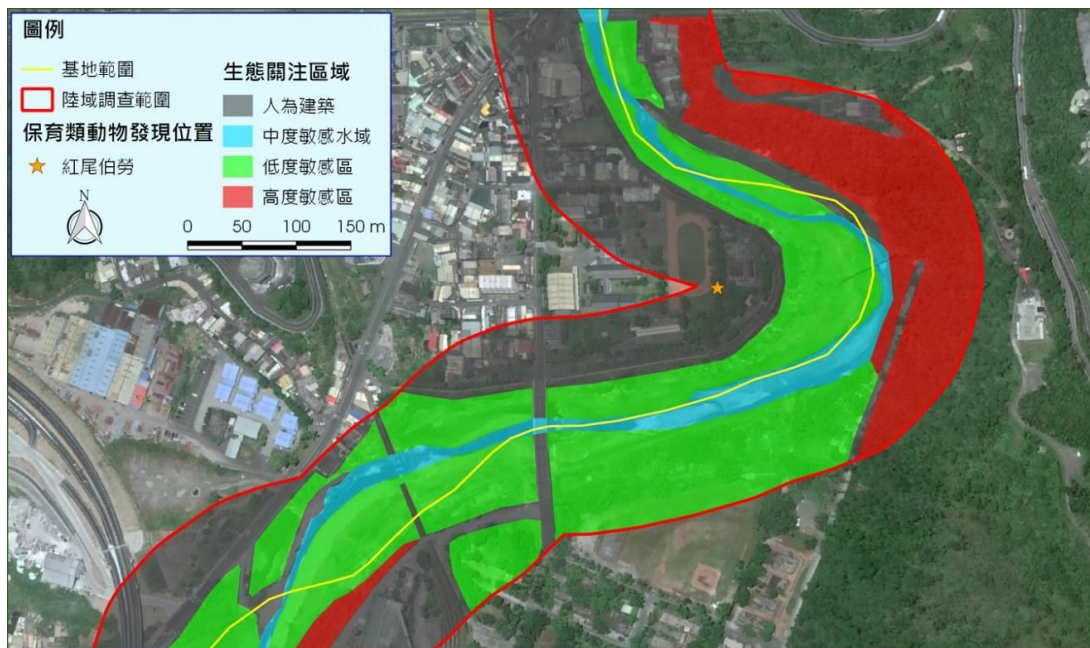


圖 6 蘇澳溪中下游段生態關注圖

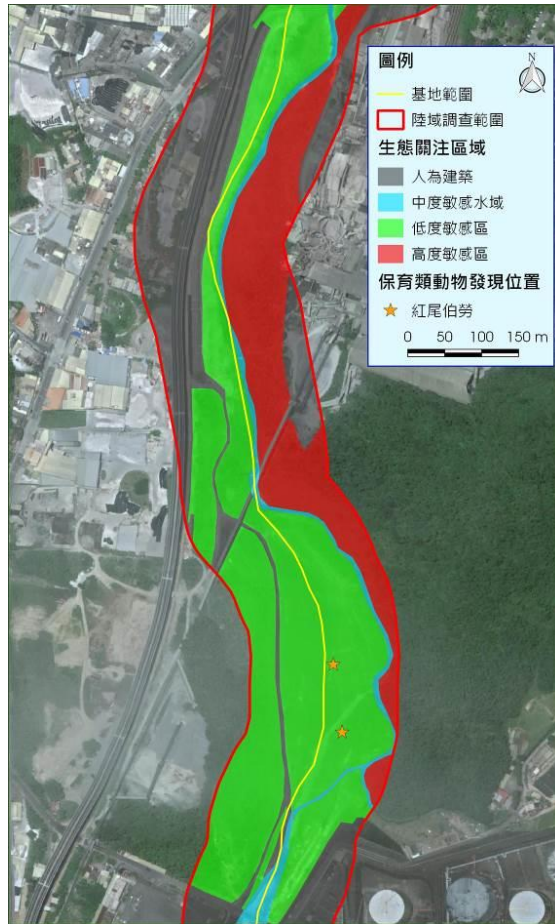


圖 7 蘇澳溪中游段生態關注圖

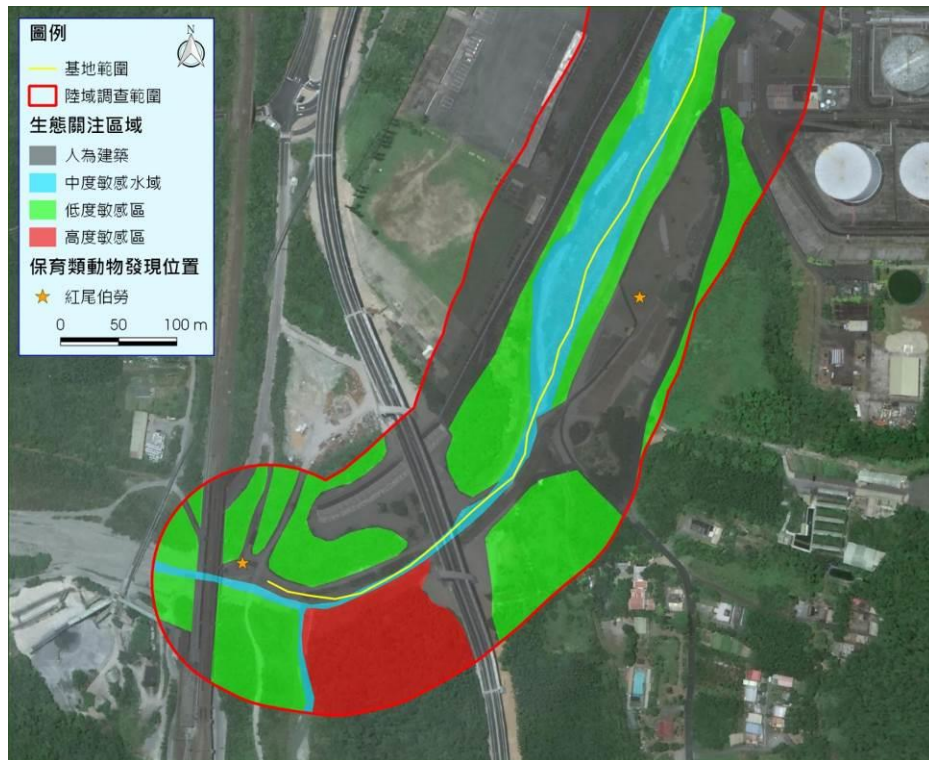


圖 8 蘇澳溪上游段生態關注圖

三、研擬生態影響預測與保育對策

本計畫為河道兩側多為礫石護岸，水域環境較為天然原始，水陸域動物也多為已適應人類活動的常見物種，但仍應於工程規劃階段盡量以迴避或縮小對策降低對該棲地環境的影響。

陸域動物部分，發現第三級其他應與保育之保育類生物(紅尾伯勞)及潛在棲息的保育類生物，多發現於人工建物(電線)及樹林邊緣之樹梢上，為高度適應人類干擾的冬候鳥。建議未來工程規劃設計階段，除了避免工程超出預計之範圍施作，影響外部生態棲地環境外。應於春、夏季生物繁殖高峰期間降低施工強度，設置施工圍籬，減輕對生物的干擾。工程施作期間，地表開挖或土方處置，皆須採取適當防護及水保措施，以免土壤被雨水沖刷進入下游河川等承受水體。亦應注意物料之堆置作業及垃圾之處理，勿使廢棄物、漫地流或污水滲出或遺置場外，造成區外之污染，影響水生生物。工程期間也應將廢棄物妥善處理並疏導或隔離河道，使工程施作不影響河川自然行水，即可將降低對環境的衝擊。

依循生態保育原則，以迴避、縮小、減輕與補償四個原則進行策略考量。建議如下：

(一)迴避

1. 避開/保留部分自然溪段不進行工程施作。
2. 避開/保留天然林、次生林及混合林等自然植被棲地。
3. 工程應避免超出預計之範圍施作，影響外部生態棲地環境。

(二)縮小

1. 縮小工程量體，部分有自然緩坡與植被的流段不進行護岸工程。
2. 以行水及安全為前提降低護岸高度。

(三)減輕

1. 不將原有溪床、深潭整平，並保留部分溪床塊石於溪床。
2. 以小型機具或手作方式施作，降低干擾面積。

3. 護岸採用有助植物生長之多孔隙工法設計，以保留透水性與植物拓殖空間，例如砌石、柳枝工法、RC 枝幹式砌石工法、堆疊式箱籠等。若遇必須以混凝土護岸為基礎的流段，建議在基礎上部以砌石設計取代混凝土，以增加孔隙度。
4. 溪流邊緣美化之植栽以原生、在地、多樣、複層、適生等原則栽植，並清除外來種植物。
5. 採取適當防護及水保措施，妥善處置多餘土砂，避免被雨水沖刷進入河川、溪流等承受水體。

(四)補償

1. 種植當地既有之原生喬木、灌木與草本植物。
2. 灑播原生、適生或是低入侵性草種。
3. 於裸露地阡插育苗或鋪設稻草蓆幫助植生復育。

第參章 計畫區域工程概況

蘇澳溪設定之願景為「優質生態、親水蘇澳」，藉由生態守護連結人與河川，打造生態優先減設施（上游段）、扎根戶外萌學園（中游段）、河濱水岸零距離（下游段）三大目標，期望能展現以生態為優先的前瞻價值。

本次蘇澳高灘地水環境改善工程規劃範圍以下游段為主，為蘇澳溪過溪橋至出海口區段，規劃長度約 754 公尺，於蘇澳溪左岸打造河濱親水休憩空間，透過整理高灘地、堤防週邊植栽、人行/自行步道及休憩空間等，亦可串聯中上游步道。同時蘇澳溪水質相當良好清澈，設置河濱親水平台，讓民眾有機會親水。

工程施作內容包括左岸步道 365m、右岸步道 406m、防汛抽水平台 1 座、植栽槽 250M、親水階梯 7 處、無障礙坡道 1 處、花架 2 座、人行坡道 1 處、沉砂池 1 座、排水出口淨化 4 處、清淤坡道 2 處。

