
蘭陽溪
流向
上將路六段
196 縣196
中山路
明星路
三星橋
三星路四段
三星路五段
三星鄉公所
7丙 台7丙
三星路六段
三星路七段
本計畫工程河段範圍
安農橋
月眉橋
柑仔坑橋
水源橋
誠湖橋
天送埤堰
(治理起點)
明星橋
雙賢二號橋
(治理終點)
安農溪
台電蘭陽發電廠
流向
桃園市
東眼山國家森林遊樂區
宜蘭縣
本計畫工程河段位置
N
W
E
S
2 km
Google Earth
Image © 2021 CNES / Airbus
圖片來源：Google Earth；2021/2拍攝

本計畫地理關係圖

摘要

一、計畫緣起及目的

本計畫辦理安農溪河川 (雙賢二號橋上游段) 環境營造之工程生態檢核及民眾參與民眾參與工作坊，期望藉由民眾參與集結民間力量，有助於規劃設計融入在地之歷史人文、自然生態、環境景觀、生活產業等元素，建構兼具地方特色之河岸環境。並訪談有意願參與之在地居民及非政府組織(NGO)等單位，以工作坊模式共同探索合作的機制，並設置溝通平台與在地居民及環境關懷團體互動等，研商對安農溪上游河川治理及生態環境之最佳策略，並建立生態檢核機制及民眾參與之溝通管道，以確立將來安農溪河川治理及環境營造工程設計及維護管理之具體方向。

二、基本資料蒐集及分析

安農溪位於中央山脈北端，沿蘭陽平原沖積扇發育之河川，集水區平均坡度約 1/125。治理起點誠湖橋以上段河道平直、坡度較陡，為發電尾水排放水道屬事業排水範圍；誠湖橋以下至雙賢二號橋段間，為鄰近山區之自然河段，本計畫之範圍位於此河段中。雙賢二號橋以下河段經歷年陸續整治完成，現況堤高大致可通過 25 年重現期洪水量(計畫流量)。

本計畫參考「韌性臺灣-全國治水會議」所提及在地滯洪、與水共生的河川治理新思維。於防災減災的規劃設計思維上，導入韌性承洪、在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q25 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高(加高 1 公尺)進行局部河段(非全河段連續性)必要性的堤岸設規劃設計與布設，大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物長度與量體，減少堤岸設置阻斷橫向生態廊道與濱溪帶環境破壞，以及退水時內水排入河道困難的問題。

本計畫配合「宜蘭縣國土計畫法」所提出關於災害、生態、景觀及資源保育構想。在環境營造規劃部分，配合移除強勢外來種，增加適合當地氣候環境的灌叢與大小喬木，使安農溪藍綠帶串聯更加緊密。同時參考「城鎮風貌及創生環境

營造 (110~115 年)」城鎮發展理念， 以「簡單自然、好使用、好維護、好管理」為原則，著重於生態水岸環境營造，避免及減少設置人工設施，並著重於移入原生種植栽。並積極與在地民間團體(如安農溪總體發展協會、泛舟協會、宜蘭縣野鳥協會...等)保持密切與良好之互動，並於各公私協力團體互動過程中，評估檢討推動後續維護管理或認養之可行機制。透過深度訪談，三星鄉公所及安農溪總體發展協會皆表示贊同協力維護安農溪環境，如摘表 1 所示。

摘表 1　安農溪計畫河段後續維護管理可行機制彙整表

項目	三星鄉公所	安農溪總體發展協會
維護範圍	天送埤堰至雙賢二號橋內之自行車道	天送埤堰至雙賢二號橋範圍堤前範圍
維護項目	自行車道鋪面維護與修復	• 雜草清除，落葉及垃圾整理清運 • 喬木、灌木養護，缺株通報一河局補植 • 座椅、涼亭鋪面清理與維護
維護頻率	接獲通報後依需求執行	13 次/年
維護人力	依需求派員修復	20~30 人(協會志工)

三、盤點及訪談在地公私協力團體

本計畫已完成包括在地民眾、社區團體、非政府組織、村里辦公處、鄉鎮市公所及專家學者等訪談對象，共 13 場次訪談、訪談時數 12.3 小時，共計 23 人次參與，透過不同立場與角度，讓思考議題兼具多層次、多面向，進而分類與歸納。依據訪談成果歸納出各議題之重點想法如摘表 2 所示。

摘表 2　安農溪訪談各議題之重點想法歸納表

議題	重點想法彙整
河川治理	贊同施設護岸： ● 訪談鄰近兩村長表示居民都支持修繕護岸。 ● 現況防汛道路空間不足，建議加寬道路空間。 贊同保持現狀： ● 關注團體認為安農溪屬於發電尾水，應不受暴雨影響而有防洪需求。 ● 若必須施作工程，建議只在有可能沖刷而破壞的區段施作護岸，避免全段施工。 ● 建議使用生態工法，儘量用砌石護岸，不要過多水泥護岸，並避免挖深渠底干擾底棲生物。
環境營造	● 建議採用現地或鄰近山上的石頭做為砌石護岸材料。 ● 避免像安農溪下游段過於人工化樣貌，現有植被應盡量保留。
生態棲地	● 多數動物及鳥類都於安農溪上游右岸山上棲息，較少出現在平地。 ● 未來安農溪上游段應以保留生態棲地為目標，多保留或種植可供動物遮蔽的植栽。
親水景觀	● 建議施工後多增加植栽，恢復原本樣貌。
在地需求	● 建議周邊道路應拓寬，以便泛舟業者載送遊客時通行。 ● 計畫區內有獨木舟訓練場地，未來應優化其岸邊腹地之使用，如暫放器材與休息空間。 ● 因應觀光量能增加，建議與縣府及民間團體討論規劃洗手間等設施。 ● 環境營造過程若會影響現有農田圳路，希望考量維持取水路貫通及相關設施正常運作。

四、彙整及凝聚河川治理及環境營造願景

本計畫透過與在地民眾、意見領袖、社區團體、非政府組織訪談，以及工作坊討論與專家學者意見諮詢，綜整各方對計畫河段之治理與環境營造規劃重點需求與想法，分別為治理需求、交通道路、生態友善(生態廊道、棲地多樣性)、親水休憩(泛舟、自行車道)及文化傳承(在地特色)等五方面。有鑑於此，考量計畫河段兩岸多為農地，治理計畫線(黃線)與用地範圍線(紅線)間的寬度有限，為降低所規劃之河川治理與環境營造工程對生態棲地的干擾，建議計畫河段左岸以維持現況與低度環境營造作為主要規劃方向。

雙賢二號橋上游左岸有許多農地使用，故建議將雙賢二號橋至明星橋間的左岸，朝適度的人為活動休憩空間進行營造規劃，作為雙賢二號橋下游人為整治環境，與上游河段較自然環境之過渡區。明星橋上游左岸因人為使用相對較少，故建議朝局部適當位置規劃設置休憩節點與自行車道。右岸因鄰近淺山區域，則盡可能朝減少人工設施(防洪需求)、盡可能保持天然樣貌、維持棲地連續性的低度環境營方向進行規劃。摘圖 1~摘圖 3 為安農溪流域願景定位示意圖、本計畫環境營造定位圖及願景示意圖。為進一步呼應宜蘭縣國土計畫於水域生態環境營造與管理建議，及國土生態保育綠色網絡期望提升淺山、平原的生態棲地功能，本計畫研擬之河川治理與環境營造願景規劃重點為以下 4 點：

1.保留水域現況天然樣貌，避免生態環境改變與滿足在地需求

2.延續濱溪帶生態價值，維持河川橫向廊道連續性

3.保障生命財產安全，採用近自然工法規劃設置所需護岸

4.保存文化記憶，採用在地特色元素營造休憩環境



摘圖 1　本計畫於安農溪流域願景定位示意圖



摘圖 2　安農溪環境營造定位圖

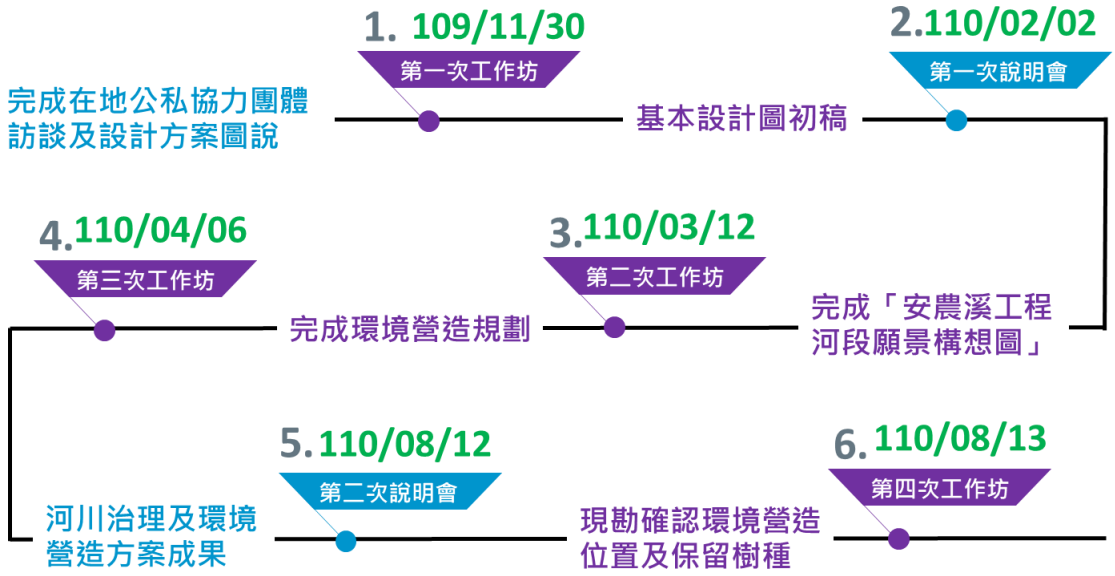


摘圖 3　安農溪環境營造願景示意圖

五、民眾參與工作坊及研擬河川治理及環境營造方案

本計畫已辦理 4 場次民眾參與工作坊及 2 場次地方說明會，說明會及民眾參與工作坊辦理時程流程圖如摘圖 4 所示。透過歷次民眾參與成果，安農溪治理及環境營造方向皆盡力符合在地及 NGO 團體需求，透過持續與良好的溝通，使計畫河段之防災減災工程、河川生態保育與環境營造方案，能達到第一河川局、地方公私協力團體與在地民眾三贏的目標。

本計畫根據最新大斷面量測資料進行一維水理模擬，結果顯示安農溪計畫河段中右岸有 4 斷面無法滿足 25 年重現期洪水位，該結果與民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」模擬之 Q25 溢淹斷面位置接近，本計畫規劃研擬之護岸布設位置如摘圖 5 及摘圖 6。

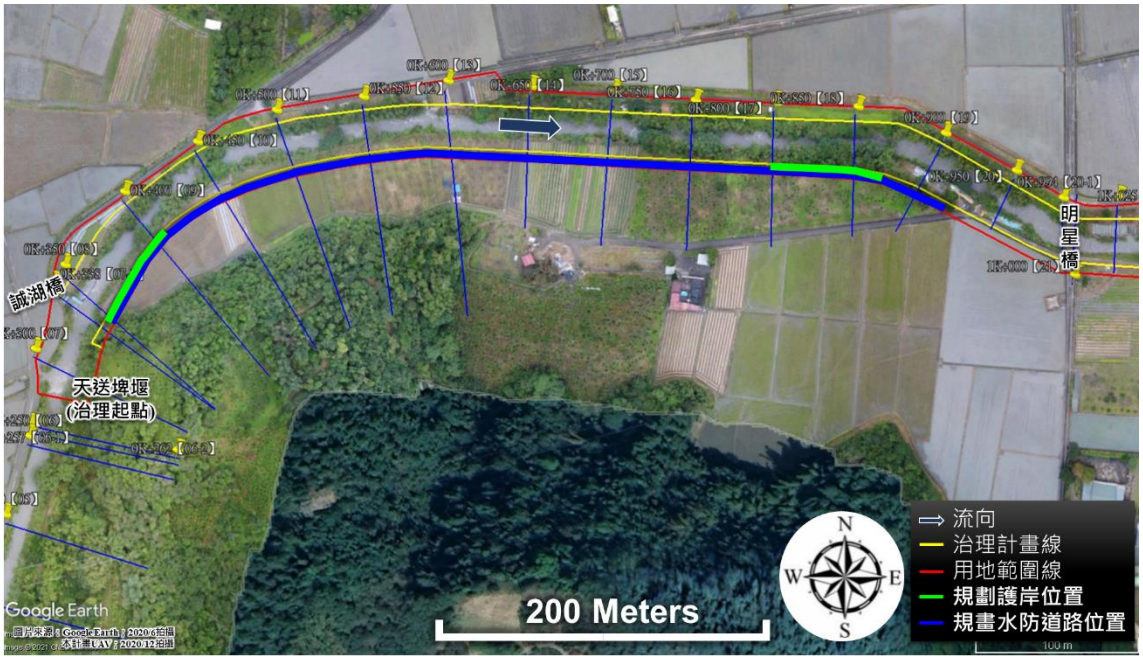


摘圖 4　本計畫說明會與工作坊辦理時程規劃

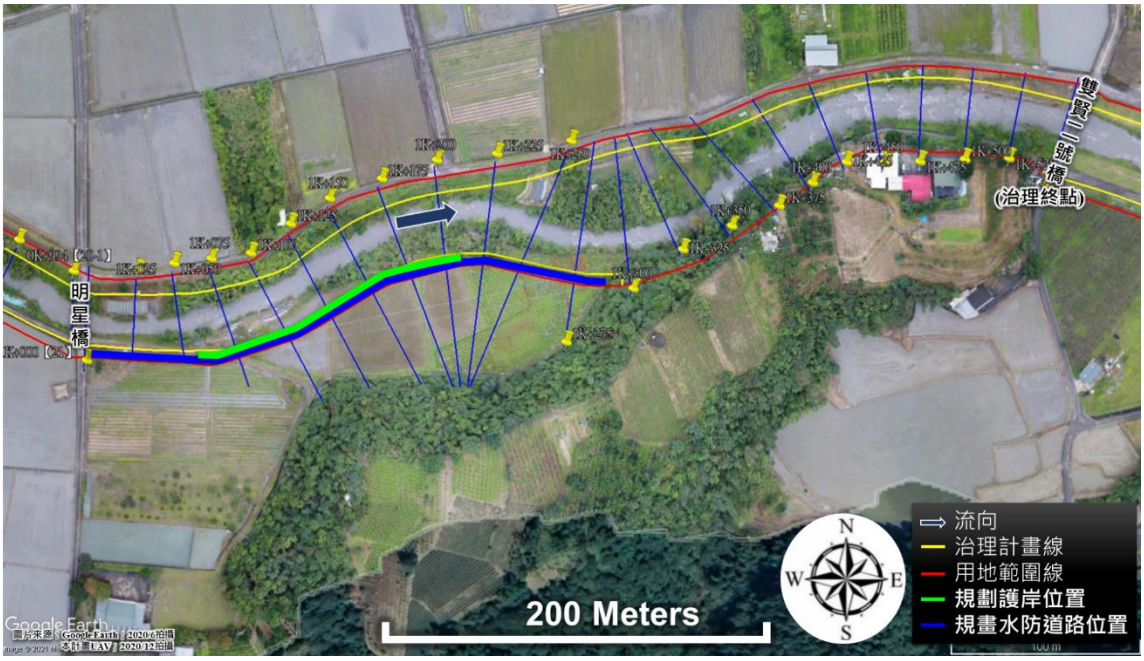
本計畫範圍之天送埤上游非屬治理計畫線內，摘圖 7 為其現況植被，左右岸優勢物種為五節芒、水同木與小葉桑，右岸有少部分人為栽種之外來種陰香。摘圖 8～摘圖 11 為安農溪河川治理及環境營造願景之平面配置示意圖。平面規劃上以維持安農溪現況地文地貌與河川廊道連續性為原則，左岸適度增加休憩節點維持鄉村樣貌，右岸保持天然樣貌以維持棲地連續性。治理計畫線內濱溪帶

現況植被分布與環境營造建議如摘圖 12 ~ 摘圖 15 所示。

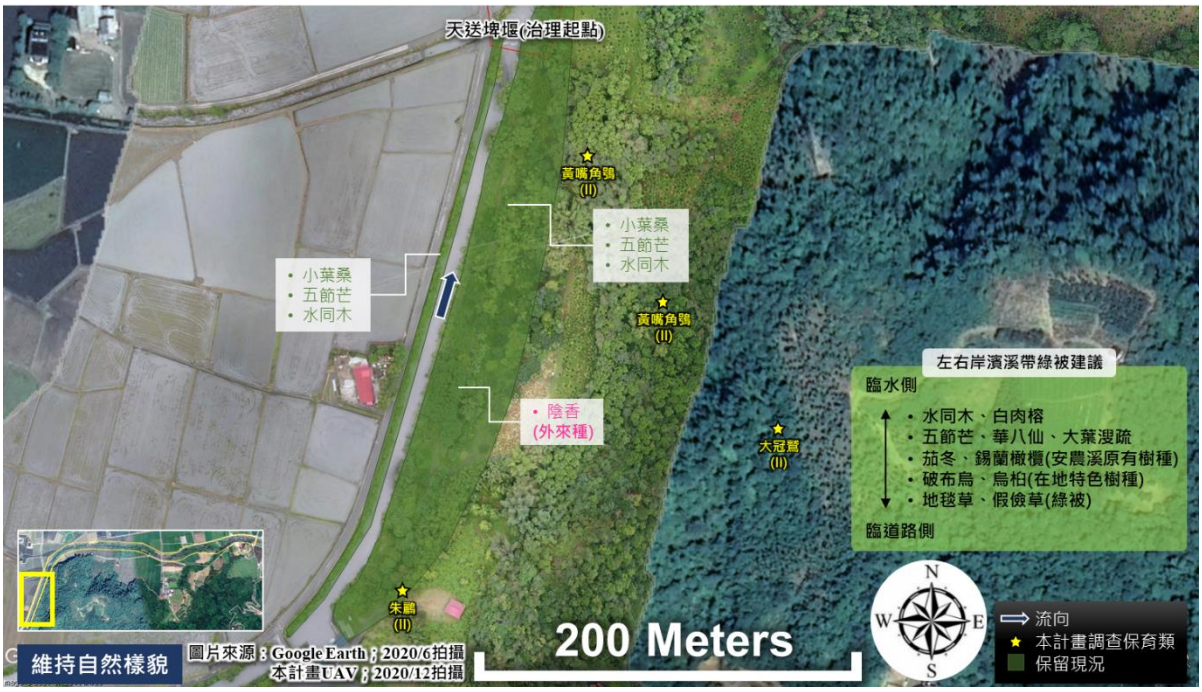
摘圖 16 為本計畫繪製之通用護岸規劃基本設計圖。透過透過第 1 次說明會與第 1 次工作坊的溝通討論，民眾普遍可接受右岸局部河段以砌石形式設置護岸(高度約介於 0.5~1.2 公尺間)，臨水面採用砌石坡面，增加護岸保護強度並保留生態孔隙，堤頂採回填土夯實滾壓做為水防道路。



摘圖 5　本計畫規劃之護岸布設位置(天送埤堰至明星橋)



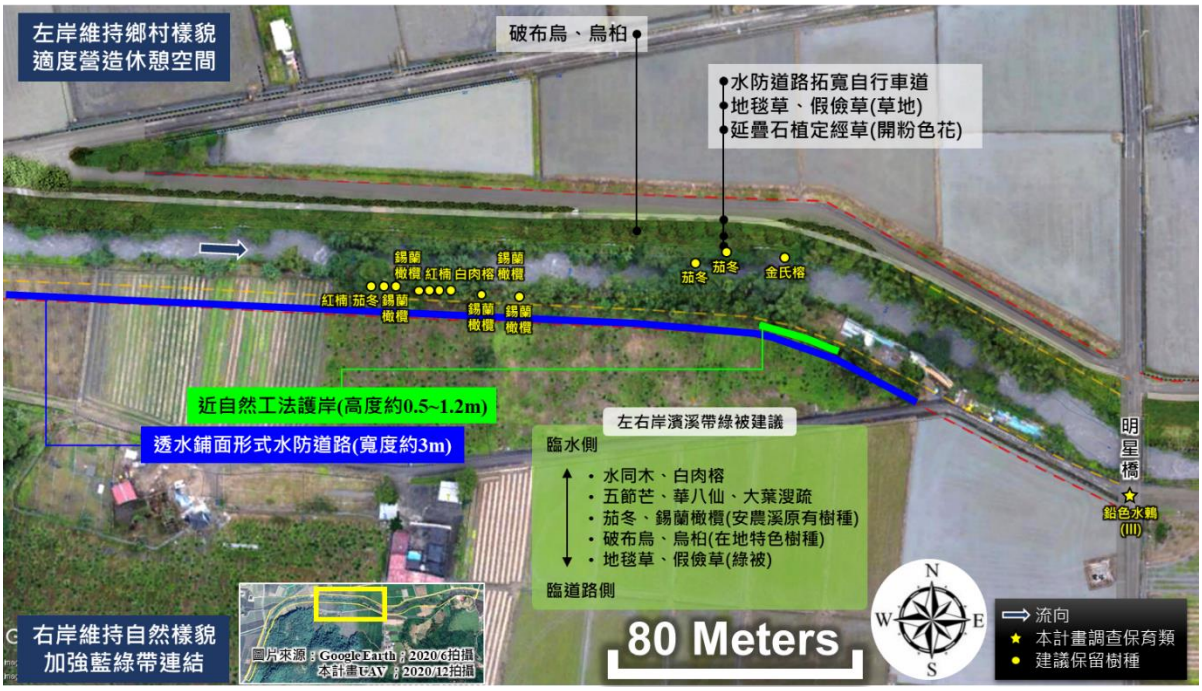
摘圖 6　本計畫規劃之護岸布設位置(明星橋至雙賢二號橋)



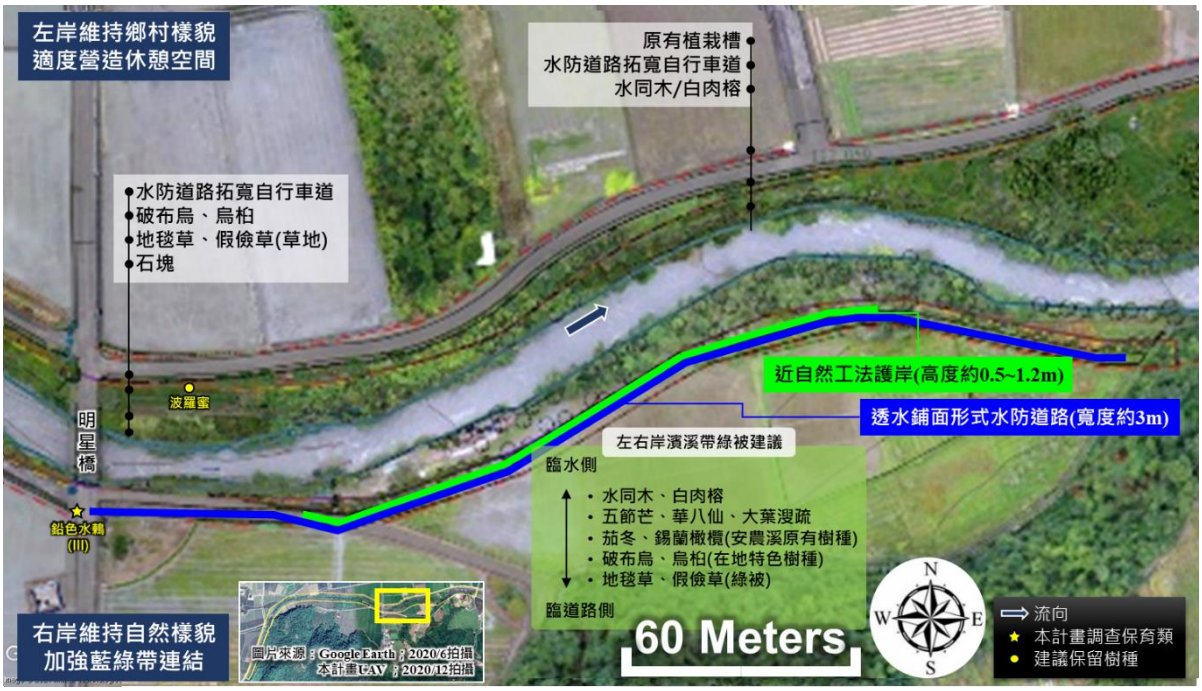
摘圖 7　天送埤上游植被分布與環境營造建議



摘圖 8　天送埤至明星橋環境營造平面配置圖(1)



摘圖 9　天送埤至明星橋環境營造平面配置圖(2)



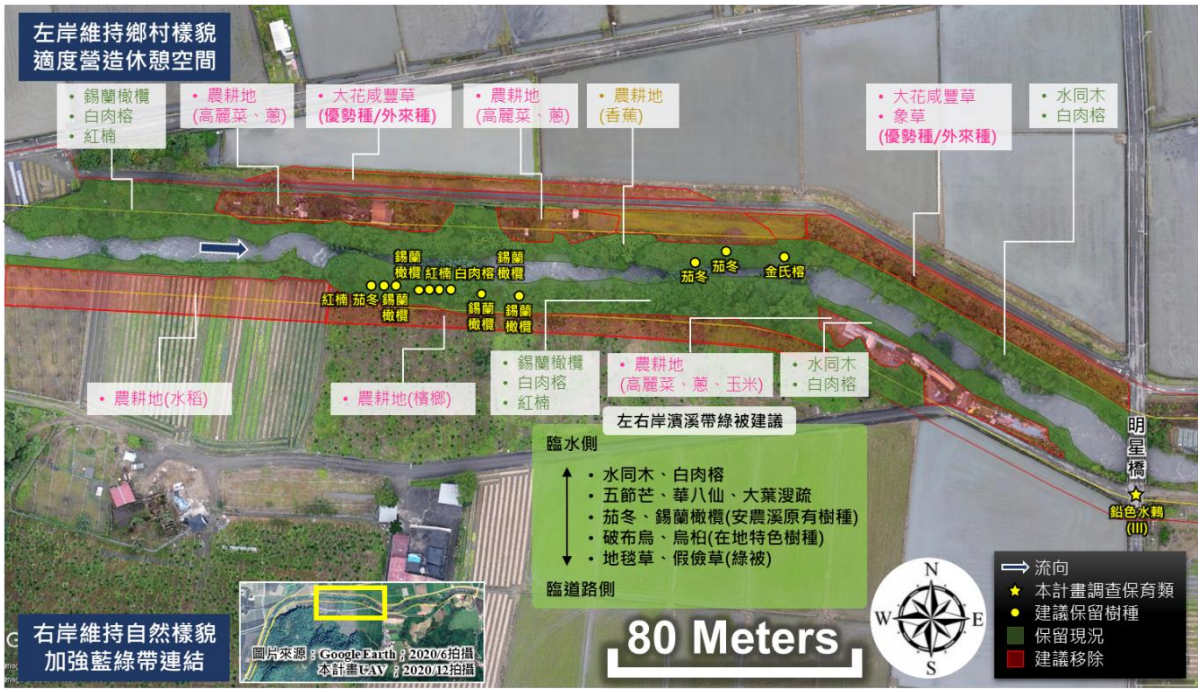
摘圖 10　明星橋至雙賢二號橋環境營造平面配置圖(1)



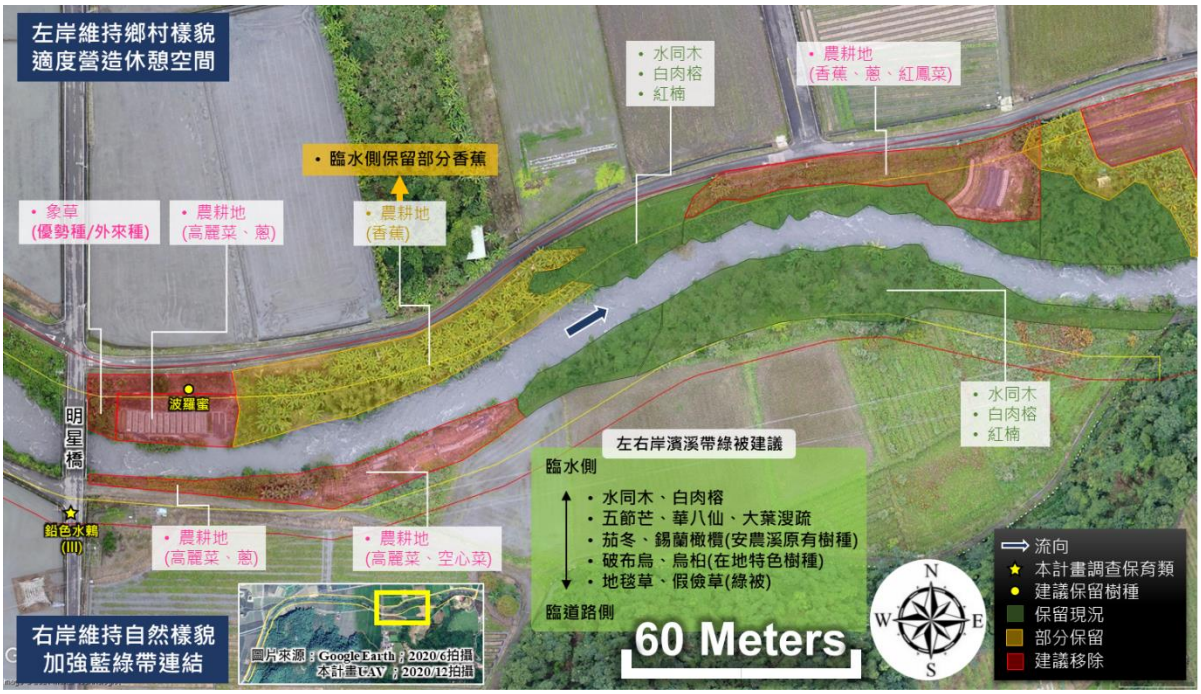
摘圖 11　明星橋至雙賢二號橋環境營造平面配置圖(2)



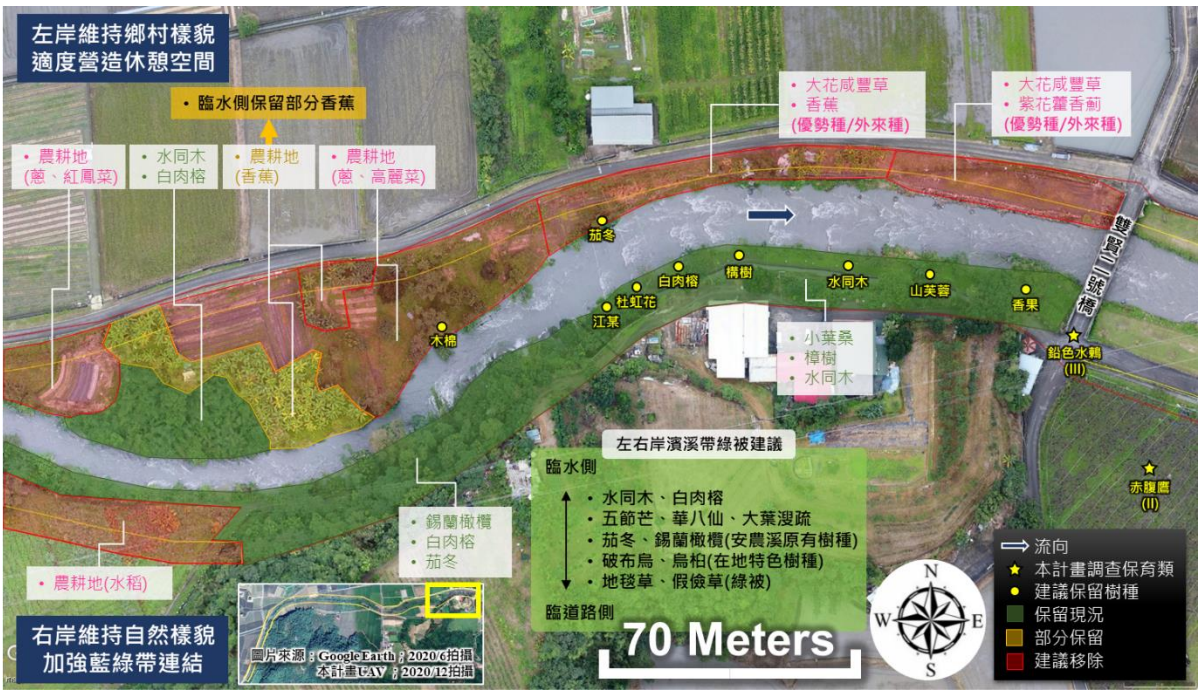
摘圖 12　天送埤至明星橋植被分布與環境營造建議(1)



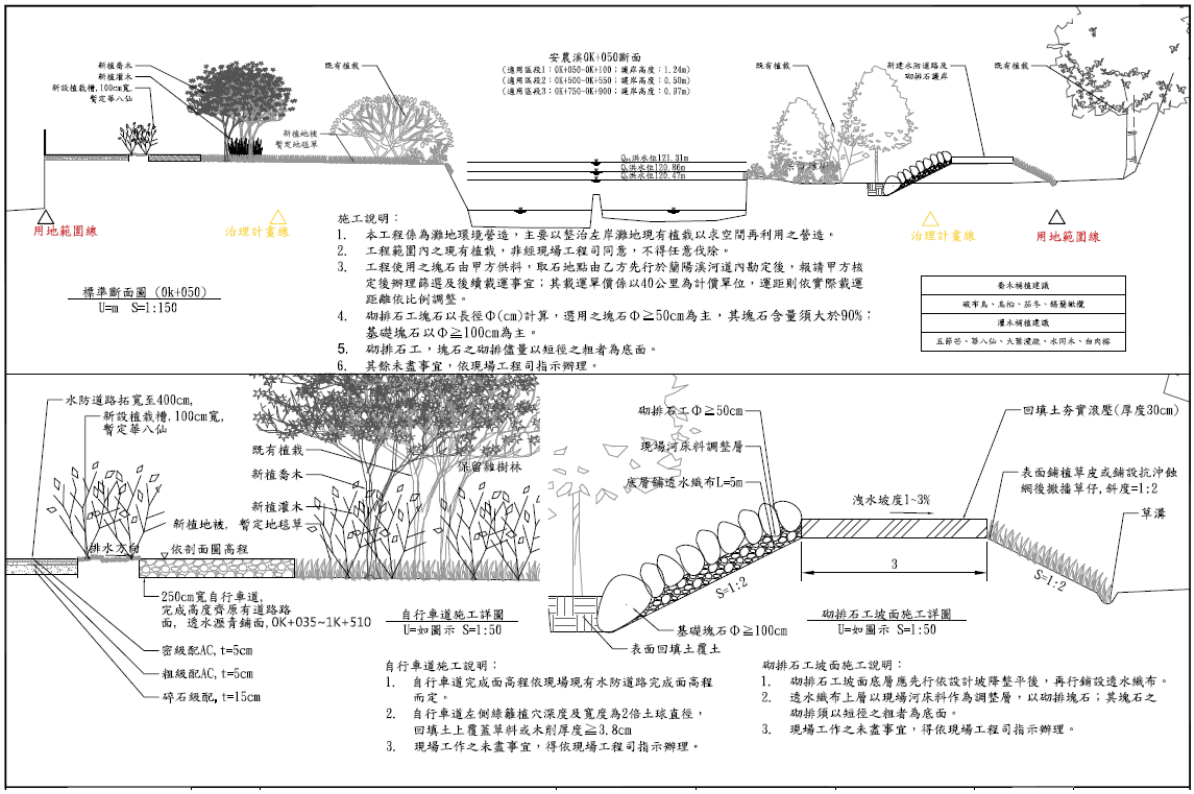
摘圖 13　天送埤至明星橋植被分布與環境營造建議(2)



摘圖 14　明星橋至雙賢二號橋植被分布與環境營造建議(1)



摘圖 15　明星橋至雙賢二號橋植被分布與環境營造建議(2)



摘圖 16　各斷面通用護岸規劃基本設計圖

六、水域特性及生態調查

安農溪計畫河段之水域型態在天送埤堰上游屬於深流，天送埤堰下游則為淺瀨；兩岸邊坡皆有植物覆蓋，裸露灘地小於 25%，底質包含圓石、巨礫。本計

畫完成四季次水質調查(民國 109 年 9 月、12 月、民國 110 年 3 月、6 月)，從 RPI 指數來看，安農溪水質屬於未(稍)受污染(2)~輕度污染(2.25)之間，從水質指標分類來看，三次檢測屬於良好，相當於河川水體分類乙類。整體來說計畫河段之水質狀況尚屬良好。

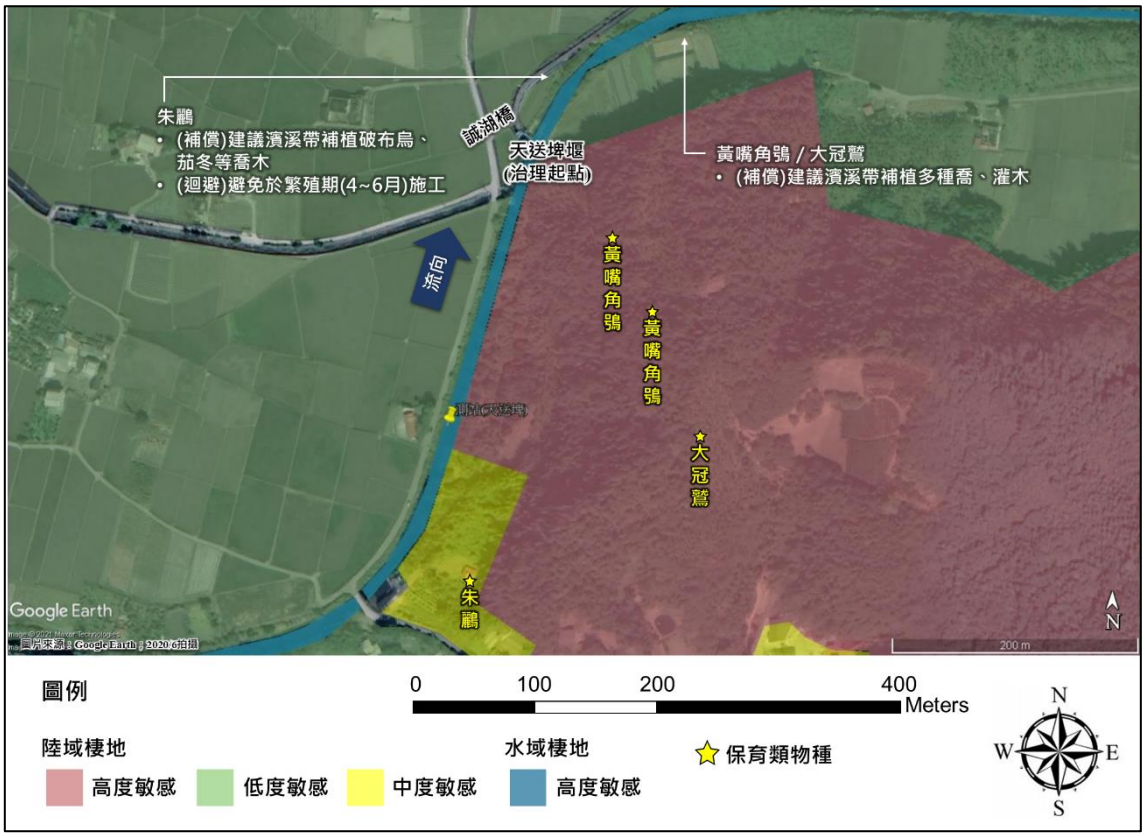
本計畫動植物生態調查同水質調查時間辦理。四季次調查成果共計發現 345 種植物與 98 種動物(如摘表 3 所示)，其中有 5 種保育類的紀錄，包含珍貴稀有之二級保育類動物赤腹鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、朱鸝等 4 種及其他應予保育之三級保育類動物鉛色水鶇 1 種。本計畫範圍的陸域棲地類型較為多元，發現的陸域生物種類也較豐富。而安農溪水域雖有深流與淺瀨，但水流湍急不利生物生存，且安農溪流量受限於蘭陽發電廠的發電尾水，當蘭陽發電廠進行歲修或其他因素時，安農溪水將有短暫天數(3~5 天)可能無法維持正常生態基流量。

摘表 3　水陸域物種種類歸隸特性統計表

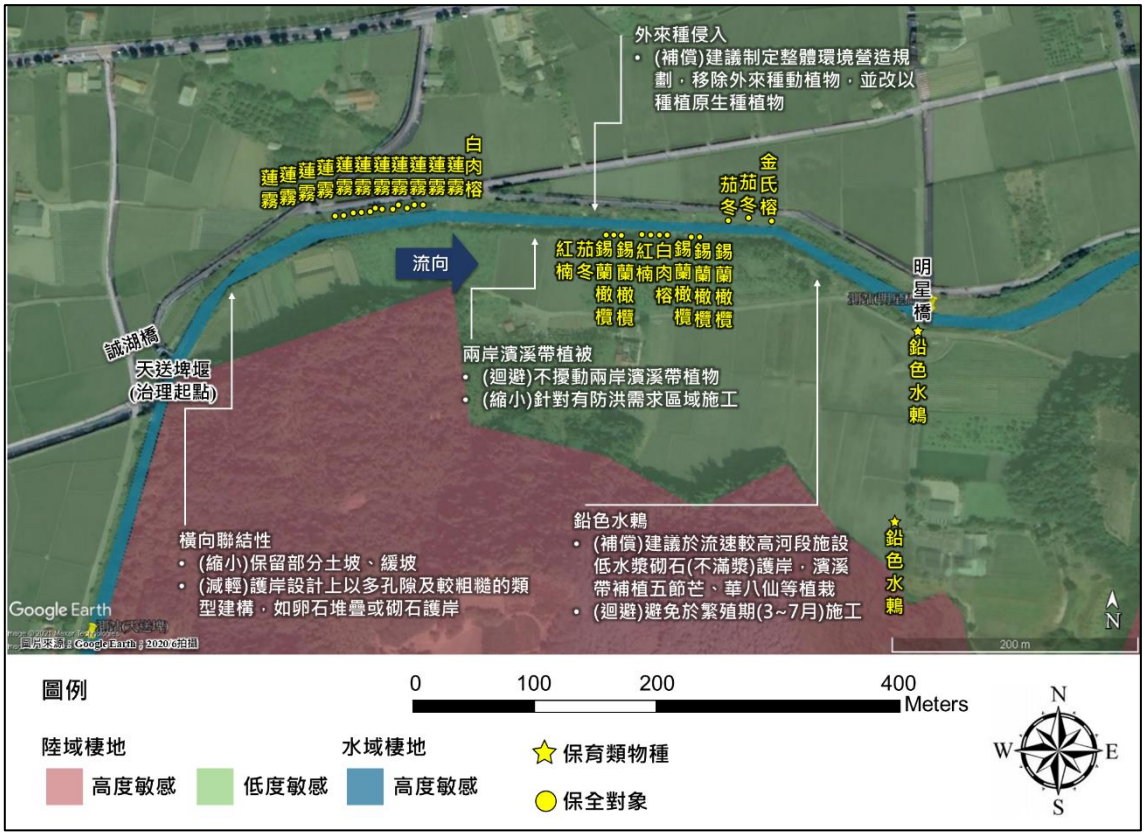
類別	記錄種數	特有性	保育類	關注物種/指標物種
植物	345 種	12 種	0 種	臺灣肖楠(人為栽植)
鳥類	41 種	12 種	5 種	赤腹鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、鉛色水鶇、朱鸝
兩棲類	11 種	3 種	0 種	無
爬蟲類	7 種	1 種	0 種	無
蝶類	13 種	0 種	0 種	無
魚類	7 種	2 種	0 種	兔頭瓢鰭鰕虎
水生昆蟲類	14 種	0 種	0 種	無
蝦蟹螺貝類	5 種	0 種	0 種	無
總計	443 種	30 種	5 種	7 種