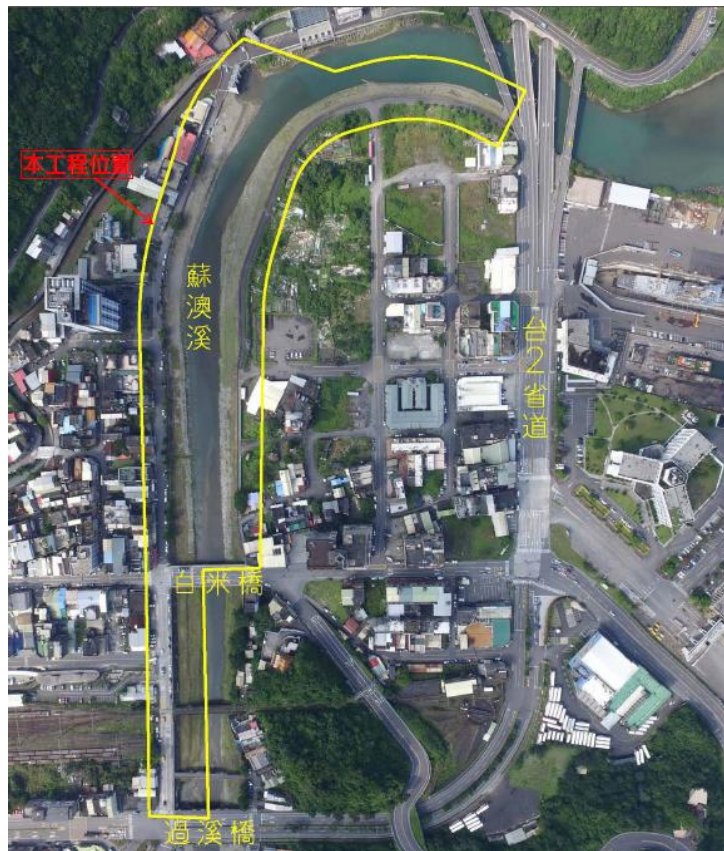


圖 9 工程施作範圍

第肆章 設計階段生態檢核執行成果

一、歷次討論會議重點摘要

本計畫設計階段生態檢核邀請水利、地景及生態專家學者，並辦理兩次民眾參與會議，在地意見領袖議員、鎮民代表會、里長、社區發展協會理事長，在地團體組織弘毅志願服務隊、蘇澳 KPI 及周邊商家共同參與；中央主管機關經濟部水利署第一河川局；承辦單位宜蘭縣政府水利資源處；相關單位蘇澳鎮公所；規劃廠商克力工程顧問有限公司召開多次討論會議，其會議辦理情形摘要如表 3 所示。

表 3 本計畫設計生態檢核討論會議一覽表

會議說明	出席單位	會議結論
<p>日期：1090414 會議名稱：蘇澳高灘地水環境改善構想研討會議 (民眾參與會議)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 民意代表：林棋山議員、鎮民代表會歐進義主席、陳映蓉代表、賴金河代表、蘇北里陳添琪、蘇南里林朝風里長 • 團體組織：蘇北社區發展協會邱獻欽理事長、蘇東社區發展協會陳玉詩理事長、宜蘭縣弘毅志願服務隊施游輝隊長、人禾環境倫理發展基金會方韻如研究員、蘇澳 KPI 張台賜 • 在地民眾：鄭雅婕、煙波大飯店 • 第一河川局：蘇莎琳正工程司 • 蘇澳鎮公所：李明哲鎮長、陳李芳課長、黃國銘所長 • 承辦單位：宜蘭縣政府水利資源處黃竣璋科長、王駿紳、曾晨翔 • 規劃廠商：克力工程 	<ul style="list-style-type: none"> • 感謝各位今日踴躍提供寶貴意見，將綜整各單位意見後再與顧問公司研討其可行性。

會議說明	出席單位	會議結論
<p>日期：1090414 會議名稱：蘇澳高灘地水環境改善計畫保護樹現勘</p> 	<p>顧問有限公司潘信楨技師、曾美陵</p> <ul style="list-style-type: none"> 專家學者：宜蘭大學園藝系黃志偉教授 承辦單位：宜蘭縣政府水利資源處王駿紳 規劃廠商：克力工程顧問有限公司邱金源、曾美陵 	<ul style="list-style-type: none"> 針對新植喬木、喬木修枝、河道生態棲地營造提出相關建議。 白米橋往下游約 350 公尺範圍，兩岸共計 25 棵保留喬木。
<p>日期：1090506 會議名稱：蘇澳高灘地水環境改善構想第二次研討會議 (民眾參與會議)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 民意代表：林棋山議員、林騰煌議員、蘇南里林朝風里長、蘇東里陳進明里長 團體組織：蘇北社區發展協會邱獻欽理事長、蘇澳 KPI 張台賜 在地民眾：圓環海鮮快炒鄭國龍、煙波大飯店曾文均、蘇澳聖三堂謝神父、林子翔 承辦單位：宜蘭縣政府水利資源處林英爵、王駿紳、曾晨翔 規劃廠商：克力工程顧問有限公司、邱金源曾美陵 	<ul style="list-style-type: none"> 感謝各位今日踴躍提供寶貴意見，將綜整各單位意見後再與顧問公司研討其可行性。
<p>日期：1090520 會議名稱：水環境改善輔導顧問團第 12 次會議 討論議題：蘇澳高灘地水環境改善</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 專家學者：宜蘭大學土木工程學系歐陽慧濤教授、園藝系黃志偉教授、宜蘭惜溪聯盟康芳銘召集人、人禾環境倫理發展基金會方韻如研究員 地方團體：蘇澳 KPI 林子翔、鴻毅志工水環境巡守隊施游輝對長 中央主管機關：經濟部水利署第一河川局蘇莎琳正工程師 	<ul style="list-style-type: none"> 空間配置設計再請顧問公司多方考量，如停車問題，再和蘇澳鎮公所瞭解哪裡可增置停車場、高水位安全問題、低水位生態問題等。 生態環境再請顧問公司多方考量，如置石擺放和深潭淺瀨設計關係，以及擺放美學、置石營造之微棲地、高灘地植栽配置考量等。 後續維護管理問題再請顧問公司多方考量，如施工

會議說明	出席單位	會議結論
	<ul style="list-style-type: none"> 承辦單位：宜蘭縣政府水利資源處王駿紳、廖政彥 規劃廠商：克力工程顧問有限公司潘信楨技師、邱金源、曾美陵 	<ul style="list-style-type: none"> 與監造細節、施工罰則等。 經由顧問團實地現勘，建議刪除堤頂人行步道設計，濱水步道設計至越堤階梯 2 處形成一迴路，靠近埤岸橋之左岸灘地插枝水柳可自然形成低水護岸且增加生態棲地。
<p>日期：1090629 會議名稱：「蘇澳高灘地水環境改善」基本設計審查會議</p>	<ul style="list-style-type: none"> 水環境輔導顧問團由吳嘉盈代表出席 	<ul style="list-style-type: none"> 親水平台設置方式宜再考量。 本次與會代表所提供建議意見，本府另將召開工作小組研議討論，並修正基本設計成果，後續再召開第二次基本設計審查。
<p>日期：1090717 會議名稱：「蘇澳高灘地水環境改善」基本設計工作會議</p>	<ul style="list-style-type: none"> 專家學者：宜蘭大學土木工程學系歐陽慧濤教授、園藝系黃志偉教授、宜蘭惜溪聯盟康芳銘召集人 承辦單位：宜蘭縣政府水利資源處黃竣璋科長、王駿紳 規劃廠商：克力工程顧問有限公司潘信楨技師、邱金源、曾美陵 	<ul style="list-style-type: none"> 請再次辦理管線會勘，並將電箱、水位計、雨量計遷移費用納入工程費，相關管線統一移至涼亭後方，新設涼亭往橋頭方向移動，再配合涼亭原有格柵，加以包覆形成一致景觀。 堤頂步道調整成上下程彎曲形式，向下部分呼應親水空間，向上部分呼應越堤階梯；整體步道空間串聯親水空間以及越堤階梯。 緩坡上的看台建議採用大塊石置石，設計可供坐著的活動空間。 請顧問團提供生態檢核簡報。
<p>日期：1090814 會議名稱：「蘇澳高灘地水環境改善」基本設計(第二次)審查會議</p>	<ul style="list-style-type: none"> 水環境輔導顧問團由歐陽慧濤教授代表出席 	<p>細部設計成果審查通過，請依本次與會代表所提供建議意見修正辦理後，送府憑辦。</p>

二、工程設計與生態檢核辦理情形勾稽

本計畫針對文史輕旅行段、親水悠遊趣段、綠意水廊帶段進行討論，以原提方案及修正方式說明設計考量點及修正建議，其依據工程發包圖說摘要成果設計如後。

工程施作內容包括左岸步道 365m、右岸步道 406m、防汛抽水平台 1 座、植栽槽 250M、親水階梯 7 處、無障礙坡道 1 處、花架 2 座、人行坡道 1 處、沉砂池 1 座、排水出口淨化 4 處、清淤坡道 2 處。

(一)水質改善

為改善生活污水排放影響下游水質，於自強橋上游雨水下水道排放口設置沉砂池，以植栽及礫石方式簡易過濾生活污水再排入蘇澳溪河道內。另擇定 4 處排水出口，以陰井設置礫石搭配水生植物及拋塊石，創造微濕地，初步過濾生活污水後再排入蘇澳溪。

原研擬方案		
原研擬方案無排水出口淨化及沉砂池構想，因109年4月14日辦理民眾參與會議(蘇澳高灘地水環境改善構想研討會議)，人禾環境倫理發展基金會方韻如研究員提出「宜優先改善蘇港橋以下生活污水排放影響水質的問題」，及保護樹現勘時，提出污水排放口惡臭問題應改善，民眾才會想親近河川，故相關水質改善建議納入修正考量。		
修正方案		
項目	建議事項	處理情形
水質 水量	生活污水的處理及水量的改善甚為迫切，蘇澳溪目前缺乏生態基流量管理，現況約有半年時間在士敏國小以上，整個河道無伏流水亦無景觀，是生態頻頸段，讓經年洄游物種無法上溯。	為改善生活污水排放影響下游水質，於自強橋上游雨水下水道排放口設置沉砂池，並以植栽及礫石方式簡易過濾生活污水再排入蘇澳溪河道內。另於左岸2處排水出口(圖9編號2.3)設置陰井，陰井埋設礫石初步淨化後在濱溪帶設置水生植物及拋塊石創造微濕地;另於左右岸各1處排水出口(圖9編號3.4)在濱溪帶設
	且針對下游水質污染也應作一併設計考量，因多處湧出水質清澈，建請維護水質。	
	乾涸變短的蘇澳溪已成為「半冬溪」，伏流問題短期不易解決，應妥善保護水質及現有溪床及高灘地保水結構。	

		置水生植物及拋塊石創造微濕地，生活污水經此方式初步過濾後再排入蘇澳溪。
	污水排放口所提之作法雖可克服臭味問題，但污水直接導入礫間淨化井恐直接污染地下水質，建議排放口下方可規劃人工濕地，避免污染淺層地下水。	因全案高灘地高程已做通盤調整，在排水出口將設置陰井，陰井位置部分是在現況高程，部分往下開挖約100公分，開挖面現況仍未達河道常水位高度，故應無污染淺層地下水之虞。
	高灘地上能不能利用高低水位差，打造微棲地，可增加物種多樣性。	

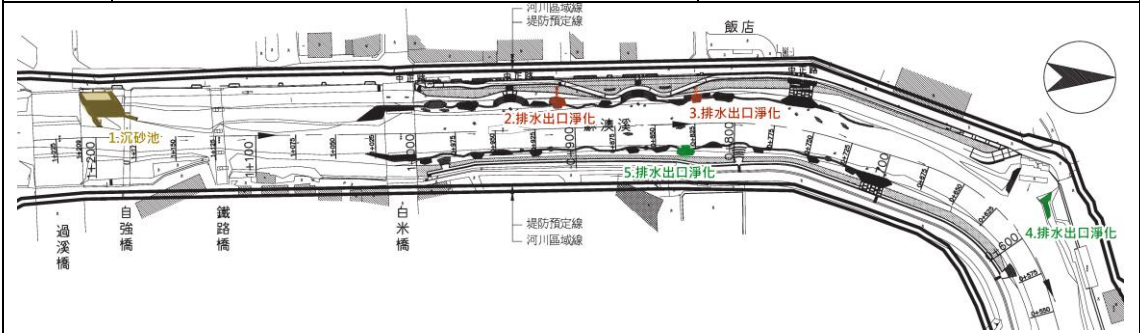


圖 10 水質淨化配置圖

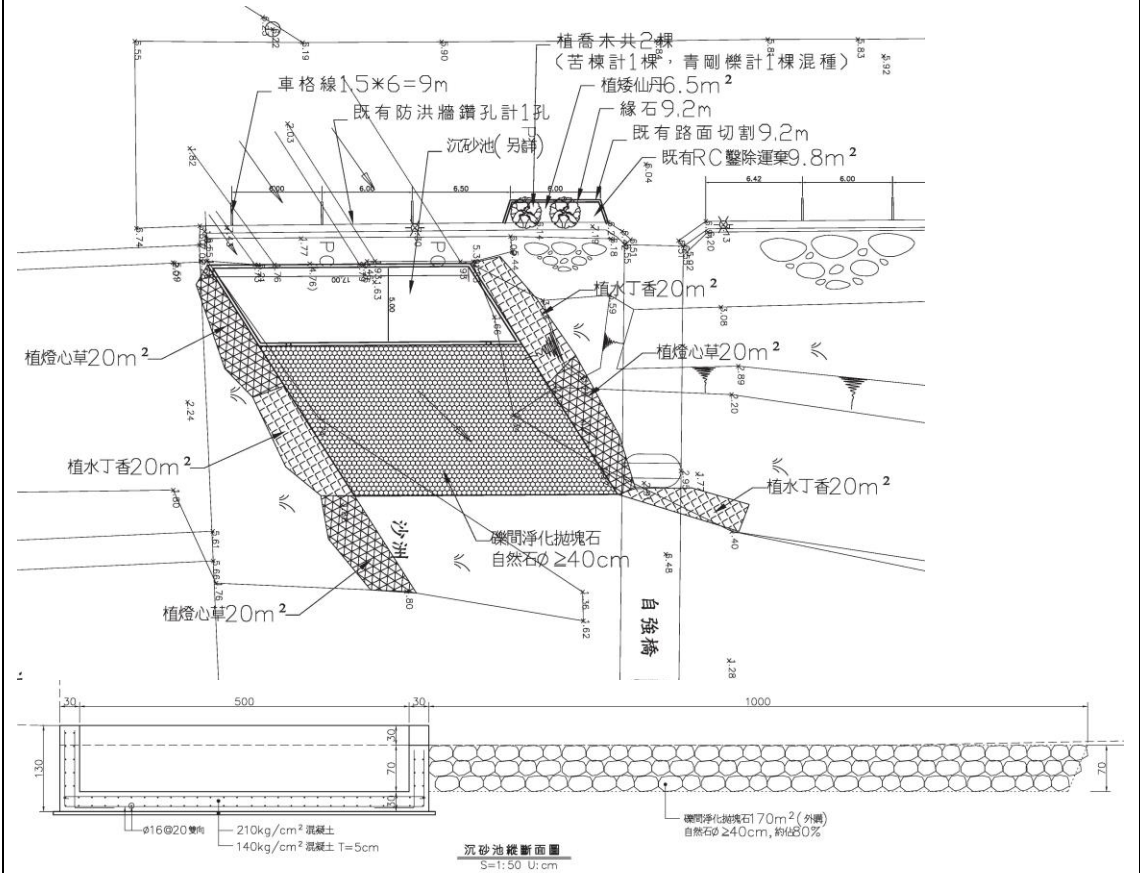


圖 11 沉砂池平面配置與剖面圖

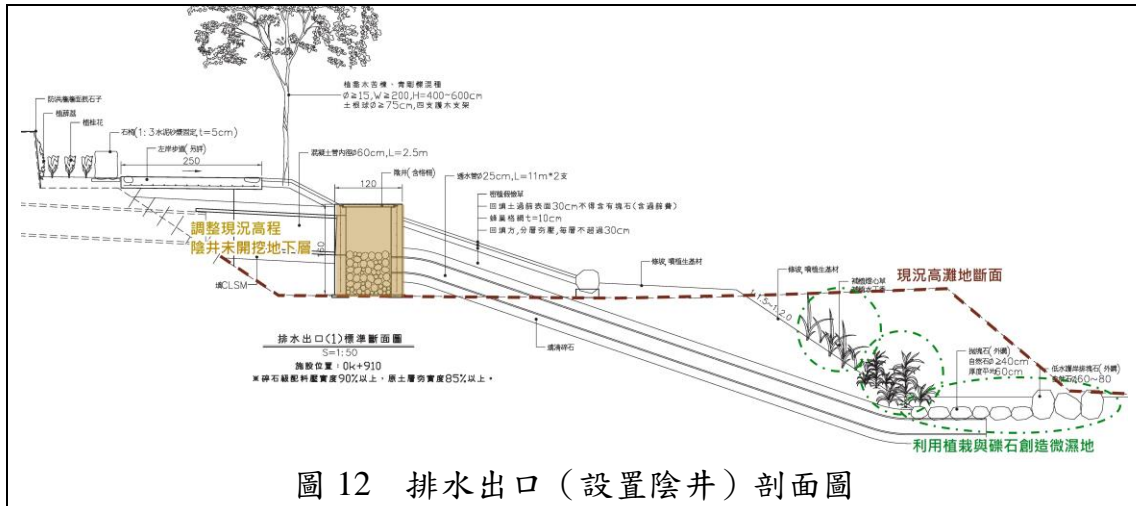


圖 12 排水出口（設置陰井）剖面圖

(二) 人行安全及整體入口意象

現況交叉路口被違規佔用豎立廣告招牌、電力電信桿線、各式表箱造成景觀不良，故考量人行穿越安全及整體意象，協調中正路桿線、表箱整合美化，以排除不良景觀因子。

原研擬方案

原研擬方案僅移除叉路口招牌、塊石，並設計電箱美化、種植喬木及設置景觀平台作為遊憩節點。

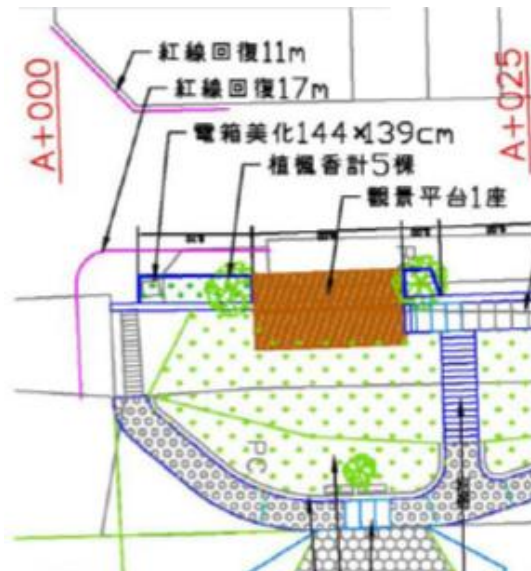


圖 13 叉路口原配置平面圖

修正方案

項目	建議事項	處理情形
人行穿越安全	中正路交叉路口招牌與各種設施阻擋視線增加交通通視阻礙與危險，建議整體環境規劃時連絡相關權責單位一併整理。	考量出入動線與整體視覺美感，將交叉口處的水位計電箱移至景觀平台之後，並考量通視問題移除新植喬木構想。