七、生態檢核

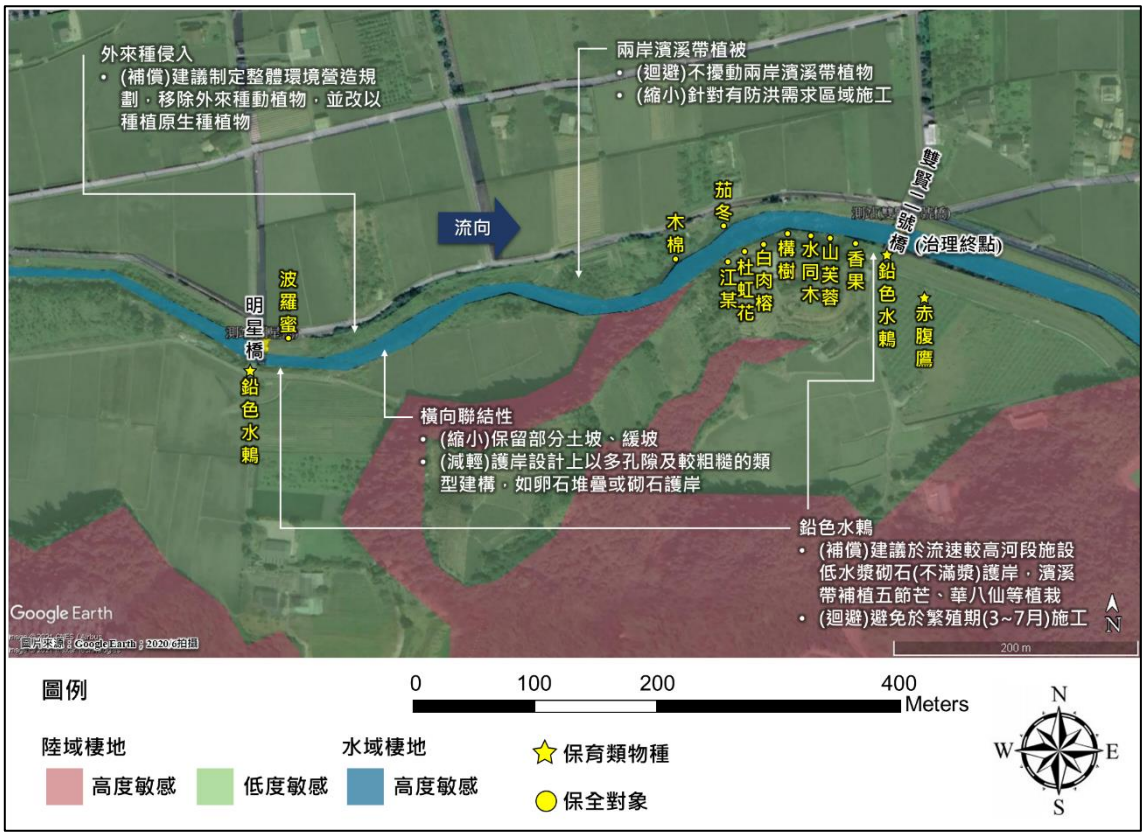
本計畫根據工程基本資料、生態文獻結果及棲地環境等資料彙整進行細部生態評析，並進行生態關注區域圖(生態敏感圖)繪製，如摘圖 17 至摘圖 19。藉由生態評析之結果，針對工程可能對生態環境造成之影響與衝擊來擬定生態友善措施及對策(生態保育對策)，保育對策依循迴避、縮小、減輕與補償四個原則進行策略考量(如摘表 4 所示)。



摘圖 17　天送埤堰上游之計畫區域環境敏感圖



摘圖 18　天送埤堰至明星橋之計畫區域環境敏感圖



摘圖 19　明星橋至雙賢二號橋之計畫區域環境敏感圖

八、相關產出成果資料

電子報或新聞稿旨在協助第一河川局完成本計畫資訊公開，本計畫於辦理說明會後，撰寫當天活動辦理情況提供第一河川局發佈於一河局網頁。對外展示之網頁文件主要呈現本計畫各階段工作成果內容。本計畫已完成 2 篇電子報或新聞稿(辦理第一與第二次地方說明會)、4 篇對外展示之網頁文件(辦理第二、第三、第四次民眾參與工作坊及本計畫總成果)。

本計畫宣傳摺頁主題為「走讀安農溪」，正面簡敘安農溪簡介、安農溪流域歷年環境營造推動情況、本計畫概述、民眾參與過程及安農溪流域環境地圖，反面則以本計畫執行成果為主，完整呈現環境營造規劃理念與作為、生態調查成果、生態檢核友善措施及願景規劃圖，如摘圖 20 及摘圖 21 所示。

本計畫宣導片以 HD 規格拍攝、剪輯，製作一支時間至少 3 分鐘的「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與宣傳多媒體短片」(國語版本)，另剪輯約 30 秒宣導版。影片內容以安農溪治理規劃方向、民眾參

與辦理情況、生態調查成果以及願景 3D 動畫模擬等，宣導在透過民眾參與及生態檢核工作下，安農溪治理與環境營造之成效。

摘表 4　本計畫範圍生態關注議題與友善對策建議表

生態關注議題	生態保全對象	生態保育策略		預期效益
		友善原則	建議對策	
兩岸濱溪帶植被	兩岸濱溪帶植物	迴避	不擾動兩岸濱溪帶植物	河岸邊的濱水植物區，可提供生物躲藏與棲息，若被移除將會影響動物停棲。保留兩岸濱溪帶植物將提供動物停棲。
		縮小	僅針對有防洪需求區域施工	
橫向聯結性	兩岸土坡、緩坡	縮小	保留部分土坡、緩坡	兩側興建護岸易導致河床與灘地之高低落差，若興建水泥型式護岸，則缺少孔隙供生物遮蔽與棲息。維持兩岸橫向聯結性將有助於維護動物棲息地完整性，並可提高濱水植物生長空間。
		減輕	護岸設計上以多孔隙及較粗糙的類型建構，如卵石堆疊或砌石護岸	
外來種侵入	原生動植物	補償	建議制定整體環境營造規劃，移除外來種動植物，並改以種植原生種植物	外來物種會與原生物種發生棲地競爭現象，進而導致生態系平衡的破壞或原生物種絕滅。移除外來物種將有利於原生物種擴散。 建議先持續監測本計畫調查發現的白尾八哥與家八哥，如族群有明顯增加則可針對此兩種八哥的夜棲點進行防治，如修剪夜棲樹木。 建議移除外來種植物，如大花咸豐草、象草、巴拉草、南美蟛蜞菊等；建議原生種植栽如破布烏、烏桕、茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等。
指標與保育類物種	黃嘴角鴞(II) 大冠鷲(II)	補償	建議濱溪帶補植多種喬、灌木	營造黃嘴角鴞及大冠鷲棲息與躲藏環境。
	朱鸝(II)	補償	建議濱溪帶補植破布烏、茄冬等喬木	濱溪帶補植可食果實之喬木，可增加朱鸝覓食環境。
		迴避	建議儘量避免於繁殖期(4~6 月)。若有施工月份(非汛期)之限制，且擬施工區段非本計畫觀測之朱鸝出沒區段，可評估考量以分段施工方式進行施工，盡可能避免造成影響。	減少對朱鸝的棲息與繁殖之影響。
		減輕	確認工區內是否發現鳥巢，若有應通報主管機關及生態檢核團隊。	
		減輕	建議施工期間採用低噪音工法進行	
	鉛色水鶇(III)	補償	建議於流速較高河段施設低水漿砌石(不滿漿)護岸，濱溪帶補植五節芒、華八仙等植栽	保留砌石孔隙及增加可躲藏植栽以營造鉛色水鶇棲息環境。
		迴避	建議儘量避免於繁殖期(3~7 月)施工。若有施工月份(非汛期)之限制，且擬施工區段非本計畫觀測之鉛色水鶇出沒區段，可評估考量以分段施工方式進行施工，盡可能避免造成影響。	減少對鉛色水鶇的棲息與繁殖之影響。
		減輕	確認工區內是否發現鳥巢，若有應通報主管機關及生態檢核團隊。	
		減輕	建議施工期間採用低噪音工法進行	

生態關注議題	生態保全對象	生態保育策略		預期效益
		友善原則	建議對策	
	兔頭瓢鰭鰕虎	補償	建議河道內營造深潭環境	蘭陽發電廠暫停排放發電尾水時可保有暫時之生存棲地。
	扁蜉蝣	減輕	除營造深潭環境外，建議避免其它河道濬深與工程施作	保留天然石塊以維持扁蜉蝣現有棲地環境。
施工影響	既有生態環境	減輕	施工便道應優先使用既有道路、草生地或溪床裸露地環境，以干擾最少範圍為原則劃設，避免工程擾動施工邊界外之區域。	降低施工過程對既有環境及生態之影響。
		減輕	施做工區(含施工便道)應提前擾動，使動物離開該區域後再進行工程施做(含施工便道)。	
		減輕	施工便道旁應裝設圍籬，盡可能防止動物進入工區(含施工便道)。	
		減輕	施工車輛運行易產生揚塵，建議針對施工道路進行灑水或其他方式降低揚塵量。	
		減輕	若有土石堆置區，應使用帆布覆蓋避免揚塵	
		減輕	施工期間施工車輛進出頻繁，可能造成野生動物路殺風險增加。建議施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	
		減輕	施工期間人為活動與噪音，對周邊生態環境有一定程度之影響。建議避免於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於 8：00 至 17：00 時段施工為宜。	
		減輕	工區鄰近淺山地區，且提供多樣性棲地類型，工程廢棄物有動物誤食、汙染環境或吸引流浪犬貓駐留之風險，可能影響既有野生動物生存環境。建議施工期間應將民生及工程廢棄物集中，並每日帶離現場，避免吸引流浪犬貓於工區附近駐留。	

註 1：「II」為珍貴稀有之二級保育類動物，「III」為其他應予保育之三級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會公告。



摘圖 20　安農溪宣導摺頁(正面)



摘圖 21　安農溪宣導摺頁(反面)

Abstract

This project aims at the river governance and environmental construction of Annong River (the upstream reach of the Shuangxian No. 2 Bridge) through ecological inspection and public participation. By talking over local residents and non-governmental organizations (NGOs), the project gathers consensus and then finds the better strategies for river management and ecological environment in the target area as well as the well-being of local residents.

The project has completed local information collection (including field interview, expert consultation, terrain measurement, hydraulic routing, ecological survey, etc.), and then inventoried related groups (such as local community development associations, NGOs, and so on) for public-private collaboration. After this, through four workshops and two local-communication meetings, this project has obtained the public expectations and consensus of environmental planning visions in the target area of Annong River.

Therefore, the planning has been drawn up, and the following are explained separately:

1. To preserve natural appearance of the river basin and avoid ecological impact for conforming with the expectations of local residents.
2. To maintain ecological value of the riverside zone via keeping the continuity of the horizontal passageway of Annong River.
3. To protect lives and properties of local residents by setting up flood control facilities with ecological engineering methods.
4. To achieve cultural conservation using rest facilities and space with local characteristic elements.

These results of this project, including the records of interview, workshop, ecological survey, and ecological inspection as well as 3D visualized vision, can be used as references to help river governance and environmental construction of Annong River.

目錄

頁次

摘要 I
Abstract.....A-1
目錄 I
表目錄 V
圖目錄 VIII
第一章、 前言 1-1
1.1 計畫緣起及目的 1-1
1.2 工作項目及內容 1-1
1.3 計畫範圍及規劃工作架構與流程 1-6
1.4 工作進度.....1-6
1.5 本計畫各工作相對章節與達成情況說明 1-9
第二章、 基本資料蒐集及分析 2-1
2.1 安農溪概述.....2-1
2.2 河川治理.....2-2
2.3 環境營造.....2-5
2.4 生態棲地.....2-5
2.5 親水景觀.....2-10
2.6 當地人文背景.....2-14
2.7 安農溪輕艇激流標桿賽道建置計畫 2-16
2.8 蘭陽生態友善發電設施 2-17
2.9 韌性臺灣全國治水會議 2-18
2.10 韌性承洪在地滯洪構想 2-18
2.11 生態系服務的定義與特性 2-21
2.12 宜蘭縣國土計畫 2-22
2.13 國土生態保育綠色網絡建置計畫(民國 107～110 年) 2-25
2.14 城鎮風貌及創生環境營造(民國 110～115 年).....2-28
2.15 整合分析在地特色相關素材 2-29
第三章、 盤點及訪談在地公私協力團體 3-1

3.1 盤點及訪談對象 3-1
3.2 訪談議題規劃....3-2
3.3 訪談溝通成果....3-3
第四章、 彙整及凝聚河川治理及環境營造願景 4-1
4.1 整體發展上位計畫 4-1
4.2 安農溪河川治理及環境營造現況 4-1
4.3 河川治理營造....4-2
4.4 諮詢各領域專家學者 4-3
4.5 設計構想理念....4-9
4.6 深度訪談記錄....4-12
4.7 彙整分析願景方案 4-13
4.8 後續維護可行機制 4-19
第五章、 民眾參與工作坊及河川治理及環境營造方案....5-1
5.1 說明會或座談會及工作坊之規劃辦理 5-1
一、第一次民眾參與工作坊 5-2
二、第一次地方說明會 5-2
三、第二次民眾參與工作坊(田野調查型式) 5-2
四、第三次民眾參與工作坊 5-3
五、第二次地方說明會 5-4
六、第四次民眾參與工作坊(田野調查型式) 5-4
七、地方說明會及民眾參與工作坊重點意見參採....5-8
5.2 地形及大斷面測量 5-11
5.3 一維與二維水理分析 5-18
5.4 套繪地籍圖及用地清冊調查計畫範圍之公私有地分布 5-39
5.5 設計方案圖說研擬、願景構想圖初稿及基本設計圖初稿繪製 5-41
一、設計方案圖與願景構想圖繪製....5-41
二、基本設計圖初稿繪製....5-56
第六章、 水域特性及生態調查 6-1
6.1 水域特性調查....6-1
6.2 生態調查分析方法 6-4

6.3 生態調查成果.....6-12
第七章、 生態檢核 7-1
7.1 資料蒐集.....7-1
7.2 棲地環境評估.....7-3
7.3 細部生態調查評析與 生態關注區域繪製 7-4
7.4 生態友善措施及對策探討 7-10
7.5 規劃設計階段檢核紀錄 7-11
第八章、 相關產出成果資料 8-1
8.1 教育訓練.....8-1
8.2 本計畫相關電子報或新聞稿 8-1
8.3 對外展示之網頁文件 8-4
8.4 主題宣導報告.....8-7
8.5 宣傳摺頁.....8-7
8.6 宣導片製作.....8-7
一、影片腳本規劃 8-8
二、影片製作成果 8-11
第九章、 結論與建議 9-1
9.1 結論.....9-1
9.2 建議.....9-6
參考文獻 R-1
附錄一、期初報告書審查意見及回覆說明
附錄二、第一次期中報告書審查意見及回覆說明
附錄三、第二次期中報告書審查意見及回覆說明
附錄四、期末報告書審查意見及回覆說明
附錄五、測量成果報告書
附錄六、訪談記錄
附錄七、說明會及民眾參與工作坊會議記錄
附錄八、安農溪工程河段基本設計圖
附錄九、水利工程快速棲地生態評估表
附錄十、生態調查成員資料表暨植物名錄

附錄十一、安農溪及鄰近區域生態文獻蒐集彙整表
附錄十二、公共工程生態檢核自評表
附錄十三、施工階段生態檢核自主檢查表
附錄十四、宣導報告
附錄十五、生態調查總報告
附錄十六、河川生態工法適用流速與條件彙整表

表目錄

頁次

表 1-1　本計畫各項工作成果對應章節說明表 1-10
表 2-1　105~110 年蘭陽發電廠每月最高、最低及平均排水量 2-1
表 2-2　安農溪各控制斷面計畫洪水量.....2-3
表 2-3　安農溪計畫河段現況之計畫洪水量通洪能力分析表 2-4
表 2-4　安農溪計畫河段現況之計畫洪水量通洪能力彙整表 2-4
表 2-5　安農溪近年推動之相關環境營造工程一覽表 2-6
表 2-6　安農溪河道整理及高灘地綠美化作業 2-6
表 2-7　安農溪雙賢二號橋生態調查資料 2-7
表 2-8　激流標桿賽道需求與安農溪現況比較表 2-17
表 2-9　韌性臺灣全國治水會議與安農溪環境營造相關之內容 2-19
表 2-10　安農溪生態系服務分類.....2-21
表 2-11　宜蘭縣國土計畫水域生態環境營造與管理 2-23
表 2-12　宜蘭縣國土計畫水資源發展策略 2-24
表 2-13　臺灣國土生態保育綠色網絡分區特性與策略 2-27
表 2-14　城鎮風貌及創生環境營造(110 年至 115 年).....2-29
表 2-15　安農溪在地特色相關素材一覽表 2-29
表 3-1　安農溪訪談溝通統計一覽表.....3-2
表 3-2　安農溪訪談各議題之重點想法歸納表 3-8
表 4-1　本計畫規劃之各領域專家學者諮詢名單一覽表 4-4
表 4-2　河川治理領域─諮詢林榮紹前科長訪談記錄表(110/3/24).....4-4
表 4-3　河川治理領域─諮詢歐陽慧濤教授訪談記錄表(110/3/11).....4-5
表 4-4　環境營造領域─諮詢張集豪老師訪談記錄表(110/3/24).....4-5
表 4-5　生態棲地領域─諮詢陳介鵬理事長訪談記錄表(110/3/18).....4-6
表 4-6　生態棲地領域─諮詢李訓煌前副主任訪談記錄表(110/3/22).....4-7
表 4-7　生態棲地領域─諮詢李光平老師訪談記錄表(110/4/6).....4-8
表 4-8　生態廊道保育與復育課題及對策 4-10
表 4-9　常用護坡工法型式及參考容許流速表 4-12

表 4-10　深度訪談-環境營造構想 4-13
表 4-11　深度訪談-維護管理方式 4-13
表 4-12　各類型水工構造物之可行性評估表 4-16
表 4-13　安農溪本計畫河段後續維護管理可行機制彙整表 4-19
表 5-1　第二次民眾參與工作坊(田野調查型式)辦理情況說明.....5-3
表 5-2　第四次民眾參與工作坊(田野調查型式)辦理情況說明.....5-5
表 5-3　本計畫說明會及工作坊重點意見回覆及參採情況 5-8
表 5-4　已知平面控制點 GPS 檢測坐標成果表 5-14
表 5-5　已知一等水準點坐標高程表.....5-15
表 5-6　跨河構造物調查成果表.....5-16
表 5-7　本計畫與 99 年治理規劃報告之平均高程比較表 5-17
表 5-8　一維水理參數表.....5-22
表 5-9　本計畫與治理規劃檢討報告一維水理模擬結果分析表 5-23
表 5-10　安農溪工程河段之現況斷面一維水理分析成果表 5-28
表 5-11　安農溪工程河段之規劃設計後斷面一維水理分析成果表 5-33
表 5-12　本計畫用地範圍內地籍地段資料表 5-40
表 5-13　本計畫植栽規劃原則及屬性表.....5-43
表 5-14　本計畫植栽規劃花期及花色月圖表 5-43
表 5-15　整合在地特色素材之規畫內容.....5-45
表 5-16　未滿足 Q_{25} 之斷面建議護岸高度 5-56
表 6-1　安農溪溪流環境特性評分結果彙整表 6-3
表 6-2　安農溪第一季次水質調查成果表 6-4
表 6-3　本計畫水、陸域動物調查空間資訊表 6-5
表 6-4　指標魚類與水質污染等級對照表 6-10
表 6-5　水生昆蟲與水質關係表.....6-11
表 6-6　安農溪生態檢核植物歸隸特性表 6-15
表 6-7　安農溪生態檢核珍貴樹木與保全對象資訊 6-16
表 6-8　安農溪工程範圍建議保留樹種.....6-17
表 6-9　本計畫保育類動物座標表.....6-17
表 6-10　鳥類名錄及資源表.....6-21

表 6-11　兩棲類名錄及資源表.....6-23
表 6-12　爬蟲類名錄及資源表.....6-24
表 6-13　蝶類名錄及資源表.....6-25
表 6-14　魚類名錄及資源表.....6-26
表 6-15　水生昆蟲(含蜻蜓成蟲)名錄及資源表.....6-27
表 6-16　蝦蟹螺貝類名錄及資源表.....6-28
表 7-1　雙賢二號橋及鄰近區域生態關注對象彙整表 7-2
表 7-2　水陸域物種種類歸隸特性統計表 7-3
表 7-3　保育類與指標生物生活特性與友善措施建議 7-6
表 7-4　生態關注區域敏感圖繪製原則表 7-7
表 7-5　本計畫範圍生態關注議題與友善對策建議表 7-11
表 8-1　安農溪教育訓練課程表.....8-1
表 8-2　本計畫宣導短片腳本規劃.....8-8

圖目錄

頁次

圖 1-1　安農溪河段工程示意圖.....1-6
圖 1-2　計畫工作整體執行規劃流程圖.....1-8
圖 1-3　計畫進度甘梯圖.....1-9
圖 2-1　105~110 年蘭陽發電廠每月平均排水量曲線圖 2-2
圖 2-2　105~110 年蘭陽發電廠每月最低排水量曲線圖 2-2
圖 2-3　安農溪各河段洪水量分配示意圖 2-3
圖 2-4　計畫河段各斷面通洪能力示意圖 2-4
圖 2-5　計畫河段之環境與生態敏感地區查詢結果圖 2-8
圖 2-6　105~109 年蘭陽溪上游牛鬥橋測站懸浮固體紀錄值 2-9
圖 2-7　105~109 年蘭陽發電廠進水口與發電尾水濁度計紀錄值 2-9
圖 2-8　安農溪中上游歷年水質紀錄.....2-9
圖 2-9　天送埤上游至雙賢二號橋之農田灌溉排水系統圖 2-11
圖 2-10　安農溪周邊親水景觀景點 2-12
圖 2-11　長埤湖風景區.....2-12
圖 2-12　安農溪親水泛舟.....2-12
圖 2-13　腦寮坑生態教育園區.....2-12
圖 2-14　安農溪自行車道.....2-13
圖 2-15　安農溪分洪堰.....2-13
圖 2-16　太平山森林鐵道.....2-15
圖 2-17　計畫範圍周邊之行政區域圖.....2-15
圖 2-18　宜蘭縣三星鄉各村人口數.....2-15
圖 2-19　安農溪流域交通系統圖.....2-16
圖 2-20　安農溪激流標桿賽道平面規劃圖 2-17
圖 2-21　蘭陽生態發電設施設置區段圖.....2-18
圖 2-22　韌性臺灣-全國治水會議四大論點 2-20
圖 2-23　安農溪生態系服務關聯圖.....2-22
圖 3-1　公私協力工作推動流程圖.....3-1

圖 4-1　105 年治理規劃報告建議之安農溪護岸新建工程規劃示意圖 4-10
圖 4-2　本計畫於安農溪流域願景定位示意圖 4-16
圖 4-3　安農溪環境營造定位圖.....4-17
圖 4-4　安農溪環境營造願景示意圖.....4-18
圖 4-5　三星鄉特色造景「石草埒」.....4-19
圖 5-1　本計畫說明會與工作坊辦理時程規劃 5-1
圖 5-2　第一次民眾參與工作坊辦理情況 5-5
圖 5-3　第一次地方說明會辦理情況.....5-6
圖 5-4　第二次民眾參與工作坊辦理情況 5-6
圖 5-5　第三次民眾參與工作坊辦理情況 5-7
圖 5-6　第二次地方說明會辦理情況.....5-7
圖 5-7　第四次民眾參與工作坊辦理情況 5-8
圖 5-8　安農溪地形測量位置示意圖.....5-12
圖 5-9　安農溪地形測量範圍及大斷面分布圖 5-12
圖 5-10　安農溪大斷面分布總圖.....5-13
圖 5-11　已知衛星控制點、水準點配置圖 5-14
圖 5-12　水準測量路線示意圖.....5-16
圖 5-13　本計畫與 99 年治理規劃報告之平均高程比較圖 5-18
圖 5-14　安農溪工程河段地形圖(1/2).....5-19
圖 5-15　安農溪工程河段地形圖(2/2).....5-20
圖 5-16　本計畫測量與 99 年治理規劃報告之大斷面比較 5-21
圖 5-17　一維及二維水理模擬範圍.....5-21
圖 5-18　現況一維水理縱斷面通洪能力示意圖 5-22
圖 5-19　105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」一維水理模擬 Q_{10}、Q_{25} 溢淹之斷面 94、95、97.....5-23
圖 5-20　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 0K+400 5-24
圖 5-21　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 0K+400 公私有地分佈 5-24
圖 5-22　105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」一維水理模擬 Q10 溢淹之斷面 89.....5-25
圖 5-23　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 0K+850 5-25

圖 5-24　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 0K+850 公私有地分佈.....5-26
圖 5-25　105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」一維水理模擬 Q50 溢淹之斷面 84.....5-26
圖 5-26　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 1K+100、1K+175.....5-27
圖 5-27　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 1K+100、1K+175 公私有地分佈..5-27
圖 5-28　本計畫初步規劃之護岸布設位置(0K+400、0K+850) 5-30
圖 5-29　本計畫初步規劃之護岸布設位置(1K+100、1K+175) 5-31
圖 5-30　規劃設計後一維水理縱斷面通洪能力示意圖 5-32
圖 5-31　安農溪工程河段數值地形網格建置圖 5-35
圖 5-32　安農溪計畫流量下現況二維水理地形溢淹範圍圖 5-36
圖 5-33　安農溪計畫流量下現況二維水理流速分析圖 5-36
圖 5-34　安農溪計畫河段汛期間 50%、10%與 4%之淹水預估範圍圖 5-37
圖 5-35　安農溪計畫流量下規劃設計模擬地形溢淹範圍圖 5-38
圖 5-36　安農溪計畫流量下規劃設計模擬地形流速分析圖 5-38
圖 5-37　雙賢二號橋至送天埤堰計畫工區地籍套繪圖 5-39
圖 5-38　設計方案研擬繪製概念.....5-44
圖 5-39　天送埤上游植被分布與環境營造建議 5-46
圖 5-40　天送埤至明星橋植被分布與環境營造建議(1).....5-47
圖 5-41　天送埤至明星橋環境營造完工願景圖初稿(1).....5-48
圖 5-42　天送埤至明星橋植被分布與環境營造建議(2).....5-49
圖 5-43　天送埤至明星橋環境營造完工願景圖初稿(2).....5-50
圖 5-44　明星橋至雙賢二號橋植被分布與環境營造建議(1).....5-51
圖 5-45　明星橋至雙賢二號橋環境營造完工願景圖初稿(1).....5-52
圖 5-46　明星橋至雙賢二號橋植被分布與環境營造建議(2).....5-53
圖 5-47　明星橋至雙賢二號橋環境營造完工願景圖初稿(2).....5-54
圖 5-48　完工願景模擬圖.....5-55
圖 5-49　各斷面通用護岸規劃基本設計圖 5-57
圖 6-1　棲地評估指標因子.....6-1
圖 6-2　安農溪上游(天送埤堰)圍墾灌溉空拍圖及常時溪水混濁情況.....6-2
圖 6-3　安農溪計畫河段棲地多元性評估結果 6-2

圖 6-4　規劃之水質採樣點位.....6-4
圖 6-5　生態調查測站點位位置.....6-5
圖 6-6　安農溪河川環境營造工程生態檢核植被與自然度分布圖 6-14
圖 6-7　保育類與保全樹木分布圖.....6-18
圖 6-8　生態調查環境照、生物照及工作照(1).....6-29
圖 6-9　生態調查環境照、生物照及工作照(2).....6-30
圖 6-10　生態調查環境照、生物照及工作照(3).....6-31
圖 6-11　生態調查環境照、生物照及工作照(4).....6-32
圖 6-12　生態調查環境照、生物照及工作照(5).....6-33
圖 6-13　生態調查關注及優勢物種生物照 6-34
圖 7-1　生態檢核 4 個階段與主要工作.....7-1
圖 7-2　蘭陽發電廠歲修導致安農溪枯水情形 7-4
圖 7-3　天送埤堰上游之生態關注區域敏感圖 7-7
圖 7-4　天送埤堰至明星橋之生態關注區域敏感圖 7-8
圖 7-5　明星橋至雙賢二號橋之生態關注區域敏感圖 7-8
圖 7-6　天送埤堰上游測站優勢物種或代表物種主要分布區域圖 7-9
圖 7-7　明星橋測站優勢物種或代表物種主要分布區域圖 7-9
圖 7-8　雙賢二號橋測站優勢物種或代表物種主要分布區域圖 7-10
圖 7-9　生態保育原則及對策示意圖.....7-13
圖 8-1　安農溪宣導摺頁(正面).....8-12
圖 8-2　安農溪宣導摺頁(反面).....8-13
圖 8-3　宣導影片成果示意圖.....8-14
圖 8-4　3D 動畫畫面示意圖.....8-15

第一章、前言

1.1 計畫緣起及目的

第一河川局(以下簡稱一河局)辦理轄管範圍河川治理及環境營造等工作，為能獲取符合地方民意實際需求之河岸環境願景，期望能與在地居民共同溝通討論，以規劃設計符合在地居民對河川治理及環境營造之方案，將有助於工程設計、施工及後續維護管理工作推動，並建立生態檢核及民眾參與之執行機制。

民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」指出，安農溪現有防洪構造物堤頂高經與計畫堤頂高比較，僅極少數斷面出水高略有不足，在配合河道清疏整理後均已足夠。雙賢二號橋以上至治理起點（13k+127~14k+417）間河段，建議設置護岸改善，以達全面治理成效。為推動雙賢二號橋以上河段之護岸設置，故辦理本計畫進行安農溪雙賢二號橋(斷面 80)至天送埤堰(斷面 99)河段工程之生態檢核及民眾參與工作坊，期望藉由民眾參與集結民間力量，有助於規劃設計融入在地之歷史人文、自然生態、環境景觀、生活產業等元素，建構兼具地方特色之河岸環境。

本計畫辦理安農溪河段工程之生態調查及生態檢核，並訪談有意願參與之在地居民及非政府組織(NGO)等單位，以工作坊模式共同探索合作的機制，並設置溝通平台與在地居民及環境關懷團體互動等，研商對安農溪河川治理及生態環境之最佳策略，並建立生態檢核機制及民眾參與之溝通管道，以確立將來安農溪河川治理及環境營造工程設計及維護管理之具體方向。

1.2 工作項目及內容

一、以往相關研究/年度辦理情形

1. 民國 93 年水利署水利規劃試驗所完成「蘭陽溪河系河川情勢調查」。

2. 民國 105 年水利署水利規劃試驗所完成「蘭陽溪水系治理規劃檢討」。

3. 民國 107-109 年一河局辦理「蘭陽溪水系河川情勢調查」。

4. 民國 107 年一河局辦理「一河局中央管防洪治理公私協力工作坊」。

二、整體工作項目/年度工作項目：

(一)基本資料蒐集及分析

蒐集近年一河局安農溪轄區內有關之河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、當地人文背景及民眾期望等資料，配合「韌性臺灣全國治水會議」相關議題收集資料，並分析、整合及提出在地特色相關素材。

(二)盤點及訪談在地公私協力團體

考量當地人文背景及民眾期望等需求，盤點並訪談在地公私協力團體(在地民眾、社區團體、非政府組織、村里辦公處、鄉鎮市公所及縣府相關單位等)，針對安農溪之河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、生活產業、在地需求等議題訪談及彙整分析相關意見，並尋求有意願參與之公私協力團體及適合民眾參與之工作坊地點。

(三)彙整及凝聚河川治理及環境營造願景

依據初步訪談在地公私協力團體有關安農溪河川治理及環境營造彙整意見，並諮詢河川治理、生態棲地、環境營造等領域專家學者後，提出工程設計之初步構想及設計概念，再針對有意願參與之在地公私協力團體進行深度訪談蒐集建言並編製訪談紀錄。完成所有訪談後，彙整分析及凝聚河川治理及環境營造願景方案，並評估檢討推動後續維護管理或認養之公私協力團體及可行機制。

(四)民眾參與工作坊及研擬河川治理及環境營造方案

1. 依據河川治理及環境營造願景方案，邀集在地相關公私協力團體、相關

領域專家學者，至少辦理 2 次說明會或座談會 (包含會場租借及布置、主題海報或布條製作、問卷調查及統計分析等)。

2. 針對有意願參與之在地公私協力團體，至少辦理 2 次會議形式及 2 次田野調查型式之民眾參與工作坊，參與友善策略、措施或設計方案討論。
3. 進行安農溪工程明星橋至斷面 99 河段，長度約 1 公里之大斷面測量(間距每 50 公尺 1 處)及面積約 4 公頃之地形測量。
4. 進行安農溪工程安農溪雙賢二號橋至天送埤堰之一維與二維水理分析，用以做為規劃設計方案之參考。
5. 套繪地籍圖及用地清冊調查計畫範圍之公私有地分布。
6. 透過公私協力溝通討論凝聚共識，研擬兼顧河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、當地人文背景及民眾期望等，提出安農溪雙賢二號橋至天送埤堰之設計方案圖說，包含願景構想圖初稿(3D 動畫模擬初稿、完工願景圖初稿)與基本設計圖初稿(平面配置圖、標準斷面圖)，以展示讓民眾具體瞭解設計方案。

(五)辦理水域特性及生態調查工作

1. 進行水質調查至少 2 處，2 季次。
2. 依據「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」，完成現場調查工作，包含水的特性(水域型態多樣性、水域廊道連續性)、水陸域過渡帶及底質特性(水陸域過渡帶、溪濱廊道連續性及底質多樣性)及生態特性(水生動物豐多度(原生或外來)及水域生產者)。
3. 生態調查工作包含水、陸域動物(包含水生昆蟲、螺貝類、蝦蟹類、魚類、兩棲類、爬蟲類及鳥類等)及植物調查，生態調查擇定至少 2 處固定測站及 1 處補充測站 (各測站至少完成一年度連續 4 季之生態調查)，並完成各季之生態調查報告及總報告各 3 份。生態調查種類得視地方自然生

態特色，經機關同意得予調整。

(六)辦理生態檢核工作

1. 參考「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」、「水利工程生態檢核作業機制」、「公共工程生態檢核注意事項」等，配合機關及地方等公私協力團體實際需求，完成「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」及「公共工程生態檢核自評表」。
2. 於田野調查型式之民眾參與工作坊，同時辦理民眾參與之生態檢核。
3. 彙整本計畫調查之生態調查總報告內容，提出包含前言、執行方法、生態資料盤點(說明過去及本計畫生態環境調查成果等)、專業參與、民眾參與、資訊公開、生態檢核執行成果(含棲地環境評估、生態評析、生態友善措施及對策探討、預期效益等內容)、結論與建議等，納入本計畫成果報告。

(七)提交成果報告書及相關產出成果資料：

1. 教育訓練至少 3 小時(含問卷調查及統計分析)。
2. 提交本計畫相關電子報或新聞稿至少 2 篇。
3. 提交本計畫相關主題宣導報告或專題報告至少 2 篇。
4. 將各階段工作成果製作成可於一河局網頁對外展示之網頁文件至少 4 篇。
5. 提交本計畫成果報告 20 份(含硬盒光碟)、成果資料硬盒光碟 5 份(含各階段報告、簡報、調查、分析等原始及成果資料電子檔)及隨身硬碟 1 份、成果宣導摺頁 50 份。
6. 提交安農溪工程河段測量成果報告及電子檔光碟 3 份。
7. 本計畫產出安農溪工程河段願景構想圖(包含 3D 動畫模擬成果至少 2 分鐘以上、完工願景圖不同視角至少 3 張以上等)、基本設計圖(包含平面配置圖、標準斷面圖、縱斷面圖及橫斷面圖等)、一維與二維水理分析成果(含原始輸入檔及分析成果資料)等資料。

8. 製作本計畫宣導片(至少 3 分鐘以上完整版及剪輯約 30 秒宣導版，包含腳本、原始可編輯檔案及成果影像資料)

三、109 年度工作項目(自第 1 年決標之次日起至 109 年 12 月 31 日)

(一)基本資料蒐集及分析。

(二)盤點及訪談在地公私協力團體。

(三)彙整及凝聚河川治理及環境營造願景。

(四)辦理水域特性及生態調查工作。

(五)辦理生態檢核工作。

(六)民眾參與工作坊及研擬河川治理及環境營造初步方案。

(七)相關報告書及產出成果初稿資料。

四、110 年度工作項目(原訂自 110 年 1 月 1 日起至 110 年 8 月 31 日，因 COVID-19 疫情影響展延至 110 年 10 月 5 日結案)

自機關決標之次日起至 110 年 8 月 31 日止，因應嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情三級警戒期間(5 月 19 日至 7 月 26 日合計 69 日)之防疫措施，且為降低人員移動及接觸以避免染疫風險，另為達到本計畫 NGO 及地方民眾擴大參與目標，延期至 8 月辦理第二次地方說明會及第四次民眾參與工作坊。

依契約及行政院工程會頒布「因應嚴重特殊傳染性肺炎疫情受影響公共工程之展延或停工處理方式」規定 -「展延疫情警戒第三級期間之 1/2 工期」，是請依契約規定，同意給予延工期 35 日至 110 年 10 月 5 日。

(一)民眾參與工作坊及研擬河川治理及環境營造方案。

(二)完成水域特性及生態調查工作。

(三)完成生態檢核工作。

(四)相關成果報告書及產出成果資料。

1.3 計畫範圍及規劃工作架構與流程

(一) 計畫範圍

計畫範圍為安農溪雙賢二號橋(斷面 80)至天送埤堰(斷面 99)(如圖 1-1 所示)。

(二) 工作架構與流程

本計畫根據各工作項目性質，將工作分為(一)基本資料蒐集分析、(二)水理模擬分析、(三)民眾參與、(四)生態調查與檢核、(五)資訊公開與其他業務五大工作群組進行工作執行。本計畫規劃之工作流程如圖 1-2 所示。

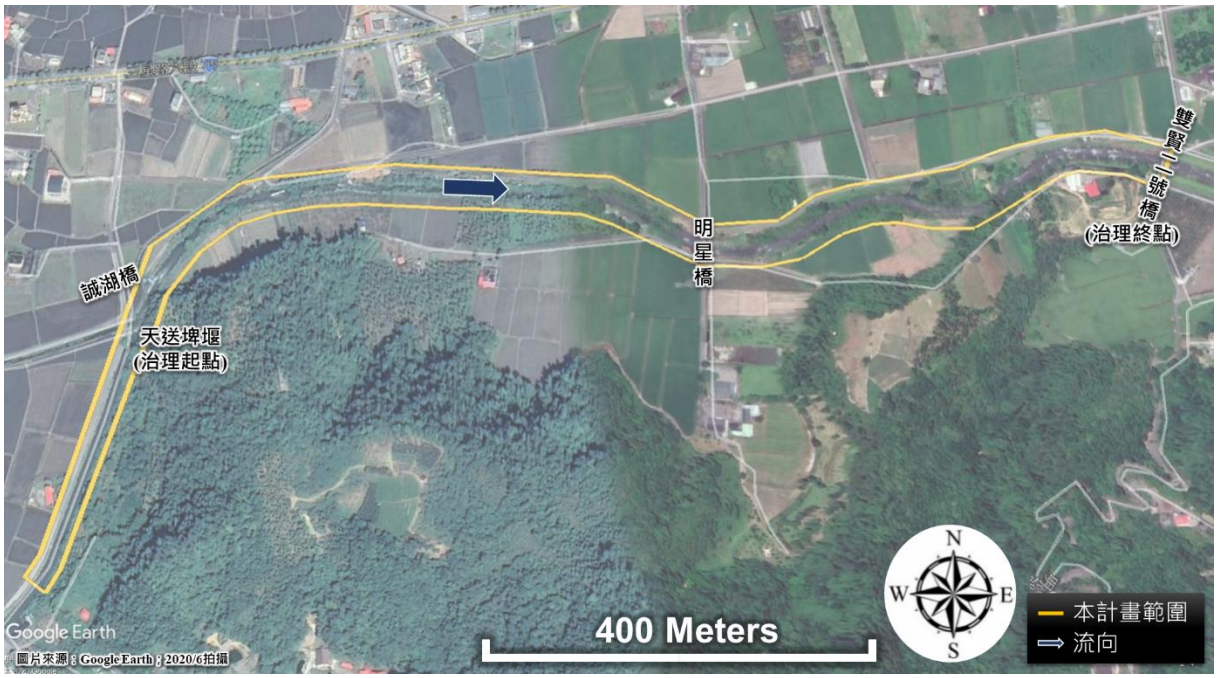


圖 1-1　安農溪河段工程示意圖

1.4 工作進度

本計畫執行期限自決標日次日(民國 109 年 6 月 19 日)起至民國 110 年 8 月 31 日。受託廠商依下列之工作進度辦理各項工作，各項工作成果提送期程如下，計畫之分項工作進度表如圖 1-3 所示。

一、期初報告：已於民國 109 年 7 月 9 日提送期初報告書 1 式 15 份，並於

民國 109 年 8 月 3 日召開期初報告書審查會之簡報，委員意見及辦理情形如附錄一。

二、第一次期中報告：於期初報告審核通過之次日(民國 109 年 8 月 26 日)起 90 日曆天內(含)(民國 109 年 11 月 22 日)送達第一次期中報告 15 份，並由機關擇期辦理第二次期中報告審查會議。第一次期中報告內容包含：基本資料蒐集、盤點及訪談在地公私協力團體，辦理工作坊初步成果、研擬安農溪河川治理及環境營造願景初步方案、生態調查及生態檢核工作等。已於民國 109 年 11 月 20 日提送第一次期中報告，並於民國 109 年 12 月 22 日召開期第一次期中報告審查會議，委員意見及辦理情形如附錄二。

三、第二次期中報告：於第一次期中報告審核通過之次日(民國 110 年 1 月 28 日)起 90 日曆天內(含) (民國 110 年 4 月 28 日)送達第二次期中報告 15 份，並由機關擇期辦理第二次期中報告審查會議。第二次期中報告內容包含：辦理工作坊成果、研擬安農溪河川治理及環境營造願景方案、生態調查及生態檢核工作等。已於民國 110 年 4 月 23 日提送第二次期中報告，因新冠疫情影響，第二次期中報告審查改為書面審查(民國 110 年 5 月 27 日)，委員意見及辦理情形如附錄三。

四、期末報告：於第二次期中報告審核通過之次日起(民國 110 年 6 月 29 日)90 日曆天內(含)送達期末報告 15 份，並由機關擇期辦理期末報告審查會議。期末報告內容包含：辦理工作坊相關成果、研擬安農溪河川治理及環境營造願景方案、生態調查及生態檢核工作等。已於民國 110 年 8 月 16 日提送期末報告，並於民國 110 年 8 月 25 日召開期末報告審查會議，委員意見及辦理情形如附錄四。