	<p>白米橋橋頭為當地意象，出入口空間要充分考量無障礙進出動線以及行穿、橋面上人行道整體銜接。</p>	
	<p>白米橋的路口無障礙空間的銜接，(1)視覺無通視考量、(2)地面無縫接軌的高低差以及寬度都有問題。</p>	
<p>景觀平台</p>	<p>結構物如涼亭或賞景平台，務必考慮立面的量體，造型與色彩勿造成視覺負擔，盡量減量。</p>	<p>景觀平台採用涼亭設計，盡量採短小輕薄設計，降低混凝土使用量，屋頂以輕量耐用易維護造型鋼瓦設計、欄杆採不銹鋼設計，並以木格柵為主要使用材料。</p>

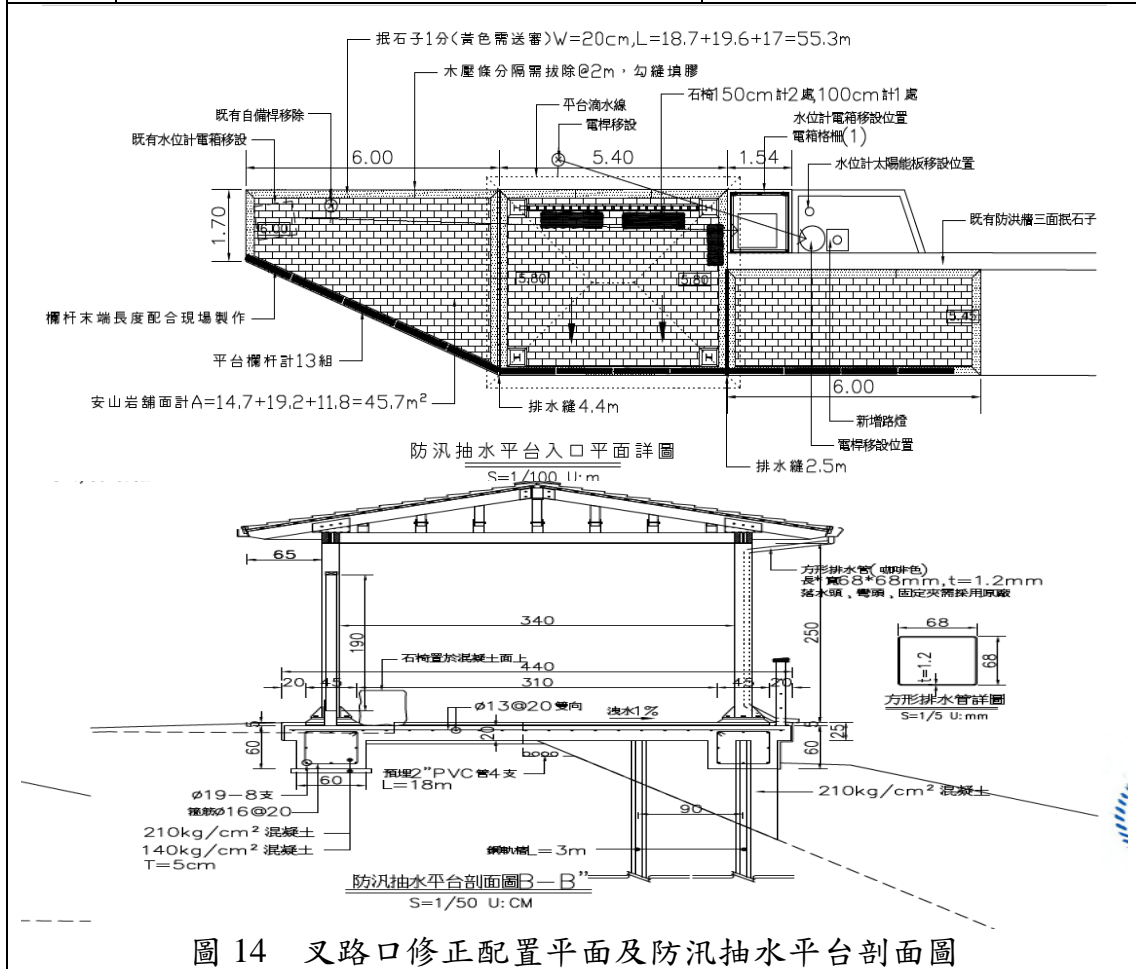


圖 14 叉路口修正配置平面及防汛抽水平台剖面圖

(三) 親水遊憩

蘇澳溪水質與生態環境優良，具有親水潛力。故從在地居民或地方團體，皆期待將「摸蜆仔兼洗褲」的想法納入河川環境營造考量。故親水遊憩設施考量設置讓民眾下到溪裡的親水平台，因為蘇澳溪是一處難得在市街鬧區就可以觀賞大量洄游魚類的安全溪段，是蘇澳鎮潛力珍寶，也是體現日本源兵衛川的學習型生態鄉鎮經驗。

爰此，為創造親水性，提出聯梁人工魚礁之親水平台、弧形排塊石、人行步道與濱水步道之雙路徑設計等構想，但該構想經多次會議討論後，從生態衝擊與混凝土減量角度刪除相關設計。

經討論親水遊憩設施在安全條件下，以自然材質方式營造多樣性棲地環境。其棲地營造原則如下：

1. 大粒徑石塊是蘇澳溪生態最重要基礎之一，也是安定溪流水勢的骨架；
2. 濱溪植生是最重要基礎之二，溪岸親水性的規劃應保持一定程度的濱溪植被，維持水際線的坡度及孔隙，在這基礎下創造多樣生物棲息環境，針對砌石、濱溪帶的變化，考量自然方便的親水環境設計。
3. 設計上考量河川凹、凸岸自然沖淤現象與生態環境。如何相互作用引導水流創造深潭、淺瀨等不同流況之棲地環境。建議盡量保留自然的濱水帶，例如：一個區段拋石、一個區段植生，建議佈置深潭及淺瀨區。
4. 親水步道採用曲線或變化性設計，勿以直線性設計。

原方案

蘇澳溪水質與生態環境優良，為創造親水性，原方案提出聯梁人工魚礁之親水平台、弧形排塊石、人行步道與濱水步道之雙路徑設計。

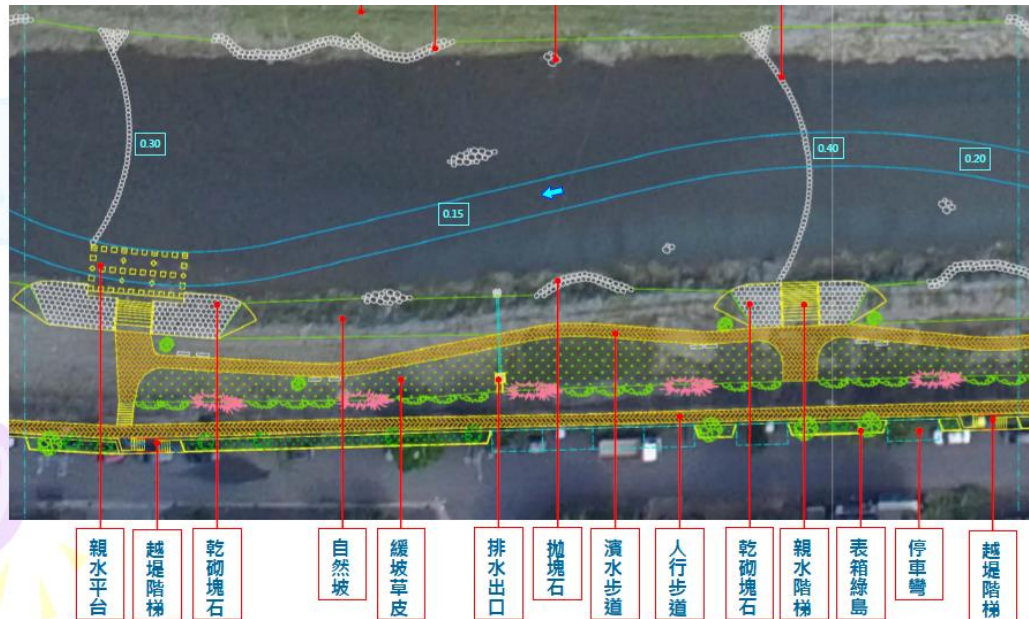


圖 15 親水遊憩原設計方案平面圖

修正方案

項目	建議事項	處理情形
聯梁人工魚礁	<ul style="list-style-type: none"> 聯梁人工魚礁的貫穿式與孔洞式設計，可能無法完全符合各種魚類蝦類棲息所需的棲地環境。 建議勿使用聯梁混凝土結構，可參照大礁溪上游大塊砌石的方式，包含階梯的部分，也可以用大塊砌石設計，盡量減少水泥化，避免過多人工設施。 聯梁人工魚礁(親水平台)未來可能會卡植物、植栽草皮等維護管理問題亦應納入考量。 	已刪除聯梁人工魚礁設計 (混凝土減量)
弧形排塊石	<ul style="list-style-type: none"> 埋在河床內的弧形排塊石需作混凝土連梁基礎，大量使用混凝土違背水環境案精神，且連續四道將阻礙河床底下藏於砂石中的小型魚蟹移動或洄流，特別是在低水位時及乾季。 深槽區如何處理？平面上畫的兩條深槽線在剖面圖上的位置為何？排塊石規劃第二個拱到第三個拱的水如何導流？ 另深槽只有10公分，乾季時是否幾乎沒有水？建議相關設計於低水位時不得阻滯水流，全斷面上需無落差過大的通道。 弧形排塊石原意是親水及生態，但混凝土連續基礎作法卻變成固床工，將衝擊河床下底棲生物的棲息及移動，特別在乾季期間。弧型排塊 	已刪除弧形排塊石設計 (混凝土減量)