五、正式成果報告書：於期末報告核可後 20 日曆天內提送正式核定本報告書 20 份(含硬盒光碟)及成果資料光碟 5 份(或隨身硬碟 2 份)予機關備查。其

餘提交成果報告書及相關產出成果資料，詳委託服務說明書之工作內容。

六、針對本計畫須辦理 1 場教育訓練(課程至少 3 小時以上)，並應於民國 110 年 8 月 31 日前辦理完成。

七、機關得視實際工作需要，不定時召開討論或工作會議，其時間地點由機關另行通知。

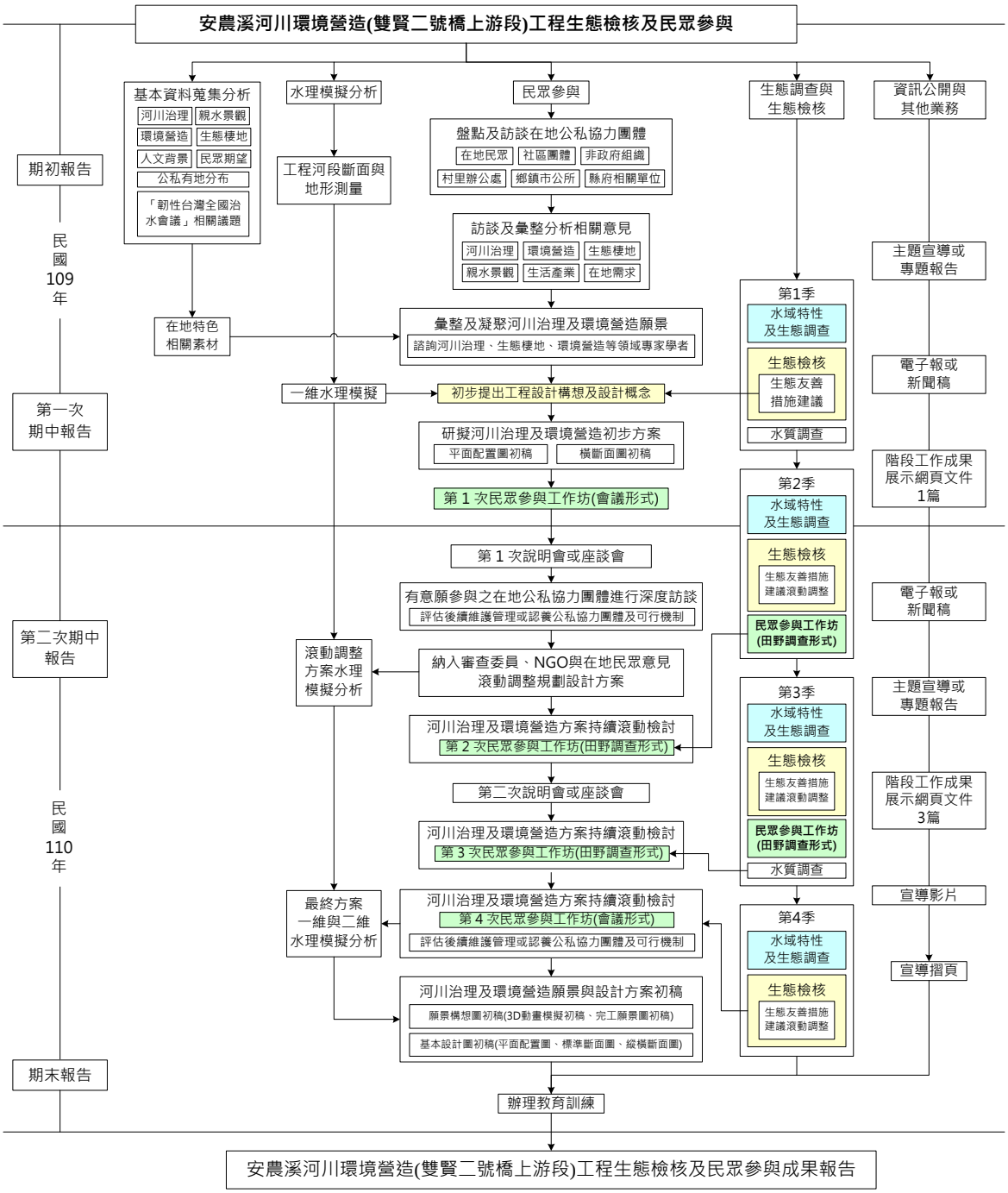


圖 1-2　計畫工作整體執行規劃流程圖

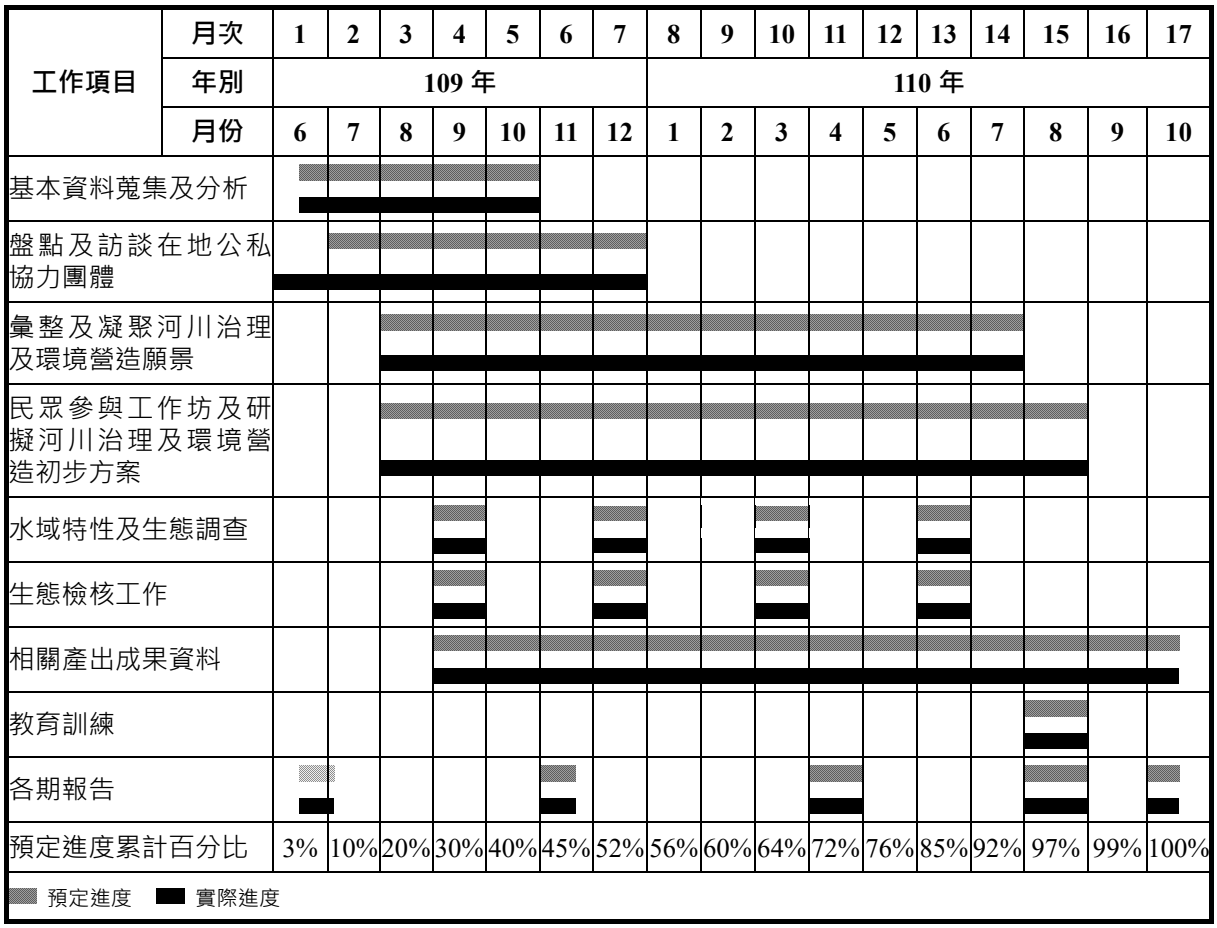


圖 1-3　計畫進度甘梯圖

1.5 本計畫各工作相對章節與達成情況說明

本計畫完成工作於本報告的相對章節或位置與達成情況說明如表 1-1 所示。

表 1-1　本計畫各項工作成果對應章節說明表

工作項目		報告書對應內容	對應章節或頁碼
基本資料蒐集及分析	蒐集近年第一河川局安農溪轄區內有關之河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、當地人文背景及民眾期望等資料	已蒐集河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、當地人文背景及民眾期望等資料。	第二章 P.2-1~2-18
	配合「韌性臺灣全國治水會議」相關議題收集資料	已彙整「韌性臺灣全國治水會議」四大論點中，與本計畫防洪與環境營造規劃相關之內容。	第二章 P.2-18~2-20
	分析、整合及提出在地特色相關素材	已彙整訪談民眾及所蒐集之在地特色相關素材。	第二章 P.2-29
盤點及訪談在地公私協力團體	考量當地人文背景及民眾期望等需求，盤點並訪談在地公私協力團體(在地民眾、社區團體、非政府組織、村里辦公處、鄉鎮市公所及縣府相關單位等)	完成 11 場次訪談、訪談時數 10.8 小時，共計 20 人次參與。	3.1 節、附錄六 P.3-1
	針對安農溪河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、生活產業、在地需求等議題初步訪談及彙整分析相關意見	已歸納各議題之重點想法於表 3-2。	3.3 節 P.3-3~3-8
彙整及凝聚河川治理及環境營造願景	諮詢河川治理、生態棲地、環境營造等領域專家學者，提出工程設計初步構想及設計概念	諮詢河川治理、生態棲地及環境營造等 6 位專家學者。並提出工程設計構想理念。	4.4 節、4.5 節 P.4-3~4-11
	針對有意願參與在地公私協力團體進行深度訪談蒐集建言並編製訪談紀錄	於工作坊或說明會諮詢三星鄉公所建設課洪文言課長、三星鄉鄉民代表會與宜蘭縣體育會輕艇委員會廖學淦教練的想法與建議	4.6 節 P4-11~4-12
	彙整分析及凝聚河川治理及環境營造願景方案	願景方案規劃重點為： 1.保留水域現況天然樣貌，避免生態環境改變與滿足在地需求 2.延續濱溪帶生態價值，維持河川橫向廊道連續性 3.保障生命財產安全，採用近自然工法規劃設置所需護岸 4.保存文化記憶，採用在地特色元素營造休憩環境	4.7 節 P.4-12~4-16
	評估檢討推動後續維護管理或認養公私協力團體及可行機制	本計畫透過深度訪談與討論後續維護管理機制，其中三星鄉公所及安農溪總體發展協會皆表示贊同共同	4.8 節 P.4-17

工作項目		報告書對應內容	對應章節或頁碼
		協助後續維護。	
民眾參與工作坊及研擬河川治理及環境營造方案	依據河川治理及環境營造願景方案，邀集在地相關公私協力團體及相關領域專家學者，辦理說明會或座談會(至少 2 次以上) 針對有意願參與之在地公私協力團體，辦理民眾參與工作坊(參與設計方案討論至少 4 次以上)等方式	完成辦理 2 場次地方說明會、4 場次民眾參與工作坊(含 2 場次田野調查型式工作坊)	5.1 節 P.5-1~5-8
	一維與二維水理分析成果	一維水理：完成現況與規劃設計方案分析 二維水理：完成現況分析與規劃設計方案分析	5.3 節 P.5-15~5-34
	透過公私協力溝通討論凝聚共識，研擬兼顧河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、當地人文背景及民眾期望等之設計方案圖說，並提出願景構想圖初稿(包含 3D 動畫模擬初稿、完工意象圖初稿等)	提出願景構想圖，並呈現 3D 動畫模擬及完工意象圖等	5.5 節 P.5-37~5-51 8.6 節 P.8-7~8-11
	基本設計圖初稿(包含安農溪工程河段測量長度約 1 公里及面積約 4 公頃)、平面配置圖、標準斷面圖、縱橫斷面圖(橫斷面間距每 50 公尺一處)	完成安農溪工程河段平面配置圖、標準斷面圖、縱橫斷面圖	附錄七
水域特性及生態調查	依據「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」，完成資料蒐集及現場調查工作	完成四季次生態棲地評估及水質調查	6.1 節 P.6-1~6-4
	3.生態調查工作包含水、陸域動物(包含水生昆蟲、螺貝類、蝦蟹類、魚類、兩棲類、爬蟲類及鳥類等)及植物調查，生態調查擇定至少 2 處固定測站及 1 處補充測站(各測站至少完成一年度連續 4 季之生態調查)，並完成各季之生態調查報告及總報告各 3 份。	完成四季次生態調查及生態檢核	6.3 節 P.6-11~6-31
	民眾參與工作坊田野調查(至少 2 次以上)	完成辦理 2 場次田野調查型式工作坊	5.1 節 P.5-2、P.5-4
生態檢核	民眾參與工作坊生態檢核(至少 2 次以上)	完成辦理 2 場次民眾參與工作坊生態檢核	5.1 節 P.5-2、P.5-4
	生態調查總報告	透過四季次生態檢核作業及調查資	附錄十四

工作項目		報告書對應內容	對應章節或頁碼
		料，彙整並提出相關生態友善措施建議	
相關產出成果資料	教育訓練至少 3 小時(含問卷調查及統計分析)。	於 110 年 8 月 12 日辦理教育訓練，主題包含 HEC-RAS 水理模擬操作及生態檢核概述與實務執行案例	8.1 節 P.8-1
	• 提交本計畫相關電子報或新聞稿至少 2 篇。 • 提交本計畫相關主題宣導報告至少 2 篇。 • 將各階段工作成果製作成可於本局網頁對外展示之網頁文件至少 4 篇	• 已完成 2 篇電子報或新聞稿(辦理第一、第二次地方說明會)、4 篇對外展示之網頁文件(辦理第二、第三、第四次民眾參與工作坊及本計畫成果說明) • 已完成 2 篇宣導報告，主題為「蛻變安農溪」與「走讀安農溪」	8.2 節 P.8-1~8-7 8.4 節 附錄十三
	成果宣導摺頁 50 份	以「走讀安農溪」為主題，規劃以 A2 大小、正反面製作	8.4 節 P.8-7 P.8-12~8-13
	提交安農溪工程河段測量成果報告及電子檔光碟 3 份	已完成工程河段測量並驗收通過	附錄四
	製作本計畫宣導片	影片以安農溪治理規劃方向、民眾參與辦理情況、生態調查以及 3D 動畫成果等呈現	8.6 節 P.8-7~8-15

第二章、基本資料蒐集及分析

2.1 安農溪概述

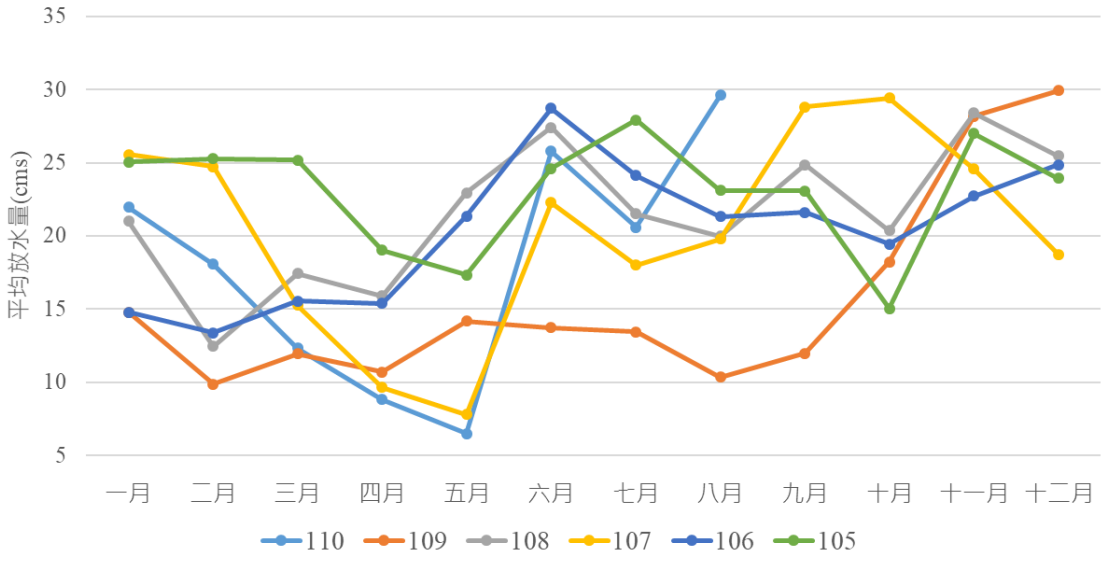
安農溪位於中央山脈北端，為天送埤發電廠的發電尾水水道，平時主要水量源自發電後放流的尾水水量。民國 105 年至 110 年每月之月平均排水量並無季節性之規律(如圖 2-1 所示)，而歷年每月最高與最低排水量差異甚大且無規律(如表 2-1 及圖 2-2 所示)。集水區面積於山區部分僅佔全部約 1/3，平均坡度約 1/125。治理起點誠湖橋以上段河道平直、坡度較陡，為發電尾水排放水道屬事業排水範圍；誠湖橋以下至雙賢二號橋段間，為鄰近山區之自然河段，本計畫之範圍位於此河段中。此河段現況護岸大部分以土坡構築，雖結構較為脆弱保護強度相較低，但土坡具有較佳的生態潛力與價值，故於後續之防洪與環境營造規劃，應盡可能保留現況土坡之生態潛力價值。雙賢二號橋以下河段經歷年陸續整治完成，現況堤高大致可通過 25 年重現期洪水量。

表 2-1　105~110 年蘭陽發電廠每月最高、最低及平均排水量

	110			109			108			107			106			105		
月份	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
1	30	15.2	22.0	25.8	10.4	14.8	30	15.2	21.0	30	21.6	25.5	19.8	12.4	14.8	30	18.2	25.1
2	22.5	13.4	18.1	11.6	9.2	9.9	18.6	9.2	12.5	30	19	24.7	20.4	10.4	13.4	30	18.6	25.3
3	14.8	10.2	12.3	15.2	9.6	11.9	30	8.4	17.4	21.6	11.4	15.2	18.6	13.6	15.5	30	14.4	25.2
4	11.8	7.6	8.8	17.2	8.2	10.7	21.8	11.8	15.9	11.6	8	9.7	27	10.4	15.4	30	13.2	19.0
5	21.6	5	6.5	30	9.2	14.2	30	17.4	22.9	9.6	6.2	7.8	30	13.6	21.4	21.6	11.2	17.3
6	30	17.6	25.8	30	9.2	13.7	30	22.8	27.4	30	7.4	22.3	30	21.4	28.7	30	15.2	24.6
7	30	10.8	20.6	19.4	9.8	13.4	30	17	21.5	30	11.4	18.0	30	15	24.1	30	15.2	27.9
8	30	23	29.6	14	8.4	10.4	30	3.6	20.0	30	9.4	19.8	30	13.8	21.3	30	17	23.1
9	-	-	-	18	7.6	12.0	30	17	24.9	30	16.5	28.8	30	15.5	21.6	30	13.8	23.1
10	-	-	-	21.6	11.8	18.2	30	7.8	20.4	30	23.4	29.4	30	3.6	19.4	30	4	15.0
11	-	-	-	30	21.6	28.2	30	20	28.4	30	16.2	24.6	30	21.6	22.7	30	18.8	27.0
12	-	-	-	30	28	29.9	30	16.2	25.5	30	9.5	18.7	30	21.6	24.9	30	18	23.9

資料來源：蘭陽發電廠。本計畫繪製。

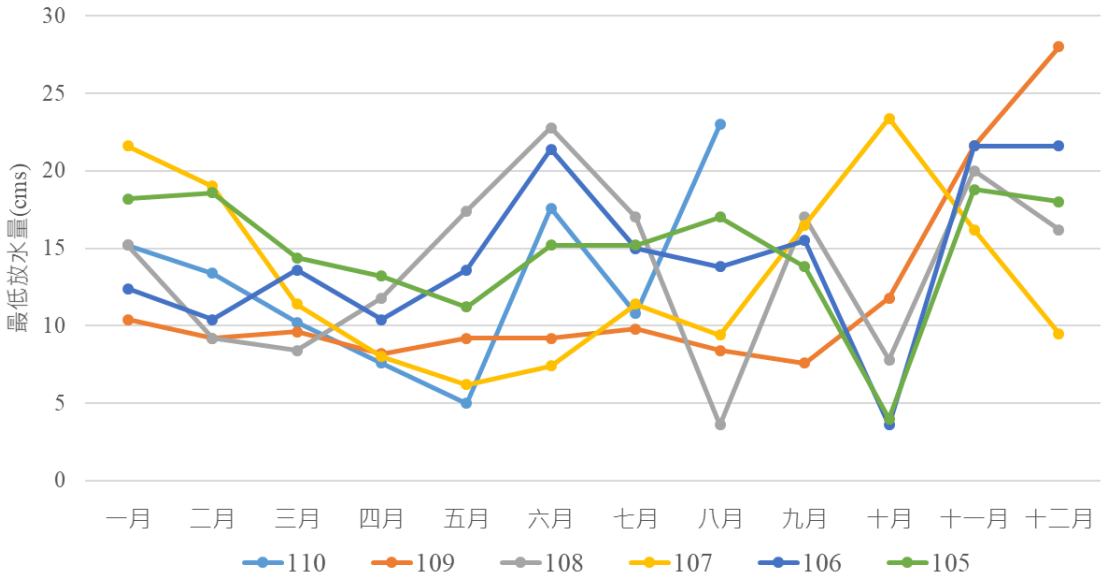
註：統計至 110 年 8 月。



(資料來源：蘭陽發電廠。本計畫繪製。)

註：統計至 110 年 8 月。

圖 2-1　105~110 年蘭陽發電廠每月平均排水量曲線圖



(資料來源：蘭陽發電廠。本計畫繪製。)

註：統計至 110 年 8 月。

圖 2-2　105~110 年蘭陽發電廠每月最低排水量曲線圖

2.2 河川治理

(一)河道通洪能力分析

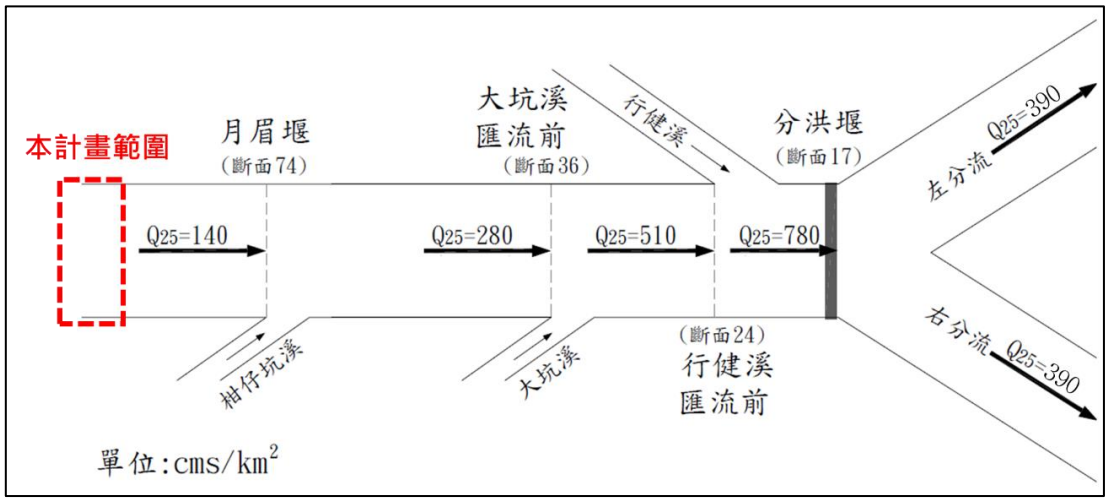
由於本計畫河段位於安農溪上游段，屬鄰近山區之自然河段，故有部分

河段未築堤防或護岸。安農溪採用 25 年重現期洪峰流量為計畫流量，各控制點之計畫流量如表 2-2 及圖 2-3 所示。

表 2-2　安農溪各控制斷面計畫洪水量

溪名	控制點名稱	重現期距 / 集水面積 km²	2 年	5 年	10 年	20 年	25 年	50 年	100 年	200 年
安農溪	月眉堰	5.88	70	100	120	135	140	160	170	190
			(11.90)	(17.01)	(20.41)	(22.96)	(23.81)	(27.21)	(28.91)	(32.31)
	大坑溪匯流前	19.99	140	200	230	270	280	310	340	360
			(7.00)	(10.01)	(11.51)	(13.51)	(14.01)	(15.51)	(17.01)	(18.01)
	健行溪匯流前	35.81	250	360	430	490	510	560	610	650
			(6.98)	(10.05)	(12.01)	(13.68)	(14.24)	(15.64)	(17.03)	(18.15)
	安農溪出口	54.84	390	560	670	760	780	860	940	1,010
			(7.11)	(10.21)	(12.22)	(13.86)	(14.22)	(15.68)	(17.14)	(18.42)

資料來源：「蘭陽溪水系治理規劃」，水利規劃試驗所，民國105年。單位：cms (括號內之數值為比流量cms/km²)。



(資料來源：「蘭陽溪水系治理規劃」，水利規劃試驗所，民國 105 年。)

圖 2-3　安農溪各河段洪水量分配示意圖

由民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃」的分析結果，計畫河段各斷面之水理分析結果如表 2-3 所示，各斷面之通洪能力彙整如表 2-4 所示。由表 2-4 可知，計畫河段現況有 5 個斷面於 25 年重現期流量下會漫溢，分別為左岸斷面 83，右岸斷面 89、94、95、97；18 個斷面雖通洪能力滿足 25 年重現期流量，但出水高不足 1 公尺，分別為左岸斷面 82、85、88～96，右岸斷面 84、85、88、90～93。圖 2-4 為計畫範圍各斷面之通洪能力示意圖。

表 2-3　安農溪計畫河段現況之計畫洪水量通洪能力分析表

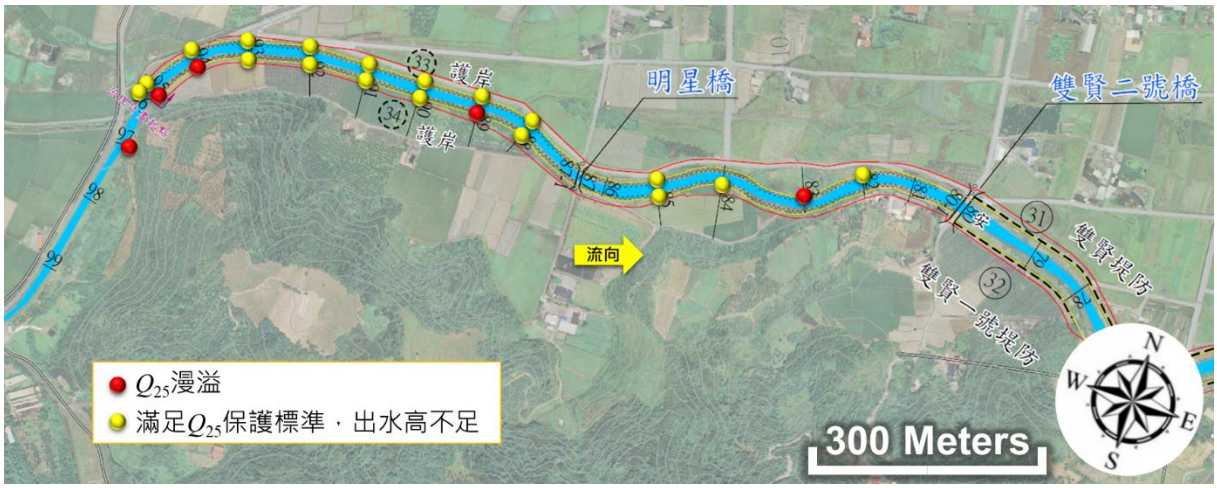
斷面編號	河心累距	Q_{25} 水理因素						左岸高程	右岸高程	左岸檢討	右岸檢討
		洪水位 (m)	通水面積 (m^2)	水面寬 (m)	平均流速 (m/s)	能量坡降	福祿數				
雙賢二號橋(下)80	13,120	104.92	32.88	30.31	4.26	0.020253	1.30	108.58	108.57		
雙賢二號橋(上)80.1	13,127	105.65	50.53	31.32	2.77	0.005203	0.70	108.61	108.60		
81	13,198	105.50	23.74	19.87	5.90	0.036306	1.72	107.66	107.46		
82	13,267	108.03	38.62	28.78	3.62	0.011821	1.00	108.09	110.19	出水高不足	
83	13,353	109.26	68.31	78.25	2.05	0.006318	0.71	109.20	111.00	Q_{25} 溢淹	
84	13,475	110.34	36.91	33.77	3.79	0.016495	1.16	112.34	111.02		出水高不足
85	13,569	111.53	34.42	20.40	4.07	0.011309	1.00	112.21	111.75	出水高不足	出水高不足
86	13,643	111.47	23.80	12.53	5.88	0.021649	1.36	114.06	113.84		
明星橋(下)87	13,677	112.98	33.77	19.24	4.15	0.011992	1.00	115.97	116.00		
明星橋(上)87.1	13,684	113.51	48.33	19.40	2.90	0.003877	0.59	115.95	115.94		
88	13,780	114.13	30.09	24.34	4.65	0.022015	1.34	114.99	114.75	出水高不足	出水高不足
89	13,853	115.48	36.13	50.49	3.88	0.011985	1.62	116.11	115.32	出水高不足	Q_{25} 溢淹
90	13,936	116.39	30.04	15.65	4.66	0.013038	1.07	116.57	116.80	出水高不足	出水高不足
91	14,015	117.38	30.48	14.18	4.59	0.011158	1.00	117.83	118.14	出水高不足	出水高不足
92	14,099	118.18	28.85	17.04	4.85	0.015815	1.19	118.55	118.79	出水高不足	出水高不足
93	14,183	119.61	32.96	18.04	4.25	0.011352	1.00	120.51	119.76	出水高不足	出水高不足
94	14,261	120.64	58.73	42.04	2.38	0.003092	0.72	121.32	120.21	出水高不足	Q_{25} 溢淹
天送埤堰(下)95	14,332	120.98	68.46	38.30	2.04	0.002871	0.52	121.32	120.86	出水高不足	Q_{25} 溢淹
天送埤堰(上)96	14,366	121.36	32.98	17.97	4.24	0.012933	1.00	122.10	124.52	出水高不足	
97	14,417	122.39	72.18	36.13	1.43	0.000902	0.32	123.59	121.51		Q_{25} 溢淹
98	14,505	122.07	25.51	14.11	4.04	0.009421	0.96	124.46	123.88		
99	14,614	123.13	31.99	14.89	3.22	0.004968	0.70	124.89	124.21		

資料來源：「蘭陽溪水系治理規劃」，水利規劃試驗所，民國105年。本計畫整理。

表 2-4　安農溪計畫河段現況之計畫洪水量通洪能力彙整表

斷面現況	岸別	斷面號	通洪能力說明
待建護岸	左岸	83	25 年重現期洪水量會發生漫溢
		82、85、88～96	可通過 25 年重現期洪水量，但出水高不足 1 公尺
	右岸	89、94、95、97	25 年重現期洪水量會發生漫溢
		84、85、88、90～93	可通過 25 年重現期洪水量，但出水高不足 1 公尺

資料來源：「蘭陽溪水系治理規劃」，水利規劃試驗所，民國105年。本計畫整理。



(資料來源：「蘭陽溪水系治理規劃」，水利規劃試驗所，民國 105 年。本計畫繪製。)

圖 2-4　計畫河段各斷面通洪能力示意圖

(二)現有跨河橋梁通洪能力檢討

民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃」指出安農溪現有跨河橋梁 15 座，各橋梁之梁底標高均高於 25 年重現期距之模擬洪水位，農義橋、義隱橋、健隱橋、田心橋、月眉橋、水源橋等梁底出水高不足 1 公尺，但出水高不足之橋梁皆非位於本計畫之河段內。本計畫透過本年度量測的最新大斷面資料，重新進行計畫河段之水理演算，分析計畫河段內兩座橋梁(雙賢二號橋、明星橋)之通洪能力與出水高是否滿足。該報告指出，為考量安農溪流域河川特性及現有防洪設施，中上游山區河段參酌現況地形，儘量以用地範圍線管制，預留足夠的河寬與高灘地，提供河道足夠囚砂空間以保全周邊道路及房舍的安全。

2.3 環境營造

民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃」指出，由於流域山區土砂產量不高，一河局在確保河道基本防洪功能之前提下，進行前後坡環境營造工程，透過深槽疏濬、高灘營造、綠美化植栽，以塑造優美的河川環境。三星鄉歷年於安農溪推動之相關環境營造工程如表 2-5 所示。一河局自民國 101~109 年間，分年度區段辦理安農溪河道上中下游之河道整理及高灘地綠美化作業，各工程之河道整理及高灘地綠美化面積如表 2-6 所示。

目前安農溪左岸沿途已大部分布設自行車道，結合泛舟活動與高灘地綠美化作業，安農溪已是三星鄉重要帶狀遊憩空間，本計畫以生態、人文、安全為發展主軸，配合既有休憩設施，期望能將雙賢二號橋上游營造成進入此帶狀空間之重要節點。

2.4 生態棲地

(一)歷史生態調查資料

民國 109 年「蘭陽溪水系河川情勢調查(3/3)」指出，安農溪雙賢二號橋設有一生態調查樣站，調查結果如表 2-7 所示。棲地類型部分，雙賢二號橋樣站水流湍急，河川棲地類型單一。

表 2-5　安農溪近年推動之相關環境營造工程一覽表

年度	工程名稱	主辦單位
2001	三星鄉安農溪張公園據點親水公園工程	三星鄉公所
2007	大隱腦寮溪周邊環境改善工程	三星鄉公所
2007	三星鄉安農溪南岸自行車道「行健橋至分洪堪」興建計畫工程案	三星鄉公所
2009	三星鄉市區自行車道建置工程	三星鄉公所
2012	安農溪河道環境改善工程	一河局
2013	安農溪中遊段河道環境改善工程	一河局
2014	安農溪右岸月眉堤段歲修工程	一河局
2015	安農溪河川環境改善第三期工程	一河局
2016	安農溪河川環境改善第四期工程	一河局
2015	三星鄉安農溪南岸(健隱橋至萬富圳段)自行車道新建工程	三星鄉公所
2016	三星安農溪水綠廊道工程	宣蘭縣政府
2016	安農溪水綠鄉村遊憩據點第一期工程	宣蘭縣政府
2016	安農溪右岸柯仔林二號堤防防災減災工程	一河局
2017	安農溪右岸柯仔林一號堤防河川環境營造工程	一河局
2018	安農溪水綠鄉村遊憩據點第二期工程	宣蘭縣政府
2018	安農溪水環境改善一安農溪第一期河道環境改善	宣蘭縣政府
2018	冬山鄉柯仔林環線尾段自行車道規劃設計及工程	冬山鄉公所
2018	安農溪魅力河段環境改善工程	一河局
2018	安農溪河川環境改善(柑仔坑橋上游段)工程	一河局
2019	安農溪生態環境觀光廊道工程	三星鄉公所
2019	安農溪大埔堤防(行健橋至義隱橋段)環境改善工程	一河局

資料來源：「安農溪水環境改善工程一安農溪第三期河道環境改善」整體計畫工作計畫書，宜蘭縣政府，民國 108 年。

表 2-6　安農溪河道整理及高灘地綠美化作業

施工年份	工程名稱	長度(m)	綠化面積(ha)
101 年	安農溪河川環境改善工程	1,910	11
102~103 年	安農溪中游段河川環境改善工程	5,005	25
103~104 年	安農溪河川環境改善(第三期)工程	3,435	15
103 年	安農溪右岸月眉堤段歲修工程	1,100	3
104 年	安農溪河川環境改善(第四期)工程	2,400	11
105 年	安農溪右岸柯仔林二號堤防防災減災工程	620	-
106 年	安農溪右岸柯仔林一號堤防河川環境營造工程	970	種植水柳植栽
107 年	安農溪魅力河段環境改善工程	2,425	5
107 年	安農溪河川環境改善(柑仔坑橋上游段)工程	1,000	0.76
109 年	安農溪大埔堤防(行健橋至義隱橋段)環境改善工程	1,170	4
合計		20,035	74.76

資料來源：第一河川局。

(二)環境與生態敏感地區

本計畫藉由「生態調查資料庫地圖查詢-生態調查資料庫系統」，透過各法定保護區與生態敏感區之圖層套疊(如圖 2-5 所示)，確認計畫範圍未涉及國家公園、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、地方級與國家級濕地、自然保留區與保護區與保安林。

表 2-7　安農溪雙賢二號橋生態調查資料

種類	調查記錄	說明
魚類	四次調查共記錄 2 目 2 科 2 種 9 隻次	洄游性魚類有兔頭瓢鰭鰕虎 1 種，以兔頭瓢鰭鰕虎最為優勢，佔 88.89%(8 隻次)。歧異度 0.35 與無法計算，均勻度 1.16 與無法計算。水流湍急，河川棲地類型單一，魚類記錄少。
蝦蟹類	四次調查共記錄 1 目 1 科 2 種 10 隻次	皆具洄游習性，數量上以大和沼蝦最為優勢，佔 70% (7 隻次)。歧異度 0 與無法計算，均勻度無法計算。雙賢二號橋樣站水流湍急，河川棲地類型單一，蝦蟹類記錄少。
螺貝類	四次調查未記錄任何螺貝類	歧異度及均勻度無法計算。
水生昆蟲	四次調查僅記錄大黽椿 1 種 2 隻次	歧異度 0 與無法計算，均勻度無法計算。FBI 指數為 5，水質評斷為 Good。
浮游藻類	共記錄 1 門 13 屬 26 種	密度介於 1,000-40,500cells/L。各物種豐富度均勻差別不大，未有較明顯優勢之物種。GI 值 0-1.77，表水體屬嚴重至輕度污染。多樣性指數方面，歧異度介於 0.69-2.77 及均勻度介於 0.79-1.0。
附著性藻類	共記錄 4 門 18 屬 34 種	密度介於 600-15,240cells/cm2。記錄數量較多的藻種為微小異極藻、異極藻及克勞氏菱形藻。GI 值介於 0.16-1.32，表水體介於嚴重至中度污染。多樣性指數方面，歧異度介於 1.99-2.75 及均勻度介於 0.88-0.92。
哺乳類	四次調查共記錄 5 目 5 科 6 種 22 隻次	包含臺灣鼴鼠、東亞家蝠、臺灣獼猴、赤腹松鼠、大赤鼯鼠及食蟹獴等。優勢種為東亞家蝠(8 隻次)、臺灣獼猴(5 隻次)。特有種發現臺灣獼猴 1 種，特有亞種發現臺灣鼴鼠、大赤鼯鼠及食蟹獴等 3 種。記錄珍貴稀有保育類食蟹獴 1 種。歧異度介於 1~1.15，均勻度介於 1.67~2.18。
鳥類	二次調查共記錄 6 目 16 科 22 種 132 隻次	沒有發現外來種鳥類。優勢種為鷹斑鳩(24 隻次)、白頭翁(14 隻次)及大卷尾(11 隻次)。特有種發現臺灣竹雞、五色鳥、小彎嘴及臺灣紫嘯鶇等 4 種，特有亞種發現大卷尾、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵯、褐頭鷦鶯及鉛色水鶇等 6 種。記錄其他應予保育類鉛色水鶇 1 種。歧異度介於 2.37~2.43，均勻度介於 1.97~2.18。雙賢二號橋河段水流湍急，堤內高灘地經常維護環境單調鳥類不多，周邊農耕地及右岸的淺山有較多鳥類棲息。
爬蟲類	四次調查共記錄 1 目 5 科 7 種 10 隻次	包含黃口攀蜥、臺灣草蜥、麗紋石龍子、印度蜓蜥、紅斑蛇、草花蛇及赤尾青竹絲等。各物種零星出現沒有明顯優勢種。沒有發現特有性物種。記錄其他應予保育類草花蛇 1 種。歧異度介於 0.64~1.39，均勻度介於 2.11~2.30。
兩棲類	四次調查共記錄 1 目 5 科 6 種 69 隻次	包含黑眶蟾蜍、澤蛙、福建大頭蛙、小雨蛙、腹斑蛙及面天樹蛙等。優勢種為面天樹蛙(40 隻次)、澤蛙(20 隻次)。特有種發現面天樹蛙 1 種。沒有發現保育類物種。歧異度介於 0.60~0.95，均勻度介於 1.58~1.99。
蝶類	四次調查共記錄 1 目 5 科 34 種 117 隻次	特有亞種包括青帶鳳蝶、寬青帶鳳蝶、青斑鳳蝶、大鳳蝶、大琉璃紋鳳蝶、黑點粉蝶、端紅蝶、白波紋小灰蝶、端紫斑蝶、小紫斑蝶、圓翅紫斑蝶、黃三線蝶、單帶蛺蝶、石牆蝶、黃蛺蝶、永澤黃斑蔭蝶及黑樹蔭蝶等 18 種。以臺灣黃蝶最為優勢(27 隻次)歧異度 1.23~2.60，均勻度介於 1.76~2.18。 四次調查共記錄蜻蛉類 1 目 2 科 6 種 39 隻次，包含青紋細蟌、善變蜻蜓、霜白蜻蜓、杜松蜻蜓、鼎脈蜻蜓、薄翅蜻蜓。以杜松蜻蜓(15 隻次)及薄翅蜻蜓(15 隻次)最為優勢。歧異度 0.28~0.63，均勻度 0.72~0.95。

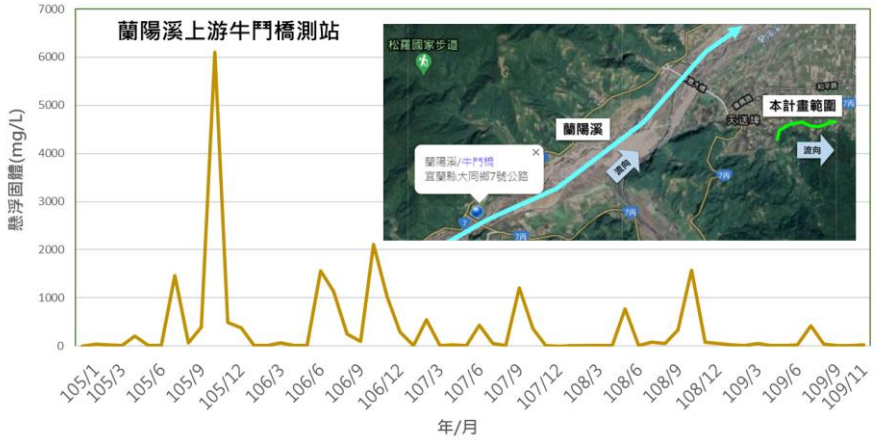
資料來源：「蘭陽溪水系河川情勢調查(3/3)」，一河局，民國 109 年。



圖 2-5　計畫河段之環境與生態敏感地區查詢結果圖

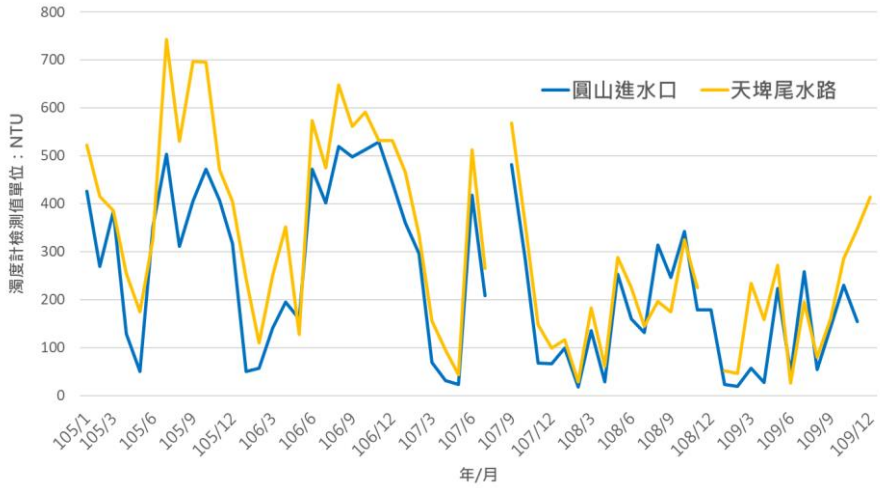
(三)水質

圖 2-6 為蘭陽溪上游牛鬥橋測站近五年(105~109 年) 懸浮固體監測記錄曲線，其平均懸浮固體含量為 373.85mg/L，因此影響蘭陽發電廠進水與發電尾水濁度變化(如圖 2-7 所示)，近五年發電後排出尾水平均濁度為 308.66NTU，故推測為安農溪水質濁度較高之原因。整體而言，安農溪全河段之水質屬未(稍)受污染至中度污染，水質狀況尚佳。本計畫河段之雙賢二號橋的水質，也屬於未(稍)受污染至中度污染(如圖 2-8 所示)。



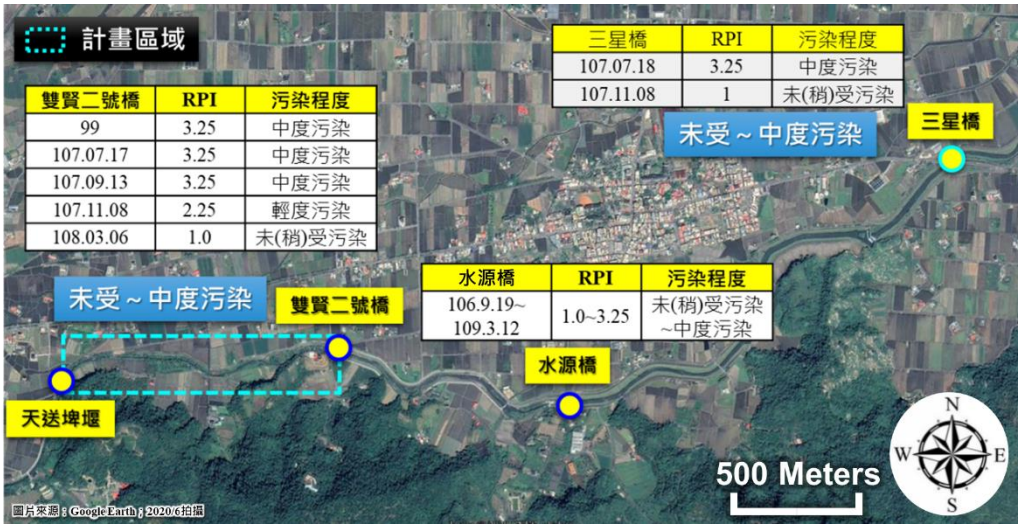
(資料來源：行政院環保署。本計畫繪製。)

圖 2-6　105~109 年蘭陽溪上游牛鬥橋測站懸浮固體紀錄值



(資料來源：蘭陽發電廠。本計畫繪製。註：部分月份因儀器故障未記錄。)

圖 2-7　105~109 年蘭陽發電廠進水口與發電尾水濁度計紀錄值



(資料來源：行政院環保署、宜蘭縣環保局網站。)

圖 2-8　安農溪中上游歷年水質紀錄

(四)農田取水

安農溪提供農田水利署宜蘭管理處之三星站灌溉用水，本計畫已收集計畫河段(天送埤上游至雙賢二號橋)周邊之農田灌溉排水系統圖，如圖 2-9 所示。由圖 2-9 可知，計畫河段內共有 4 處農田取水路而無排水匯入安農溪，4 處取水量分別為下湖圳幹線約 0.03cms、天送埤圳幹線約 2.0cms、破布烏圳幹線約 0.35cms 及瓦窯圳幹線約 0.015cms，因此計畫河段最大取水量約為 2.395cms。三星鄉一年四季皆會由安農溪取水，用以灌溉或洗蔥等農作。

2.5 親水景觀

安農溪擁有豐富多樣的自然生態及優美蜿蜒的河岸景觀，近年來已成為宜蘭縣遊憩觀光的新景點，包括安農溪分洪堰、落羽松秘境、泛舟活動、沿岸自行車道、親水步道…等。安農溪周邊親水景觀景點位置如圖 2-10 所示。茲將各親水景觀景點簡介如下：

(一)長埤湖風景區

長埤湖休閒風景區，位於三星鄉，海拔高度約 200 公尺，亦是日據時期軍事馬場要地。主要地貌為湖泊地，陡峭林地及頁岩地質，獨具一格。長埤湖在三星鄉公所和縣政府的合力下，積極的規劃為觀光旅遊據點，湖中飼養天鵝，綠頭鴨等(如圖 2-11)。三星鄉公所為配合縣府「觀光立縣」，期望以帶狀式遊憩系統，帶動地方觀光產業及創造地方財富，擇定長埤湖優先進行規劃。湖濱四周植物屬亞熱帶次森林區。

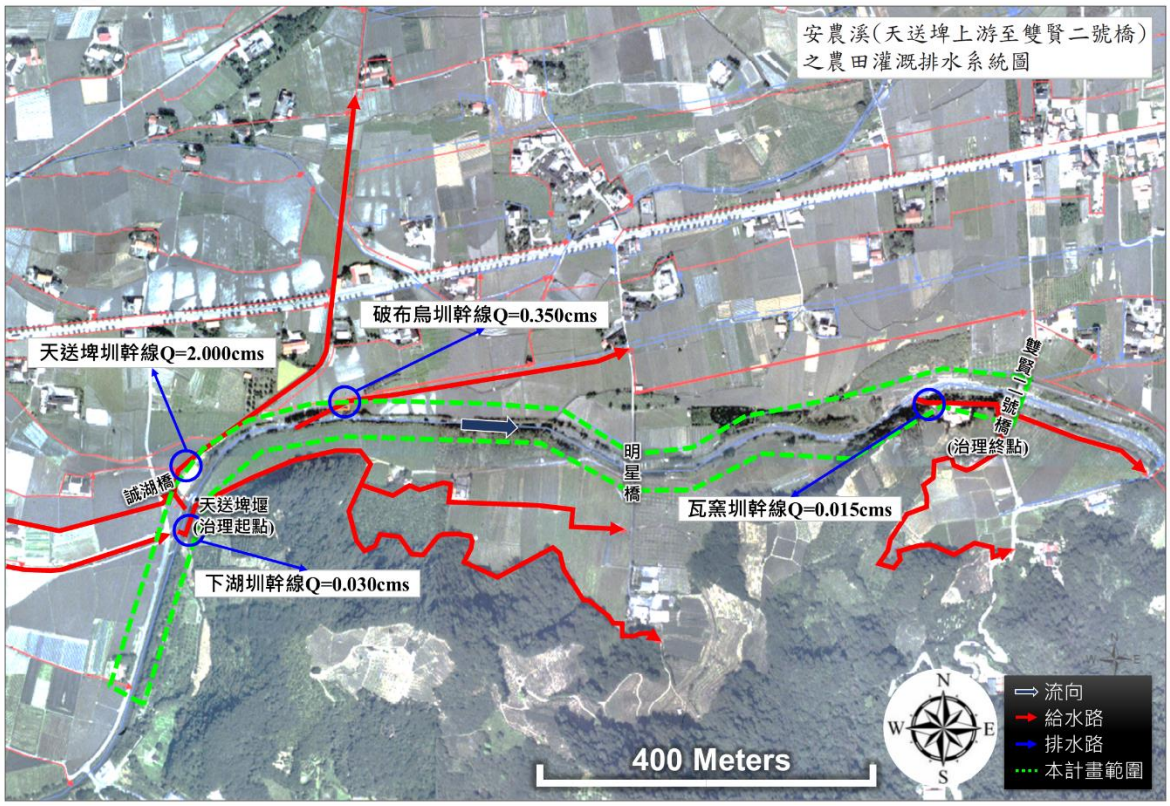
(二)安農溪泛舟

安農溪源自於蘭陽發電廠之發電尾水，因此可控制其出水量，年平均出水量每秒約二十立方公尺，在每年 5 至 10 月時為泛舟旺季(如圖 2-12)。泛舟路線由天山村下湖橋至張公圍親水公園，沿途經過溪谷、水道、堰堤等，總長

約 10 公里。起點處天山村下湖至雙賢二號橋，河道較窄且經過坡度陡斜的河段，水流湍急如激流，時不時會有湧起的水花。中段部分由雙賢二號橋至萬富圳，河道至此由窄而寬。尾段由萬富圳起至張公圍親水公園，此段水道較寬且較平緩，可以讓旅客下船，親身體驗下水戲耍、打水戰等樂趣。此外，安農溪藉著可控制出水量、水流速度以及水域場地落差大的優勢下，其激流環境可比擬國際標準，已多年獲得中華民國輕艇協會青睞做為臺灣激流奧運培訓隊國手訓練的激流場域。

(三)腦寮坑生態教育園區

三星鄉腦寮坑步道，日據時代為提鍊樟腦油的場所，因山泉水豐沛，為大隱村民汲取飲水的源頭。目前步道已經發展成腦寮坑生態教育園區，園區內有涼亭、生態池、觀景平台、木棧道及螢火蟲復育區等(如圖 2-13)，已成為三星鄉旅遊健行的新景點。

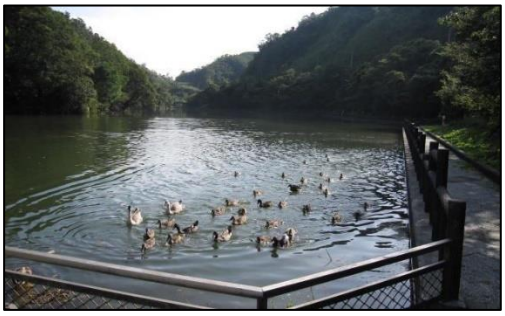


(資料來源：農田水利署宜蘭管理處之三星站。)

圖 2-9　天送埤上游至雙賢二號橋之農田灌溉排水系統圖



圖 2-10　安農溪周邊親水景觀景點



(資料來源：宜蘭縣三星鄉公所，查詢時間：民國 109 年 5 月。)

圖 2-11　長埤湖風景區



(資料來源：宜蘭縣三星鄉公所，查詢時間：民國 109 年 5 月。)

圖 2-12　安農溪親水泛舟



(資料來源：宜蘭縣三星鄉公所網頁，查詢時間：民國 109 年 5 月。)

圖 2-13　腦寮坑生態教育園區

(四)安農溪自行車道

安農溪自行車道沿著安農溪北側堤防設置(如圖 2-14)，自行車道以安農溪上游的水源橋作為起點，於安農溪下游歪仔歪橋頭旁的分洪堰為終點，總長約 15 公里，該自行車道以安農溪沿岸做為主軸，全程地勢平坦可欣賞不同的溪岸風光，沿途亦經過張公圍親水公園、分洪堰風景區、宜農牧羊場等景點。

(五)分洪堰

安農溪分洪堰風景區位於三星鄉大洲橋西側約 800 公尺處，佔地約為 2.2 公頃，於民國 81 年 4 月間完工；第一河川局於民國 109 年 11 月完成「安農溪大埔堤防(行健橋至義隱橋段)環境改善工程」，包含植草護坡約 15 公尺、既有防洪牆植栽約 920 公尺及種植喬木綠美化約 10 公尺。分洪堰為一獨特之水利設施，因灌溉需要將安農溪河水一分為二，經長時間河水沖刷而成為一三角洲地形，且因此處地下湧泉豐沛，遂將其開發為一遊憩據點(如圖 2-15)。安農溪分洪堰風景區視野開闊並孕育豐富之植物及鳥類，較常出現之鳥類計有黃頭鷺、家八哥、白頭翁、東方黃鶺鴒、紅鳩、家燕、大卷尾、小白鷺、東方環頸鴴、紅冠水雞、白腹秧雞、棕背伯勞、斑文鳥、珠頸斑鳩、青足鷸、磯鷸等 16 種(安農溪總體發展協會調查成果，民國 108 年)，為一極佳之賞鳥據點。建議在現有完善的綠地設施基礎上，強化水岸濱溪帶(Riparian zone)的多樣性植栽營造，強化生物棲地的多樣性，建構成為具特殊水利景觀及生態特色的環境教育場域。



(資料來源：宜蘭勁好玩，查詢時間：民國 109 年 7 月。)

圖 2-14　安農溪自行車道



(資料來源：一河局網頁，查詢時間：民國 109 年 6 月。)

圖 2-15　安農溪分洪堰

2.6 當地人文背景

(一)歷史沿革

宜蘭縣三星鄉位在蘭陽平原的西邊，是蘭陽平原與山地交會點，地勢相對較高。過去為山地原住民與平原居民貿易來往的地方，同時也是族群和文化交流與衝突的重要地方。日治時期為了開發太平山豐富森林資源，在此興建從羅東鎮竹林貫通三星鄉至大同鄉土場的森林鐵道(如圖 2-16 所示)，該鐵道曾經是帶動羅東、三星等地蓬勃發展的重要交通工具，現今已停止營運。其中天送埤車站即鄰近本計畫區域，亦是全台少數保留的日式木造建築車站。

(二)行政區域

本計畫區域主要以宜蘭縣三星鄉天山村、天福村與雙賢村為主要行政區，如圖 2-17 所示。

(三)人口

由民國 109 年 6 月宜蘭縣民政局統計之人口資料顯示，三星鄉各村的人口如圖 2-18 所示。

(四)產業概況

1. 農業

安農溪流域產業經濟主要以農業為主，依民國 107 年出版之宜蘭縣統計要覽彙整結果，本計畫流域三星鄉農耕土地面積約 4,070 公頃，其中耕作地面積約為 3,970 公頃，佔 97.54%，長期休閒地面積 100 公頃，佔 2.46%。主要以稻米面積 2,150 公頃、產量 13,836 公噸為大宗。

2. 畜牧業

安農溪流域畜牧業亦相當發達，依民國 107 年出版之宜蘭縣統計要覽彙整結果，本計畫流域三星鄉畜牧數量總計為 3,579 頭，主要以養豬 3,358 頭為大宗；家禽養殖總數則為 21.3 萬隻。



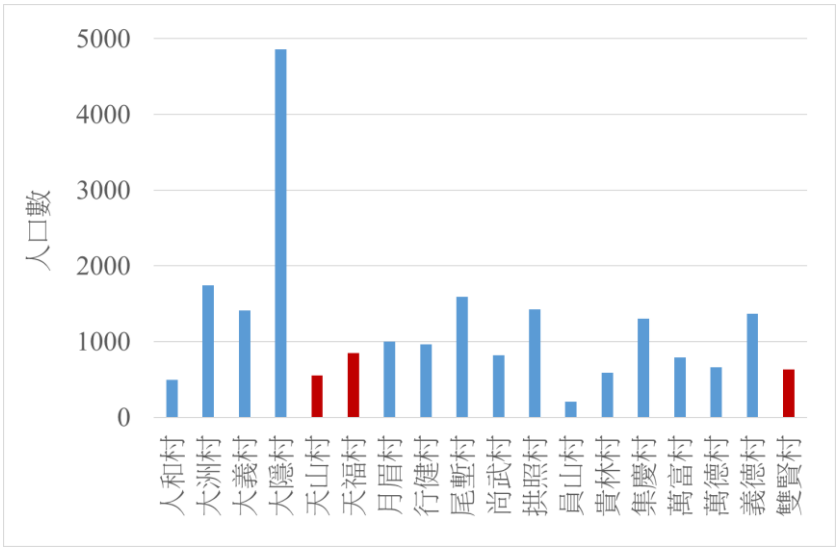
(資料來源：荒野保護協會，查詢時間：民國 109 年 11 月。)

圖 2-16　太平山森林鐵道



(底圖來源：Google map，查詢時間：民國 109 年 7 月。本計畫繪製。)

圖 2-17　計畫範圍周邊之行政區域圖



(資料來源：宜蘭縣三星鄉戶政事務所網頁，查詢時間：民國 109 年 6 月。本計畫繪製。)

圖 2-18　宜蘭縣三星鄉各村人口數

(五)交通運輸

流域之交通仰賴省道 7 丙及 196 縣道連接至下游平原地區，而對外交通分別有鐵、公路貫穿其間，如北迴鐵路、國道 5 號高速公路、北宜公路(台 9 線)、蘇花公路(台 9 線)及北部濱海公路(台 2 線)等分別連接台北縣及花蓮縣，如圖 2-19 所示。



(資料來源：安農溪治理規劃報告，民國99年。)

圖 2-19　安農溪流域交通系統圖

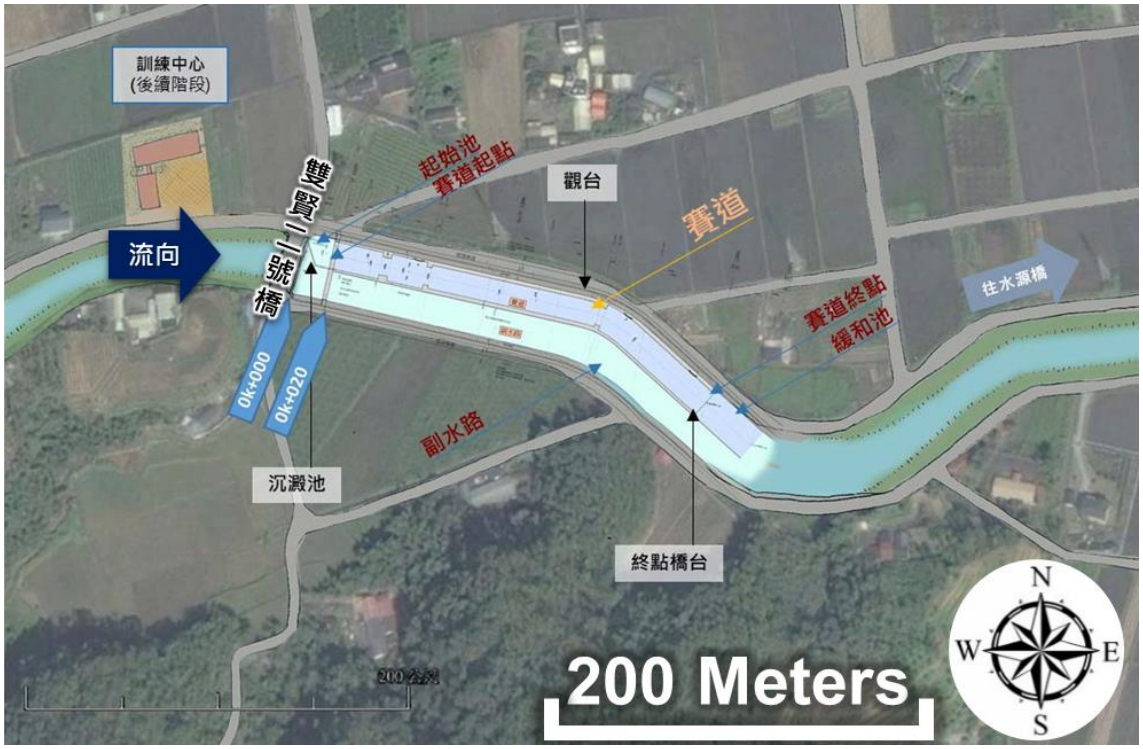
2.7 安農溪輕艇激流標桿賽道建置計畫

宜蘭縣自 1986 年即推動冬山河水上活動的整體環境規劃，現階段已有龍舟、划艇、帆船等活動，基於歷史背景下逐步發展宜蘭縣內水上活動及整體環境規劃。臺灣輕艇協會基於安農溪周邊安穩的地形、豐沛的水量、交通便利性等優點，認為安農溪是最適合輕艇競技的訓練環境。因此宜蘭縣政府於 107 年提出「安農溪輕艇激流標桿賽道建置計畫書」，目標以既有水域運動場域為基礎，建置國際化且符合競技與訓練的輕艇運動場地。基地位置以雙賢二號橋為賽道起點，沿下游 250m 為終點，表 2-8 為國際賽道需求與安農溪現況比較表，圖 2-20 為安農溪賽道平面規劃圖。

表 2-8　激流標桿賽道需求與安農溪現況比較表

項目	一般賽道條件	安農溪情況
水道深度	最小為0.6m	-
賽道寬度	約10~15m不等	約40m(水面寬度約18m)
水量	12~20cms	水源來自發電場尾水平均水量18~20cms，且最大水量為30cms，雙賢二號橋上游段週邊皆以地表排水為主。
高程差	4.5m以上	現況提頂高程由河道斷面編號80~76高差為>6m
賽道長度	200~400m	賽道本身設定為250m長度
水質	無	配合計畫建立排砂措施

資料來源：安農溪輕艇激流標桿賽道建置計畫書，宜蘭縣政府，民國 107 年。



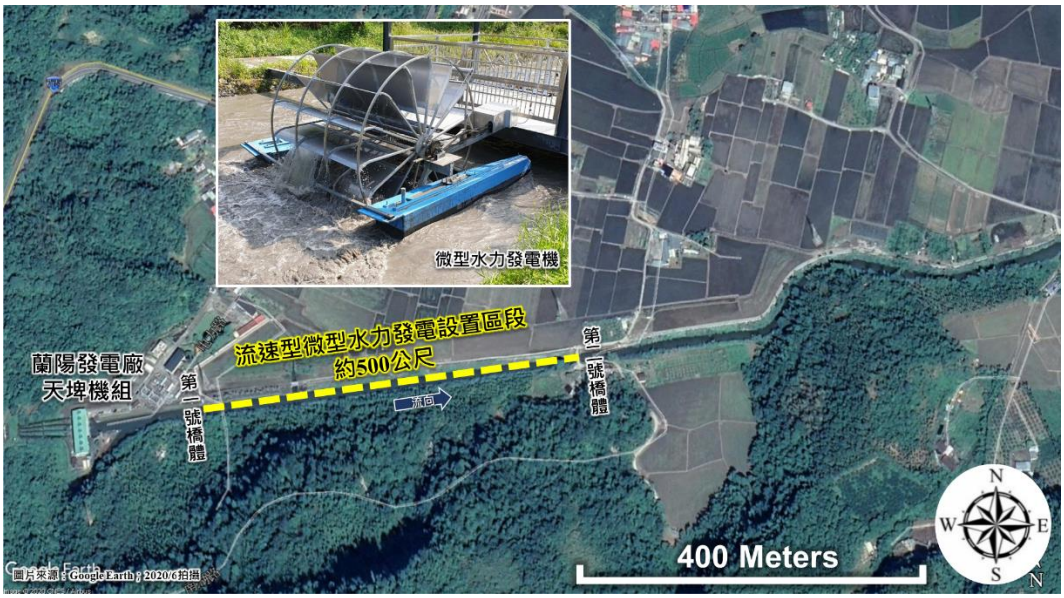
(資料來源：安農溪輕艇激流標桿賽道建置計畫書，宜蘭縣政府，民國 107 年。)

圖 2-20　安農溪激流標桿賽道平面規劃圖

2.8 蘭陽生態友善發電設施

臺灣電力公司近年來致力減輕發電廠對於周邊環境的負面衝擊，並加強對周邊社會、環境的正面影響，在全台各電廠進行睦鄰活動，包含發起淨灘、魚苗放流、認養綠地及設置人工魚礁等，同時持續進行環境教育。位於安農溪上游的蘭陽水力發電廠成功研製「流速型微型水力發電設備」，藉由將此設備架設在蘭陽發電廠的出水口外第一座及第二座橋體間，總長度約 500 公尺，將發電廠發完電的水再次利用發電，預估發電量為每小時 5KW，

如圖 2-21 所示。該設備會隨著水位起伏，不影響安農溪水流，因此又稱為漂浮電廠。



(資料來源：蘭陽發電廠，本計畫繪製。)

圖 2-21　蘭陽生態發電設施設置區段圖

2.9 韌性臺灣全國治水會議

經濟部民國 108 年 4 月 30 日舉辦「韌性臺灣-全國治水會議」，會中討論「國土計畫梳理水土空間秩序」、「綜效治理在地行動」、「承洪韌性共建典範移轉」及「面對氣候變遷需要有高度整合有效的機制」等四大論點，共獲得 12 項共識結論，如圖 2-22 所示。本計畫針對四大論點中，與本計畫未來的防洪與環境營造規劃相關之內容摘錄如表 2-9 所示。其中，在地滯洪、與水共生、淹水容受力皆為未來因應氣候變遷下的河川治理新思維。但此類的新思維，於全國治水會議也提到，社會須培養淹水容受力，並整合地方知識，提高治水方案可行性。建立防災意識與行為，強化社區防洪韌性。

2.10韌性承洪在地滯洪構想

經濟部以國土規劃角度推動逕流分擔及出流管制，加強非工程與水共存等治水新思維，推動「流域綜合治理計畫(103-108 年)」，以跨部會、地

方政府與農田水利會共同協調並分工合作推行，期望達成整體減災效益、經濟效益、社會效益及生態環境效益等。

由於目前計畫河段右岸大多為農地，且可能溢淹範圍也大多為農地，故建議可導入韌性承洪、在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高(加高 1 公尺)進行堤岸布設規劃，如此可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物長度與量體。未來若發生溢淹造成農損之情況，可依循 109 年公告執行之「農產業天然災害救助作業要點」，執行情況可參考行政院農業委員會農糧署官網公告之「農業天然災害救助公告及核定情形」。

表 2-9　韌性臺灣全國治水會議與安農溪環境營造相關之內容

論點	與本計畫防洪與環境營造相關內容	參考之規劃設計理念	本計畫規劃設計參考方向
綜效治理在地行動	●治水方案自規劃、設計、維護與管理，應有系統性專業考量與完整配套，同時需要**地方參與，透過流域學習，整合地方知識，提高治水方案可行性**	●地方參與，透過流域學習，整合地方知識，提高治水方案可行性	●瞭解計畫河段歷史淹水情況、生態環境資訊、在地需求，研提凝聚多方共識之治水與環境營造方案
承洪韌性共建典範移轉	●社會必須培養對淹水的容受力，包括環境與心理上的容受力，改造建築、開放空間與基礎設施，**打造不怕水淹的城鄉環境，與洪水共生** ●都市地區應積極推動綜合治水、海綿城市之理念，非都市地區推動流域治理及上游源頭管制，兩區域皆應落實逕流分擔與出流管制政策，透過開發基地、公共設施、建築物設置透水、保水、滯洪等設施，提高都市與國土防洪韌性。**應依照韌性的觀念，因地制宜漸進檢討調整防洪保護標準**	●打造不怕淹城鄉環境與洪水共生 ●依照韌性的觀念，因地制宜漸進檢討調整防洪保護標準	●由歷史淹水情況與訪談結果可知，計畫河段過去幾乎沒有淹水情況。規劃報告 Q_{25} 流量應已具有足夠保標準，出水高必要性相對較低 ●導入韌性承洪、在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物長度與量體 ●局部河段(非全河段連續性)必要性的堤岸設施做，可減少堤岸設置阻斷橫向生態廊道與濱溪帶環境破壞，以及內水回流河道困難問題
面對氣候變遷整合有效機制	●配合河川流域綜合治理，從地方到中央，建立整合性組織，以**充分掌握及反應流域內自然與社經環境條件、民間聲量，讓計畫能因地制宜**，並有效推動落實，以達成建構韌性國土、安居永續的重大目標與社會期待	●充分掌握及反應流域內自然與社經環境條件、民間聲量，讓計畫能因地制宜	

資料來源：本計畫整理。

論點一 國土計畫梳理水土空間秩序

(一)基於永續發展、加強國土、水資源保育及用水安全管理，在全國國土計畫整體架構下，各直轄市、縣市應優先訂定水利部門計畫納入縣市國土計畫，將相關治水需求具體納入綜合規劃。

(二)國土計畫框架下的土地開發、使用與管理，應有完整配套及銜接，各級水利機關應針對流域上中下游進行整體規劃，並協助土地使用主管機關將風險管理、環境敏感地區、水資源管理、國土復育等綜合規劃理念，納入縣市國土計畫中落實。

(三)跨縣市的流域治理，應從中央及縣市間的合作角度來構思，由水利署透過流域特定區域計畫，建構具效率的經營管理機制，整合縣市間水利部門計畫及國土計畫。

論點二 綜效治理在地行動

(一)面對極端降雨應改變思維，由不淹水轉化為不怕水淹、與水共生，這不是單一方法或單一水利單位可以完成，必須結合政府、企業、民間團體及民眾一起努力方可達成。

(二)治水方案自規劃、設計、維護與管理，應有系統性專業考量與完整配套，同時需要地方參與，透過流域學習，整合地方知識，提高治水方案可行性。並透過中介團體強化政策溝通機制，將在地經驗轉為知識，建立長期防災意識與行為，強化社區防洪韌性。

(三)災害不會因工程消失，易淹水地區防洪應配合土地使用推動在地滯洪，以增加蓄水空間及入滲面積；自主防災依「 在地經驗、專業輔導、政策規劃」原則，由下而上討論、設計、行動，中央協助整合、地方執行，以有具體防災計畫的示範社區或模範社區表揚的方式，擴大影響層面。

論點三 承洪韌性共建典範移轉

(一)承洪韌性是一項「社會工程」，受全球氣候變遷影響，超出工程保護標準之大規模淹水事件是無法避免的。因此，社會必須培養對淹水的容受力，包括環境與心理上的容受力，改造建築、開放空間與基礎設施，打造不怕水淹的城鄉環境，與洪水共生。

(二)都市地區應積極推動綜合治水、海綿城市之理念，非都市地區推動流域治理及上游源頭管制，兩區域皆應落實逕流分擔與出流管制政策，透過開發基地、公共設施、建築物設置透水、保水、滯洪等設施，提高都市與國土防洪韌性；更應依照韌性的觀念，因地制宜漸進檢討調整防洪保護標準。

(三)政府應更為重視氣象預報的重要性，強化相關軟硬體的投資，提供更早更精準的雨量預報。運用ICT科技，強化災中通訊能力，確保訊息傳遞暢通，並導入創新工具與技術，以建立周全的防災處置應變對策與撤離措施，建構有效的預警機制。

論點四 面對氣候變遷需要有高度整合有效的機制

(一)無論流域綜合治理或是韌性城市規劃，均涉及多機關的整合，為推動治理，無論中央或是地方，皆需要有高度整合有效機制與組織，將水土林的流域業務統一事權整合，做更有效的溝通協調。

(二)配合河川流域綜合治理，從地方到中央，建立整合性組織，以充分掌握及反應流域內自然與社經環境條件、民間聲量，讓計畫能因地制宜，並有效推動落實，以達成建構韌性國土、安居永續的重大目標與社會期待。

(三)中央支援地方並強化綜合治理相關科研應用及人才培育工作，加強業務職能與權責整合，建立開放式流域治理資訊平台，讓社區民眾、學校與民間社團組織參與「與水共生」學習。

(資料來源：韌性臺灣-全國治水會議，網址：https://sites.google.com/view/108twc/。)

圖 2-22　韌性臺灣-全國治水會議四大論點

2.11 生態系服務的定義與特性

2005 年千禧年生態系統評估報告(Millennium Ecosystem Assessment, MA)出版，該評估報告發現在過去 50 年中，人類對生態系統改變的規模與速度皆超過歷史上的任何時期，要如何滿足日趨增加的生態系服務需求，同時減緩生態系退化的情況，是未來的挑戰。Daily(1997)定義「生態系服務是狀況與過程 (conditions and process)，經由自然生態系統及其組成物種，以維持和滿足人類生活」，其論點強調生態系服務是狀況與過程以及實際支撐生活的功能，如都市公園或溼地，可為動物供給食物與棲息空間，樹木亦可調節環境溫度。Costanza 等人(1997)認為「森林生態系服務是人類直接或間接從生態系功能 (ecosystem functions)獲得的效益」，故生態系服務是人類從生態系統功能中使用的產品與服務(goods and services)；千禧年生態系統評估報告(MA)中定義「生態系服務是人類從生態系統獲得的效益(benefit)」。安農溪上游的天然濱溪帶提供多項物種生命週期間必要的棲地環境，同時溪水亦提供三星鄉農耕灌溉，濱溪帶植被進行光合作用也帶來良好的空氣品質，因此安農溪能提供民眾舒適的生態與遊憩環境，圖 2-23 及表 2-10 為本計畫整理安農溪提供之生態系服務關聯圖及分類細項。

表 2-10　安農溪生態系服務分類

服務類別	服務項目	內容
供給服務	淡水	安農溪水提供三星鄉農耕灌溉使用
調節服務	空氣品質	濱溪帶與高灘地植被經光合作用淨化空氣品質
	維護土壤	濱溪帶植被可防止土壤侵蝕而流失
	授粉	昆蟲、鳥類與哺乳類可在覓食過程進行授粉，維護周邊生態
文化服務	遊憩與身心健康	在自然環境散步或運動可有效紓壓，使人放鬆與維持身心健康
	生態旅遊	優良的自然環境可吸引民眾來此旅遊，進而提升當地經濟效益
	教育價值	多樣的生態環境可作為傳承愛護環境、永續環保觀念的天然教室
支持服務	棲地環境	提供植物、魚類、兩棲類、鳥類、哺乳類等在生命週期之必要棲地
	生態多樣性	提供多物種生態繁衍所需之自然環境

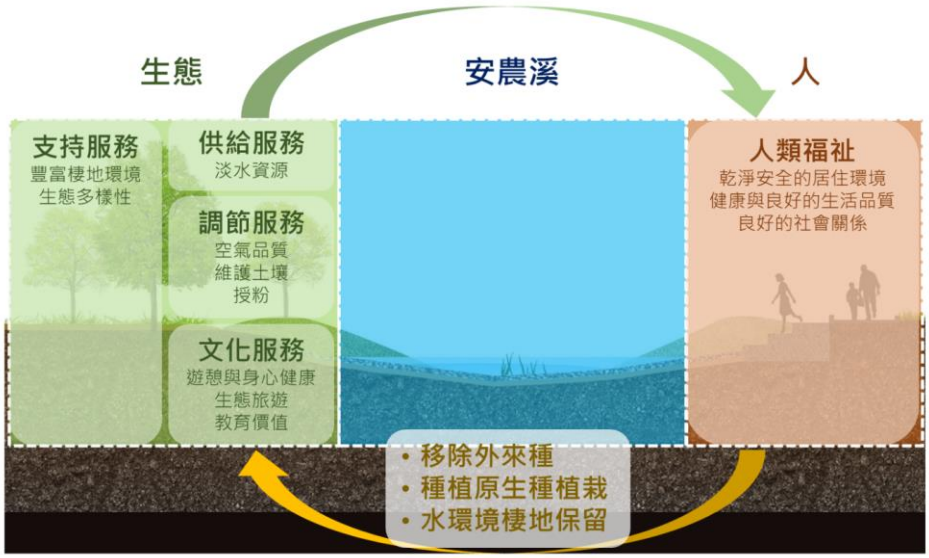


圖 2-23　安農溪生態系服務關聯圖

2.12 宜蘭縣國土計畫

因應氣候變遷，確保國土安全，保育自然環境與人文資產，促進資源與產業合理配置， 強化國土整合管理機制，並復育環境敏感與國土破壞地區，追求國家永續發展，因而訂定全國國土計畫。該計畫載明全國國土空間發展總量與目標、空間發展與成長管理策略、部門空間發展策略、氣候變遷調適策略、國土功能分區劃設條件、土地使用指導事項及國土復育促進地區劃定原則及其他應辦事項。宜蘭縣國土計畫(民國 110 年)依循國土計畫法第 10 條規定辦理，計畫年期為民國 125 年，計畫範圍包括陸域及海域。

宜蘭縣國土計畫法提出關於災害、生態、景觀及資源保育之構想，於中下游非都市發展區，利用低地農田、水路、天然湖泊、埤塘等設置滯洪空間，創造防洪水域。表 2-11 為該計畫對於水域生態環境營造與管理提出之三項原則及兩項策略。

三星鄉雖未處於宜蘭縣國土計畫規範之生態敏感區、災害高潛勢區(淹水、洪水、土石流等)，水資源部門發展策略主要延續「宜蘭縣水部門綱領

計畫擬定暨綜合治水計畫檢討」案執行成果，推動流域綜合治水概念，及與水共生政策主張下，提擬治水策略如表 2-12 所示，期以建構蘭陽平原優質水環境與永續水資源利用。

表 2-11　宜蘭縣國土計畫水域生態環境營造與管理

水域生態環境	內容	本計畫規劃設計方向
營造原則	1. 近山河階臺地出山瓶頸經常扮演重要廊道功能，應維繫該區自然生態樣貌，確保生物棲息與遷徙，亦能達到河川自然功能。	安農溪上游現況多為天然河川樣貌，包含豐富之濱溪帶，在安全無虞之河段將盡力保留濱溪帶原始樣貌，並配合移除強勢外來種，**增加適合當地氣候環境的灌叢與大小喬木**，使安農溪藍綠帶串聯更加緊密。
	2. 以水基質，在自然共生的國土空間框架下，建構藍手指，網結人居空間之生態環境。(藍手指：以河川兩側緩衝綠帶形成東西向生態廊道，並透過水圳交織密布的生態網絡，利用自然河道及連續性的綠化，在防洪、景觀、維護生物多樣性上皆具功能。)	
	3. 建議沿**河川區域線留設一定寬度的緩衝綠帶**；濕地水域或核心保育區周邊留設一定寬度的緩衝綠帶，確保水域生物多樣性及高度生態鏈結。	
管理策略	**1. 水體兩側土地設置緩衝綠帶** 為降低人為活動所衍生河川污染衝擊，未來進行河道斷面規劃時，建議沿河川區域線留設一定寬度的緩衝綠帶。進行河川整治計畫景觀工程時，也建議落實河川分段管理原則，欲引入人為休憩活動地點應加強防止河岸污染，而非必要利用之河岸，則在不影響排水機能情況下，留下野生景觀供自然界作為生態棲地。	確實執行工程生態檢核工作，並積極與在地民間團體合作(如安農溪總體發展協會、泛舟協會、宜蘭縣野鳥協會等)，共同**制定生態環境之維護管理機制**。
	2. 強化護岸工程設計生態檢核及生態指標檢討機制 未來進行之護岸工程 (包含新建、整建或維護等)應與時俱進選用適地適性地生態工法設計，並在施工周期落實生態檢核機制。也建議設置生態指標檢討機制，長期觀測宜蘭縣水體水域的物理與生態環境狀況。	

資料來源：宜蘭縣國土計畫，宜蘭縣政府，民國 110 年。

表 2-12　宜蘭縣國土計畫水資源發展策略

發展策略	內容	本計畫規劃設計方向
水治理：傍水而居，風險分擔才能與水共存	1. 上游保水，兼具防災與興利之雙重功效：實施集水區保育治理，復育崩塌地； 管制土地超限利用，保持土壤地力，降低土壤沖蝕量。	導入韌性承洪、在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物長度與量體。
	2. 中游滯洪，都市儲留雨量分擔治水義務：獎勵興建雨水滯留設施，誘導都市民眾**儲留雨量、滯留逕流**，減低流出逕流量，分擔治水義務。	
	3. 下游蓄洪，改變生活生產觀念使惡地變良地：高地生活，維生系統增加抗水能力，發展防災自主社區；低地生產，產業發展適水性，積水成為生產條件之一， 不再是災害；窪地與水共存：尊重水性，朝向生態旅遊、環境教育及自然放養水域生物發展。	
	4. 因應氣候變遷，治理模式之整合通則：因應未來暴雨量體的不確定性，水治理模式應採整合性通則，先**導入非工程方法**的運用，再**強化非傳統水利工程**方法的落實手段，提升整體流域對於超規雨量之因應能力。	
水資源：依水而生，成長管理定義永續發展	1. 水資源利用：保育山林集水區以及地下水補注區，適切利用地下水，減緩地層下陷與地下水鹹化情形；規劃開發多元地表水源，分擔民生與產業用水需求。	-
	2. 水資源保全策略：依循**水循環平衡**、**環境最小擾動**、以及**水質保全與產業永續**等三大原則原則進行水質水量之保全，避免水資源超限利用。此外，也需儲備水源或建立水資源回收體系，為未來產業發展作出準備。	
	3. 水資源經理：落實生活及農工業節約用水；有效管理水網避免漏水；推動水源付費制度抑制不必要使用。	
水環境：親水樂活，建立水與土地人民對話	1. 河川管理使用分區：劃分河川區內土地使用分區，在**不違反河川防洪需求**情形下，調配不同使用行為競合關係，將不必要人為利用土地歸還自然。	在安全無虞之河段將盡力保留濱溪帶原始樣貌，配合自行車旅遊與泛舟活動營造融入環境之休憩空間，減少生態廊道破碎化。
	2. 設定各河川環境流量：設定**河川保留流量**，以維持河川生態、環境及經濟功能， 剩餘水量才評估作為可利用之水資源。	
	3. 生態棲地與廊道的維護：非必要人為利用之河川區域，亟力**減少人為干擾**，保持其自然狀態，留給自然界作為生態廊道或生態棲地。	

資料來源：宜蘭縣國土計畫，宜蘭縣政府，民國 110 年。

2.13 國土生態保育綠色網絡建置計畫(民國 107～110 年)

1992 年巴西里約熱內盧的地球高峰會，與會國簽署生物多樣性公約(Convention on Biological Diversity; CBD)，希望各國合作推動保護生物多樣性與永續發展工作。而在 2010 年，於日本愛知縣名古屋市舉辦之國際生物多樣性公約第十屆締約國大會，更進一步提出「愛知目標(Aichi Targets)」。該目標擬訂 5 類策略目標和 20 項愛知生物多樣性目標，作為各國擬訂生物多樣性國家策略和行動計畫的依據。

行政院農委會借鏡「愛知目標」推動國土生態保育綠色網絡建置計畫，其總體目標為串聯東西向河川、綠帶，連結山脈至海岸，編織「森、里、川、海」廊道成為國土生物安全網；提升淺山、平原、濕地及海岸的生態棲地功能及生物多樣性的涵養力；營造友善、融入社區文化與參與之社會-生產-生態地景與海景，以促進永續發展。為有效建置國土生態保育綠色網絡，行政院農委會盤點國土現有之生態保育核心，瞭解其發展現況、特性與課題(如表 2-13 所示)，以做為推動綠色網絡建置計畫之基礎。本計畫範圍雖未列為上述生態保育核心內，但仍屬於蘭陽平原上游，任何工程進行應當積極進行生態檢核工作，避免關注物種或其他生態棲地受到影響．國土生態保育綠色網絡建置計畫各項目標說明如下：

(一)國土生態保育綠色網絡建置

盤點目前中央與地方各政府部門與單位，針對全國生態資源與生態系統之調查與監測資料，瞭解目前全國之生態資源特性、空間分布、重要物種與熱點分布狀況。後續應用地理資訊(geographical information system; GIS)與遙感探測系統(remote sensing system; RSS)，透過空間分析、疊圖與衛星定位等方法，盤點、檢核與瞭解目前生態保育之潛力區域或熱點(hotspots)，期望能建置適用於不同單位之「全臺生態檢核與追蹤系統平臺」，提供系統化之生態檢核與追蹤系統。

(二)提升淺山、平原、濕地及海岸之韌性與調適力，維護其生態功能與生物多樣性

透過前述之盤點、檢核與瞭解生態資源分布與保育熱區，進一步就優良之生態區域，進行積極保全作業。並針對不同生態熱區間之缺漏處，推動不同型態之縫合措施，以利於串聯不同生態區，及擴大有利於維護生物多樣性之重要棲地。