	<p>石請依一河局所建議以乾砌塊石方式堆砌。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 工程完工後，低水位時四處排塊石和拋塊石會讓水流變成沒有流動的死水嗎？水位太低時是否會造成溫水煮青蛙之生態浩劫？ • 我是在地居民，請問排塊石提到係以水泥施作，請問整塊都是水泥構造物嗎？若整個橫斷面都用水泥固定太人工化，有沒有自然一點的設計方式呢？ • 會擔心水無法依據設計公司規劃之流路形成深槽區。 • 關於排塊石工程，我看過不少基底水泥掏空情形，此一問題需請設計單位留意。 • 針對河床拋石的處理是否可參考更自然的方式，並多種植水生植物。 • 工程設計建議以維持河川現況高灘地的穩定(既有高灘土方清除的必要性說明)與流心深槽排水順暢為原則，再求景觀生態環境的加分與增設遊憩設施。 	
<p>堤頂及濱水步道</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 堤頂人行步道個人覺得功能不大，無法作為自行車道且親水性受限，又與下方濱水步道功能重複，建議可再檢討。 • 若要新設堤頂步道，欄杆可導致視線與環境的侷促感，建議不要設置欄杆。 	<p>考量實用性與設施減量原則，調整人行步道與濱水步道之雙路徑設計，依據其高程變化將人行步道與濱水步道整併為一條路徑。</p> <p>將堤頂步道線型延伸至水岸，營造高低緩坡，蜿蜒曲線式，靈活的景象，更加吸引民眾，整體空間規劃可以更加靈活。</p> <p>(混凝土減量)</p>
<p>圖 16 將人行步道與濱水步道整併為一條路徑</p>		

親水空間修正方案

考量人工魚礁設計為混凝土構造，排石塊及河道整理恐破壞既有洄游魚類棲地，故取消4處親水平台(人工魚礁)及4處排塊石(橫向構造物)之設計。另以拋塊石方式設置弧形親水階梯7處。

項目	建議事項	處理情形
堤頂人行步道及濱水步道	堤頂步道與濱水步道整合後，步道寬度是否需2.5m-3m建議可視高程另行考量，無障礙空間的設計需考量無障礙動線及活動範圍，是否每個越堤階梯皆須配置無障礙坡道再請思量，如設置三處越堤階梯其混凝土面積在河岸景觀上將佔大量比率。	堤頂步道與濱水步道整合寬度約2.5m，僅設置1處無障礙坡道。
	之字形坡道階梯建議可取消小階梯採用大塊石階梯並保留坡道之形式。	之字形坡道階梯修改為大塊石階梯並保留坡道之形式。
	步道底層建議增設鋼絲網或鋼筋提高結構韌性	遵照辦理。
	整體堤頂步道建議採用透水鋪面，降低混凝土用量。	河川區無補助地下水需求，採透水鋪面易因洪氾喪失功能，亦難以回復，故未採用。
弧形親水階梯	弧形親水階梯兩側“景觀砌塊石”並不具太大景觀或生態功能，仍建議取消或減量。	原3處親水空間設計皆為景觀砌塊石，將其2處修正為大塊石階梯，剩下1處景觀砌塊石亦縮減其面積，且親水空間改成內凹方式，皆達混凝土減量原則。
	親水階梯建議以自然石材疊砌，兩側景觀砌塊石寬度可再縮減，以落實混凝土減量原則並求視覺景觀的一致性。	
	親水階梯建議改變目前規劃形式，設置內凹親水空間，以緩坡輔以平行步道的階梯設計，以步道坡度及地形設計，將目前水岸2.2m高程落差降低至1.6m以內。	

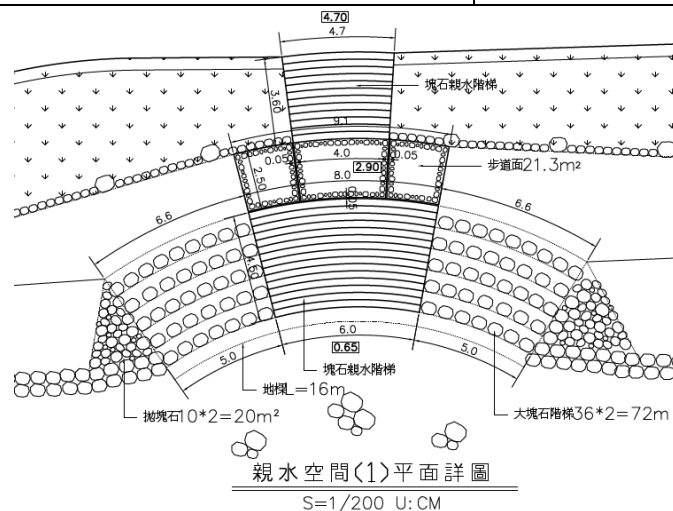
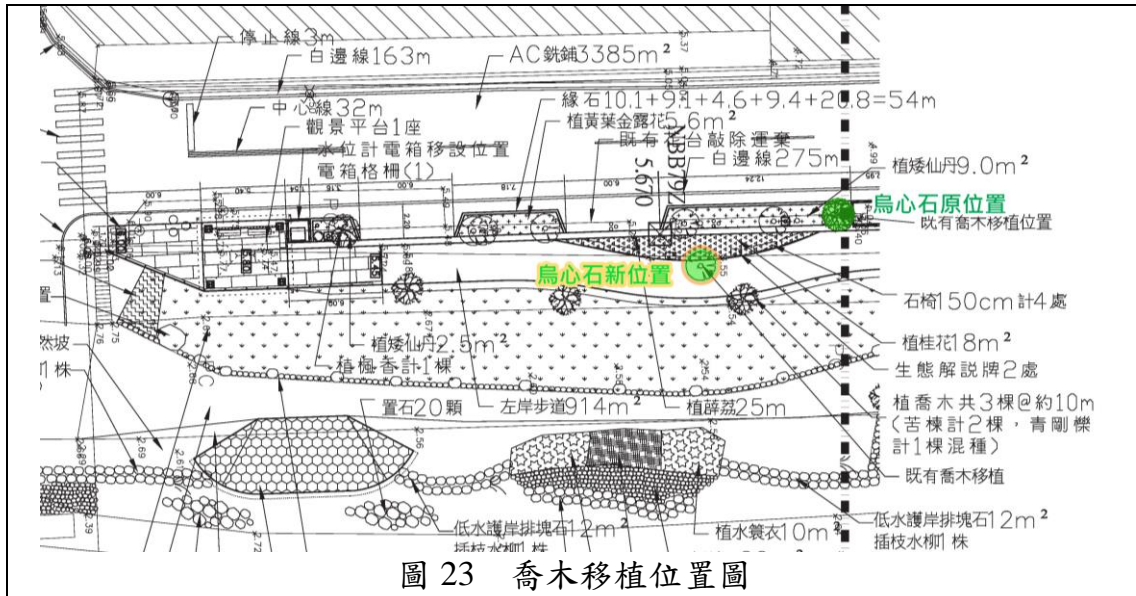


圖 19 親水空間改以大塊石與內凹降低混凝土使用量

修正方案		
項目	建議事項	處理情形
迴避	下游靠近埤岸路一帶的裸露地目前規劃作為清淤通路，但清淤工程一年只有短暫時間，大部分時間並無擾動，請勿刻意清除植被，建議此區種植被並予以保護。	靠近埤岸橋之左岸灘地插枝水柳可自然形成低水護岸且增加生態棲地。
	下游最大的重點就是濱溪草地的保留，不僅生態，軟性不規則結構對於減緩水勢也有幫助，對於維護高灘地也較不增加負擔，別有太多人工設施，畢竟高灘地是溢淹區，別把錢花在註定損壞的地方。	
	濱溪帶有溪哥、鱸鰻等生物、在深槽區高莖草叢（芒草）會行程緩流區，底部根系會棲息不少溪哥、甚至蘇澳特色海龍，這部份空間也請保留，此類棲地這對洄游生態相當有幫助。	
圖 22 清淤通路迴避左岸灘地平面圖		
減輕	一次性河道全面整理對生物棲地影響非常大，建議應分區分時施工。	納入生態檢核自主檢查表內辦理。
	蘇澳溪有很多洄游生物，人禾調查通過或於此繁殖魚種約25種，其中16種屬迴游性魚類，這是蘇澳溪生態一大特色。特別是鰕虎會利用不同大小粒徑的石頭棲息，故建議日後辦理河道整理時，請留下不同大小的石頭讓迴游性生物生活。	納入生態檢核自主檢查表內辦理。
	蘇澳溪迴游生物豐富，工程施作時監工務必仔細，交代廠商施作方法，同時罰則必須確立，讓施工廠商別破壞河道，擔心廠商施工以成本考量全面開挖，罰則是讓廠商瞭解到這是必須考量的成本。	本工程如遇乙方不良之施工品質及未依所提送之計畫書作業，經甲方發現通知乙方（二次）以上，或通知乙方仍未依限切實改善完成，每次每項扣罰乙方（懲罰性違約金一

		點)。針對重複發生同一缺失及重大缺失部分，得於原扣點數加重扣罰乙方該項（懲罰性違約金一點）
補償	<p>喬木種植</p> <ul style="list-style-type: none"> · 現有樹種過於凌亂，建議植栽應有整體規劃。植栽喬木青剛櫟、烏心石、九芎沒有問題，原有的楓香也可選擇，建議植栽選擇以當地原生與既有的為主。 · 景觀與休閒牽涉植栽與生態的問題，植栽為亮點加分同時亦是生態的一個重點，堤頂種樹才是創造景觀加分的作用，減緩熱島效應的方法，提升生態服務的價值。 	喬木結合休憩及親水空間配置，於步道旁混植楓香、苦楝、青剛櫟，共新植111株喬木，另在低水護岸處插枝水柳50株，其喬木廠商應保活兩年。
	<ul style="list-style-type: none"> · 楓香樹在濱海濕地常見，種植水柳同樣具有低水護岸之效果，亦可納入考慮。 · 增加濱溪帶原生水岸喬木，塑造生物棲地。 	
	<p>喬木移植</p> <p>設計中須移植一株烏心石，是否有其必要性？可否用設計手法迴避。</p>	該烏心石為太空包植樹不利喬木根系生長，故已設計移位種植。
	<p>喬木修枝</p> <p>既有保留樹木周邊如規劃設置人行步道，建議勿大幅度辦理修枝作業，樹木長成不易請盡量保持原貌。</p>	遵照辦理
	<p>灌木種植</p> <ul style="list-style-type: none"> · 簡報提及邊坡植栽係種植馬纓丹，個人認為馬纓丹無助於景觀美化，建議設計公司考量以不同灌木配置設計。濱溪植群帶的銅錢草、粉綠虎尾藻屬入侵外來種，競爭力太過強烈會排擠其他水生植物。 · 貴單位有種水蓼衣，但水蓼衣種類很多，建議以頭城水蓼衣為主，復育價值較高。 · 水生植物有挺水、漂浮植物，以及沉水植物等應做分隔。在緩流區、或是流速較快區域種植都須因地制宜。 	<ul style="list-style-type: none"> · 已刪除馬纓丹、銅錢草、粉綠虎尾藻之設計 · 擇定宜蘭水蓼衣
	<ul style="list-style-type: none"> · 建議濱溪植群帶可再強化微棲地營造。 · 濱溪原生水生植物應為密植，增加種類及數量才能在較短時間形成植栽帶，防止強勢外來種入侵並塑造鳥類甲殼類生物棲地。 	濱溪植群納入考量，部分灌木每平方公尺植16株。