(三)營造友善、融入社區文化與參與之社會-生態-生產地景和海景

由聯合國大學高等研究所(UNU-IAS)與日本環境省共同啟動「國際里山倡議夥伴關係網絡（The International Partnership for the Satoyama Initiative, 以下簡稱 IPSI）」，以做為實現「愛知目標」及達成維護生物多樣性保育、保存地方傳統知識及社區發展目標之重要工具。林務局依循其運作架構，輔導及與 NGOs、NPO、社區合作，將地區生態保育、傳統文化、歷史共同記憶，與其所處之「社會 - 生態 - 生產地景和海景」有效地融合，以協助小農、地方文化生根，及提升社區面對氣候與環境變遷韌性，與達到提升人類福祉、維護生物多樣性與永續發展目標。水利署於國土綠網計畫相關工作推動，需配合的主要工作項目為「補助地方政府辦理水環境改善維護重要生態廊道」，於民國 107～110 年的具體工作內容如下：

(一)水岸環境營造：於已完成防洪、禦潮或無安全之虞水岸空間區域營造生態多樣化綠意之親水環境，營造水岸融合之優化環境。

(二)水岸環境改善結合周邊環境營造:將水域空間與綠地，結合周遭之濕地、公園、綠道、運動場、文化場館及歷史建物，作系 統性、連續性之連結，成為具生態、自然、休閒、教育及文化展現之空間與功能。

(三)水岸遊憩據點特色地景營造：以整體系統辦理地景改善、遊憩路網串連及遊憩設施，營造水岸環境遊憩據點特色地景。

表 2-13　臺灣國土生態保育綠色網絡分區特性與策略

分區	主要議題	標的物種與串連區域	策略
北部生態綠網	友善生產濕地生物	● 物種：黑鳶、臺北赤蛙、柴棺龜、唐水蛇、赤腹游蛇及珍稀水生昆蟲、植物。 ● 串連：以大屯山、七星山系為軸帶，連接三芝、石門、金山及萬里等水梯田、溪流等。	● 發源自大屯山及七星山之扇形水系，是許多珍稀水生動植物的重要棲地。 ● 連結國有林、保安林及自然保護區周邊之水梯田、草澤、溪流等濕地生態系，與社區協力，營造里山地景，擴大生態保護效應。
東北部生態綠網	友善生產水鳥保護	● 物種： 青鱂魚、鉛色水蛇、白腹游蛇、翡翠樹蛙、黃腹細蟌、柴棺龜、珍稀水生植物。 ● 串連：雙溪、貢寮、田寮洋濕地、無尾港濕地、蘭陽溪平原、雪山山脈。	● 雪山山脈北端，包含雙溪、田寮洋濕地、貢寮水梯田等，亦為珍稀水生動植物之重要棲地。 ● **結合蘭陽平原之雙連埤、蘭陽溪口及無尾港等野生動物保護區，輔導周邊農地轉型友善生產。**
西海岸生態綠網北區	海岸生態林生態廊道	● 物種：遷移性水鳥、水禽。 ● 串連：濕地、農田、溪流、沙洲、潟湖、保安林。	● 加強保安林、公有地之生態造林，建置完整之綠色生態軸。 ● 海岸林可結合林間步道，推展生態旅遊及環境教育。 ● 提供苗木給機關、學校、社區廣為栽植；地方政府輔導農民於耕地四周栽植林木，形成野生動物生態廊道。
西海岸生態綠網南區	邊際農地生態造林	● 物種：遷移性水鳥、黑面琵鷺、水雉。 ● 串連：濕地、劣 化 休　耕地、農田、溪流、沙洲、潟湖、保安林。	● 針對重要指標物種之棲地、保護區之間具生態廊道功能之農地，輔導轉型友善生產。 ● 生育條件不佳之部分邊際農地，如嚴重地層下陷、易淹水、鹽化地或衝風等地區，規劃生態造林， 並規劃生產森林蜂蜜之樹種，提高農民造林誘因。 ● 嚴重地層下陷區，以成龍濕地模式推動營造濕地生態園區之營造。
西部淺山生態綠網	動物通道友善生產	● 物種：石虎、大田鱉、八色鳥。 ● 串連：苗栗、臺中、南投等地保安林、溪流、淺山丘陵、農田。	● 強化連結山脈及海岸之間之主要河川、水庫、湖泊及兩岸生態綠帶。 ● 結合交通道路兩旁綠帶及農田水圳網絡，建立動物通道， 減少路殺。 ● 結合社區，營造友善農田棲地環境。
南部與恆春半島生態綠網	銀合歡剷除生態造林	● 物種： 食蛇龜、陸蟹、熊鷹、草鴞、山麻雀、灰面鵟鷹、黑鳶。 ● 串連：鳳山丘陵、恆春丘陵、海岸林、草生地、生態造林。	● 美濃里山環境，輔導轉型友善生產。 ● 恆春半島剷除銀合歡，依生態造林原則，營造在地特色樹種之複層林，提供林農工作機會，提高生態造林產值，預計10年，完成面積5,000 公頃。
東部縱谷及海岸生態綠網	里山地景里海地景	● 物種： 金線蛙、環頸雉、穿山甲、臺東間爬岩鰍。 ● 串連：東海岸梯田、溪流、海岸山脈、花東縱谷、平地造林、中央山脈。	● 保全海岸山脈兩側之水梯田生態，以吉哈拉艾及石梯坪水梯田為基地，推動原住民社區保育區。 ● 結合原住民傳統與友善生產，並運用大地藝術創作，展現花東特有之里山里海地景。

資料來源：國土生態保育綠色網絡建置計畫(民國 107～110 年)，行政院農業委員會，民國 107 年。

2.14 城鎮風貌及創生環境營造(民國 110～115 年)

早期臺灣在經濟快速成長的同時，環境與景觀卻未同步提升，尤其鄉鎮市因歷經幾波產業結構轉型，及都市化發展趨勢下，城鎮競爭力逐漸降低，原有核心發展區的設施明顯老舊，核心市鎮服務機能也日趨下降，連帶影響生活圈周邊發展與居民生活品質。因此，政府自民國 88 年開始以示範計畫辦理城鄉風貌改善，於 90 年正式納入公共建設並積極推動，至 109 年已完成 5 期 4 年中長程計畫，近 20 年在「去罐頭化、去水泥化及設計減量、生態工法」訴求引導下，協助全台各地完成景觀改造工程，並朝永續與韌性的城鄉新家園目標逐步邁進。現階段推動目標如表 2-14 所示。

城鄉景觀風貌改造以「簡單自然、好使用、好維護、好管理」為原則，透過市街區公園綠地、廣場、閒置空間、水岸環境、公有建築及場站周邊之整體景觀改造，賦予舊市區再生新樣貌，並結合地方創生。宜蘭縣政府實踐地方創生的「壯圍小旅行」，透過硬體空間改造到協助地方創生事業，結合公部門、營利事業單位、民間組織、社區及老中青三代，發展出大福村的漁人故事館、牛頭司與耕牛文化、後埤的樂齡社區及新南社區旺山南瓜園的養蜂人家等 4 大特色亮點，是地方政府整合部會資源落實「人-地-產」的具體展現，也是地方創生「創意、創新、創業」的最佳寫照。

借鏡「壯圍小旅行」成功案例，三星鄉同樣具有豐富且多元的在地特色元素，例如具歷史意義的天送埤火車站、推廣農作的青蔥文化館，以及維持自然樣貌的安農溪。因此安農溪應著重於生態水岸環境營造，避免及減少設置人工設施，並著重於移入原生種植栽。

表 2-14　城鎮風貌及創生環境營造(110 年至 115 年)

推動方式	透過部門資源「跨域合作」、鄉鎮「競爭拔尖」及「青年參與」，串連地方產業、景觀、生活及生態環境資源，打造出城鎮特色品牌，營造具有文化、綠意、美質的生活環境。
6 大改造重點	聚焦「改善公園綠地」、**「生態水岸環境營造」**、「重要節點景觀改造」、「閒置空間活化再利用」、「創生環境空間改善」及「社區環境自力營造」等 6 項。
2 項配套	為掌控品質，改造計畫將納入「環境景觀總顧問」與「社區規劃師駐地輔導」，**避免流於大型水泥建設、罐頭遊具或剷除原生樹種移入外來種，破壞現有自然環境**。
3 階段社區改造	第一是初階型計畫是先在比較破落的地方先做初步景觀改造，並在點狀型空間做綠美化改善；第二是進階型計畫，係跟社區居民、團隊或大專院校合作改造；第三是結合地方創生跟青年返鄉，推動駐地型計畫，讓更多年輕人回鄉創業，帶動地方創生。

資料來源：「城鎮風貌及地方創生計畫—讓臺灣小鎮愈變愈美麗」，行政院新聞傳播處，民國 110 年。

2.15 整合分析在地特色相關素材

本計畫以水共生圈(生活、生產、生態)為主題，與當地居民及關注團體進行訪談，內容如歷史、人文、產業及休閒等，透過各種不同類型的訪談內容，了解在地民眾對安農溪的生活印象，並同時收集於網路及在地文獻相關書籍中之資料，廣納針對安農溪有關的在地特色素材。表 2-15 為本計畫訪談民眾及所蒐集到安農溪在地特色相關素材，後續將持續蒐集資料，進行資料分類及過濾，盡可能將大量資料集中於安農溪之意象重點，並得出與在地特色相關之素材，用以輔助後續工程設計意象，回饋給安農溪鄰近居民。

表 2-15　安農溪在地特色相關素材一覽表

特色素材	特色原因
砌石護岸	本計畫位於安農溪上游，其河床有豐富大粒徑之礫石及卵石，早年開墾先民利用石頭堆砌成田埂，營造出砌石梯田綿延的特殊風貌，可利用天然石塊堆砌成生態友善之砌石護岸。
木材	本計畫範圍鄰近天送埤車站，天送埤車站為日治時期太平山森林鐵道停留站之一，亦是全台少數保留的日式木造建築車站。
農作	近年來三星青蔥成為三星鄉規模最大的經濟作物，佔宜蘭縣總蔥田面積的七成，年產值高達新台幣 2 億元，此外亦有三星白蒜、上將茶、三星上將梨、柑橘等作物，在國內市場有著優良口碑。
濱溪帶	經本計畫現勘及生態調查成果顯示，安農溪工程河段原生種植物共有 340 種，植物物種豐富，右岸鄰近山區，可做為鳥類棲息或覓食空間。

第三章、盤點及訪談在地公私協力團體

3.1 盤點及訪談對象

公私協力（public-private partnetship）為近年來政府為尋求提昇治理能力、改善治理與管理成效的推動思維，是一種基於相互認同的目標，建立在政府、民眾或營利單位間的動態「互動」關係。公私協力的成功，需由政府、民眾或營利單位間，基於共同問題、清楚的目的、多方的需求，以互相尊重的態度，互相信賴的關係進行理性的溝通討論後，逐漸產生共識凝結與自發性行動。因此，公私協力的工作推動，需從不同立場與角度，讓思考議題兼具多層次、多面向，進而分類與歸納，方能使意見討論與共識凝聚具有更實質的助益。公私協力的工作推動進程可分為短期、中期與長期三個階段，如圖 3-1 所示。



圖 3-1　公私協力工作推動流程圖

為確實瞭解與掌握在地民眾對安農溪水環境營造工作推動之意見，本計畫採用「直接訪談」方式，從受訪者個人的感受、生活與經驗分享陳述，透過

彼此面對面的對話，瞭解受訪者個人對安農溪環境營造工作推動之看法，藉以達到公私協力工作推動的短期(蒐集在地意見)與中期初步(成立對話溝通平台與彙整關鍵課題)目標。本計畫目前已完成在地意見領袖、社區團體、非政府組織等訪談對象(如表 3-1)。透過不同立場與角度，讓思考議題兼具多層次、多面向，進而分類與歸納，本計畫完成 13 場次訪談、訪談時數 12.3 小時，共計 23 人次參與，訪談記錄詳附錄六所示。

表 3-1　安農溪訪談溝通統計一覽表

類型	單位/名字	日期	訪談時間(小時)	人數
意見領袖	天山村 鄭玉寅村長	109/9/16	0.8	1
	雙賢村 張兆富村長	109/10/15	0.8	2
非政府組織/團體組織	安農溪總體發展協會 游志堅理事長	109/9/16	1.0	2
	宜蘭縣野鳥學會 陳介鵬理事長	109/10/12	1.0	1
	荒野保護協會宜蘭分會 徐朝強分會長	109/10/15	0.7	2
	宜蘭惜溪聯盟 康芳銘先生	109/10/15	1.0	1
	宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會 黃正德理事長	109/10/15	1.0	2
	安農溪泛舟協會 黃林銘理事長	109/10/29	1.0	3
	宜蘭縣體育會輕艇委員會 廖學淦教練	110/3/12	1.5	3
政府組織	蘭陽發電廠 吳東益廠長	109/11/30	1.0	2
	三星鄉公所建設課 洪文言課長	110/3/10	1.0	1
	農田水利署宜蘭管理處三星工作站 李炳釧站長	110/6/10	1.0	2
	宜蘭縣政府遊憩規劃科 鐘明達科長	110/6/18	0.5	1
合計			12.3	23

3.2 訪談議題規劃

本計畫規劃針對安農溪河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、生活產業、在地需求等議題進行訪談，彙整、分類及各議題之回饋意見與瞭解在地需求關鍵課題。透過訪談內容可瞭解民眾實質關切之面向與需求，由本計畫擔任中立溝通協調的角色，做為活絡政府單位與地方之溝通管道，培養理性良善的互動關係，讓政策形成過程可確實得到與考量民意回饋。期望透過此溝通模式的運作，讓安農溪的防災減災工程推動，能確實減少對生態環境的影響及符

合民眾期待。此外，也根據訪談與回饋之內容，從中尋求有意願深入參與之公私協力團體，以及適合民眾參與工作坊之地點。

3.3 訪談溝通成果

本計畫綜整訪談內容，針對安農溪之河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、生活產業、在地需求等議題彙整條列相關意見，並詳述說明如下：

(一)河川治理

1. 鄰近兩村長表示民眾都支持修繕護岸。
2. 在地居民對安農溪上游段仍有防洪需求，汛期安農溪河水也會高漲幾乎淹出來(如民國 90 年納莉颱風)，舊有護岸也常發生沖蝕破壞的情況。
3. 在地居民多數贊同安農溪上游能延續下游段之整治與環境規劃。
4. 安農溪主要是發電尾水，應不會突然水位暴漲而淹出，不確定是否有整治需要。
5. 若有需要整治建議堤防到坡岸間不要太多人工設施，儘量維持現狀。
6. 是否應該先進行用地範圍線內的私有地盤點徵收在進行治理規劃設計。
7. 參考大湖溪經驗，由於其河道寬度足夠，因此能保留其自然河道與濱溪帶，安農溪應留意其用地範圍線內可規劃之腹地，避免挖深渠底干擾底棲生物。
8. 計畫範圍鄰近多為山區與田地，較無立即須保全對象，未來防洪治理的規劃方式應更有彈性，減少對現有植被、濱溪帶與生態廊道的影響。
9. 希望能完成安農溪上游私有地徵收，並改善全河段的護岸及景觀，以保護人民安全及提供一個好的休憩環境。
10. 安農溪屬於發電尾水，應不受暴雨影響而有防洪需求。
11. 安農溪上游屬於植被豐富之原始狀態，如非必要應避免施作工程，建議只在有可能沖刷而破壞的區段施作護岸，避免全段施工。

12. 建議使用生態工法，儘量用砌石護岸，不要過多水泥護岸。
13. 安農溪上游腹地較小，右岸現況多以道路作為堤防，但高度不高。
14. 安農溪上游段沿岸仍多有私有地，未來治理或環境營造是否可能受阻。
15. 安農溪上游段鄰近山區，汛期常有山上逕流而下的雨水，過去蘭陽電廠曾在安濃溪上游山區的野溪設置沉砂池以降低雨水夾帶的泥沙，避免造成安農溪泥沙淤積。
16. 安農溪右岸道路較低窪，遇汛期水漲高時會有淹水疑慮，建議未來加強右岸道路高度，以保全鄰近田地。
17. 贊同一河局將雙賢二號橋上游進行整治，以讓安農溪能有更整體的遊憩環境。
18. 未來右岸若設置不舖面之防汛道路(如碎石級配道路)，後續維護可能不易。

(二)環境營造

1. 增加綠美化、多種－些樹。
2. 建議採用現地或鄰近山上的石頭做為砌石護岸材料。
3. 避免像下游段過於人工化樣貌，現有植被應盡量保留。
4. 希望安農溪流域未來能打造河川型公園，媲美歐美萊茵河、塞納河等。
5. 安農溪上游河段河寬較窄，應沒有太多綠美化空間，建議以生態為主並兼具防汛功能。
6. 任何環境營造都須先考量後續管理問題。
7. 河岸邊建議使用正統生態工法，以砌石作為護岸，高灘地多種植栽以鞏固河道，如臺灣欒樹各個季節花色多有變化，希望能為此增添山景色彩。
8. 過去跟公部門(縣議會、鄉公所)討論過是否可以將安農溪上游打造成市民的農園，多種植野薑花、金針草等，讓在地居民多一些遊憩空間。
9. 計畫區內河道較陡，水流湍急，建議用安農溪現地的石頭堆砌作為護岸，

營造砌石文化意象。

10. 應多考慮如何讓安農溪上游河段的民眾及遊客親近水，並與在地社區發展協會研討後續維護管理或認養的可能性。
11. 安農溪上游段可找適當區域設置如早年天送埤一樣的埤塘，可作為觀光、滯洪、農田灌溉等多元用途。
12. 鄰近天送埤車站早年為運送木材轉運站，木材可謂當地特色，希望未來環境營造能融入過去特色元素。
13. 過去安農溪下游自行車道在設置上較未有整體規劃，導致部分路段未能連續，自行車須改道或與大型車輛爭道。建議未來安農溪上游(計畫河段)能設置自行車專用道，並能串聯左右岸及安農溪下游既有自行車道。
14. 建議增加植栽以豐富遊憩與觀光價值。
15. 雙賢二號橋上游水域過去多次舉辦輕艇激流比賽、國際賽事選拔賽，為國內重要且天然之賽道，希望未來能設置看台、遮陽棚與裁判通道等設施以便賽事與訓練進行。

(三)生態棲地

1. 安農溪上游段水流湍急，較無看過特別的動物。
2. 因為安農溪上游區鄰近山區，多數動物及鳥類都於山上棲息，較少出現在平地。
3. 安農溪下游分洪堰附近有很多白鷺棲息，安農溪上游生態棲地可注意是否有特別物種須保留棲地。
4. 目前未發現計畫區內有特別保育類物種。
5. 以生態檢核角度來看，除了盤點在地物種、指標物種外，應同時關注周邊生態性、河相、地形、用地情形、是否有污染。
6. 安農溪上游段為山邊及平地之交界處，依照過去經驗生態性應較為豐富，

須將此區歸類為生態關注區域圖之高敏感區，搭配生態調查了解其生態系統服務功能，依此研判該地區須關注的生態議題。(生態敏感度分析)

7. 建議深入了解安農溪泛舟頻率，尤其夏天泛舟旺季對於生態擾動之情形，進而符合生態檢核精神。
8. 安農溪下游已治理段多修剪為草皮，缺乏動物生態棲地。協會現已成立生態小組改善生態棲地，希望未來安農溪上游段(計畫河段)應以保留生態棲地為目標，多保留或種植可供動物遮蔽的植栽。
9. 安農溪上游水流湍急，較無看到特別動物，而鄰近山邊較常看到五色鳥。
10. 安農溪上游段灘地較少，水流較急，會在此棲息的水鳥應較少；山中的鳥類(如鳩鴿科)應會在冬天靠近此區覓食停息。
11. 安農溪上游段冬天較無泛舟活動，因此有機會見到冬候鳥來此棲息。
12. 建議計畫區內穿插或特定區塊種植誘鳥的樹種，如苦楝。
13. 植栽的選擇也應不要單一化，應交互種植喬木類與灌木類，也可達到隔離人群干擾的圍籬。
14. 過去在龍泉步道有觀測到保育類鳥類八色鳥，但離安農溪上游計畫區偏遠，應較不受影響。
15. 安農溪下游可以見到鉛色水鶇、小雨燕等在橋下築巢；白腰草鷸、磯鷸、東方黃鶺鴒、白鶺鴒、灰鶺鴒等則較常見於高灘地覓食。
16. 曾觀測過有一般鷸科在高灘地夜棲，推測白天應該在周圍田地覓食，故高灘地也可能為其可利用場所。
17. 安農溪上游(計畫河段)沿岸受安農溪沖蝕，應多考量如何以砌石方式保護。
18. 護岸建議種植蘆葦與野薑花以增加生物遮蔽性。

(四)親水景觀

1. 建議施工後多增加植栽，恢復原本樣貌。

2. 過去安農溪沿岸多種植野薑花，目的在於避免泛舟遊客撞擊到河畔石頭。

(五)在地需求

1. 安農溪上游有泛舟活動，建議周邊道路應拓寬，以便泛舟業者載送遊客時通行。
2. 安農溪上游沿岸仍須保留一些視線空間，讓泛舟業者可以從沿岸注意泛舟活動之安全。
3. 安農溪上游段河道旁目前仍有農耕之私有地，建議徵收以做整體環境營造規劃並避免人民生命財產受損。
4. 現有安農溪自行車道應為三星鄉公所維護，建議護岸整治後能與公所合作後續維護方式。
5. 計畫區內有獨木舟訓練場地，希望能藉由此計畫優化其岸邊腹地之使用，如暫放器材與休息空間。
6. 沿岸有些彎曲段的防汛道路就狹小，建議安農溪上游段(計畫河段)應與三星鄉公所合作拓寬道路以增進交通安全。
7. 過去地方有考慮及建議將安農溪打造為毛蟹的故鄉，毛蟹本身對水質要求不高，可以廣泛在此放養，作為觀光亮點。
8. 安農溪是全國著名且維護良好的河川與旅遊休憩場所，因應觀光量能增加，建議與縣府及民間團體討論規劃洗手間等設施。
9. 雙賢二號橋上游右岸有一既有農田水利圳路，位於右岸擋土牆，長約 200 公尺，培訓隊藉由此圳路將輕艇移動至訓練起點。擋土牆下圳路為水泥溝渠，寬度較小且中途有農民使用木板作為簡易擋水水門，希望能在圳路尾端製作水門，使溝渠常時有水流動，亦可便於農民取水。其次將此溝渠微幅拓寬，以便培訓隊選手將輕艇移動至起動。
10. 國際輕艇泛舟賽事會在人工賽道放置可移動式水道阻力箱，造成水流變

化增加賽道難度，目前安農溪僅靠天然堆石形成類似阻力與水流變化，希望未來能於安農溪河道設置固定裝置，於賽事進行時能安裝移動式阻力箱，以提升賽事與國際參賽選手訓練難易度。

11. 安農溪上游天送埤堰之農田水利閘門附近河道底部有不明凹槽型式水泥構造物，建議確認是否為必要設施或能將此移除，以避免泛舟活動進行時遊客誤踩而受困。亦建議利用蘭陽發電廠歲修(無放水)時檢視河道，移除可能會卡住之明顯石縫。

綜上所述，本計畫歸納出各議題之重點想法如表 3-2 所示，並以此諮詢各領域專家學者，並透過民眾參與工作坊，讓在地公私協力團體單位互相了解彼此之想法。

表 3-2　安農溪訪談各議題之重點想法歸納表

議題	重點想法彙整
河川治理	贊同施設護岸： ● 訪談鄰近兩村長表示居民都支持修繕護岸。 ● 現況防汛道路空間不足，建議加寬道路空間。 贊同保持現狀： ● 關注團體認為安農溪屬於發電尾水，應不受暴雨影響而有防洪需求。 ● 若必須施作工程，建議只在有可能沖刷而破壞的區段施作護岸，避免全段施工。 ● 建議使用生態工法，儘量用砌石護岸，不要過多水泥護岸，並避免挖深渠底干擾底棲生物
環境營造	● 建議採用現地或鄰近山上的石頭做為砌石護岸材料。 ● 避免像安農溪下游段過於人工化樣貌，現有植被應盡量保留。
生態棲地	● 多數動物及鳥類都於安農溪上游右岸山上棲息，較少出現在平地。 ● 未來安農溪上游段應以保留生態棲地為目標，多保留或種植可供動物遮蔽的植栽。
親水景觀	● 建議施工後多增加植栽，恢復原本樣貌。
在地需求	● 建議周邊道路應拓寬，以便泛舟業者載送遊客時通行。 ● 計畫區內有獨木舟訓練場地，未來應優化其岸邊腹地之使用，如暫放器材與休息空間。 ● 因應觀光量能增加，建議與縣府及民間團體討論規劃洗手間等設施。 ● 環境營造過程若會影響現有農田圳路，希望考量維持取水路貫通及相關設施正常運作。

第四章、彙整及凝聚河川治理及環境營造願景

4.1 整體發展上位計畫

宜蘭縣政府於民國 101 年向內政部爭取補助辦理「宜蘭縣安農溪流域水綠鄉村整合發展計畫」，作為整體安農溪休閒遊憩及景觀發展之上位計畫。期望營造適合慢跑、騎自行車、泛舟及激流標竿等活動的「陽光之河」~健康運動的安農溪。並以綠手指手法規劃安農溪流域生態區域及林蔭綠廊，透過整體完善的規劃架構，營造完整良好的綠色網絡。同時藉由泛舟活動及自行車道推廣，達到串聯安農溪周邊遊憩景點帶動觀光發展之目的。該上位計畫指出，安農溪的整體發展空間構想主要為三大部分：

1. 低碳旅遊：建立安農溪自行車道環線系統，連結周邊宜蘭河、羅東溪南岸、形成溪南區域東西軸向的低碳旅遊示範路網。並整合羅東運動公園作為低碳旅遊服務中心，結合夏季泛舟活動，推廣水陸二棲低碳旅遊活動。
2. 產業整合：國家發展委員會自民國 105 年起逐步推動「設計翻轉、地方創生」計畫，透過設計翻轉地方、文創產業振興與社區發展相關工作，以「創意、創新、創業、創生」的策略規劃，開拓地方深具特色的產業資源。安農溪流域透過自行車道系統安排，結合周邊兩大休閒農業區及有機村等，與地區產業進行無縫串聯。同時配合地區農業產季，舉辦假日農夫市集，活絡地區產業發展外亦是地方創生之契機。
3. 生態綠手指：安農溪流域建立沿線連續性複層植被帶，並延伸至羅東運動公園，形成藍臍帶與綠手指共構避免生態斷裂。

4.2 安農溪河川治理及環境營造現況

一河局於民國 101 至 109 年間逐年逐段辦理安農溪環境營造改善工程，

總計已完成約 75 公頃綠化面積，並由三星鄉公所及安農溪總體發展協會等單位認養，成效卓越，儼然成為近年來宜蘭縣轄新興的旅遊景點。為凸顯安農溪特色，一河局特別選定以大洲橋至農義橋間河段做為魅力河段打造區域，工程設計融合在地早期鐵道文化特色、景觀及生態等元素。為使設計更為周延，一河局於民國 106 年 7 月 13 日召開「安農溪魅力河段環境改善工程」設計原則研商會議，有別於以往工程之不同，特於設計階段即邀請相關單位進行工程設計內容討論，將民眾參與機制導入，期望藉由設計階段與地方協商並達成共識，有利於後續工程推動、認養及獲得民眾之認同，以打造亮點河川、營造水與綠環境之目標。

一河局目前也持續推動安農溪大洲橋至農義橋區段水岸縫合景觀營造，以延續安農溪環境營造成果，配合「宜蘭縣三星鄉安農溪流域水綠鄉村整合計畫」，持續推動認養工作，結合當地區社團組織共同參與，創造河川管理機關、地方政府及當地社區民眾多贏的局面。

4.3 河川治理營造

由於計畫區域部分河段有無法滿足 25 年重現期流量保護標準，或出水高不足 1 公尺之情況，故需進行防洪減災工程(護岸)之推動。但因本計畫河段位於安農溪上游段，水域與生態環境相對較為自然。故本計畫以鄉村型多自然河川防洪減災與環境營造概念進行規劃、研擬與推動。本計畫歷經在地居民、政府機關與專注團體訪談，並於第一次工作坊後得到共識，未來將朝向導入韌性承洪與在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準且至少高於計畫堤頂高，在不考量出水高下，規劃堤岸布設之位置與高度。

鄉村型多自然河川防洪減災與環境營造的概念，主要是考量河川經過時空環境的自然演替，會根據當地的河道與水文、泥砂特性，形成不同的河

川棲地環境。而河川的動、植物生態多樣性，主要取決於當地的水、陸域棲地環境。因此，相關工程推動應盡可能考量配合河道平面與橫斷面現況特性進行規劃，達到盡可能減少影響生態與環境，與自然河川和諧共存之目標。

由上述可知，本計畫之環境營造，需綜合考量防洪、生態環境、河川棲地、民眾期待等綜合因素，進行整體的環境營造規劃研擬。本計畫提出計畫河段環境營造整體規劃原則如下：

(一)友善現況生態環境

1. 維持現有地文地貌
2. 維持棲地多樣性

(二)適度河川治理規劃

1. 河川區域最小限度工程建置
2. 充分利用現況地形
3. 盡量確保河道用地寬度
4. 減少深槽濬深與濱溪帶破壞

(三)在地特色環境營造

1. 維持水、陸域間藍綠帶
2. 多樣化的棲地環境維持或營造

4.4 諮詢各領域專家學者

本計畫彙整歸納五大議題之重點想法後(如表 3-2 所示)，於工作坊及說明會依據訪談成果(詳參 5.1 節)滾動式調整環境營造規劃內容並聚焦本計畫須處理之關鍵課題，進而針對河川治理、生態棲地、環境營造等面向諮詢各領域專家學者，表 4-1 為本計畫目前諮詢各領域專家學者名單，相關諮詢成果如表 4-2 至表 4-7 所示。

表 4-1　本計畫規劃之各領域專家學者諮詢名單一覽表

專業	單位/名字
河川治理	前經濟部水利署工程事務組 林榮紹前科長
	國立宜蘭大學土木工程學系 歐陽慧濤教授
環境營造	國立勤益科大景觀系兼任講師 張集豪老師
生態棲地	特有生物研究保育中心 李訓煌前副主任
	宜蘭縣野鳥學會 陳介鵬理事長
	深溝淨水場、武荖坑環境教育中心 李光平講師

表 4-2　河川治理領域─諮詢林榮紹前科長訪談記錄表(110/3/24)

問題諮詢	專家回覆	本計畫規劃設計參考方向
1.安農溪非汛期主要水源來自蘭陽發電廠的發電尾水，滿足 Q_{25} 重現期流量之最大流速約為 5.88(m/s)，目前護岸規劃採用土堤，臨水面鋪設漿砌石，有無需再考量之處?	依據防災減災構造物斷面圖所示，臨水面鋪設漿砌塊背填 20 公分以上混凝土，其接受洪水衝擊的安全性已足夠，況且土堤內亦設有倒 T 型心牆，整體土堤安定性應無問題。	本計畫透過一、二維水理分析及工作會議溝通，採用土堤並覆以大塊石(直徑 50 公分)方式作為護岸。
2.安農溪汛期期間，蘭陽發電廠雖會關閉發電尾水，但仍有來自南邊的丘陵與地表水。目前雙賢二號橋上游兩岸多為人為栽種使用區域，是否適合將人為栽種區作為流量超過保護標準的滯洪空間?	應考量雙賢二號橋上游兩岸人為栽種使用區域，是否劃為河川區域？	河川用地範圍線內除未滿足 Q_{25} 重現期流量處施作護岸外，其餘則保留現況植栽以作為滯洪及緩衝空間。
3.針對目前護岸的堤路規劃設計，有沒有需要注意或是修改的地方?	本案護岸堤路規劃為自行車路線，建議考量納入人行散步道，並將人、車道作安全隔離或分開措施。	本計畫經多次工作坊及說明會與在地居民、機關、關注團體討論，規劃以拓寬現有水防道路方式設置獨立自行車道。
4.雙賢二號橋上游右岸有防洪牆，因目前護岸規劃並未連接至防洪牆，防洪牆相對於水流衝擊面部分，是否需要有額外加強保護措施?	建議施作軟性如石籠或蛇籠保護措施，將水流挑向河道。	本計畫訪談農田水利署宜蘭管理處三星工作站後瞭解，該防洪牆下現有蛇籠屬於農田圳路引水道，經溝通後續建議由農田水利署向一河局提出加強或施作申請。

表 4-3　河川治理領域─諮詢歐陽慧濤教授訪談記錄表(110/3/11)

問題諮詢	專家回覆	本計畫規劃設計參考方向
1.安農溪非汛期主要水源來自蘭陽發電廠的發電尾水，滿足 Q_{25} 重現期流量之最大流速約為 5.88(m/s)，目前護岸規劃採用土堤，臨水面鋪設漿砌石，有無需再考量之處?	欲滿足 Q_{25} 的最大流速 5.88(m/s)，若只有幾分鐘的衝擊應該還可以抵擋，若長時間衝擊可能就需要再多考量。雖然使用漿砌石護岸，但仍需要注意洪水時入滲的可能性。	本計畫透過一、二維水理分析及工作會議溝通，採用土堤並覆以大塊石(直徑 50 公分)方式作為護岸。
2.安農溪汛期期間，蘭陽發電廠雖會關閉發電尾水，但仍有來自南邊的丘陵與地表水。目前雙賢二號橋上游兩岸多為人為栽種使用區域，是否適合將人為栽種區作為流量超過保護標準的滯洪空間?	若未來治理計畫線內的私有地都完成徵收，在環境營造過程保留滯洪空間並無不可。	河川用地範圍線內除未滿足 Q_{25} 重現期流量處施作護岸外，其餘則保留現況植栽以作為滯洪及緩衝空間。
3.針對目前護岸的堤路規劃設計，有沒有需要注意或是修改的地方?	目前規劃方案是可執行的，需要注意回填土夯實的路面是否穩固，是否可能造成後續維護不易。建議可以參考砂石車常設置的臨時道路方式規劃。	本計畫採用回填土並鋪以碎石方式作為水防道路。
4.雙賢二號橋上游右岸有防洪牆，因目前護岸規劃並未連接至防洪牆，防洪牆相對於水流衝擊面部分，是否需要有額外加強保護措施?	因右岸防洪牆屬於河道凸岸，於常流量時並非水流攻擊面，當洪水時雖有些許衝擊影響，但防洪牆興建已有多年，歷經多次汛期皆未有明顯破壞，故目前應仍屬穩定。	本計畫訪談農田水利署宜蘭管理處三星工作站後瞭解，該防洪牆下現有蛇籠屬於農田圳路引水道，經溝通後續建議由農田水利署向一河局提出加強或施作申請。

表 4-4　環境營造領域─諮詢張集豪老師訪談記錄表(110/3/24)

問題諮詢	專家回覆	本計畫規劃設計參考方向
1.本計畫範圍雙賢二號橋至明星橋為奧運輕艇激流培訓隊訓練場域，過去亦在此舉辦相關競賽。訪談宜蘭縣體育會輕艇委員會得知希望能在此設置階梯式看台與遮陽亭，以利比賽或練習時可使用，若未來欲施作看台與遮陽亭是否有建議之型式，以避免造成突兀且過度人工化的設施。	首先建議先了解安農溪於宜蘭縣府規劃之角色定位，若確定未來將朝向發展「水域運動環境」，仍須考量生態廊道之連續性，至少應保留一岸連結河道作為生態緩衝區。另外，建議用砌石方式堆砌出階梯式看台景觀。	• 本計畫工程河段右岸因鄰近淺山區域，故朝向減少人工設施、盡可能保持天然樣貌、維持棲地連續性的低度環境營造方向進行規劃，實際作為則建議移除強勢外來種及補植原生種植栽，藉此讓溪流廊道更加豐富及連貫。 • 看台區以鋪設大塊石及補植喬木方式作為休憩遮陽空間。

問題諮詢	專家回覆	本計畫規劃設計參考方向
2. 目前蒐集訪談在地意見領袖、團體與三星鄉公所，大家都支持保留自然生態樣貌，但仍有人為需求，如桌椅與自行車等休憩空間等。在桌椅與休憩空間營造時如何選材與配置能避免過度干擾生態及便於後續維護，請老師給予指導及建議。	於景觀上常用簡單的混擬土矮墩作為椅子，如 1:2 水泥砂漿或清水模方式，並嵌入少許塑木即可營造具景觀美學的休憩設施。抑或是用大型石塊塑造成可供人停留之座椅等，目前各部會都盡量朝向極簡路線之環境營造，並多融入在地材料元素突顯其特色，同時避免過多人工材料。	本計畫規劃以鋪設天然大塊石及補植喬木方式作為休憩遮陽空間。
3. 安農溪左岸大部分為既有自行車車道，但該道路同時有其它用路需求，如安農溪泛舟業者與農民耕作等。目前道路大多為 4 公尺寬，可滿足基本會車，但於旅遊旺季仍有阻塞或安全疑慮。目前建議盡可能朝向不人車分道或汽車與自行車分道，增加道路寬度的方向設計，以規劃透過增加標示或避車節點的方式，改善並降低自行車通行危險。請問是否有其他的建議方式?	建議設立會車節點處理車道壅塞問題，車道不宜太寬，當車道窄，車速自然會降低，也更符合當地現況與遊憩氛圍。實際做法可在柏油路旁設置 2.5 公尺之碎石路作為自行車會車空間，碎石路再以綠籬區隔河道(高灘地)，綠籬也可每 10 公尺間隔 1 公尺設置，綠籬則以耐旱及低緯度的種類為主。	本計畫經多次工作坊及說明會與在地居民、機關、關注團體討論，規劃以拓寬現有水防道路，治理範圍至用地範圍內至少拓寬 2.5 公尺作為獨立自行車道。
4. 安農溪因有既有泛舟旅遊與國家運動員訓練需求而在河道設置廢棄輪胎以作為緩衝墊，是否有其它材質之材料能有相同功效以取代突兀之輪胎圈?	將廢輪胎作為河道內緩衝墊，建議應請需求方與主管機關討論其合理性與必要性。	建議一河局於工程細部設計時與泛舟協會、輕艇協會等討論其必要性。

表 4-5　生態棲地領域─諮詢陳介鵬理事長訪談記錄表(110/3/18)

問題諮詢	專家回覆	本計畫規劃設計參考方向
1. 本計畫生態調查到較關注的物種有赤腹鷹(天空盤旋後飛離)、黃嘴角鴞(西側次森林)、鉛色水鶇(明星橋)與朱鸝(西南側森林)，是否能假設安農溪南側次森林為上述物種可能之棲地？	(1) 赤腹鷹應是渡冬需求而路過此處，且其過境數量不多，不須考慮其棲地問題。 (2) 黃嘴角鴞常見於低海拔山區，甚至吸引飛蟲的路燈上都可以看到，因此此處有可能為其棲地。 (3) 本會近兩年觀察到鉛色水鶇有在安農溪下游三星橋橋墩附近	工程河段常見之關注物種為其他應予保育之三級保育類動物鉛色水鶇，本計畫已針對其提出生態保育對策，主要為建議於流速較高河段施設低水砌石護岸，濱溪帶補植五節芒、華八仙等植栽，除提供鉛色水鶇多岩縫環境可覓食及築巢，濱溪帶植栽亦可提供躲藏空間。

問題諮詢	專家回覆	本計畫規劃設計參考方向
	築巢繁殖幼鳥，且其喜愛水流跌水環境，可推測其在該處上下游棲息，應不會到南側森林。 (4) 朱鸝主要以毛毛蟲、樹幹害蟲為食，因為該處有可能為其棲地。	
2.承上，調查中也發現多種特有種鳥類，如褐頭鷦鶯、樹鵲、五色鳥等，針對不同關注物種(鳥類)是否有建議之植栽(樹種)可做為其覓食來源？抑或新植植栽可不必特別考慮關注鳥類？	如未來有需要補強植栽，仍以原生種為最大原則，不考慮園藝植栽。植栽種類則以鳥類愛吃的果實類植物為主，考量當地氣候多雨，亦多選擇耐潮濕氣候之植栽。	本計畫建議移除外來種(大花咸豐草、象草等)後，於臨路側可種植破布烏、烏桕等三星鄉在地地名相關喬木樹種，增添文化與特色性，亦可選擇安農溪流域已有的茄冬、錫蘭橄欖等喬木。往臨水側建議種植五節芒、華八仙、大葉溲疏等灌木增加棲地多樣性，詳細植栽屬性如表 5-13 所示。
3.鉛色水鶇與朱鸝發現處皆在人為活動範圍，如農舍周圍與柏油道路。初步規劃考慮於安農溪河畔透過局部區域植栽營造方式營造其棲地與躲藏環境，請問有什麼需要特別注意之建議或重點？	每種鳥類需要的棲息環境不同，儘量搭配草地、灌叢、大小喬木等，以營造多層次環境。增加綠化面積可以吸引蛙類在此棲息，進而也可以吸引鳥類來此覓食。 農舍不見得會干擾鳥類棲地或與其造成衝突，反而是泛舟活動在河邊高灘地活動較可能影響棲地。	
4.未來若有工程施作，於生態檢核上是否有建議之友善措施，如避免關注物種繁殖期或晨昏活動時間。	避開繁殖期、降低噪音及控制施工時間(早上八點至下午五點)都是基本的友善措施。此外，最大的原則為：施工中一旦發現有鳥類築巢繁殖的活動，建議應暫停施工，並確認鳥類種類後研擬是否封鎖該區域，再請相關單位現勘討論後續作為。	本計畫已將相關建議納入施工階段生態檢核自主檢查表內。

表 4-6　生態棲地領域─諮詢李訓煌前副主任訪談記錄表(110/3/22)

問題諮詢	專家回覆	本計畫規劃設計參考方向
1.本計畫生態調查到較關注的物種有赤腹鷹(天空盤旋後飛離)、黃嘴角鴞(西側次森林)、鉛色水鶇(明星橋)與朱鸝(西南側森林)，調查中也發現多種特有種鳥類，如褐頭鷦鶯、樹鵲、五色鳥等，針對該區域如此豐富的物種是	(1) 赤腹鷹與黃嘴角鴞雖是保育類，因飛行 (活動) 範圍廣擴，受影響程度不大，無需多加考量。 (2) 朱鸝亦是保育類，因與樹鵲都是築巢於樹梢高處，或高大濃密樹枝之頂端，而五色鳥則須	• 工程河段常見之關注物種為其他應予保育之三級保育類動物鉛色水鶇，本計畫已針對其提出生態保育對策，主要為建議於流速較高河段施設低水砌石護岸，濱溪帶補植五節芒、華八仙等植栽，除提供鉛色水鶇多岩縫環境

問題諮詢	專家回覆	本計畫規劃設計參考方向
否有建議之保育原則或措施？	啄樹洞為巢。是計畫範圍內如有大樹，建議設法加以保留。 (3) 鉛色水鶇係完全依賴溪流為生的保育類鳥種，又僅築巢於岩壁或石塊縫隙間之故，護岸將採漿砌塊石部分建議改採乾砌塊石。另其繁殖期為 3-7 月，建議最好避免於該期間進行工程之施作。 (4) 褐頭鷦鶯係築巢於高莖之芒草叢間，除如有高草區設法予以保留外，既存空地可栽植五節芒或甜根子草等高莖草類供其利用。	可覓食及築巢，濱溪帶植栽亦可提供躲藏空間。 • 本計畫建議移除外來種(大花咸豐草、象草等)後，於臨路側可種植破布烏、烏桕等三星鄉在地地名相關喬木樹種，增添文化與特色性，亦可選擇安農溪流域已有的茄冬、錫蘭橄欖等喬木。往臨水側建議種植五節芒、華八仙、大葉溲疏等灌木增加棲地多樣性，詳細植栽屬性如表 5-13 所示。
2.本計畫生態調查發現有粗首馬口鱲、何氏棘鮄與明潭吻鰕虎等臺灣特有種魚類，而安農溪因地勢關係水流湍急，加上河道存在既有人為泛舟活動，於上述魚類是否有建議之保育措施與棲地營造方式？	(1) 何氏棘鮄雖是臺灣特有種，惟係被引入安農溪之外來種，無需考量其保育問題。 (2) 粗首馬口鱲及明潭吻鰕虎雖是特有種，惟屬廣泛分布種，亦非保育類，只要水質不太劣化且水域廊道暢通，對其等存活之影響有限，尚無需進一步採取保育措施或進行棲地營造。	本計畫未改變河道現況，故不會影響水生生物現有棲地。惟針對二維水理分析彎道外側流速較高處，建議於採拋大塊石或預鑄消能塊(如消波塊或鼎型塊)作為低水護岸。並可於低水護岸保護處局部挖深（深度約 0.5 公尺）營造深潭，可作為蘭陽發電廠歲修暫停放水期間之水域生物暫棲空間。

表 4-7　生態棲地領域─諮詢李光平老師訪談記錄表(110/4/6)

問題諮詢	專家回覆	本計畫規劃設計參考方向
1.安農溪兩岸目前多為人為栽種之經濟作物(如芒果、釋迦、芭樂、百香果與香蕉等)，未來配合環境營造與棲地營造，是否有需要或建議進行其他喬木或灌木新植，改善人為破壞的鳥類、爬蟲類與兩棲類生物棲息濱溪帶棲地。	建議保留一排鄰近濱溪帶的經濟作物，其它部分移除後讓野生植物自由發展，保留下來的果樹就可成為誘鳥或哺乳類動物的覓食樹種。三星鄉有一地名「破布烏」亦即是一種在地樹種；另外，「烏桕」則是三星鄉另一地名檠腳廊的在地特色樹種，多選擇此類樹種可以讓民眾更認識在地特色，烏桕樹葉會隨季節變化而轉紅，可增添觀賞價值。 安農溪下游右岸也多有臺灣赤楊，其屬於高大喬木，也可考慮設置於	本計畫建議移除外來種(大花咸豐草、象草等)後，於臨路側可種植破布烏、烏桕等三星鄉在地地名相關喬木樹種，增添文化與特色性，亦可選擇安農溪流域已有的茄冬、錫蘭橄欖等喬木。往臨水側建議種植五節芒、華八仙、大葉溲疏等灌木增加棲地多樣性，詳細植栽屬性如表 5-12 所示。

問題諮詢	專家回覆	本計畫規劃設計參考方向
	安農溪上游。	
2.承上，本計畫生態調查發現白帶波眼蝶、網絲蛺蝶、豆環蛺蝶、端紫幻蛺蝶、白粉蝶、緣點白粉蝶等蝶類，現有人為栽種之水果是否有建議保留之種類，或增加其它適合的蜜源植物供蝶類採集與覓食？	建議可參考使用低海拔的化八仙、大葉溲疏等，除了可吸引蝶類，也可在環境營造過程增添色彩。	
3.安農溪上游兩岸除了人為栽種農作外，還有多處局部小範圍之竹林，由於自然生長導致竹林凌亂，是否有其保留之必要？	現場竹林初步看來都是叢生為主，竹子屬於淺根性植物，根部也多為盤根錯節，若全部鏟除可能會造成一大窟窿，建議濱溪帶的竹林保留，臨馬路或人為使用空間再移除。	本計畫經多次工作坊及說明會與在地居民、機關、關注團體討論，建議保留本計畫建議之樹種，並在無安全疑慮情況下移除竹林或香蕉樹，以避免其掉入安農溪造成下游阻塞。

4.5 設計構想理念

民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」指出，安農溪現有防洪構造物堤頂高度僅極少數斷面出水高略有不足，在配合河道清疏整理後均已足夠，並建議本計畫範圍應進行護岸改善(如圖 4-1 所示)，以達全面治理成效。該報告指出安農溪流域水域生物及陸域生物種類豐富，生態系環境復育策略應著重在建立河川濱溪帶，並展開各種可行的河川生物多樣性保護及恢復策略，優先工作應為保護既有濱溪植生、改善生物微棲地、實施濱溪植生復育及溼地恢復及建立河川植生地圖等。並提出生態廊道保育與復育課題及對策如表 4-8 所示。

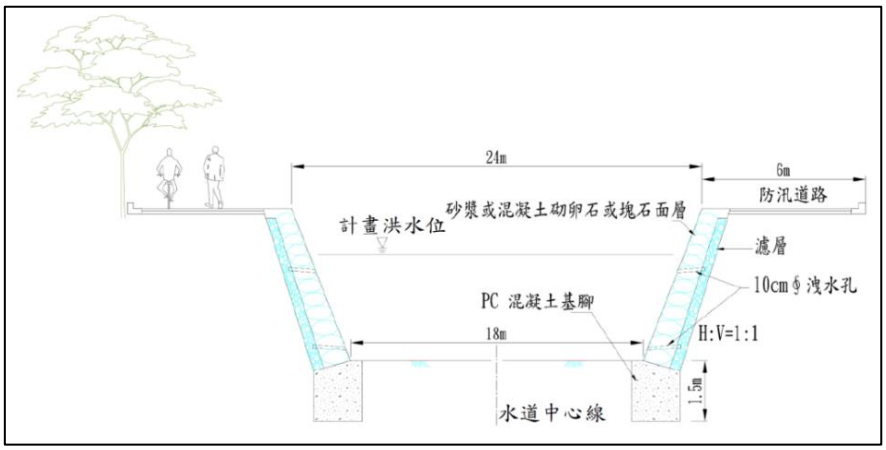
民國 110 年「宜蘭縣國土計畫」亦指出水域生態環境營造之原則為河川區域線內保留一定寬度的緩衝綠帶，並落實河川分段管理原則，欲規劃作為休憩活動區域應加強防止河岸污染；非必要利用之河岸，在不影響排水機能情況下，留下野生景觀供自然界作為生態棲地，如表 2-11 及表 2-12 所示。

傳統的河川治理，主要以滿足防洪保護標準及水工構造物結構安全為主要考量。但近年來生態與環境保育意識日漸受到重視，表 4-8 的水域生態機能保護與復育，主要是為創造多樣化的水域環境；表 2-12 的水環境發展原則劃分河川區內土地使用分區，在不違反河川防洪需求情形下，調配不同使用行為競合關係，將不必要人為利用土地歸還自然。本計畫透過水域環境調查與生態檢核，提出盡可能減少對生態與環境衝擊破壞之友善措施與規劃理念。

表 4-8　生態廊道保育與復育課題及對策

課題	對策
設置濱溪帶 (Riparian zone)	濱溪帶連接陸域及水域生態，具有過渡帶及梯度特性，包括水路、氾濫平原、河階地及具有影響河川物質及生態循環毗鄰之緩衝谷地邊坡。濱溪帶由於河川自然干擾及人為長期干擾影響，常處於不穩定非平衡狀態，外來種偏多，人為活動造成棲地單純化與破碎化，影響原生物種及生態多樣性發展。濱溪帶保護及復育應考慮與河川生態系統間互動性，減少或排除人為干擾。濱溪帶設置應考慮生態連續性及濱溪生物需求，一般帶狀愈長愈寬，生物多樣性功能愈佳。
生態緩衝區設立	濱溪帶建立為河川縱向生態廊道考量，除濱溪帶建立外，建議再導入生態緩衝區。生態緩衝區旨在保護或改善既存生棲環境，設立區位介於機能空間中生態保護空間與其他空間交接帶，主要避免生態保護空間受到人為及環境因子負面衝擊。
確保河川廊道連續	河川廊道是指沿著河川分佈不同於周遭基質的植物生長帶，包括河道邊緣、河道漫流灘、堤壩及部份高灘地所形塑之空間，以及生存及生存於內之生物棲息環境。
土地利用型態生態觀	安農溪水系河川目前高灘地仍大部份作為農業使用，未來應朝向回收河川地，有計畫進行高灘地農業使用減量，以還河川本身之風貌。
落實因地制宜生態經營原則	從基地範圍的生物相資訊，勾勒出該區生態環境的特色，從而研判需刻意保育、復育或重新引入的焦點物種類群，並著眼於長期功效，依整體架構分析各區段最適利用模式。

資料來源：「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」，一河局，民國 105 年。



(資料來源：「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」，一河局，民國 105 年。)

圖 4-1　105 年治理規劃報告建議之安農溪護岸新建工程規劃示意圖

本計畫以上述河川治理建議為基礎，進一步評估提出以下規劃原則與現況環境的配合，達到盡可能減少影響生態與環境，滿足在地需求並與自然河川和諧共存之目標。

1. 平面規劃

(1)充分利用河流形狀與多樣化棲地環境 (維持或發展多樣化生物繁衍空間)

(2)維持現有地文地貌 (盡量將原河床與沿岸灘地納入規劃)

(3)盡量確保河道用地寬度 (至少大於治理計畫線範圍)

(4)河川生態與休憩分區使用 (保留自然環境作為生態廊道與生態棲地)

2. 橫斷面規劃

(1)河川區域最小限度工程建置 (僅針對必要處進行工程規劃設計)

(2)儘可能維持水、陸域間的過渡帶與多樣性 (藍綠帶)

(3)不以傳統矩形斷面進行規劃 (減少深槽濬深與濱溪帶破壞)

(4)充分利用現況地形 (配合現況地形施設防洪構造物，工程減量)

3. 堤岸工法型式建議

堤岸式護岸相較於平岸式護岸有較佳的施工性，施作範圍也相對較少。本計畫於訪談在地意見領袖、社區團體與非政府組織訪談中瞭解多數民眾建議規劃砌石護岸或為本計畫防洪構造物設計型式，目前臺灣於許多河川開始嘗試採用半漿砌方式進行護岸設計，可使護岸有一定保護程度，而塊石間可做為生物棲息空間。不同形式之堤防(護岸)對於流速之耐受度皆不相同(如表 4-9 所示)，常見之砌石護坡最大容許流速為每秒 3.0 公尺，混凝土護坡最大容許流速為每秒 6.0 公尺。如於洪水事件時，流速大於該形式堤防(護岸)可容許之最大流速，可能導致堤防或護岸發生損壞造成溢堤。

表 4-9　常用護坡工法型式及參考容許流速表

護坡工法	使用材料	說明及適用條件	容許流速（m/s）	容許流速平均值(m/s)
土坡	粘性土壤、植栽	配合植生可塑造自然生態的河川環境，適用流速小、坡度緩及小流量溪流	1.0~1.5	1.25
砌石護坡	卵石、塊石、混凝土	適用就地取材及流速不高的中小型河川	1.5~3.0	2.25
混凝土護坡	回填土壤、混凝土	適用流速大河川	3.0~6.0	4.5
蛇（石籠）護坡	蛇(石籠)籠鍍鋅鐵絲網籠、卵塊石	具有屈撓特性，亦可做護坦工，適用護坡高度不大之河川	3.0~5.0	4.0
串連混凝土塊或串磚工護坡	混凝土塊、不織布、鋼筋或鋼絲	可視魚類生態設計環境混凝土塊，依其強度設計可適用中小型河川	2.0~4.0	3.0
混凝土格框護坡	混凝土、植生袋	配合植生可塑造自然生態的河川環境，適用流速小、坡度緩及小流量溪流	2.0~3.0	2.5
編柵工法（Hurdle work）	採用竹材、木樁、柳枝、粘性土壤及砂礫地工織物等材料	流速小之緩流流況溪流	2.0~4.0	3.0
*鋼筋混凝土	-	-	4.57~12	8.29

資料來源：「102 年水利工程技術規範-河川治理篇（下冊）」、水土保持技術規範，民國 102 年。

註：*係參考水土保持技術規範建議之容許流速值，無常流水情況下鋼筋混凝土最大容許流速採 12 m/s。

4.6 深度訪談記錄

本計畫執行期間皆與有意願參與之在地公私協力團體保持聯繫，於各階段有執行成果時，皆會於工作坊或說明會諮詢各團體的想法與建議。針對環境營造構想蒐集三星鄉公所建設課洪文言課長、三星鄉鄉民代表會與宜蘭縣體育會輕艇委員會廖學淦教練之建議並進行回覆，如表 4-10 所示。針對維護管理議題，訪談三星鄉公所建設課洪文言課長、安農溪總體發展協會(林秀雯理事長、朱淑蓉總幹事等)，蒐集未來維護管理之建議並進行回覆，如表 4-11 所示。

表 4-10　深度訪談-環境營造構想

對象	環境營造構想建議	本計畫回覆
三星鄉公所建設課 洪文言課長	建議應有獨立自行車道，以區隔汽車通行之道路，避免意外發生。	經過本計畫辦理之工作坊與說明會也收到相同的建議，可見地方對自行車安全的重視，因此本計畫規劃安農溪左岸由天送埤堰至雙賢二號橋將水防道路拓寬 2.5 公尺作為獨立自行車道。
三星鄉鄉民代表會	臺灣公共工程常使用木材作為環境營造主要材料，但木材易腐壞、破損，導致後續維護成本增高，應考慮使用其他材料。	本計畫參考三星鄉「砌石」文化與特色，規劃以石塊為主要環境營造材料。此外也建議可採用水泥砂漿為主材料並搭配木材點綴製作休憩座椅。
宜蘭縣體育會輕艇委員會 廖學溦教練	近年來輕艇激流比賽與國際賽事選拔賽常於安農溪舉辦，希望未來能設置看台與遮陰等設施以利觀賞賽事並促進觀光。	本計畫期望能減少人為開發，故將多利用安農溪兩岸現有之農耕地進行休憩空間規劃。雙賢二號橋至明星橋左岸多有面積較大之農耕地，在不影響須保留之成熟喬木下，將利用該空間規劃綠地空間與增設砌石座椅，以供遊客休憩與賽事進行。

表 4-11　深度訪談-維護管理方式

對象	維護管理建議	本計畫回覆
三星鄉公所建設課 洪文言課長	• 安農溪中上游有泛舟業者載送遊客之需求，因此容易發生交通事故，故建議設置獨立之自行車道，避免於水防道路讓汽車、農車、自行車共行。 • 安農溪自下游皆有獨立之雙向自行車道，宜蘭縣政府多利用堤頂空間規劃設置自行車道，並由三星鄉公所完成後續養護，包含自行車道 AC 鋪面維護。	由於本計畫河段寬度不如下游寬敞，且屬於堤頂與水防道路共構，為保留最大濱溪帶空間，將由原先規劃之 2 公尺透水鋪面自行車道改朝向現有 AC 道路拓寬方式增設自行車道專用道，並利用路緣石區隔一般道路與自行車專用道，避免多車共行。
安農溪總體發展協會 (林秀雯理事長、朱淑蓉總幹事等)	本團體願意持續維護安農溪上游段的環境整潔，讓安農溪維持其舒適之遊憩空間。依過去經驗有幾項建議： (1) 本團隊僅維護堤前空間(濱溪帶)，堤後水防道路為一河局委託之廠商進行清潔工作，應釐清堤前堤後維護內容，避免協會重複維護同一區域。 (2) 目前計畫河段規劃將現有農耕地改補植多種喬灌木，建議加強擬定廠商對於樹種移植之保固期，讓移植之樹種能有更好的照護。 (3) 計畫河段內臨河邊的竹子或香蕉樹建議移除，過去常發生斷裂之竹竿或大片香蕉葉流進河道內，造成下游堵塞。 (4) 移除外來種象草時，建議將土壤挖深，避免象草的根繼續冒出，造成後續需大量人力除草。	(1) 會將此建議與一河局溝通討論。 (2) 本計畫建議一河局考量與廠商討論移植喬木之保養保固問題。 (3) 經多次工作坊及說明會與在地居民、機關、關注團體討論，建議保留本計畫建議之樹種，並在無安全疑慮情況下移除竹林或香蕉樹，以避免其掉入安農溪造成下游阻塞。 (4) 本計畫已初步盤點外來種生長位置，將建議一河局於外來種清除時確認該細節。

4.7 彙整分析願景方案

近年來，安農溪中、下游濱溪帶皆已完成整治與環境營造，但因過去河川環境較為髒亂，故整體的營造方向以大幅人為擾動重新規劃植栽方式，且考量

民眾親水需求進行環境營造。但近年來生態環境保育意識逐漸受到重視，此營造方式開始逐漸受到濱溪帶棲地多樣性不足的質疑。本計畫河段位於安農溪上游之區域，雖有部分農地位於濱溪帶(治理計畫線與用地範圍線間)，但兩岸因尚未施做護岸，故濱溪帶植被相對於中、下游堤岸已施做完成之河段較為天然。因此，本計畫透過訪談與工作坊彙整各方意見，期望本計畫河段之治理與環境營造成果，可以達到防洪治理、生態友善、在地需求三方「多贏」之目標。

本計畫透過與在地民眾、意見領袖、社區團體、非政府組織訪談，以及工作坊討論與專家學者意見諮詢，綜整各方對計畫河段之治理與環境營造規劃重點需求與想法，分別為治理需求、交通道路、生態友善(生態廊道、棲地多樣性)、親水休憩(泛舟、自行車道)及文化傳承(在地特色)等五方面。有鑑於此，考量計畫河段兩岸多為農地，治理計畫線(黃線)與用地範圍線(紅線)間的寬度有限，為降低所規劃之河川治理與環境營造工程對生態棲地的干擾，建議計畫河段左岸以維持現況與低度環境營造作為主要規劃方向。

雙賢二號橋上游左岸有許多農地使用，故建議可將雙賢二號橋至明星橋間的左岸，朝適度的人為活動休憩空間(泛舟活動觀看區、自行車道、局部休憩空間…等)進行營造規劃，作為雙賢二號橋下游人為整治環境，與上游河段較自然環境之過渡區。明星橋上游左岸因人為使用相對較少，故建議朝局部適當位置規劃設置休憩節點與自行車道。右岸因鄰近淺山區域，則盡可能朝減少人工設施(防洪需求)、盡可能保持天然樣貌、維持棲地連續性的低度環境營造方向進行規劃(如圖 4-2 所示)。

綜合 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」治理目標、110 年「宜蘭縣國土計畫」策略規劃及「城鎮風貌及創生環境營造 (110~115 年)」城鎮發展理念，本計畫提出安農溪環境營造定位圖，如圖 4-3 所示。為進一步呼應宜蘭縣國土計畫於水域生態環境營造與管理建議，及國土生態保育綠色網絡期望提升淺山、平原的生態棲地功能，本計畫研擬之河川治理與環境營造願景規劃重點為以下 4 點(如圖 4-4 所示)：

1. 保留水域現況天然樣貌，避免生態環境改變與滿足在地需求

由於在地有高度泛舟活動需求，故朝不擾動既有河道之前提下，進行兩岸護岸之布設規劃。且因工程規劃與環境營造不擾動既有河道，也可減輕工程對水域生態環境影響。

2. 延續濱溪帶生態價值，維持河川橫向廊道連續性

濱溪帶介於水域與陸域生態系的過渡帶，可提供多種生物覓食、休息、躲避掠食者與遷移等之棲息環境，同時濱溪植物亦可鞏固灘地土壤並作為激流洪水之緩衝區。計畫河段濱溪帶植被較為天然，故朝低度(必要)且考量生態友善的治理工程與環境營造方式進行護岸規劃設計，盡可能減少對既有濱溪帶與周邊淺山區域生態環境之衝擊與影響。

3. 保障生命財產安全，採用近自然工法規劃設置所需護岸

根據民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」建議，雙賢二號橋上游至治理起點間河段，應設置護岸改善通洪能力，以達到安農溪全流域治理成效。在能滿足 25 年重現期洪水位的前提下，本計畫比較各類型水工構造物之可行性評估(如表 4-12 所示)，綜評安全性、生態性、景觀性與維護性等因子，建議以漿砌大塊石加混擬土心牆為最適合之護岸建置方式，使施設之水工構造物能與現地較天然之環境相互融合。

4. 保存文化記憶，採用在地特色元素營造休憩環境

表 2-15 為本計畫訪談民眾及文獻所蒐集到安農溪在地特色相關素材，建議局部休憩節點之規劃，可採用石塊、卵石等材料設置休憩座椅與環境營造，另可嘗試融入在地特色元素石草埒(如圖 4-5 所示)，讓居民能增加在地認同感，到訪遊客亦能更了解當地文化與歷史背景。

表 4-12　各類型水工構造物之可行性評估表

因子	漿砌大塊石護岸	漿砌大塊石 加混凝土心牆	混凝土護岸	乾砌大塊石 加背鋪不織布
安全性	佳	優	優	差
施工性	優	佳	佳	優
生態性	佳	佳	差	優
景觀性	優	優	差	優
維護性	佳	佳	優	差
建議排序	12	12	10	11

備註：量化分數，優:3 分、佳:2 分、差:1 分。



圖 4-2　本計畫於安農溪流域願景定位示意圖



圖片來源：Google Earth；2021/2拍攝

圖 4-3　安農溪環境營造定位圖



圖 4-4　安農溪環境營造願景示意圖



圖 4-5　三星鄉特色造景「石草埒」

4.8 後續維護可行機制

後續維護期望透過結合社區、團體參與認養，協力維護優質環境，達永續利用創造多贏之成效。安農溪下游環境營造完成後，由當地民間團體接收認養與維護，社區居民基於愛護鄉土之情感及認同感，自發性的盡心維護，並主動制止不當之使用與惡意破壞行為。本計畫透過訪談、工作坊與說明會持續與公私協力團體討論後續維護管理之可行性，其中三星鄉公所及安農溪總體發展協會皆表示贊同維護安農溪環境。表 4-13 為本計畫於深度訪談後針對後續維護管理可行機制所提出之初步彙整表，由於工程仍需進行細部設計及施工過程，本計畫建議於細部設計及完工前，可再邀請三星鄉公所及安農溪總體發展協會進行討論以確認維護機制。

維護管理期望透過在地居民基於愛護鄉土之情感及認同感，自發性維護並主動制止不當之使用與惡意破壞行為，透過公私協力的認養方式，除可節省政府維護管理經費及降低河川違規案件，更營造優質之水岸遊憩空間，對地方而言，也帶動當地觀光發展，達到「多贏」之跨域加值。

表 4-13　安農溪本計畫河段後續維護管理可行機制彙整表

項目	三星鄉公所	安農溪總體發展協會
維護範圍	天送埤堰至雙賢二號橋內之自行車道	天送埤堰至雙賢二號橋範圍堤前範圍
維護項目	自行車道鋪面維護與修復	• 雜草清除，落葉及垃圾整理清運 • 喬木、灌木養護，缺株通報一河局補植 • 座椅、涼亭鋪面清理與維護
維護頻率	接獲通報後依需求執行	13 次/年
維護人力	依需求派員修復	20~30 人(協會志工)

第五章、民眾參與工作坊及河川治理及環境營造方案

5.1 說明會或座談會及工作坊之規劃辦理

民眾參與可增加民間團體與管理單位之信任關係，有效形成共識、解決問題，避免非理性抗爭，為目前公共事務決策程序趨勢。生態檢核制度明定工程主辦單位應公開相關資訊，並規劃在工程各階段有因應之公開說明活動，邀請居民代表、在地團體與權益相關的個人代表或團體參與。公開說明治理構想、必要性及施作方式，聽取民眾建議並彙整生態環境相關意見作為對策研擬考量重點。因此，本計畫協助河川局邀集包括相關單位及機關、生態背景人員、在地民眾與關心相關議題之民間團體等各領域成員辦理說明會。

本計畫於執行過程各階段，提出河川治理及環境營造願景方案與規劃理念時，辦理 2 次說明會。並針對有意願參與之在地公私協力團體，辦理 2 次會議形式及 2 次田野調查型式之民眾參與工作坊，田野調查以生態檢核作業流程向民眾說明安農溪之棲地生態，並帶領民眾了解安農溪的動、植物生態。圖 5-1 為本計畫說明會及民眾參與工作坊辦理時程流程圖。

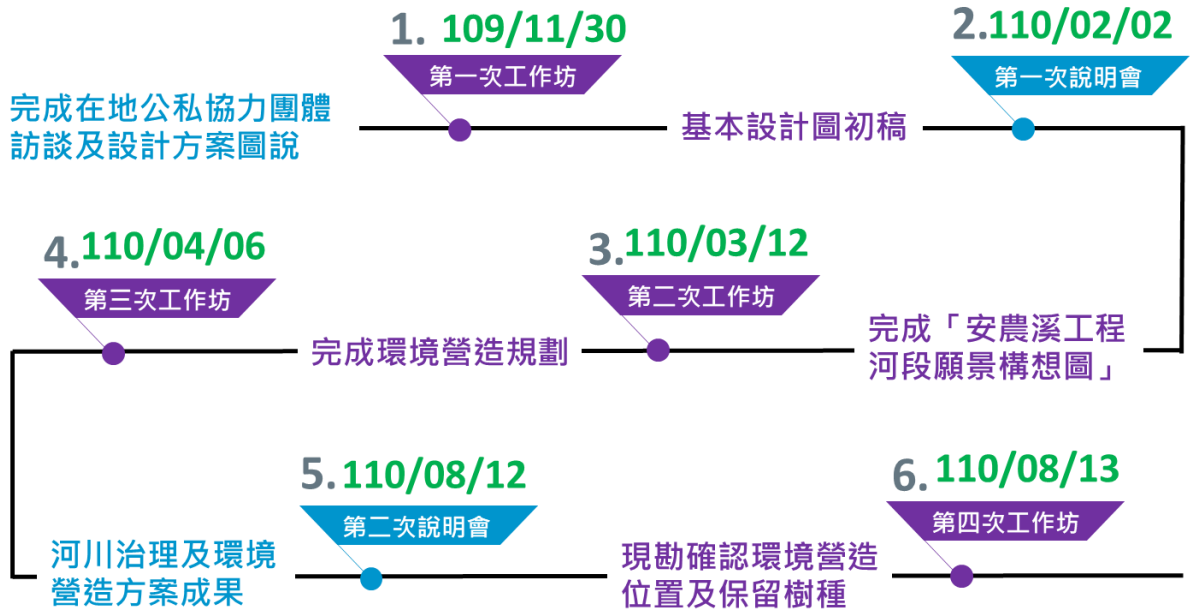


圖 5-1　本計畫說明會與工作坊辦理時程規劃

一、第一次民眾參與工作坊

本計畫於民國 109 年 11 月 30 日於三星鄉公所辦理第一次民眾參與工作坊，與會對象包含三星鄉公所、宜蘭縣議會、安農溪總體發展協會、安農溪泛舟促進協會、安農溪泛舟發展協會、三星鄉鄉民代表、社區發展協會、宜蘭縣野鳥協會與在地村里民等。本次工作坊前已進行多位村里民與 NGO 訪談，由於常流量條件下，安農溪水量主要為蘭陽發電廠之發電尾水，訪談中大家對於安農溪上游是否需要高強度防災設施感到存疑，因此本次工作坊針對 105 年蘭陽溪水系治理規劃檢討報告進行說明，並提出滿足 25 年重現期流量之最小限度工程配置，以及友善生態之規劃設計理念。工作坊中討論熱烈，可見地方政府、在地民眾與 NGO 團體對本計畫之重視。第一次工作坊之會議記錄詳附錄七，活動辦理情況如圖 5-2 所示。

二、第一次地方說明會

本計畫於民國 110 年 2 月 2 日於三星鄉公所辦理第一次地方說明會，與會對象包含三星鄉公所、安農溪總體發展協會、宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會、宜蘭惜溪聯盟與在地村里民等。本次說明會針對第一次工作坊共識之最小限度工程配置再進一步提出斷面設計、護岸型式、位置及量體大小，並說明未來環境營造之願景構想。會議中與會代表針對環境營造部分討論熱烈，並提出許多構想及建議，本計畫彙整各方意見作為後續專家學者諮詢之議題。第一次說明會之會議記錄詳附錄七，活動辦理情況如圖 5-3 所示。

三、第二次民眾參與工作坊(田野調查型式)

本計畫於民國 110 年 3 月 12 日配合第三季次生態調查於安農溪雙賢二號橋辦理田野調查型式之第二次民眾參與工作坊，與會對象為三星國小師生。本次工作坊旨在推廣環境永續發展及友善生態棲地理念，工作坊內容包含生態檢核流程介紹、生態調查操作說明、周邊保育類動物介紹與現場植物

介紹。透過現場實際調查到的鳥類、兩棲類、魚類、蝦蟹螺貝類等，讓與會師生能直接看到安農溪豐富的生態，進而加強環境保育與生態友善之觀念，活動辦理情況如表 5-1 及圖 5-4 所示。

表 5-1　第二次民眾參與工作坊(田野調查型式)辦理情況說明

時間	110 年 3 月 12 日 上午 10 時 30 分
地點	安農溪雙賢二號橋
與會人員	宜蘭縣三星國小師生(共 36 人)、第一河川局
辦理情形	1. 安農溪河川環境營造工程改善介紹(5 分鐘) • 雙賢二號橋(斷面 80)為本計畫範圍之下游終點，安農溪的整治目前也完成至雙賢二號橋，故選擇該點作為治理前後比較及說明。
	2. 生態檢核、生態調查操作與應用介紹(10 分鐘) • 簡述計畫範圍因有工程規劃而進行生態檢核作業，說明透過生態調查了解當地生物物種組成，以利後續工程進行時不要影響到現有物種與棲地。 • 說明針對不同物種該如何進行捕捉及辨識。
	3. 周邊植物與保育類動物介紹(25 分鐘) • 說明本計畫目前調查到之關注物種(保育類)及常見的動植物，進行過程透過問答與師生互動。
效益	將在地生態特色、環境保育等知識融入課程，培養學童具備良好愛護環境之觀念，並建立對生態保育及土地環境的認同感，進而愛護生態環境及珍惜自然資源。

四、第三次民眾參與工作坊

本計畫於民國 110 年 4 月 6 日於三星鄉龍泉福德廟辦理第三次民眾參與工作坊，與會對象包含三星鄉公所、宜蘭縣議會、安農溪總體發展協會、三星鄉鄉民代表、宜蘭縣體育會輕艇委員會與在地村里民等。本次工作坊提出計畫環境營造的願景規劃與細部說明，期望與會人員能更直接了解計畫河段環境營造之規劃方向與理念。會中大家對於計畫河段之環境營造方案已有初步共識，將朝盡可能維持現有濱溪帶風貌、評估施作獨立自行車道(與步道)可行性、局部休憩空間等方向調整規劃與營造內容，以滿足在地需求與民間團體之期望。第三次工作坊之會議記錄詳附錄七，活動辦理情況如圖 5-5 所示。

五、第二次地方說明會

本計畫於民國 110 年 8 月 12 日於安農溪柑仔坑橋旁龍泉福德廟辦理第二次地方說明會，與會對象包含宜蘭縣政府、宜蘭縣議會、三星鄉公所、三星鄉民代表會、蘭陽發電廠、安農溪總體發展協會、宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會、宜蘭縣野鳥協會與在地村里民等。本次說明會針對安農溪河川治理及環境營造方案向各界說明辦理成果，歷經多次工作坊、說明會及地方訪談，會中各界對於安農溪盡力朝向自然且友善生態的規劃方案給予認同，對於環境營造細節及後續發展也多有討論及期望，並提出許多構想及建議。第二次說明會活動辦理情況如圖 5-6 所示。

六、第四次民眾參與工作坊(田野調查型式)

本計畫於執行生態檢核作業同時標定環境營造範圍內須保留之 31 棵原生樹種，如茄冬、山芙蓉、水同木、構樹、白肉榕、紅楠、錫蘭橄欖等。故於民國 110 年 8 月 13 日辦理田野調查型式之第四次民眾參與工作坊，與會對象包含宜蘭縣政府、宜蘭縣議會、三星鄉民代表會、安農溪總體發展協會、宜蘭縣體育會輕艇委員會與在地村里民等。本次工作坊內容包含說明本計畫工程目的與意義、生態檢核操作內容、現勘並說明計畫範圍內應移除之外來種植物及建議保留樹種。現勘過程與會人員有許多互動討論，針對保留樹種分享維護管理經驗。第四次工作坊之活動辦理情況如表 5-2 及圖 5-7 所示。

表 5-2　第四次民眾參與工作坊(田野調查型式)辦理情況說明

時間	110 年 8 月 13 日 上午 10 時 00 分
地點	安農溪雙賢二號橋
與會人員	宜蘭縣政府、宜蘭縣議會、三星鄉民代表會、安農溪總體發展協會、宜蘭縣體育會輕艇委員會與、地村里民與第一河川局等
辦理情形	1. 安農溪河川環境營造工程改善介紹(10 分鐘) • 說明本計畫執行目的與意義。
	2. 生態檢核操作說明(20 分鐘) • 簡述計畫範圍因有工程規劃而進行生態檢核作業，說明透過生態調查了解當地生物物種組成，並如何規劃生態友善措施。 • 說明透過生態檢核作業而標定須保留樹種。
	3. 周邊建議保留樹種介紹(60 分鐘) • 以現勘說明方式帶領機關、團體與民眾瞭解計畫範圍內保留樹種之生態意義。
效益	透過現場說明生態檢核作業，針對建議保留樹種之現地說明，以讓民眾更能了解規劃方案與生態友善措施。



圖 5-2　第一次民眾參與工作坊辦理情況



圖 5-3　第一次地方說明會辦理情況



圖 5-4　第二次民眾參與工作坊辦理情況



圖 5-5　第三次民眾參與工作坊辦理情況



圖 5-6　第二次地方說明會辦理情況



圖 5-7　第四次民眾參與工作坊辦理情況

七、地方說明會及民眾參與工作坊重點意見參採

本計畫於各場次說明會及工作坊獲取各界寶貴意見，並滾動式調整環境營造規劃內容，表 5-3 為本計畫說明會及工作坊重點意見回覆及參採情況。

表 5-3　本計畫說明會及工作坊重點意見回覆及參採情況

場次	重點意見摘錄	本計畫規劃設計參考方向
第一次民眾參與工作坊	1.計畫河段堤岸考量生態以土堤規劃設置，保護強度是否足夠？並針對局部區域進行生態保育考量之堤岸規劃，而不是全段皆以生態考量規劃。	本計畫透過二維水理分析成果發現，於溢堤處之 Q_{25} 最大流速在 3.0m/s 內，於「102 年水利工程技術規範-河川治理篇 (下冊) 」中建議採用砌石護坡即可達到保護標準，同時僅針對局部高度不足河段(類似開口堤概念)，進行護岸布設規劃。
	2.河道內私有土地於未來工程推動時需進行徵收。	本計畫已盤點工程河段內私有地地籍資料供一河局未來辦理徵收事宜。
	3.河道目前現況具有特殊環境適合進行激流泛舟，建議盡量不要進行疏浚，河道也不要再放寬，避免疏浚後流況改變不適合激流泛舟及國家隊訓練。	本計畫以不濬深河道，維持既有底棲生物(水生昆蟲與蝦蟹螺貝類)棲地環境，並補植原生種植栽豐富兩岸濱溪帶為原則，故不會改變現有河道及功能。
	4.建議堤岸規劃或河道疏浚，以不擾動河道為佳，若堤岸過度過高，在考量局部河道疏浚擾動，	本計畫朝導入韌性承洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出

場次	重點意見摘錄	本計畫規劃設計參考方向
	藉以盡可能降低所需堤岸高度。本段水路為發電廠尾水，即使暴雨時洪峰量亦大部分受控，建請施作達到保護標準之堤岸即可，無需再針對出水高不足處設計防洪牆。	水高進行堤岸布設位置與高度規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度與量體。
	5.於生態友善的環境規劃時，應考量後續的維護管理難易度。	本計畫為減少人為設施，環境營造主要以塊石作為休憩座椅，並以天然喬木達到遮陰效果。
	6.本區位於山林-溪流-農田之生態嵌塊交界，生態敏感性極高。後續應對範圍內受影響之植栽及生物棲地敏感性，確遵”迴避-縮小-減輕-補償”之原則進行細部規劃。	本計畫已依據規劃設計階段之生態檢核作業，包含棲地環境評析、生態友善措施及對策等，並將相關”迴避-縮小-減輕-補償”等生態友善對策整理為施工階段生態檢核自主檢查表，以利後續主辦及施工單位進行施工及維管階段生態檢核作業。
第一次地方說明會	1.建議串聯明星橋至雙賢二號橋右岸道路，以利交通方便。	依據現有圖層套疊，明星橋至雙賢二號橋右岸道路並非全段位於河川局管轄之用地範圍線內，本計畫已建議主辦課室辦理土地鑑界，以利後續交由權責單位維護。
	2.未來規畫作為環境教育平台之場域，建議融入三星鄉地方特色，如設置砌石梯田或以砌石堆砌圖案等方式營造，並考量日後方便維護，避免使用木造之平台或座椅。	本計畫為減少人為設施，環境營造主要以塊石作為休憩座椅，並以天然喬木達到遮陰效果。
	3.此河段周遭環境相當天然，建議護岸或道路規劃儘量朝向維持原貌施作。右岸規畫施作之護岸請考量施作開口堤方式，以利排水。	工程河段右岸因鄰近淺山地區，為避免護岸設置阻斷橫向生態廊道切割碎化既有生態系，故僅針對局部高度不足河段建議進行護岸(緩坡、砌石)布設。護岸與水防道路規劃布設設置皆在將徵收之農耕地，或現有農作道路位置，以期盡可能減少濱溪帶之破壞與維持橫向廊道連續性。
	4.天送埤堰下游規劃左岸道路拓寬及環境營造，建議保留原有道路進行拓寬及改善，避免零碎空間不利規劃使用。	目前天送埤堰至雙賢二號橋間自行車道採與水防道路共構方式，為降低交通意外發生之可能，故建議於河川之治理計畫與用地範圍線內適當空間拓寬水防道路作為獨立自行車道，同時可降低空間規劃零碎化。
第二次民眾參與工作坊	1.宜蘭氣候多雨潮濕，現行許多公共工程以木頭材質作為相關設施，日後都有許多維護問題。建議本段日後相關設施以塊石或適當材質施作。	本計畫為減少人為設施，環境營造主要以塊石作為休憩座椅，並以天然喬木達到遮陰效果。
	2.本範圍下游處右岸既有擋土牆上方空間，建議可作為激流標杆比賽觀賞平台。	工程河段下游右岸既有擋土牆上方空間腹地狹小且有民宅，故建議以擋土牆對岸(雙賢二號橋上游左岸)之平坦空間作為激流標杆觀賞平台及民眾休憩空間。
	3.安農溪上游左岸現況多為防汛道路與自行車共用車道，汽車亦常撞壞現有道路護欄，建議在	目前天送埤堰至雙賢二號橋間自行車道採與水防道路共構方式，為降低交通意外發生之可能，

場次	重點意見摘錄	本計畫規劃設計參考方向
	此次規劃中將防汛道路與自行車道做區隔，以避免汽車與自行車爭道而發生意外。	故建議於河川之治理計畫與用地範圍線內適當空間拓寬水防道路作為獨立自行車道，以降低汽車與自行車爭道而發生意外。
第二次地方說明會	1.安農溪沿岸自行車道瓶頸段多以打通連貫，平時也多有車友在使用。惟目前自行車道僅規劃單向 1.2 公尺可能不易自行車會車，依照自行車道設置規範建議可以規劃至少 2 公尺為佳，以達到雙向會車的功能。	本計畫將視河川之治理計畫與用地範圍線內適當空間儘量拓寬水防道路作為獨立自行車道或會車空間。
	2.希望本案在規劃環境營造及生態檢核過程同時要兼顧河防安全。	本計畫依據 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」之安農溪全面治理目標，透過一二維水理驗證其可能溢堤的區段，並導入韌性承洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設規劃。並同時進行規劃設計階段之生態檢核工作，透過棲地環境評析、生態友善措施及對策等規劃適合生物棲息及民眾休憩之環境。
	3.本次工程範圍涉及到農田水利署的瓦窯圳幹線及破布烏圳幹線導水路，希望未來工程能確保兩導水路原有功能。	本計畫僅針對局部高度不足河段建議進行護岸(緩坡、砌石)布設，以滿足 Q_{25} 防洪標準。環境營造方面主要為移除外來種並補植原生種植栽，故不會影響現有農田灌溉圳路。
	4.本案有規劃移除外來種植物，如銀合歡屬於豆科而有果莢，建議移除外來種時須注意是否完整移除外來樹種及其果莢，避免種子掉落在土地又重新發芽成長。	本計畫已將相關建議列入施工階段生態檢核自主檢查表，以利後續主辦及施工單位進行施工及維管階段生態檢核作業。
第四次民眾參與工作坊	1.在工程範圍內高灘地較寬闊處，建議將水防道路與自行車道再適度拓寬。	本計畫將視河川之治理計畫與用地範圍線內適當空間儘量拓寬水防道路作為獨立自行車道或會車空間。
	2.建議天送埤堰左岸高灘地可施設座椅，讓自行車車友或民眾能在此休憩。	本計畫已規劃天送埤堰下游左岸及雙賢二號橋上游左岸適當空間鋪設大塊石作為座椅，並補植天然喬木達到遮陰效果。
	3.建議移除工程範圍內的竹林。	本計畫生態檢核成果，工程河段內除建議保留樹種外，其餘農耕作物、外來種植物在河灘地安全無虞下皆建議移除。
	4.建議確認雙賢二號橋上游右岸擋土牆上丘陵地是否位於河川局用地範圍線內，若是則應考量檔土牆安全性及將該處納入環境營造規劃中。	依據現有圖層套疊該道路並非全段位於河川局管轄之用地範圍線內，本計畫已建議主辦課室辦理土地鑑界，以利後續交由權責單位修繕。

5.2 地形及大斷面測量

雙賢二號橋至明星橋已由第一河川局於「安農溪河川環境改善(柑仔坑橋上游段)工程」進行地形測量，本計畫針對安農溪工程河段內明星橋至斷面 99 進行長度約 1.0 公里之地形測量，以及每 50 公尺測量一橫斷面，地形測量範圍及大斷面分布如圖 5-8 及圖 5-9 所示。圖 5-10 為計畫範圍內所有斷面分佈，配合過去工程標示方式，以計畫上游為 0K+000 至雙賢二號橋為 1K+550，共計 47 處斷面。安農溪工程河段地形及大斷面測量方式及過程如以下說明，測量成果報告書如附錄四所示。

(一)平面控制測量

本次平面控制係引用內政部公布之臺灣地區 TM 二度分帶坐標 TWD-97@2010 坐標系統衛星控制點，三等衛星控制點 G003、G081、G152、G154 共 4 點進行檢測，以 GPS 衛星定位測量，觀測後所得之資料經過基線計算、網形平差、坐標轉換計算坐標成果後，檢測精度需符合包括相鄰點各內角誤差 10 秒以內，邊長以 GPS 測算經自由網坐標反算，或以光波測距經緯儀實測距離經投影改正後與原坐標反算距離之差不得大於 1/10000 者，方可作為本計畫平面控制之依據。本次檢測衛星控制點 4 點；皆符合精度要求。已知平面控制點 GPS 檢測坐標成果詳見表 5-4，已知衛星控制點、水準點點配置圖詳見圖 5-11。