(五) 其他

本工程辦理民眾參與會議時，與會者即針對規劃範圍、土砂課題、停車空間、路燈需求、越堤階梯等議題提出討論，其中停車空間、路燈需求、越堤階梯等議題納入設計考量。

項目	建議事項	處理情形
規劃範圍	從特一號道路至自強橋至白米橋的右岸，沿岸景觀雜亂導致觀感不佳，建議該區域一併納入本案規劃設計範圍。	本河段涉及私有地徵收問題，故建議納入後續計畫辦理。
	若檢討調整後經費許可，建議將工程範圍往上游延伸至過溪橋河段，其就河川環境與都市空間開發利用上，具相類河川型態，可完整河段規劃施工。	
	範圍內有士敏國小鄰近蘇澳溪邊，中段的污水排出孔建議施作淨化處理，把水質淨化後溪裡的環境教育對國小學童是很好的生態教育機會，建議規劃設計範圍延伸至士敏國小。	
土砂課題	若要規劃蘇澳溪(白米溪)應該從全面性通盤規劃，包含上游下來的水量，應考量白米溪整體水量對設計設施的衝擊以及設置攔砂壩阻擋砂石流入蘇澳港。	經查蘇澳溪上游已設置攔砂壩，只是現況泥砂淤積與河床等高，若未來區域有規劃其他工程需購置土方則優先考量就地取材，攔砂壩亦同時清疏可增加因砂量。 另高灘地辦理水利建設皆需面臨颱風設施遭淹沒之可能，但從機率角度思考，高灘

項目	建議事項	處理情形
		地一年閒置時間12個月，如一年遇到颱風3次，其多數時間係可提供民眾親水遊憩空間。本設計從民眾「摸蜆仔兼洗褲」的兒時印象想像蘇澳高灘地親水可能性，亦考量蘇澳水文環境盡量減少高灘地人工設施，以落實民眾親水為主兼具水環境美化的構想。
停車空間	左岸靠近中正路規劃做停車彎，其設計意義是？從遊客親水動線來說該設計似乎不夠友善。	因中正路路寬很窄，加上周遭居民多，停車不大方便，地方居民表示設計應保有停車功能，故整體考量仍保留停車彎。
	或許停車彎可保留成為行人動線，再適度綠美化，高灘地上種植喬木可增加遊客遮蔭空間。	
路燈需求	建議於堤頂上設置路燈及路樹，路燈設計希望採用在地元素設計，在白天特殊的造型能讓人耳目一新，而夜間亦能營造不同的氛圍；路樹建議種植能提供較大遮蔭範圍之大樹。	原設計無規劃路燈，因民眾與會議地方議員研提此需求，故堤頂路燈設計結合地方漁港意象，以美學角度製作特殊的造型，創造蘇澳溪亮點。
越堤階梯	建議可再檢討增設越堤道，便利後續河川維護管理。	在親水平台處設置越牆階梯，共於左岸設置3處越牆階梯。越堤階梯(3)遵照修正為無障礙親水動線。
	越堤階梯(3)應修正為無障礙斜坡，與堤外無障礙坡道銜接為無障礙親水動線。	

三、工程保留喬木建議

本計畫於109年4月14日會同宜蘭縣政府水利資源處與國立宜蘭大學園藝學系黃志偉教授進行本案工程保留喬木現勘，其建議保留喬木分佈詳圖27、其他建議辦理事項詳表4所示。

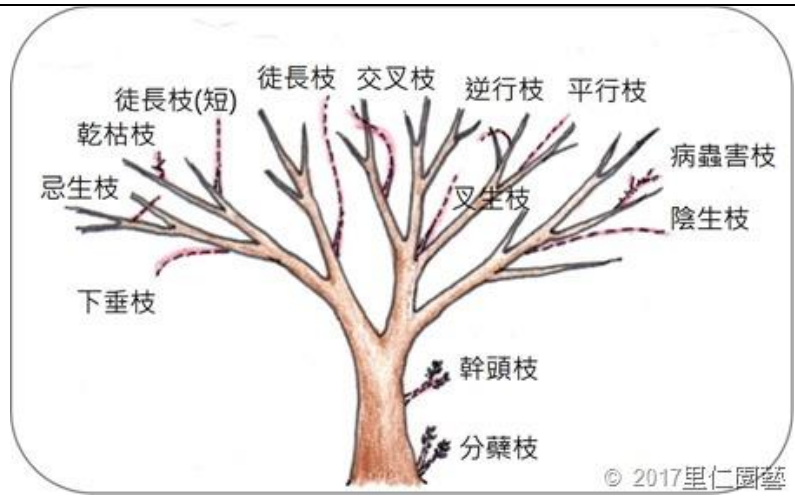
全樹移植作業建議依循下列原則辦理：

- (1) 烏心石種在太空包裡，全樹移植不要斷根，完整根球移植。在區內移植只要吊車噸位夠沒問題
- (2) 移植施工期間限9月下旬至11月間或隔年1月下旬至2月中旬前完成移植作業。

- (3) 植栽之 12 不良枝，如病蟲害枝、枯乾枝、幹頭枝、分蘖枝、徒長枝、下垂枝、平行枝、交叉枝…等十二不良枝，經判定後得予以修剪去除。
- (4) 修剪時可剪除葉子，不得任意將主幹、主枝、次主枝及直立型喬木主幹之頂稍修除，以維持完整樹型。整體修剪程度不得超過 1/3 樹冠。
- (5) 保留喬木整體修剪程度若超過 1/3 樹冠，僅能摘除葉子，不可修除主幹、主枝、次主枝及直立型喬木主幹之頂稍。
- (6) 若考量施工需辦理喬木修剪工作，建議可將會影響到的枝葉束起，縮小影響範圍，降低修剪機會。若考量喬木枝葉影響施工，修剪前建議與社區取得共識。
- (7) 烏心石以外，其他保留喬木斷根根球之直徑大小應符合幹基頭部直徑之 6 倍以上（越大越好）或至硬體接觸面，及深度至少 80 公分。
- (8) 喬木全樹移植挖起後，立即種植，時間間隔不超過 4 小時。
- (9) 喬木全樹移植雨勢太大不施工。
- (10) 植栽包裹保護處置：根球部位、莖幹部位、枝葉部位時，得選用如草繩、麻繩、棉繩、布繩、尼龍繩、塑膠繩、塑膠袋、塑膠布、麻布、尼龍布袋、黑網布、不織布類、PE（聚乙烯）或 OP（生物可分解塑膠）保鮮膜、PE（聚乙烯）收縮膜、舊報紙、舊棉被、舊地毯等材料。
- (11) 包裹保護根球材料，於栽植時，即應立即清理拆除，以免妨害植栽正常生長與發育。

表 4 蘇澳溪下游段喬木移植評估建議表

地點	蘇澳溪左岸堤防（鄰近白米橋）	
設計圖說	 <p style="text-align: center;">堤岸空間整理白米橋頭段平面構想圖(1)</p> <p>備註：此設計圖說為現勘當時之討論方案，非最後設計方案</p>	
現況照片		
評估建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新植喬木建議 <ol style="list-style-type: none"> (1) 設計公司預計新植土肉桂，土肉桂與外來種陰香非常相似，若要新植土肉桂，則務必於驗苗時準確辨認。 (2) 樹種選擇建議以可提供遮蔭為主要考量，如榕樹、杜英、楓香、樟樹等類型。 2. 喬木修枝建議 <p>設計公司表達正榕分枝將影響堤頂人行步道動線，建議原則上僅修剪妨礙行人動線者，與其他 12 不良枝外(如下圖)，其餘盡量保留。</p> 3. 河道生態棲地營造建議 <ol style="list-style-type: none"> (1) 建議濱溪帶建議種植米徑 6-8 公分或以下之樹苗。 (2) 建議考慮高灘地種植喬木及灌木，營造水岸風景，創造綠美化及生態多樣性。 (3) 污水處理:蘇澳溪左岸現況有一處污水排放口，現場水質混濁且產生異味，若要推動親水活動恐觀感不佳，建議該議題納入設計處理。 (4) 濱溪帶親水平台建議不必全段拋石，採局部區段拋石，並保留現況部分濱溪帶植栽，創造多樣性棲地。 	








4. 保留喬木建議


白米橋往下游約 350 公尺範圍，兩岸共計 25 棵保留喬木，其分布點位及喬木清冊如下。但最終設計因編號 4 烏心石靠近石椅區，將採就地移植方式保留喬木，故最終設計迴避 24 株保留喬木。













表 5 蘇澳高灘地水環境改善計畫建議保留喬木清冊

編號	樹種	樹高 m	樹圍 cm	直徑 cm	Google 座標		照片	建議
					X	Y		
1	茄苳	5.5	63	20.06	121.8534279	24.5964097		就地保留
2	茄苳	5.5	74.5	23.73	121.8534275	24.5964323		就地保留
3	樟樹	3.5	54	17.20	121.8534275	24.5964802		枯枝修剪
4	烏心石	5	33*6	10.50	121.8534345	24.5965592		原建議枯枝修剪，但最終設計考量整體景觀採就地移植。
5	樟樹	4.5	38	12.10	121.8534365	24.5965905		就地保留