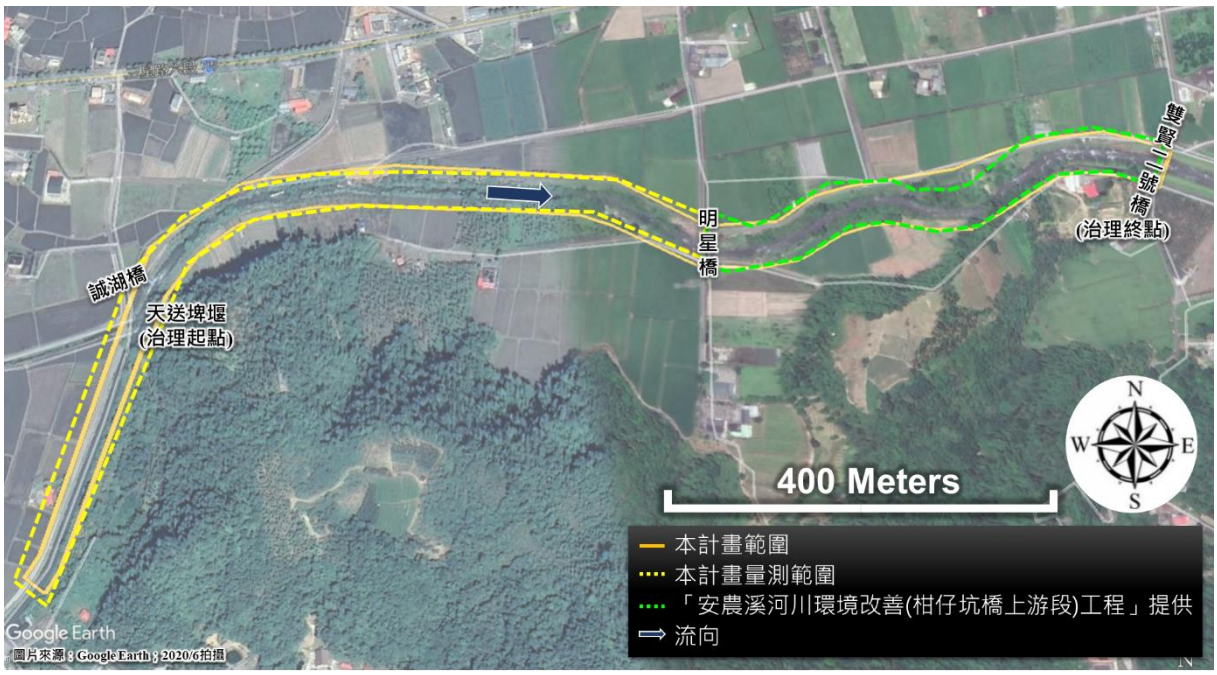


圖 5-8　安農溪地形測量位置示意圖

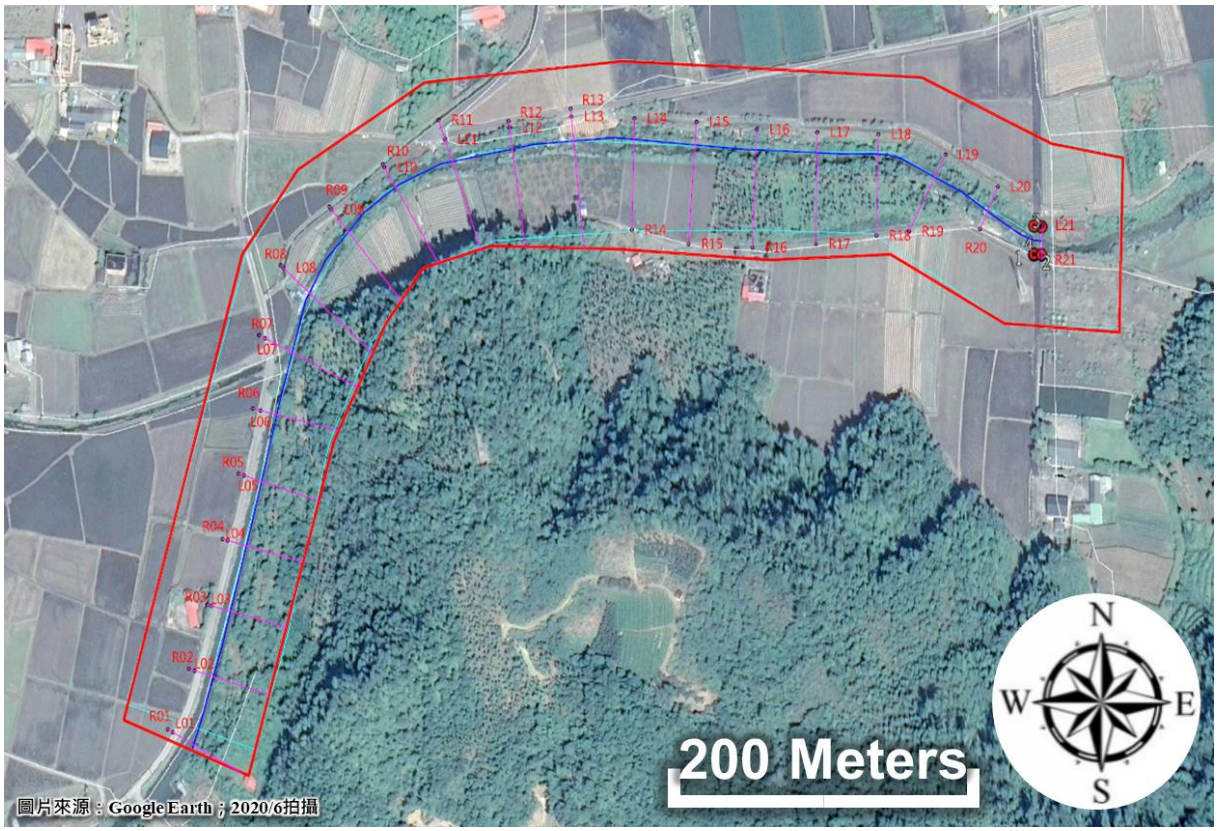


圖 5-9　安農溪地形測量範圍及大斷面分布圖

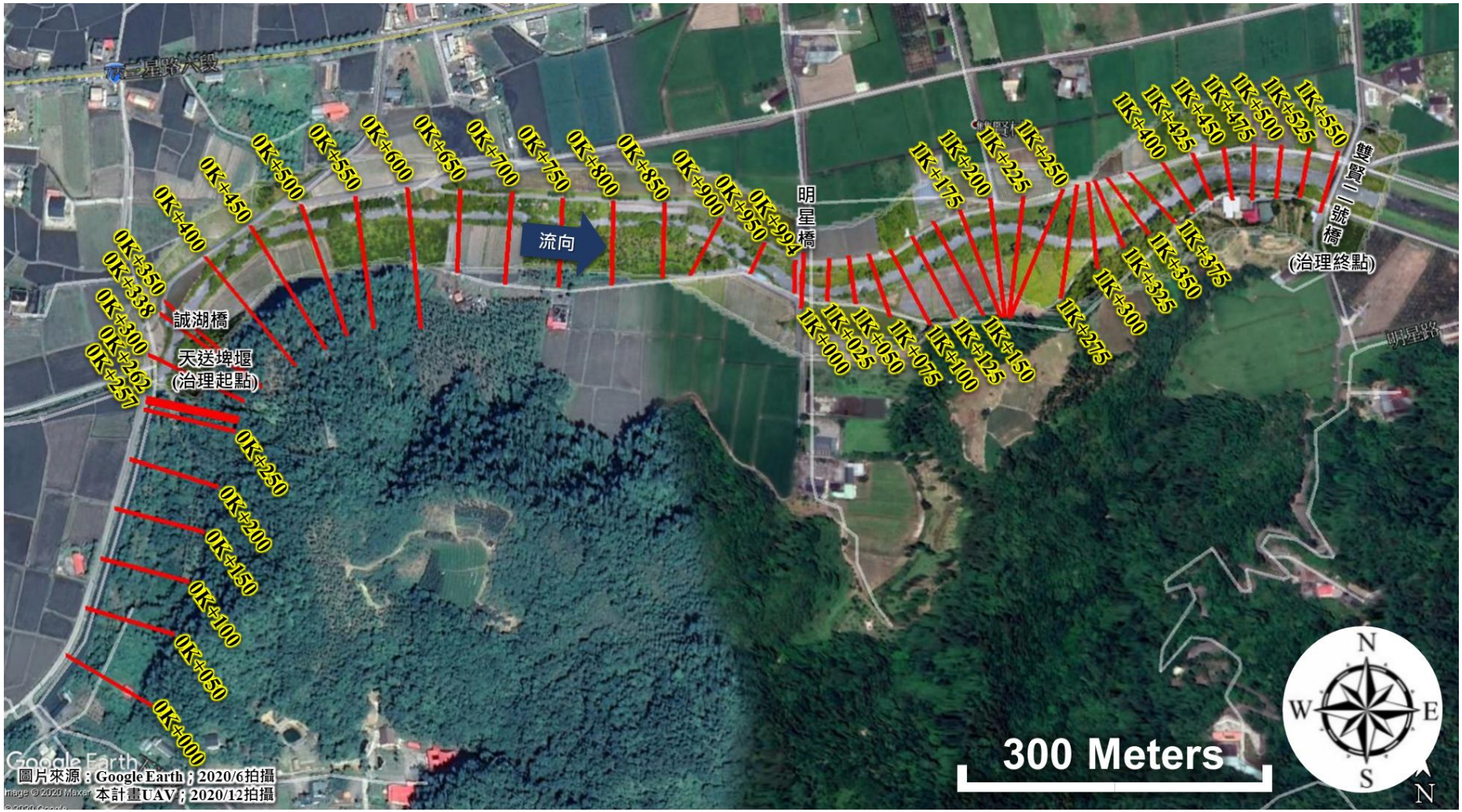


圖 5-10　安農溪大斷面分布總圖

表 5-4　已知平面控制點 GPS 檢測坐標成果表

點號	點名	公告已知成果坐標		自由網坐標		橢球高
		97-縱坐標	97-橫坐標	97-縱坐標	97-橫坐標	
G003	三星	2729256.123	316210.847	2729256.147	316210.885	109.505
G081	崙埤	2730190.167	311666.530	2730190.167	311666.530	155.012
G152	清水湖	2726419.813	310418.038	2726419.826	310418.071	194.197
G154	石門	2724783.762	312421.105	2724783.794	312421.164	236.788



圖 5-11　已知衛星控制點、水準點配置圖

(二)高程控制測量

本計畫引用內政部一等水準點 7110、7109 共 2 點，並採用精密電子式水準儀配合條碼水準尺進行檢測，聯測各個已知水準點，採用直接水準方式往返觀測，或閉合於不同之兩已知點，經檢測符合 12mm√K 規範值(K 為水準測量路線長度公里數)，作為測區全面高程之依據。

已知水準點檢測共 2 點皆符合規範之要求，檢測水準路線長約 1.3 公里，已知一等水準點坐標高程成果表如表 5-5 所示，檢測成果如圖 5-12 所示，水準作業施測規範說明如下：

1. 引用水準點檢測，每一測段至少應往返觀測各一測回，檢測平均高差與原

已知水準點高差，其誤差應小於 12mm√K，作為本計畫引用水準點。

2. 由水準基樁或臨時水準點引測至安農溪斷面樁，可來回施測或由已知水準點閉合至另一水準點，但其誤差應小於 12mm√K。

(三)河道斷面測量

1. 依引測各斷面樁之高程，施以橫斷面測量。

2. 測量時將光波測距儀安置於左斷面樁上，前視右斷面樁，進行斷面測量，標尺手於斷面樁之間測量地形變化點，高程差固定物不得超過 5 公分，河槽部分不得超過 25 公分，其他部分不得超過 15 公分；河槽橫斷面於深槽水面下之測點至少應有 3 點。

3. 整理圖面時，斷面圖以左樁為起點，左岸方向為負數，右岸方向為正數，繪製河道橫斷面圖。

4. 本計畫施測安農溪橫斷面總計 25 處(如圖 5-9 所示)，斷面測量成果如附錄四所示。

5. 跨河構造物調查

調查種類含跌水工、攔河堰、橋梁、水槽等，調查項目包括橋名、橋面高、長度、梁底高、橋寬、橋墩數量、長、寬等，高程差固定物不得超過 5 公分，河槽部分不得超過 25 公分，其他部分不得超過 15 公分，本計畫測量範圍共計 3 座跨河構造物，跨河構造物調查表如表 5-6 所示。

表 5-5　已知一等水準點坐標高程表

點名	點號	縱坐標(m)	橫坐標(m)	高程(m)	備註
破布島	7109	2728720	314620	109.3905	台 7 丙線
三星國小	7110	2728960	315860	92.4248	台 7 丙線

表 5-6　跨河構造物調查成果表

項次	里程	橋名	橋長(m)	橋墩(m)	橋寬(m)	橋面(m)	梁底(m)	渠底(m)
1	0K+257	跌水工	-	-	-	-	-	119.94
2	0K+338	水閘門	-	-	-	-	-	118.70
3	0K+994	明星橋	20.64	-	6.25	115.94	114.10	110.60
4	1K+525	雙賢二號橋*	40.00	-	6.23	-	106.97	-

備註：斷面里程 OK+000 為本計畫最上游之安農溪治理歸規劃斷面 99；*為 105 年「蘭陽溪水系治理規劃」蒐集之資料。

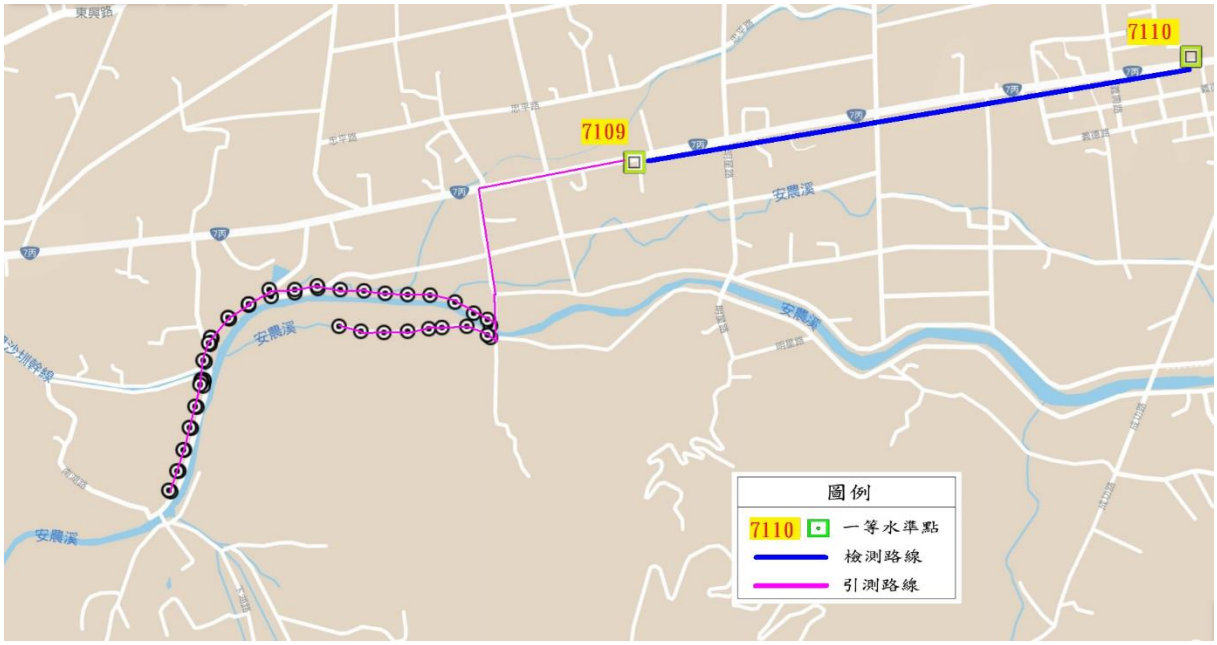


圖 5-12　水準測量路線示意圖

(四)1/1,000 地形測量

安農溪地形測量係使用全測站光波(雷射)測距儀，依斷面樁之平面坐標及高程，採自由測站方式實施數值地形測量，對地形、地物、地貌進行編輯、編碼處理並繪製數值檔地形圖，成圖輸出與繪圖檔案之建立等，完成電腦繪圖與建檔作業(AutoCAD)。圖例與線型碼均參照測量規範之範例，地形圖比例尺 1/1,000 圖幅大小，等高線首曲線間距為一公尺，每五公尺繪製一計曲線，共施測數值面積計 5 公頃，地形測量成果如圖 5-14、圖 5-15 及附錄四所示

(五)使用儀器設備

採用 Hi-Trget V90 GNSS 衛星定位儀 8 套、LEICA TS06 電子經緯儀 2 台。

(六)安農溪歷年大斷面比較

本計畫透過內插法推算 99 年治理規劃報告所用斷面之對應平均高程，成果如表 5-7 及圖 5-13 所示，由平均高程顯示工程河段現況可能有沖刷或淤積狀況，而斷面 95(天送埤堰)位於農田水利之水閘門設施下游，推測因而產生淤積。進一步比較 99 年治理規劃報告之 94、89 及 84 斷面與現況斷面，顯示部分斷面有些微淤積情況(如圖 5-16 所示)。

表 5-7　本計畫與 99 年治理規劃報告之平均高程比較表

斷面	累距		平均高程		沖刷(-)/淤積(+)	備註
	99 年規劃報告	本計畫	99 年規劃報告	本計畫		
97	14K+417	0K+262	121.87	121.82	-0.05	
96	14K+366	0K+300	119.78	119.53	-0.25	
95	14K+332	0K+350	117.63	118.78	1.15	天送埤堰
94	14K+261	0K+400	118.04	118.70	0.66	
93	14K+183	0K+500	117.94	117.56	-0.38	
92	14K+099	0K+550	116.67	117.08	0.41	
91	14K+015	0K+650	115.42	115.58	0.16	
90	13K+936	0K+700	114.58	115.05	0.47	
89	13K+853	0K+800	113.83	113.62	-0.21	
88	13K+780	0K+900	113.08	113.08	0.00	
87	13K+677	1K+000	111.44	111.35	-0.09	明星橋
86	13K+643	1K+050	111.05	111.39	0.34	
85	13K+569	1K+100	110.15	110.37	0.22	
84	13K+475	1K+200	109.57	110.04	0.48	
83	13K+353	1K+325	108.39	108.61	0.22	
82	13K+267	1K+400	106.81	106.70	-0.11	
81	13K+198	1K+500	104.77	105.15	0.38	
80	13K+127	1K+550	104.52	105.08	0.57	
97	14K+417	0K+262	121.87	121.82	-0.05	
96	14K+366	0K+300	119.78	119.53	-0.25	雙賢二號橋

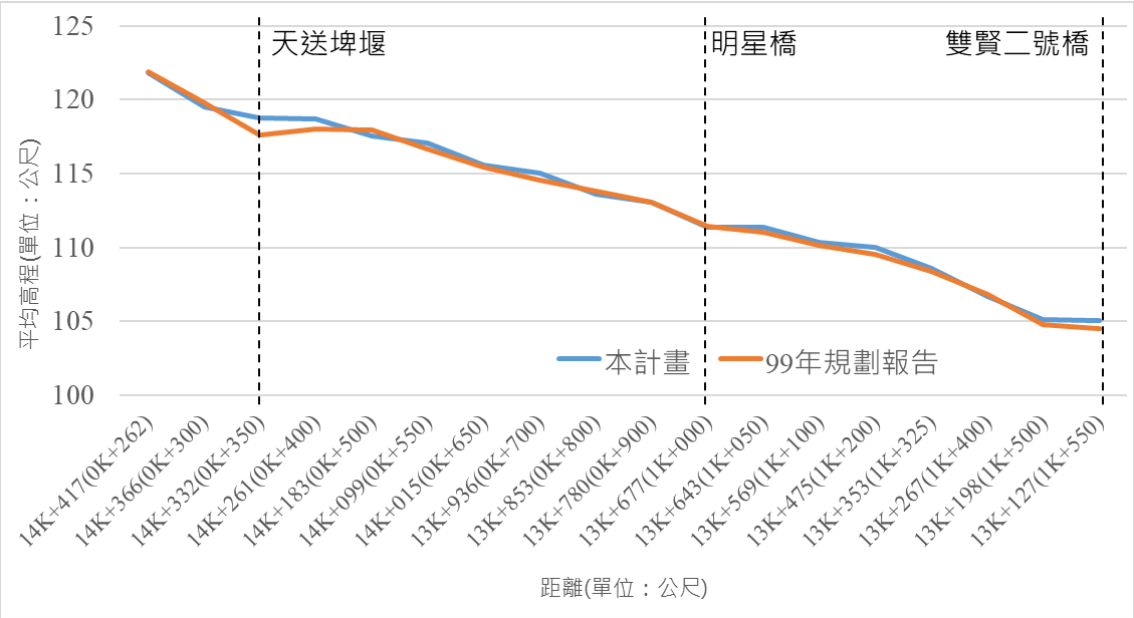


圖 5-13　本計畫與 99 年治理規劃報告之平均高程比較圖

5.3 一維與二維水理分析

本計畫根據大斷面測量成果進行安農溪雙賢二號橋至天送埤堰之現況斷面之一維與二維水理分析，後續透過多次訪談、工作坊及說明會進而研擬護岸設置型式並再進行規劃設計方案之一維與二維水理分析。

一、一維水理分析

本計畫以 HEC-RAS 作為一維水理模式，HEC-RAS 模式是以標準步推法推算下一斷面之水理因素，並漸往上游推算各項損失水頭，包含摩擦與渦流損失，當水流遇橋樑處亦同時考量水位壅高之影響。一維水理模擬範圍如圖 5-17 所示。

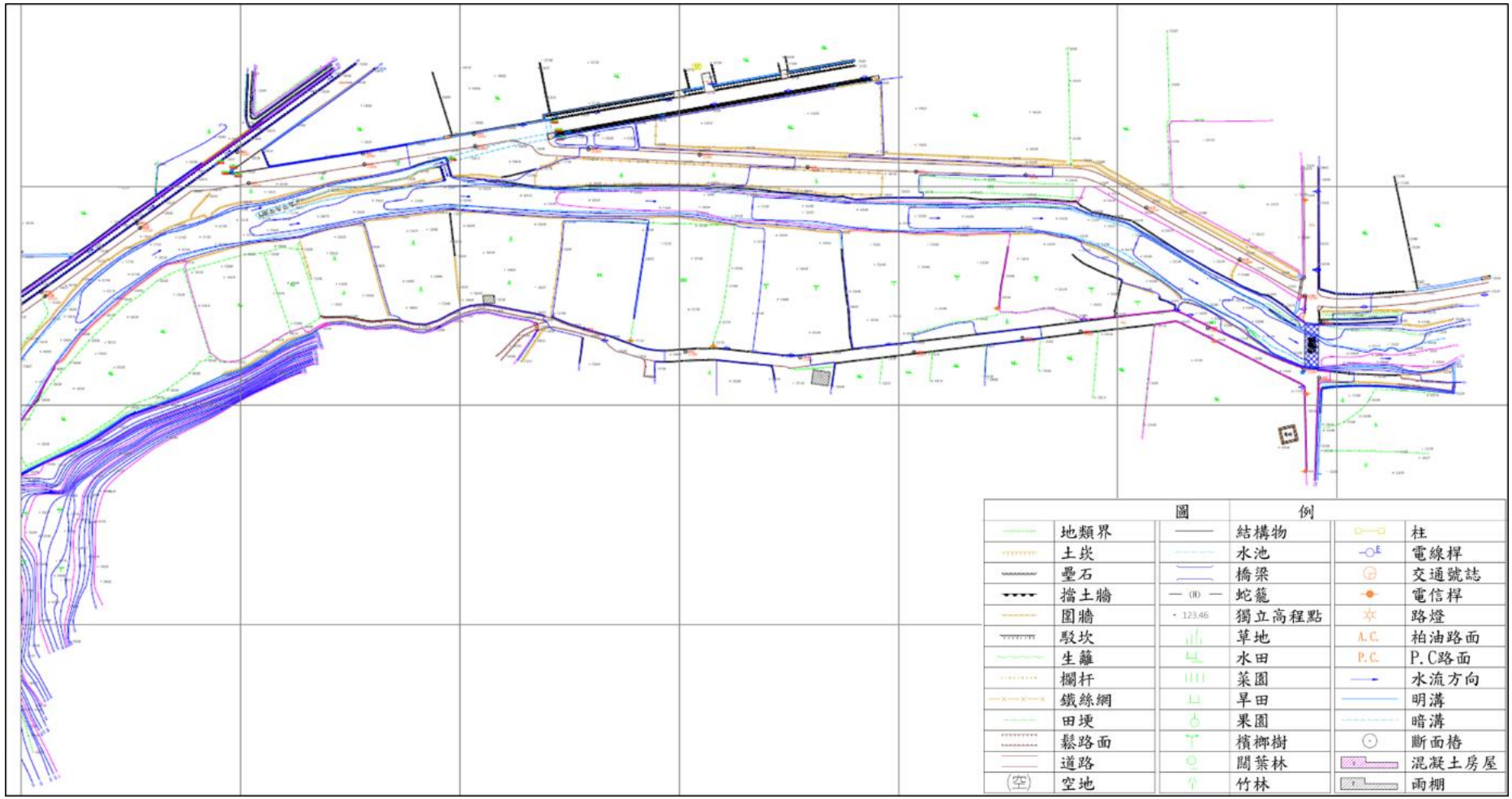


圖 5-14　安農溪工程河段地形圖(1/2)

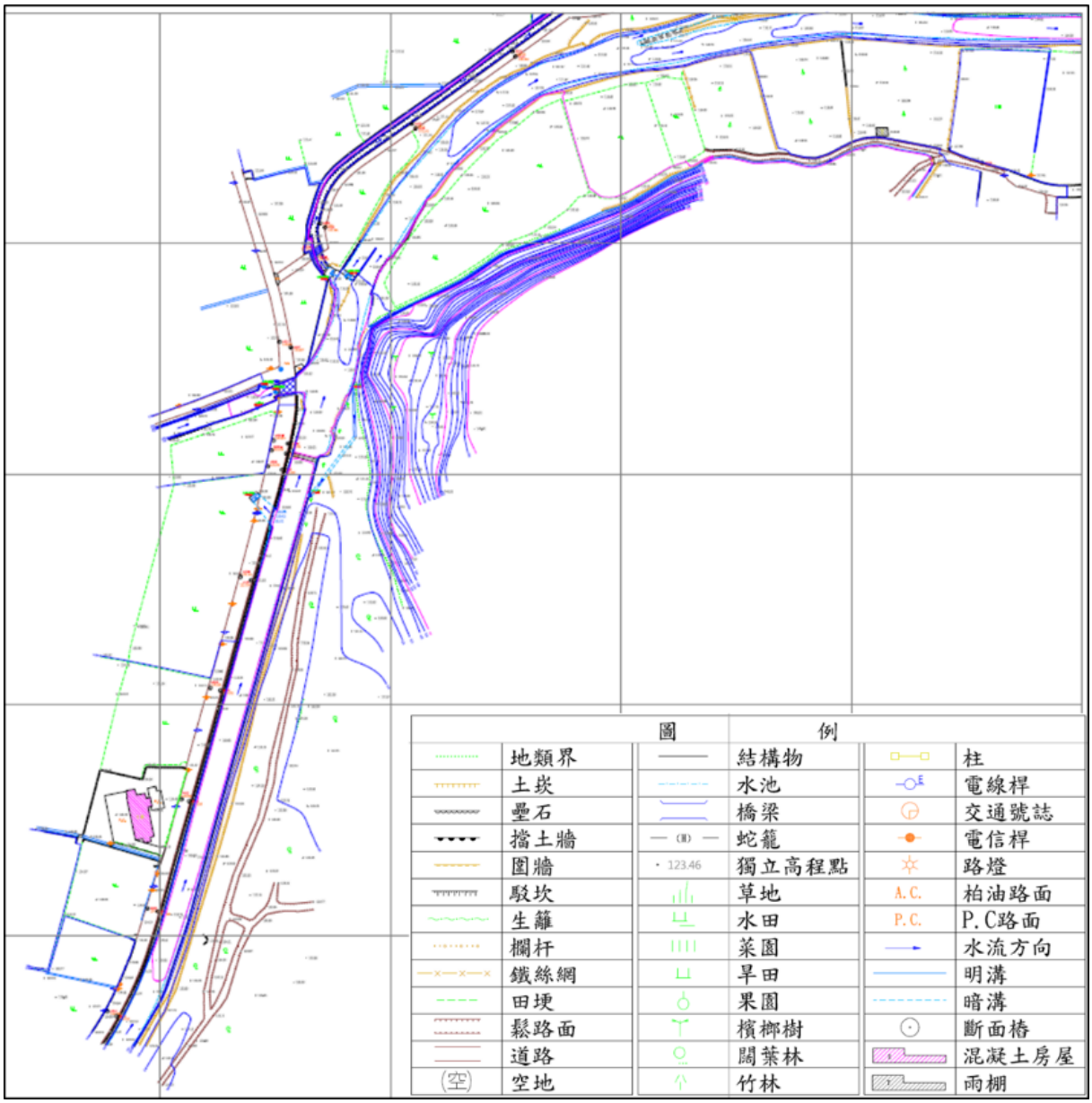
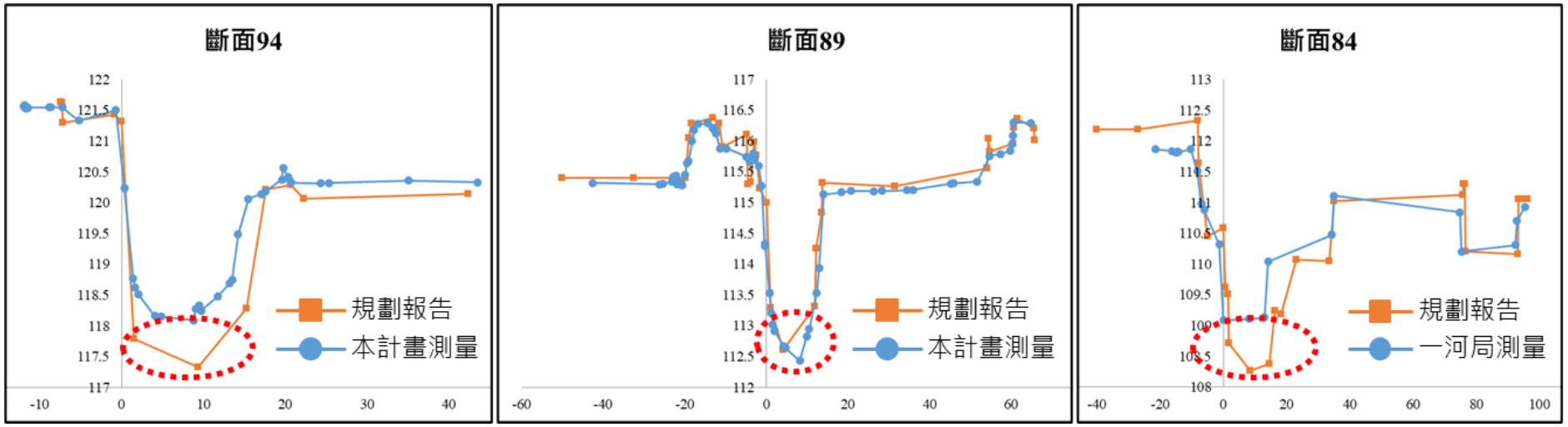


圖 5-15　安農溪工程河段地形圖(2/2)



(單位：公尺)

圖 5-16　本計畫測量與 99 年治理規劃報告之大斷面比較

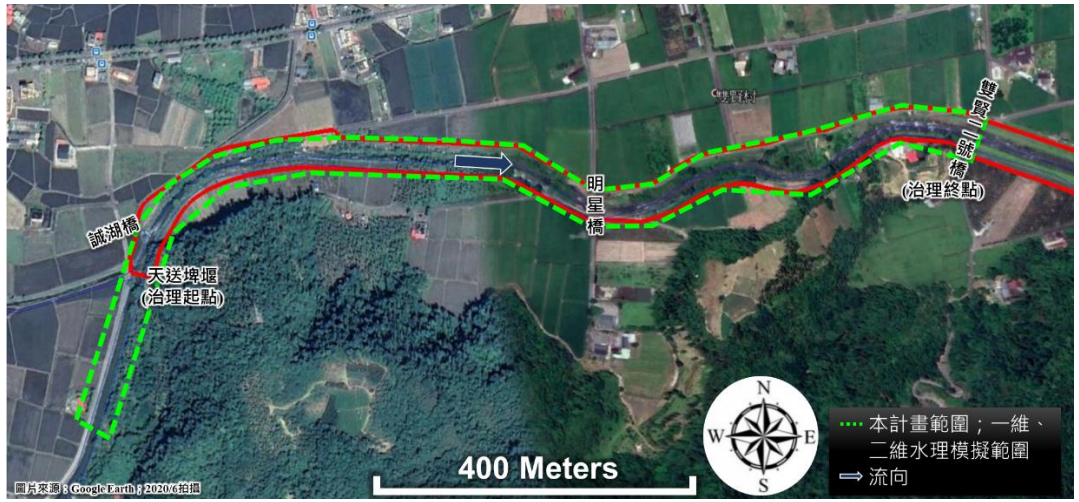


圖 5-17　一維及二維水理模擬範圍

(一)現況斷面模擬

依據本計畫完成之安農溪工程河段大斷面測量成果進行現況一維水理模擬，本計畫採用之水理參數如表 5-8 所示。民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃」報告月眉堰以上之河段 25 年重現期流量為 140 秒立方公尺，而本計畫之區域位於月眉堰上游，保護標準為 25 年重現期流量，故以 140 秒立方公尺作為流量條件進行模擬。而本計畫模擬範圍最下游邊界，為治理規劃斷面之「雙賢二號橋(上)80.1」，故下游邊界水位以治理規劃報告 25 年重現期流量之計畫洪水位給定。現況一維模擬成果如圖 5-18 及表 5-10 所示。由表 5-10 可知，若以現況斷面進行模擬，計畫河段右岸有 4 斷面無法滿足 25 年重現期洪水位。

表 5-8　一維水理參數表

斷面編號	Q_{25} 計畫流量(cms)	曼寧 N 值	下游水位(m)
斷面 74(月眉堰)	140	0.035	105.65

資料來源：「蘭陽溪水系治理規劃」，水利署，民國 105 年。

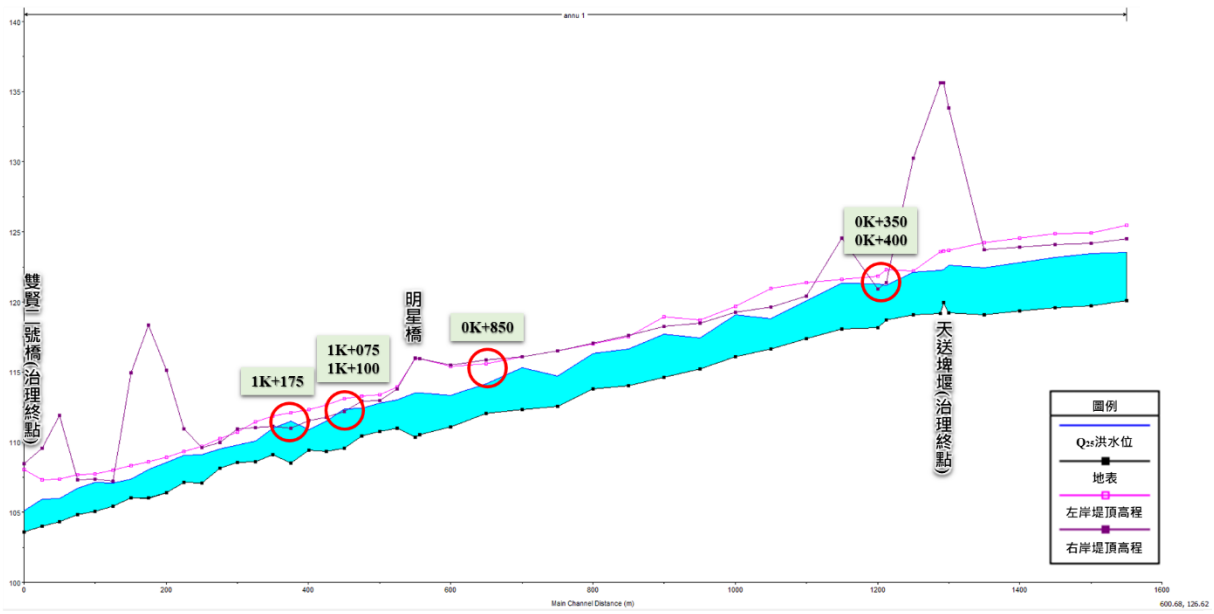


圖 5-18　現況一維水理縱斷面通洪能力示意圖

由表 5-9 本計畫根據最新大斷面量測資料進行之一維水理模擬結果可

知，安農溪工程河段中右岸有 4 斷面無法滿足 25 年重現期洪水位，分別為 0K+400、0K+850、1K+100 及 1K+175，此結果與民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」以現況斷面模擬之 Q_{25} 溢淹斷面位置接近。由本計畫目前彙整之公私地分佈可知，溢淹斷面位置多為私有地(如表 5-9 所示)，故建議布設護岸保護人民生命財產安全，護岸布設與水防道路位置如圖 5-28 及圖 5-29。

表 5-9　本計畫與治理規劃檢討報告一維水理模擬結果分析表

來源	105 年蘭陽溪水系治理規劃檢討報告	本計畫一維水理模擬結果(如表 5-10 所示)	本計畫一維水理模擬結果套疊公私有地
斷面位置	斷面 94、斷面 95 右岸於 Q_{25} 溢淹，如圖 5-19 所示。	斷面 0K+400 右岸於 Q_{25} 溢淹，如圖 5-20 所示。	溢淹範圍多為私有地，如圖 5-21 所示，建議布設護岸。
	斷面 89 右岸於 Q_{25} 溢淹，如圖 5-22 所示。	斷面 0K+850 右岸於 Q_{25} 溢淹，如圖 5-23 所示。	溢淹範圍多為私有地，如圖 5-24 所示，建議布設護岸。
	斷面 84 右岸滿足 Q_{25}，但出水高不足 1m，如圖 5-25 所示。	斷面 1K+100、1K+175 右岸於 Q_{25} 溢淹，如圖 5-26 所示。	溢淹範圍多為私有地，如圖 5-27 所示，建議布設護岸。
	斷面 83 左岸於 Q_{25} 溢淹，如圖 2-4 所示。	斷面 1K+300 左岸於 Q_{25} 未溢淹。	規劃報告溢淹處多為公有地。

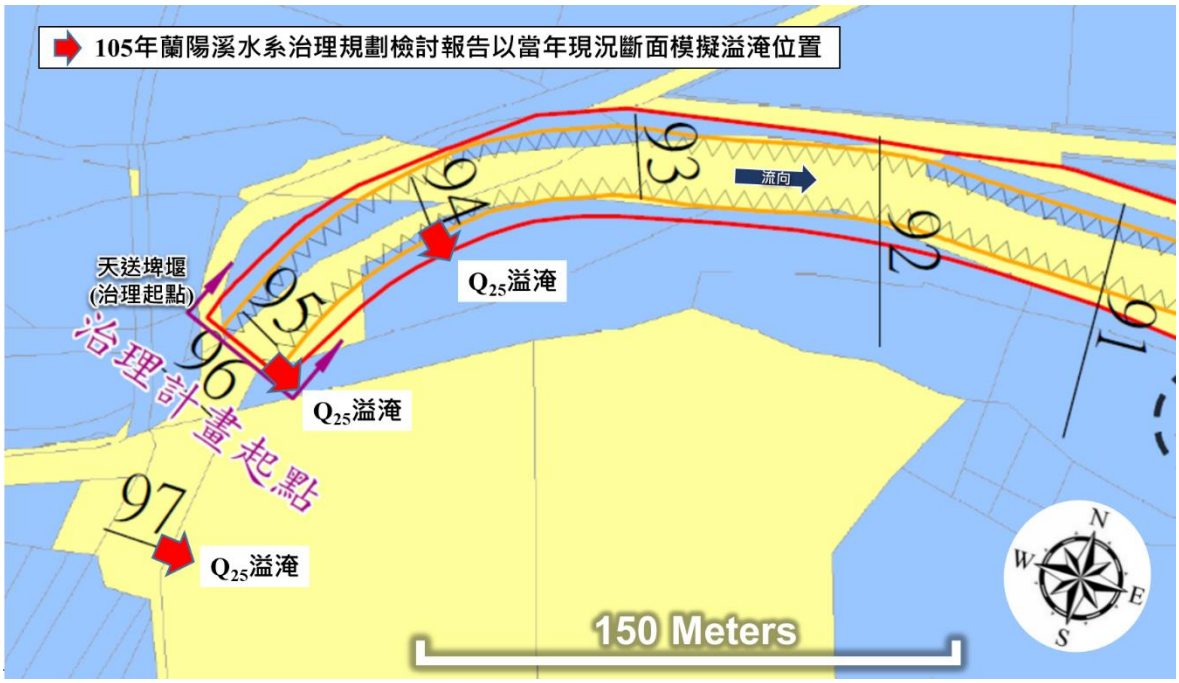


圖 5-19　105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」一維水理模擬 Q_{10}、Q_{25} 溢淹之斷面 94、95、97