編號	樹種	樹高 m	樹圍 cm	直徑 cm	Google 座標		照片	建議
					X	Y		
6	烏心石	4	35	11.15	121.8534257	24.5966494		就地保留
7	黃椰子	5.5	17*7	5.40	121.8534068	24.5969363		就地保留
8	九芎	5	44*2	14.00	121.8534017	24.5969787		就地保留
9	茄苳	5	63	20.06	121.8534036	24.5969972		就地保留
10	九芎	4.5	38	12.10	121.8533919	24.5971268		就地保留

編號	樹種	樹高 m	樹圍 cm	直徑 cm	Google 座標		照片	建議
					X	Y		
11	龍眼樹	3.5	40	12.74	121.8533861	24.5972041		就地保留
12	龍眼樹	3.5	36	11.46	121.8533872	24.5972396		就地保留
13	茄苳	1.8	34	10.83	121.8533769	24.597364		就地保留
14	芭樂	3.5	31*1.5	9.87	121.8533768	24.5974071		就地保留
15	蘭嶼羅漢松	2	37*1.8	11.78	121.8533731	24.5974625		就地保留

編號	樹種	樹高 m	樹圍 cm	直徑 cm	Google 座標		照片	建議
					X	Y		
16	茄苳	5.5	132	42.04	121.853367	24.5978084		就地保留
17	九芎	6	45*2	14.33	121.8533664	24.5978478		就地保留
18	樟樹	2	28	8.92	121.8533658	24.5979297		就地保留
19	九芎	2	19*3	6.05	121.8533604	24.5980688		就地保留
20	黃椰子	2.5	16*4	5.09	121.8533698	24.5983023		就地保留

編號	樹種	樹高 m	樹圍 cm	直徑 cm	Google 座標		照片	建議
					X	Y		
21	正榕	7	79*12	25.15	121.8534861	24.5987089		除 12 不良枝外，妨礙行人動線者，才做修剪，其餘盡量保留。
22	楓香	8	174	55.41	121.8536384	24.5990619		就地保留
23	楓香	8	110	35.03	121.8536574	24.5991059		就地保留
24	楓香	8	143	45.54	121.8536672	24.5991562		就地保留
25	黃金榕	5	140*3.14	12.73	121.8539883	24.5967143		就地保留

第五章 結論與建議

一、結論

依循歷次討論與工程招標圖說文件，本案設計階段迴避、縮小、減輕與補償生態保育策略概述如下：

(一)迴避策略

1. 迴避靠近埤岸橋之左岸灘地，並插枝水柳創造棲地多樣性。
2. 迴避 24 株保留喬木，1 株(烏心石)喬木現地移植。

(二)縮小策略

1. 考量實用性與設施減量原則，調整人行步道與濱水步道之雙路徑設計，依據其高程變化將人行步道與濱水步道整併為一條路徑。
2. 原 3 處弧形親水階梯為景觀砌塊石及聯梁人工魚礁設計，將其 2 處修正為大塊石階梯，剩下 1 處景觀砌塊石亦縮減其面積，且親水空間改成內凹方式，達混凝土減量原則。
3. 弧形排塊石及河道整理恐破壞既有洄游魚類棲地，故取消 4 處親水平台(人工魚礁)及 4 處排塊石(橫向構造物)之設計。另以拋塊石方式設置弧形親水階梯 7 處。

(三)減輕策略

1. 塊石親水階梯以密植假儉草及塊石材料打造。
2. 濱溪帶以排塊石、石縫插枝水柳、嵌自然溪石打造，以保留透水性與植物拓殖空間。
3. 高灘地工程施作勿左右岸同時施工，建議單側施作保留另一側作為水域生物避難場所。
4. 水線的濱溪草叢須在施工期間的各階段，維持現有長度一定比例，未來維管階段也不宜把草除盡。
5. 河道整理不將原有溪床、深潭整平，並保留不同大小的石頭於溪床，讓迴游性生物生活。

6. 施工廠商提送計畫書前應與顧問團現勘，協商施工動線，降低機具進入河道對棲地之衝擊。
7. 河道整理以小型機具或手作方式施作，降低干擾面積。
8. 工程招標文件應擬定罰則禁止施工廠商全面開挖河道。

(四)補償策略

1. 為改善生活污水排放影響下游水質，於自強橋上游雨水下水道排放口設置沉砂池，並以排塊石及植水丁香與燈心草之方式簡易過濾生活污水再排入蘇澳溪河道內。
2. 於左岸 2 處排水出口設置陰井，陰井埋設礫石初步淨化後在濱溪帶設置水生植物及拋塊石創造微濕地;另於左右岸各 1 處排水出口在濱溪帶設置水生植物及拋塊石創造微濕地，生活污水經此方式初步過濾後再排入蘇澳溪。
3. 以石縫插枝水柳 50 株、新植喬木(楓香、苦楝、青剛櫟混植)111 株、種植灌木(矮仙丹、黃葉金露花、桂花、茉莉花、錫葉藤、水丁香、燈心草、過長沙、薜荔、宜蘭水蓑衣)、密植假儉草、台北草及噴植生基材等方式創造生物棲地。
4. 全段以置石方式於河道內創造不同流況，可作為生物躲藏或棲息之處。
5. 本案自驗收合格日起算植栽保活 24 個月，保活養護包括枯死植株更換(補植、枯枝落葉清除、枯死花穗修剪、老株修剪整理)、澆水、施追肥、修剪、除草、病蟲害防治等工作。

二、建議

未來請施工廠商確保迴避 24 株保留喬木、現地移植 1 株喬木需依移植原則辦理，河道流路及周遭喬木不受施工干擾及影響，其生態保育措施自主檢查項目如表 6 所示。

表 6 生態保育措施自主檢查表

填表人		填表日期	
施作地點			
項次	檢查項目	執行結果	備註
1	工程是否有設置阻隔保護措施	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
2	工程範圍與施工路線是否有迴避 24 株保留喬木	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
3	烏心石種在太空包裡，全樹移植不要斷根，是否根球完整移植。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
4	移植喬木是否於規定期限內完成移植作業（施工期限限 9 月下旬至 11 月或隔年 1 月下旬至 2 月中旬前）	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
5	保護喬木整體修剪程度是否不超過 1/3 樹冠，並未修除主幹、主枝、次主枝及直立型喬木主幹之頂梢。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
6	保護喬木整體修剪程度是否超過 1/3 樹冠，如超過僅能摘除葉子，未修除主幹、主枝、次主枝及直立型喬木主幹之頂梢。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
7	烏心石以外，保留喬木斷根根球之直徑大小是否符合幹基頭部直徑之 6 倍以上（越大越好）或至硬體接觸面，及深度至少 80 公分。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
8	保留喬木全樹移植是否有辦理植栽包裹保護處置	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
9	包裹保護根球材料，於栽植時是否立即清理拆除。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
10	喬木全樹移植挖起後，立即種植，時間間隔是否超過 4 小時。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
11	是否有雜物廢料堆積於樹冠下之情形	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
12	工程回填是否太高影響喬木生長	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
13	工程是否迴避靠近埤岸橋之左岸灘地	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
14	工程是否左、右岸分區分時施工	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
15	工程是否保留溪床內之深潭及不同大小的石頭。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
16	水線的濱溪草叢須在施工期間的各階段，是否維持現有長度一定比例。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
16	工程之施工動線是否依據會勘結論施行	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
17	河道整理是否以小型機具或手作方式施作	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
18	其他異常狀況	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
現場照片			

備註:本表每兩週自主查驗填報至少一次，每月彙整予監造單位核備。

附件一 蘇澳高灘地水環境改善公共工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	蘇澳高灘地水環境改善		設計單位	克力工程顧問有限公司	
	工程期程	109年12月至110年5月		監造廠商	克力工程顧問有限公司	
	主辦機關	宜蘭縣政府		營造廠商	待招標	
	基地位置	本基地位置為流經宜蘭縣蘇澳鎮的蘇澳溪，計畫流段起自蘇澳港出海口，終至過溪橋，長約750公尺。	工程預算/經費(千元)	36,679		
	工程目的	期望從擴大進入河濱公園通路、濱水自然坡整理、新植植栽、深潭淺瀨微棲地營造打造蘇澳溪自然河濱公園，並輔以涼亭、步道、防洪牆美化、街燈等設施創造友善人本空間，營造水岸夜景。				
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input checked="" type="checkbox"/> 景觀、 <input checked="" type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他				
	工程概要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人行坡道、清淤坡道 2. 弧形親水階梯7處、越牆階梯 3. 沉砂池1座 4. 涼亭1座 5. 電箱美化 6. 造型路燈 				
預期效益	改善防洪牆切割人與水岸之阻隔，並以蘇澳溪良好的水質與生態環境為設計基礎，打造蘇澳首座河濱自然生態公園。					
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項			
工程計畫核定階段	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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <u>紅尾伯勞</u> <input type="checkbox"/> 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？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <u>本計畫上游流段為森林地，可能作為黃嘴角鴉、領角鴉等潛在保育類動物所利用</u> <input type="checkbox"/> 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、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ ■是 □否
		採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ ■是 針對各棲地環境採取不同策略，並以迴避策略為優先 □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、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ■是 □否
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ ■是 宜蘭縣政府全國水環境計畫資料整合網頁 https://wres.e-land.gov.tw/Content_List.aspx?n=489756AA60839C6D 。 □否
規劃設計階段	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專業之跨領域工作團隊？ ■是 宜蘭縣府水環境輔導顧問團 □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 參見設計階段生態檢核報告 □否 2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ ■是 參見設計階段生態檢核報告 □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、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ■是 提出 2 項迴避、2 項縮小、2 項減輕及 3 項補償措施，細節參見設計階段生態檢核報告 □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 109 年 4 月 14 日召開辦理蘇澳高灘地水環境改善構想研討會議、109 年 5 月 6 日召開第二次蘇澳高灘地水環境改善構想研討會議 □否

	五、 資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容、生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 宜蘭縣政府全國水環境計畫資料整合網頁 https://wres.e-land.gov.tw/Content_List.aspx?n=489756AA60839C6D 。
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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 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? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

附件二 蘇澳高灘地水環境改善水利工程快速棲地生態評估表（河川、區域排水）

① 基本資料	紀錄日期	2020/10/7	填表人	財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會
	水系名稱	蘇澳溪	行政區	宜蘭縣蘇澳鎮
	工程名稱	蘇澳高灘地水環境改善	工程階段	設計階段
	調查樣區	本基地位置為流經宜蘭縣蘇澳鎮的蘇澳溪，計畫流段起自蘇澳港出海口，終至過溪橋，長約 750 公尺。	位置座標 (TW97)	TWD97 二度分帶坐標值:336443.674, 2721365.489
	工程概述	期望從擴大進入河濱公園通路、濱水自然坡整理、新植植栽、深潭淺瀨微棲地營造打造蘇澳溪自然河濱公園，並輔以涼亭、步道、防洪牆美化、街燈等設施創造友善人本空間，營造水岸夜景。		
② 現況圖	<input type="checkbox"/> 定點連續周界照片 <input type="checkbox"/> 工程設施照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水域棲地照片 <input checked="" type="checkbox"/> 水岸及護坡照片 <input type="checkbox"/> 水棲生物照片 <input type="checkbox"/> 相關工程計畫索引圖 <input type="checkbox"/> 其他_____			

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10 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) <input checked="" type="checkbox"/> 淺流、 <input checked="" type="checkbox"/> 淺瀨、 <input checked="" type="checkbox"/> 深流、 <input type="checkbox"/> 深潭、 <input type="checkbox"/> 岸邊緩流、 <input type="checkbox"/> 其他____ (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	6 分	<input checked="" type="checkbox"/> 增加水流型態多樣化 <input checked="" type="checkbox"/> 避免施作大量硬體設施 <input checked="" type="checkbox"/> 增加水流自然擺盪之機會 <input checked="" type="checkbox"/> 縮小工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 <input type="checkbox"/> 避免全斷面流速過快 <input type="checkbox"/> 增加棲地水深 <input checked="" type="checkbox"/> 其他： <u>全段以置石方式於河道內創造不同流況，可作為生物躲藏或棲息之處。</u>
		評分標準：(詳參照表 A 項) <input type="checkbox"/> 水域型態出現 4 種以上：10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 水域型態出現 3 種：6 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 2 種：3 分 <input type="checkbox"/> 水域型態出現 1 種：1 分 <input type="checkbox"/> 同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會：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 (0-10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	<p>Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何?</p> <p>評分標準：(詳參照表 B 項)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 仍維持自然狀態：10 分</p> <p><input type="checkbox"/> 受工程影響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</p> <p><input type="checkbox"/> 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分</p> <p><input type="checkbox"/> 廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分</p> <p><input type="checkbox"/> 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分</p>	10 分	<p><input type="checkbox"/> 降低橫向結構物高差</p> <p><input type="checkbox"/> 避免橫向結構物完全橫跨斷面</p> <p><input type="checkbox"/> 縮減橫向結構物體量或規模</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 維持水路蜿蜒</p> <p><input type="checkbox"/> 其他_____</p>
		<p>生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻</p>		
水的特性	(C) 水質	<p>Q：您看到聞到的水是否異常？ (異常的水質指標如下，可複選)</p> <p><input type="checkbox"/> 濁度太高、<input type="checkbox"/> 味道有異味、<input type="checkbox"/> 優養情形(水表有浮藻類)</p> <p>評分標準：(詳參照表 C 項)</p> <p><input type="checkbox"/> 皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分</p> <p><input type="checkbox"/> 水質指標有任一項出現異常：3 分</p> <p><input type="checkbox"/> 水質指標有超過一項以上出現異常：1 分</p> <p><input type="checkbox"/> 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</p>	6 分	<p><input checked="" type="checkbox"/> 維持水量充足</p> <p><input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動</p> <p><input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深</p> <p><input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準</p> <p><input type="checkbox"/> 調整設計，增加水流曝氣機會</p> <p><input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其他：於自強橋上游雨水下水道排放口設置沉砂池，並以排塊石及植香蒲與開卡盧之方式簡易過濾排入下油之水質。</p>
		<p>生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存</p>		
水陸域過渡帶及底質特性	(D) 水陸 域過 渡帶	<p>Q：您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少?</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分</p> <p><input type="checkbox"/> 在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分</p> <p><input type="checkbox"/> 在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分</p>	3 分	<p><input type="checkbox"/> 增加低水流路施設</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 增加植生種類與密度</p> <p><input type="checkbox"/> 減少外來種植物數量</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 其他</p> <p>1. 以石縫插枝水柳、種植喬木(楓香、苦楝、青剛櫟)、種植灌木(水丁香、燈心草、香蒲、桂花、過長沙、宜蘭水蓑衣)、密植假儉草等方式創造生物棲地。</p> <p>2. 迴避靠近埤岸橋之左岸灘地，並插枝水柳創造棲地多樣性。</p> <p>3. 迴避 24 株保留喬木，1 株(烏心石)喬木現地移植。</p>
		<p>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</p> <p>Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成?</p> <p>礫石護岸為主；部分流段有土坡及植栽</p> <p>(詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表)</p>		

類別	③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10 分)	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
	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		
水陸域過渡帶及底質特性	(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: <input type="checkbox"/> 仍維持自然狀態:10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷:1 分 <input type="checkbox"/> 同上,且為人工構造物表面很光滑:0 分	6 分	<input type="checkbox"/> 標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) <input type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 <input checked="" type="checkbox"/> 增加構造物表面孔隙、粗糙度 <input checked="" type="checkbox"/> 增加植生種類與密度 <input checked="" type="checkbox"/> 保持自然溪濱植生帶,並標示位置 <input checked="" type="checkbox"/> 增加生物通道或棲地營造 <input checked="" type="checkbox"/> 降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) <input checked="" type="checkbox"/> 其他_____ <ol style="list-style-type: none"> 1. 調整人行步道與濱水步道之雙路徑設計,依據其高程變化整併為一條路徑。 2. 取消 4 處親水平台(人工魚礁)及 4 處排塊石(橫向構造物)設計,以拋塊石方式設置弧形親水階梯 7 處。 3. 迴避 24 株保留喬木,1 株(烏心石)喬木現地移植。
	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		
水陸域過渡帶及底質特性	(F) 底質多樣性 Q:您看到的河段內河床底質為何? <input type="checkbox"/> 漂石、 <input type="checkbox"/> 圓石、 <input checked="" type="checkbox"/> 卵石、 <input checked="" type="checkbox"/> 礫石、 <input checked="" type="checkbox"/> 砂土 (詳表 F-1 河床底質型態分類表) 評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例(詳參照表 F 項) <input type="checkbox"/> 面積比例小於 25%:10 分 <input checked="" type="checkbox"/> 面積比例介於 25%~50%:6 分 <input type="checkbox"/> 面積比例介於 50%~75%:3 分 <input type="checkbox"/> 面積比例大於 75%:1 分 <input type="checkbox"/> 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	6 分	<input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動,以維持底質適度變動與更新 <input type="checkbox"/> 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) <input type="checkbox"/> 增加渠道底面透水面積比率 <input checked="" type="checkbox"/> 減少高濁度水流流入 <input type="checkbox"/> 其他_____
	生態意義：檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋之面積比例 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		
生態特性	(G) 水生 Q:您看到或聽到哪些種類的生物?(可複選) <input checked="" type="checkbox"/> 水棲昆蟲、 <input checked="" type="checkbox"/> 螺貝類、 <input checked="" type="checkbox"/> 蝦蟹類、 <input checked="" type="checkbox"/> 魚類、 <input checked="" type="checkbox"/> 兩棲類、 <input checked="" type="checkbox"/> 爬蟲類	4 分	<input checked="" type="checkbox"/> 縮減工程量體或規模 <input type="checkbox"/> 調整設計,增加水深

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10分)	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
動物 豐多 度 (原生 or 外 來)	<p>評分標準：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7分 <input checked="" type="checkbox"/> 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1分 <input type="checkbox"/> 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0分 <p>區排指標生物 <input type="checkbox"/> 台灣石鮒或田蚌：上述分數再+3分</p> <p>(詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)</p>			<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 移地保育(需確認目標物種) <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
	<p>生態意義：檢視現況區排生態系統狀況</p>			
生態特性	(H) 水域 生產 者	<p>Q：您看到的水是什麼顏色？</p> <p>評分標準：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 水色呈現藍色且透明度高：10分 <input type="checkbox"/> 水色呈現黃色：6分 <input type="checkbox"/> 水色呈現綠色：3分 <input type="checkbox"/> 水色呈現其他色：1分 <input type="checkbox"/> 水色呈現其他色且透明度低：0分 	10分	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 避免施工方法及過程造成濁度升高 <input type="checkbox"/> 調整設計，增加水深 <input type="checkbox"/> 維持水路洪枯流量變動 <input type="checkbox"/> 檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 <input checked="" type="checkbox"/> 增加水流曝氣機會 <input type="checkbox"/> 建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 <input type="checkbox"/> 其他_____
	<p>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</p>			
綜合 評價	<p>水的特性項總分 = A+B+C = <u>26</u> (總分 30分)</p> <p>水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = <u>19</u> (總分 30分)</p> <p>生態特性項總分 = G+H = <u>14</u> (總分 20分)</p>		總和= <u>51</u> (總分 80分)	

註：1.本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的區域排水工程評估檢核為目的，係供考量生態系統多樣性的區排水利工程設計之原則性檢核。

2.友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施，故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關聯，本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。

3.執行步驟：①→⑤(步驟④→⑤隱含生態課題分析再對應到友善策略)。

4.外來種參考『台灣入侵種生物資訊』(常見種)福壽螺、非洲大蝸牛、河殼蛤、美國螯蝦、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜。



水域棲地照片



水岸及護坡照片