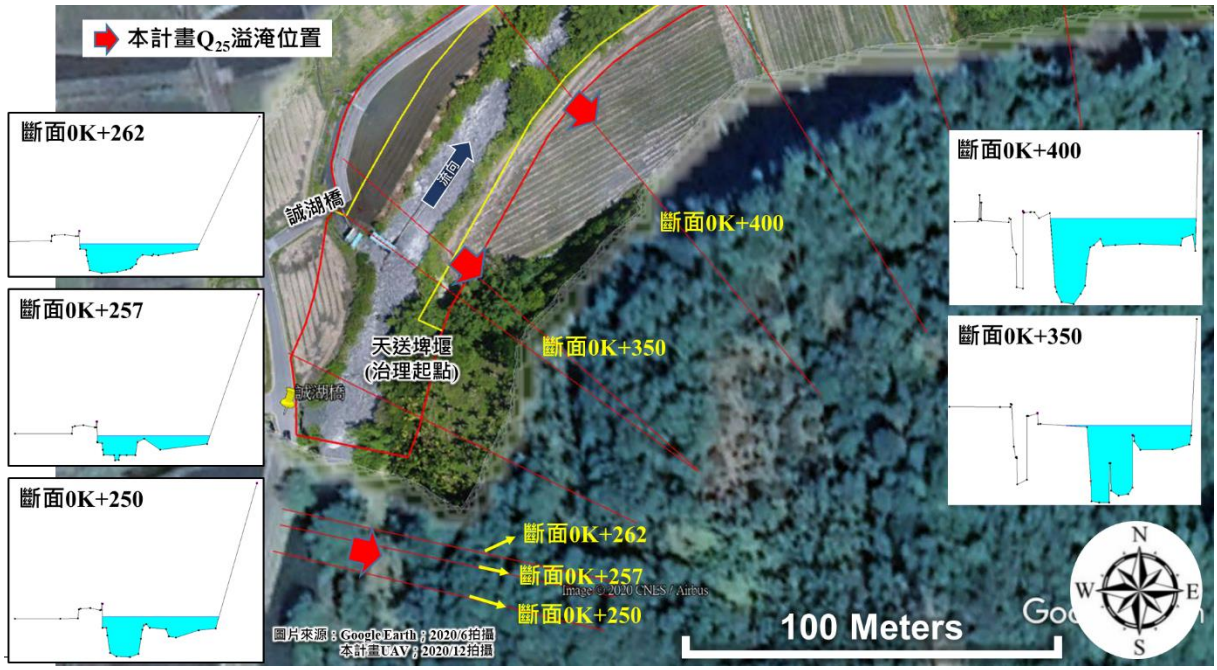


圖 5-20　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 0K+400

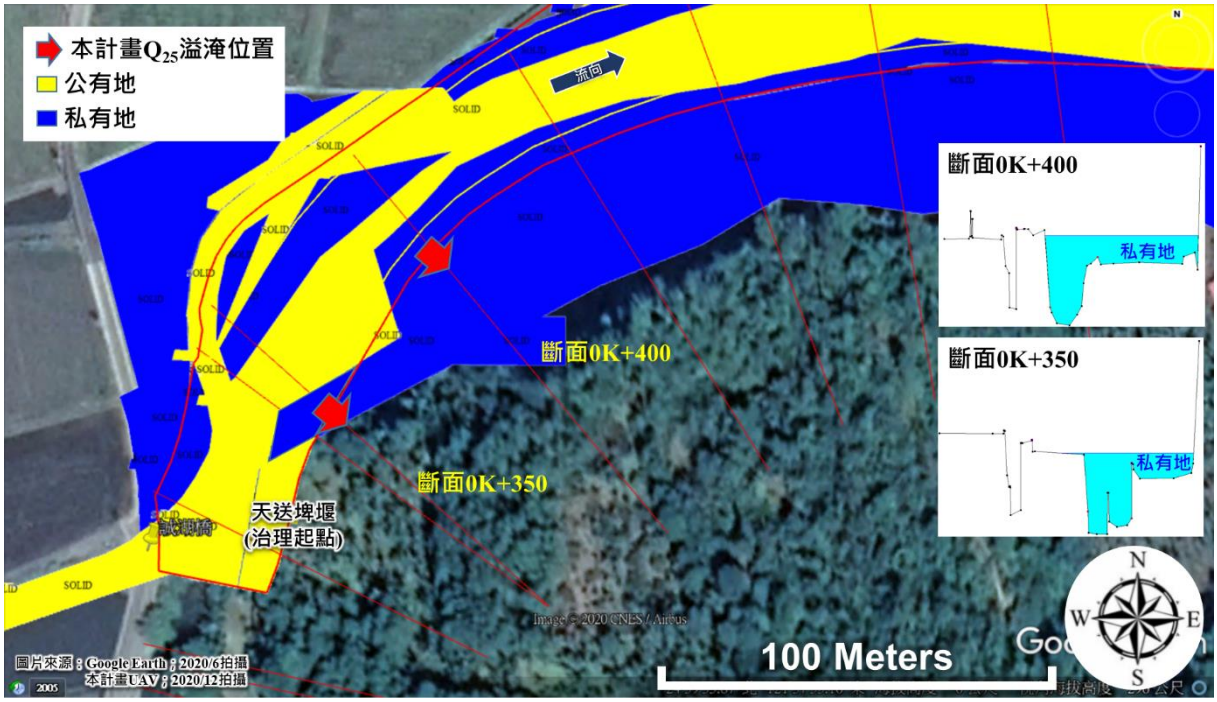


圖 5-21　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 0K+400 公私有地分佈

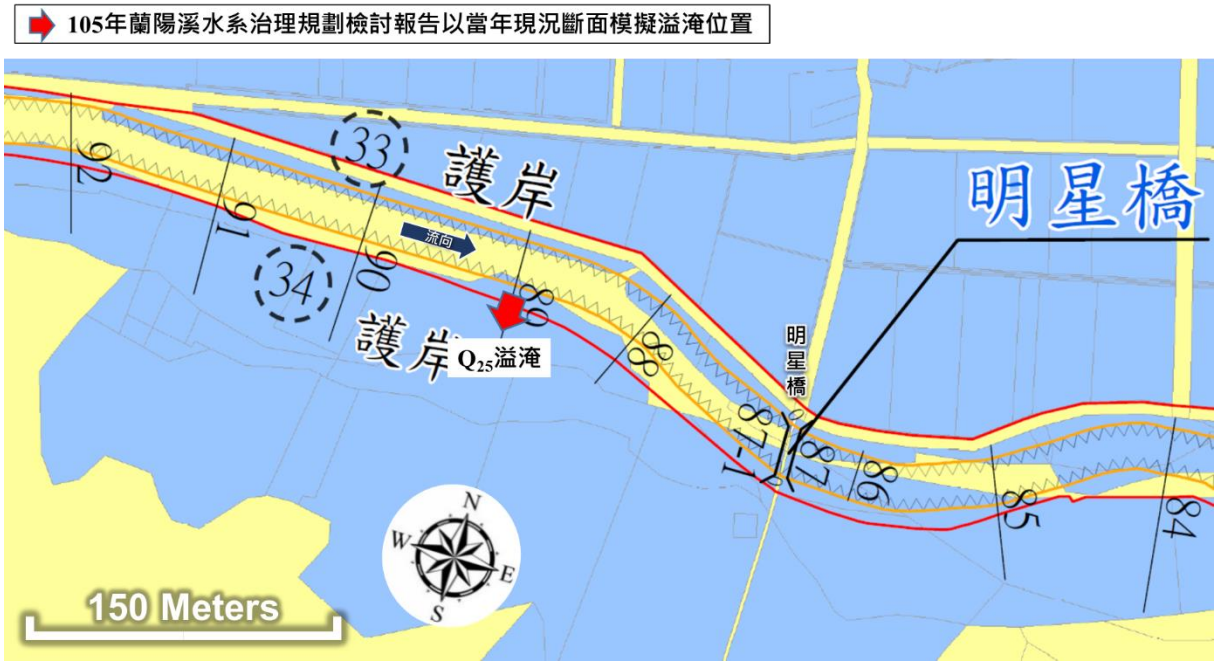


圖 5-22　105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」一維水理模擬 Q_{10} 溢淹之斷面 89



圖 5-23　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 0K+850

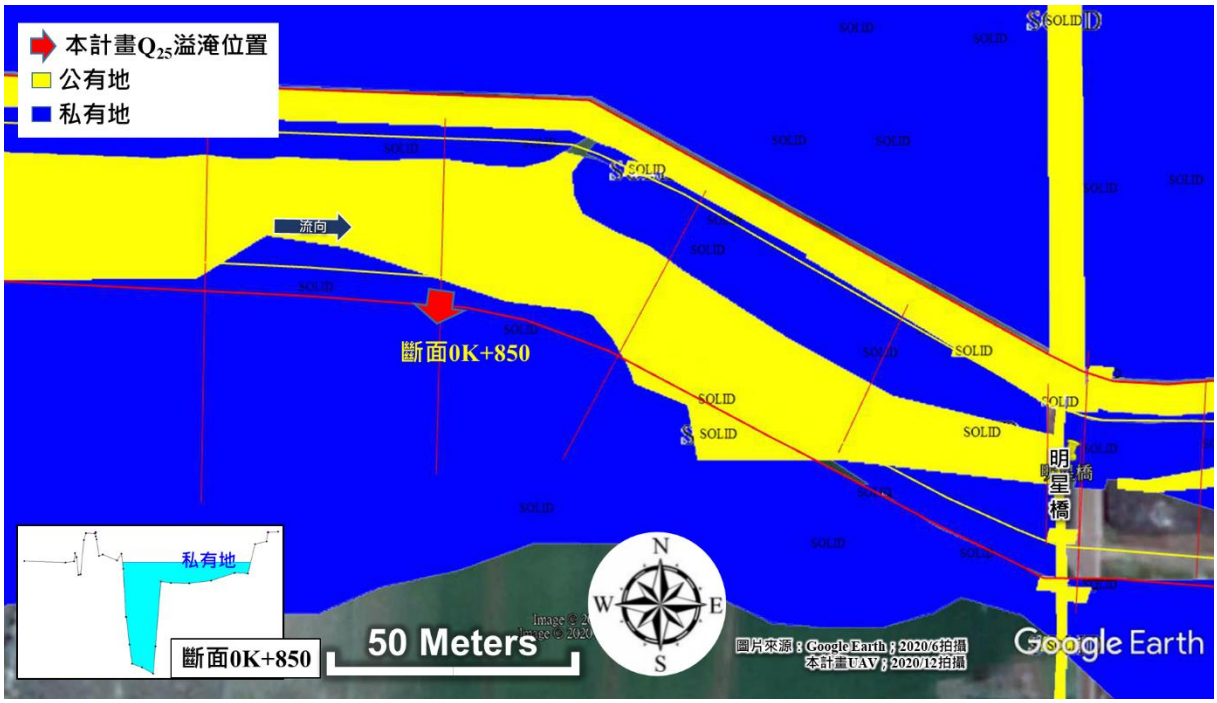


圖 5-24　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 0K+850 公私有地分佈

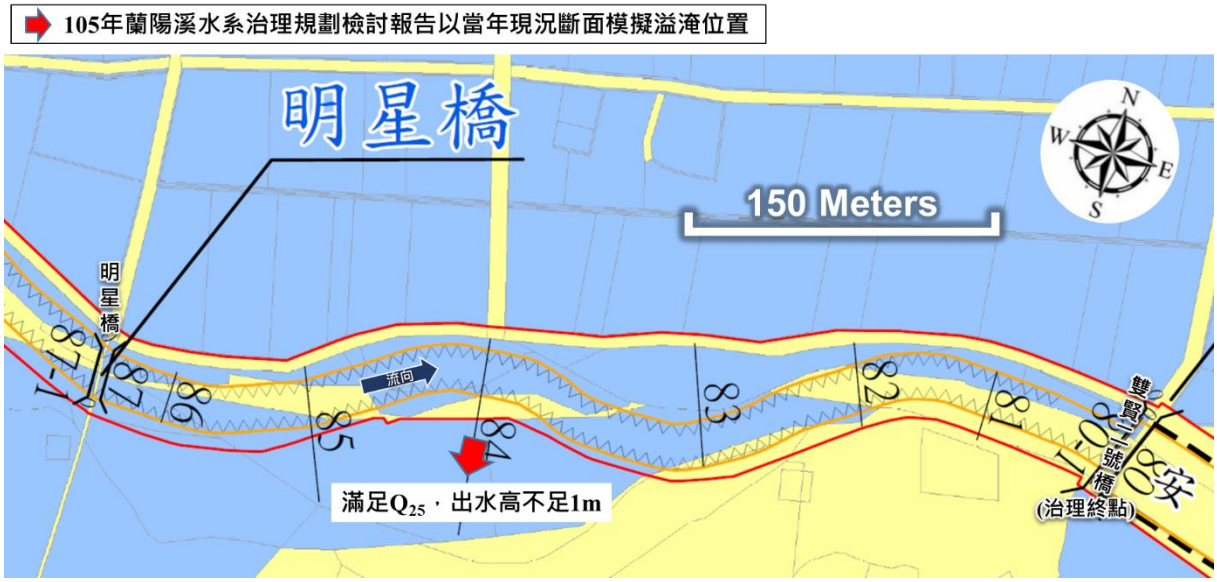


圖 5-25　105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」一維水理模擬 Q_{50} 溢淹之斷面 84

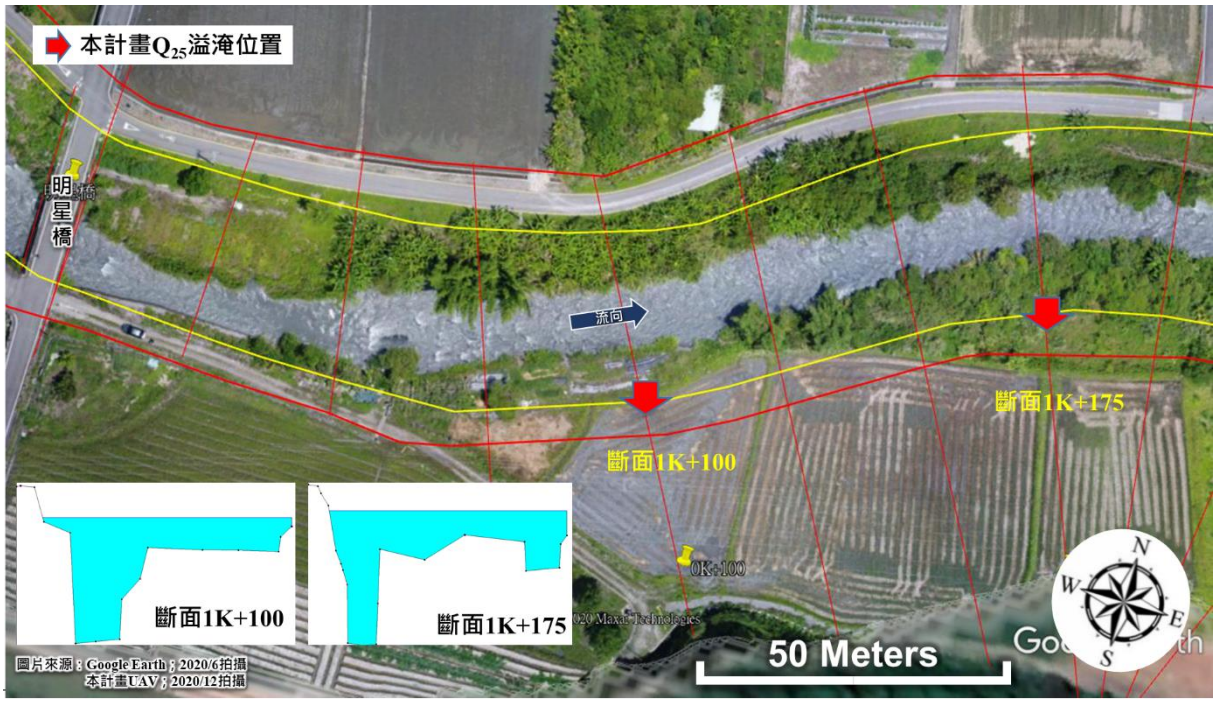


圖 5-26　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 1K+100、1K+175

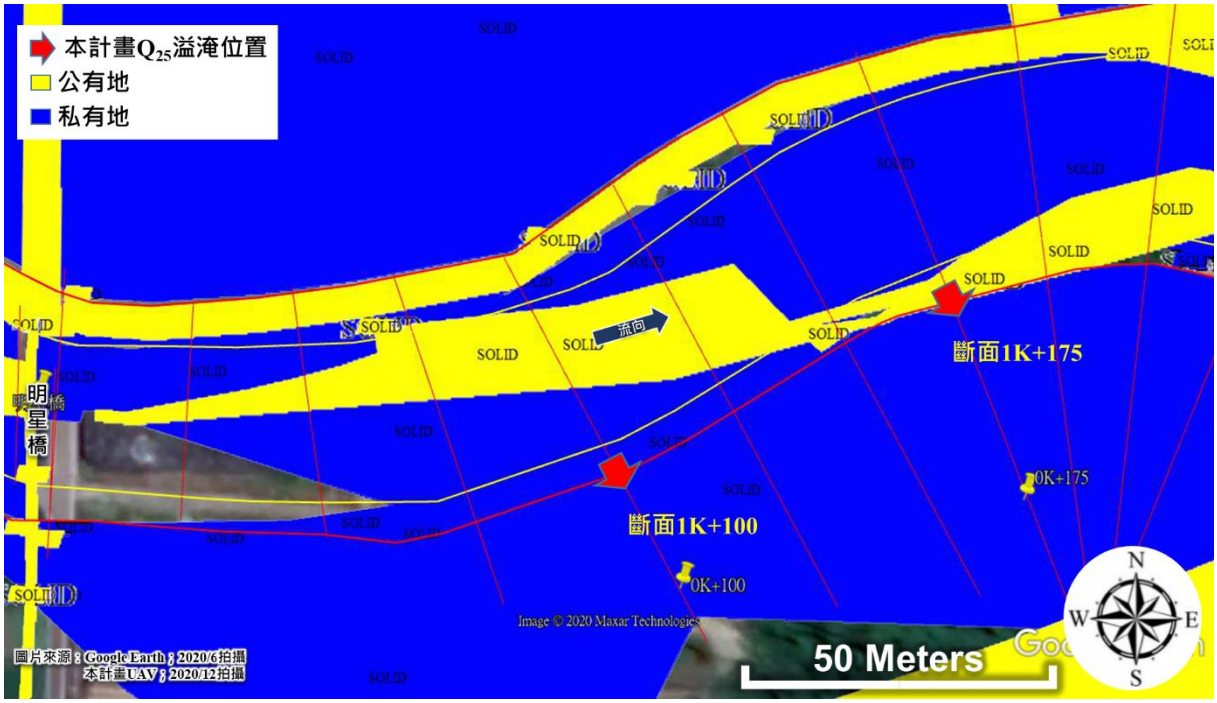


圖 5-27　本計畫一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面 1K+100、1K+175 公私有地分佈

表 5-10　安農溪工程河段之現況斷面一維水理分析成果表

斷面編號	河心累距 (m)	現況 Q_{25} 水理因素							左岸高程	右岸高程	左岸檢討	右岸檢討
		流量 (cms)	洪水位 (m)	通水面積 (m^2)	水面寬 (m)	平均流速 (m/s)	能量坡降 (m/m)	福祿數 (Fr)				
0K+000	0	140.00	123.54	44.57	15.56	3.31	0.003313	0.56	125.45	124.49		
0K+050	50	140.00	123.43	41.44	14.85	3.49	0.003811	0.61	124.91	124.18		
0K+100	100	140.00	123.17	37.54	13.99	3.84	0.005129	0.70	124.89	124.09		
0K+150	150	140.00	122.81	35.20	14.44	4.02	0.006817	0.79	124.57	123.89		
0K+200	200	140.00	122.43	67.02	38.58	2.56	0.002428	0.48	124.24	123.71		
0K+250	250	140.00	122.63	44.82	37.38	3.74	0.009383	0.88	123.7	133.82		
0K+257	257	140.00	122.28	61.70	35.59	2.67	0.002598	0.51	123.62	135.65		
0K+262	262	140.00	122.24	57.18	21.84	2.57	0.002135	0.48	123.6	135.65		
0K+300	300	140.00	122.13	31.86	17.67	4.41	0.025812	0.98	122.2	130.25		
0K+338	338	140.00	121.21	57.52	40.88	2.95	0.003438	0.56	122.29	121.38		
0K+350	350	140.00	121.31	85.61	60.04	2.09	0.001724	0.43	121.82	120.92		
0K+400	400	140.00	121.34	29.94	13.71	4.69	0.011387	0.99	121.61	120.55		Q25 溢淹
0K+450	450	140.00	120.11	25.44	17.55	5.58	0.024891	1.43	121.37	120.43		
0K+500	500	140.00	118.80	49.94	58.54	3.47	0.005377	0.72	120.97	119.65		
0K+550	550	140.00	119.07	25.02	14.80	5.68	0.018915	1.35	119.69	119.25		
0K+600	600	140.00	117.41	34.12	24.46	4.30	0.008535	0.89	118.72	118.48		
0K+650	650	140.00	117.69	27.13	14.22	5.16	0.016244	1.19	118.93	118.26		
0K+700	700	140.00	116.65	31.67	16.17	4.42	0.011052	1.00	117.54	117.61		
0K+750	750	140.00	116.33	23.93	13.93	5.85	0.023136	1.43	117.02	117.08		
0K+800	800	140.00	114.73	52.47	52.04	3.35	0.005089	0.70	116.5	116.5		
0K+850	850	140.00	115.30	30.16	22.97	4.80	0.014844	1.16	116.1	114.78		Q25 溢淹
0K+900	900	140.00	114.16	28.64	15.80	5.03	0.012977	1.14	115.59	115.88		
0K+950	950	140.00	113.35	44.25	19.10	3.23	0.004542	0.65	115.38	115.49		
0K+994 明星橋(上)	994	140.00	113.50	45.43	19.23	3.09	0.004455	0.64	115.94	115.97		
1K+000 明星橋(下)	1000	140.00	113.50	36.07	22.27	4.16	0.010311	0.97	115.96	116		
1K+025	1025	140.00	113.00	37.43	30.28	3.81	0.010079	0.96	113.95	113.81		
1K+050	1050	140.00	112.79	38.21	40.74	4.25	0.013101	1.08	113.39	112.97		

斷面編號	河心累距 (m)	現況 Q_{25} 水理因素							左岸高程	右岸高程	左岸檢討	右岸檢討
		流量 (cms)	洪水位 (m)	通水面積 (m^2)	水面寬 (m)	平均流速 (m/s)	能量坡降 (m/m)	福祿數 (Fr)				
1K+075	1075	140.00	112.40	78.68	70.50	2.28	0.002288	0.47	113.31	112.9		
1K+100	1100	140.00	112.38	32.83	18.80	4.29	0.010757	0.98	113.1	112.19		Q25 溢淹
1K+125	1125	140.00	111.48	30.42	32.57	4.63	0.027798	1.50	112.64	111.75		
1K+150	1150	140.00	110.90	116.19	100.47	1.85	0.001157	0.34	112.32	111.55		
1K+175	1175	140.00	111.51	43.78	41.70	3.28	0.010965	0.97	112.1	110.97		Q25 溢淹
1K+200	1200	140.00	110.97	32.63	34.65	4.69	0.020345	1.33	111.87	111.11		
1K+225	1225	140.00	110.09	39.86	57.00	4.29	0.018731	1.26	111.46	111.05		
1K+250	1250	140.00	109.79	43.98	53.93	3.44	0.015062	1.10	110.72	110.96		
1K+275	1275	140.00	109.50	46.74	56.66	3.90	0.009292	0.91	110.24	109.99		
1K+300	1300	140.00	109.12	54.51	60.70	3.28	0.006503	0.77	109.69	109.6		
1K+325	1325	140.00	109.07	41.16	50.20	3.97	0.010154	0.95	109.32	110.95		
1K+350	1350	140.00	108.55	34.61	39.39	4.45	0.011092	1.03	108.94	115.12		
1K+375	1375	140.00	108.03	30.48	36.11	5.14	0.025383	1.48	108.62	118.34		
1K+400	1400	140.00	107.34	32.80	22.87	4.39	0.013677	1.12	108.3	114.92		
1K+425	1425	140.00	107.09	40.00	22.80	3.52	0.007223	0.82	107.98	107.2		
1K+450	1450	140.00	107.12	35.17	22.29	4.03	0.010619	0.98	107.71	107.35		
1K+475	1475	140.00	106.69	29.49	19.21	4.75	0.017705	1.22	107.66	107.29		
1K+500	1500	140.00	106.00	33.58	19.02	4.17	0.011472	1.00	107.35	111.91		
1K+525	1525	140.00	105.93	28.20	22.73	4.99	0.022256	1.36	107.32	109.55		
1K+550 雙賢二號橋(下)	1550	140.00	105.13	44.57	15.56	3.31	0.003313	0.56	108.05	108.44		

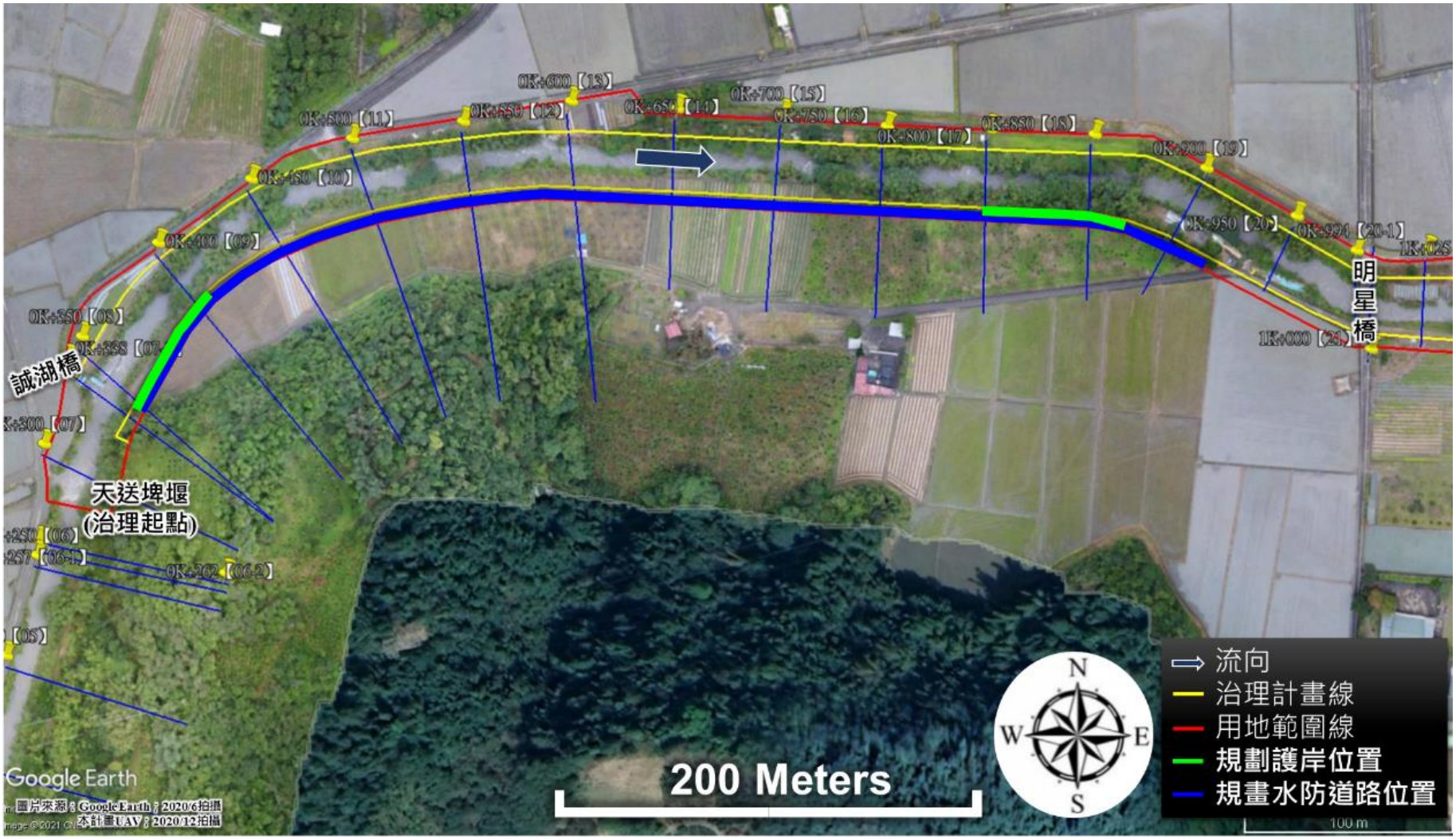
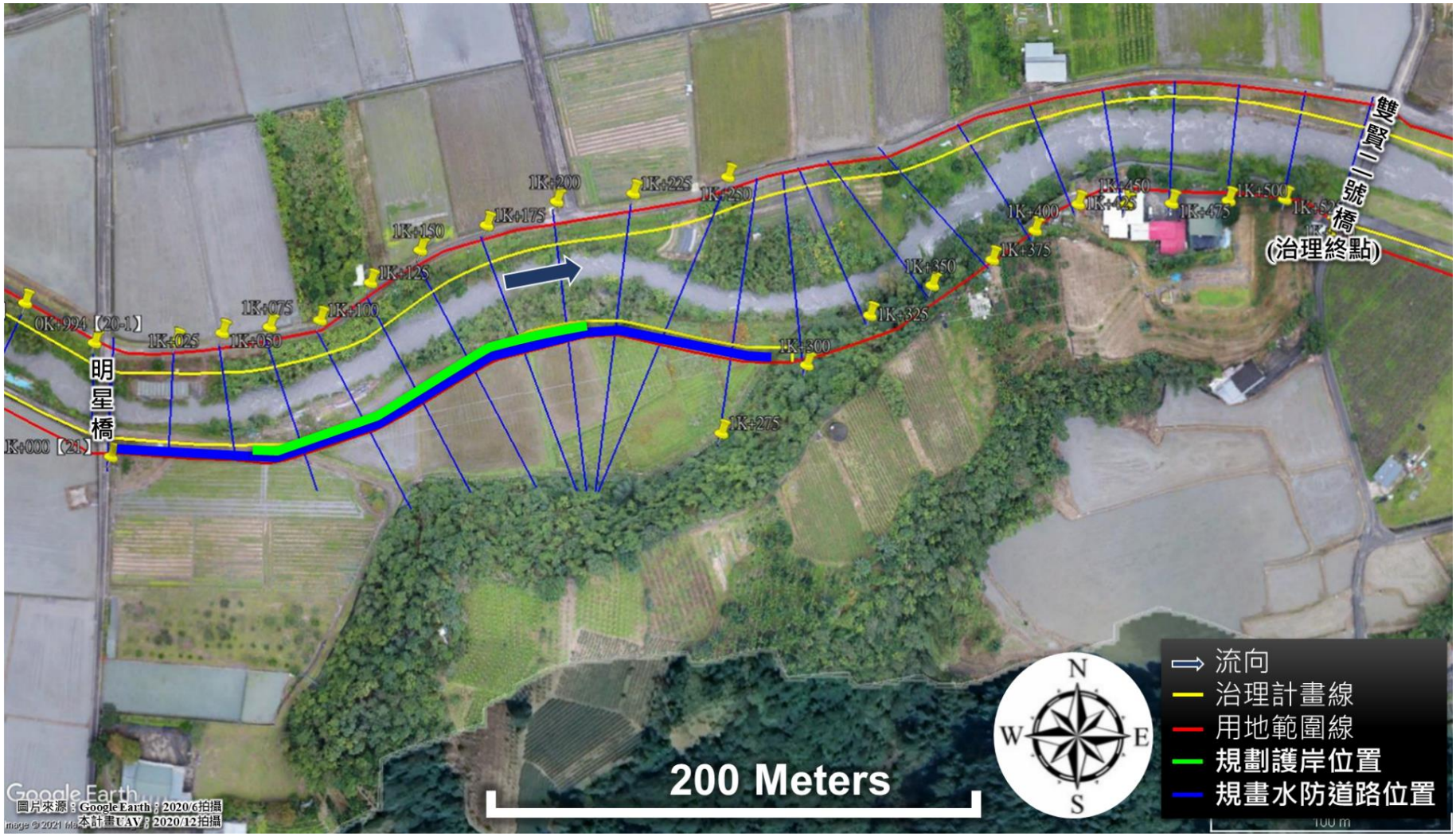


圖 5-28　本計畫初步規劃之護岸布設位置(0K+400、0K+850)



註：斷面1K+100、1K+175位置相近，故串聯為單一護岸

圖 5-29　本計畫初步規劃之護岸布設位置(1K+100、1K+175)

(二)規劃設計斷面模擬

本計畫根據現況斷面之通洪能力，進行安農溪計畫河段各斷面之基本設計，規劃以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準且至少高於計畫堤頂高為原則，進行堤岸布設位置與高度規劃；出水高部分，因初步評估設置必要性不高，建議可將韌性臺灣治水會議的韌性承洪「在地滯洪」觀念導入，不於計畫河段現況 Q_{25} 重現期水位以上增加出水高。因此可大幅降低堤岸規劃之設計高度，另外亦可減少出水高不足而需設置堤岸結構物之長度與量體，將可減少堤岸設置導致橫向生態廊道受阻斷。

規劃設計之斷面模擬採用與現況斷面模擬相同之水理參數，規劃設計一維模擬成果如圖 5-30 及表 5-11 所示。

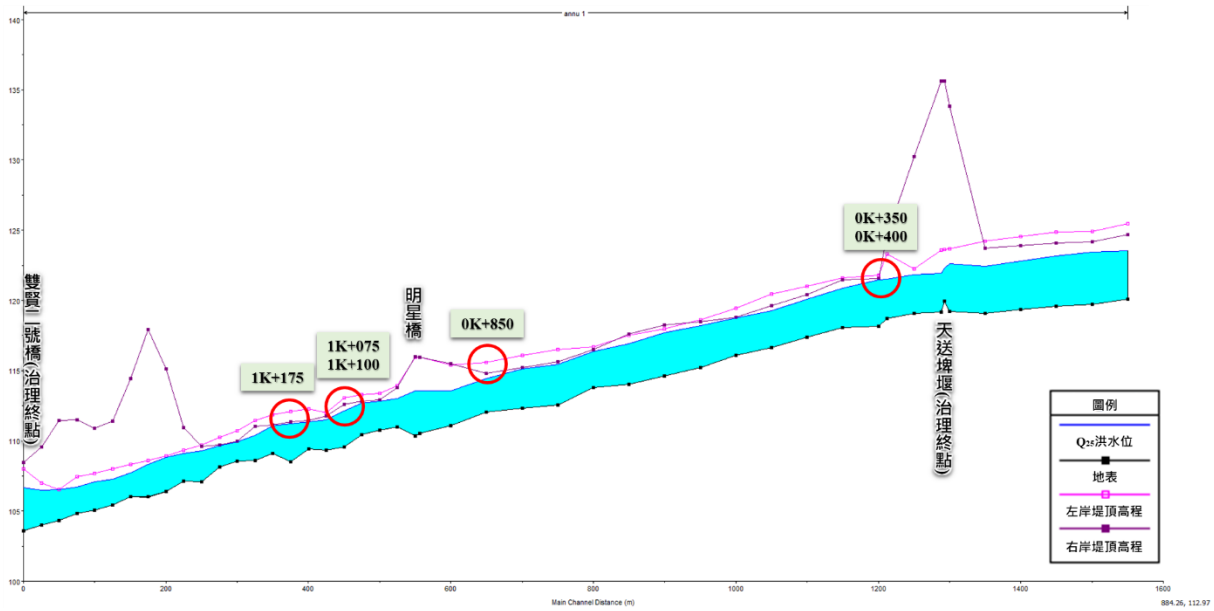


圖 5-30　規劃設計後一維水理縱斷面通洪能力示意圖

表 5-11　安農溪工程河段之規劃設計後斷面一維水理分析成果表

斷面編號	河心累距 (m)	規劃設計後 Q_{25} 水理因素							左岸高程	右岸高程	計畫堤頂高
		流量 (cms)	洪水位 (m)	通水面積 (m^2)	水面寬 (m)	平均流速 (m/s)	能量坡降 (m/m)	福祿數 (Fr)			
0K+000	0	140.00	123.54	41.22	16.22	3.61	0.004036	0.65	122.24	122.53	121.60
0K+050	50	140.00	123.43	44.57	15.56	3.31	0.003313	0.56	122.03	122.89	121.04
0K+100	100	140.00	123.17	41.44	14.85	3.49	0.003811	0.61	121.80	121.56	120.86
0K+150	150	140.00	122.81	37.54	13.99	3.84	0.005129	0.7	121.60	121.47	120.25
0K+200	200	140.00	122.43	35.2	14.44	4.02	0.006817	0.79	121.02	120.43	119.68
0K+250	250	140.00	122.63	67.02	38.58	2.56	0.002428	0.48	120.45	119.65	119.11
0K+257	257	140.00	122.28	44.82	37.38	3.74	0.009383	0.88	119.47	118.82	118.48
0K+262	262	140.00	121.92	50.5	35.15	3.23	0.004484	0.66	118.63	118.48	117.86
0K+300	300	140.00	121.82	50.44	21.44	2.89	0.003151	0.57	117.97	118.26	117.23
0K+338	338	140.00	121.5	44.91	28.01	3.28	0.012948	0.68	117.54	117.61	116.58
0K+350	350	140.00	121.49	54.66	39.87	3.03	0.003331	0.55	116.71	116.51	115.93
0K+400	400	140.00	120.88	38.27	20.41	4.05	0.00577	0.81	116.50	115.64	115.34
0K+450	450	140.00	120.11	29.94	13.71	4.69	0.011387	0.99	116.10	115.23	114.77
0K+500	500	140.00	119.24	33.36	18.43	4.3	0.010584	0.98	115.59	114.80	114.21
0K+550	550	140.00	118.78	35.39	20.03	4.25	0.009524	0.94	115.38	115.49	113.59
0K+600	600	140.00	118.23	37.49	16.24	3.87	0.005337	0.76	115.94	115.97	112.90
0K+650	650	140.00	117.69	34.04	24.35	4.31	0.008582	0.89	115.96	116.00	111.92
0K+700	700	140.00	116.93	31.21	14.96	4.71	0.009336	0.96	113.95	113.81	112.23
0K+750	750	140.00	116.35	32.1	15.93	4.64	0.008483	0.96	113.39	112.94	112.18
0K+800	800	140.00	115.44	34.26	15.21	4.32	0.006583	0.85	113.31	112.81	111.94
0K+850	850	140.00	115.12	35.93	22.92	4.11	0.008481	0.89	113.07	112.61	111.69
0K+900	900	140.00	114.45	37.09	24.91	4.01	0.008494	0.9	112.00	111.75	111.41
0K+950	950	140.00	113.56	31.91	16.13	4.54	0.009274	0.98	112.26	111.47	111.12
0K+994 明星橋(上)	994	140.00	113.54	45	19.12	3.21	0.003774	0.63	112.09	111.34	110.83
1K+000 明星橋(下)	1000	140.00	113.56	46.42	19.25	3.02	0.004161	0.62	111.87	111.11	110.54
1K+025	1025	140.00	113.02	36.43	22.31	4.31	0.009232	0.97	111.46	111.05	110.29
1K+050	1050	140.00	112.85	39.42	32.86	3.9	0.008356	0.89	110.72	110.00	110.04
1K+075	1075	140.00	112.7	42.75	34.05	3.67	0.007745	0.86	110.24	109.68	109.80

斷面編號	河心累距 (m)	規劃設計後 Q_{25} 水理因素							左岸高程	右岸高程	計畫堤頂高
		流量 (cms)	洪水位 (m)	通水面積 (m^2)	水面寬 (m)	平均流速 (m/s)	能量坡降 (m/m)	福祿數 (Fr)			
1K+100	1100	140.00	112.14	44.81	27.72	3.18	0.00559	0.72	109.69	109.60	109.55
1K+125	1125	140.00	111.48	32.83	18.8	4.29	0.010757	0.98	109.32	110.95	109.30
1K+150	1150	140.00	111.34	45.14	35.14	3.62	0.007324	0.85	108.94	115.12	108.99
1K+175	1175	140.00	111.22	48.26	33.08	3.4	0.004907	0.68	108.62	117.91	108.68
1K+200	1200	140.00	111.07	47.81	42.07	3.56	0.007166	0.83	108.30	114.44	108.37
1K+225	1225	140.00	110.41	44.78	41.74	3.5	0.008457	0.89	107.98	111.41	108.04
1K+250	1250	140.00	109.95	47.61	53.51	2.96	0.012425	0.99	107.68	110.90	107.68
1K+275	1275	140.00	109.64	51.71	62.09	3.34	0.009075	0.89	107.43	111.49	107.33
1K+300	1300	140.00	109.28	56.34	57.5	3.31	0.005484	0.73	107.35	111.45	107.09
1K+325	1325	140.00	109.11	56.62	60.97	3.25	0.005526	0.75	106.99	109.55	106.87
1K+350	1350	140.00	108.81	55.3	57.67	3.43	0.004873	0.71	108.02	108.45	105.65
1K+375	1375	140.00	108.32	46.46	41.78	3.59	0.005946	0.77	122.24	122.53	121.60
1K+400	1400	140.00	107.73	45.05	39.07	3.57	0.008414	0.9	122.03	122.89	121.04
1K+425	1425	140.00	107.28	39.35	31.95	3.69	0.0095	0.93	121.80	121.56	120.86
1K+450	1450	140.00	107.09	39.3	22.65	3.61	0.007249	0.83	121.60	121.47	120.25
1K+475	1475	140.00	106.69	35.22	22.3	4.02	0.010575	0.97	121.02	120.43	119.68
1K+500	1500	140.00	106.51	39.49	19.76	3.68	0.006102	0.81	120.45	119.65	119.11
1K+525	1525	140.00	106.49	46.69	29.55	3.3	0.004054	0.67	119.47	118.82	118.48
1K+550 雙賢二號橋(下)	1550	140.00	106.65	73.07	37.25	2.17	0.001453	0.4	118.63	118.48	117.86

二、二維水理分析

(一)現況斷面模擬

本計畫利用 HEC-RAS 進行二維水理模擬，二維水理模擬範圍如圖 5-17 所示。模擬參數條件部分，流量採用安農溪治理計畫 25 年重現期流量，並採用本計畫地形測量成果所產製 1m×1m 數值地形高程(Digital Elevation Model, DEM)，上游入流邊界使用流量歷線給定，流量峰值為 Q_{25}=140 cms，下游邊界條件參考規劃報告於雙賢二號橋處之不同重現期流量之水位，以水位歷線方式給定，水位峰值為 Q_{25} 時可能發生之水位高程。二維水理建置完成之網格與模擬成果如圖 5-31 至圖 5-33 所示。由圖 5-32 可知，安農溪工程河段溢淹位置主要以右岸為主，此部分模擬成果與一維模擬相同。

圖 5-34 為針對右岸溢淹位置於汛期間 Q2、Q10 與 Q25 之淹水預估範圍圖，並推算各範圍之淹水機率分別為 50%(Q_2)、10%(Q_{10})及 4%(Q_{25})，淹水區域也多為私有地(如圖 5-21、圖 5-24、圖 5-27 所示)。

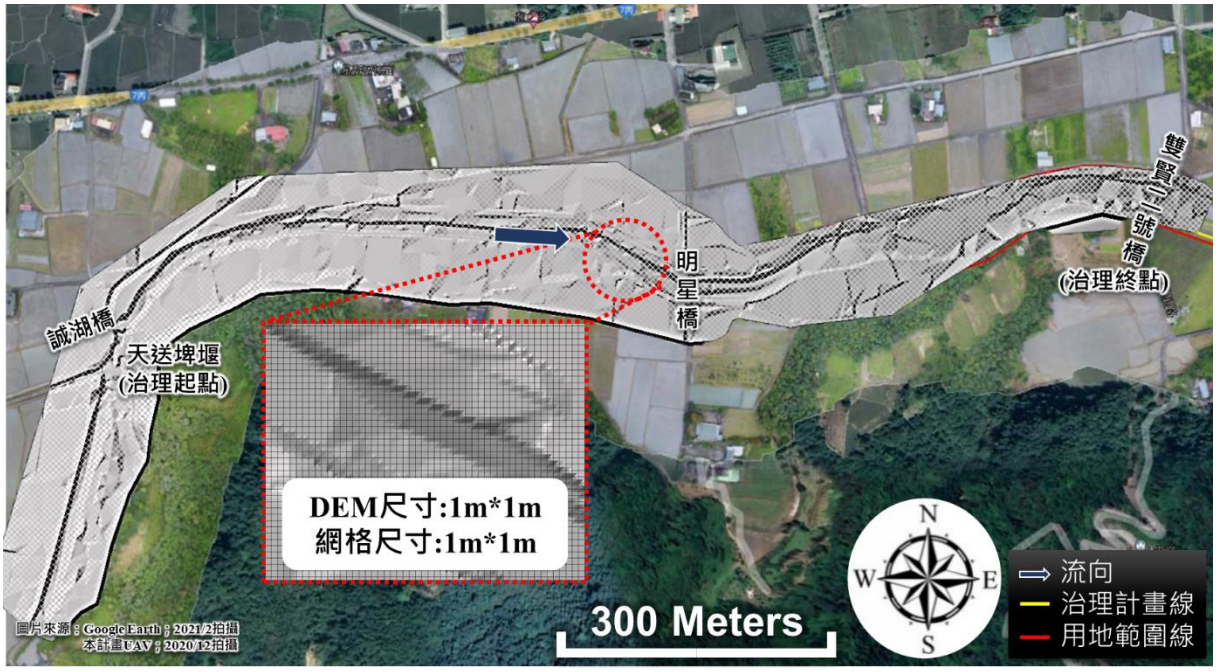


圖 5-31　安農溪工程河段數值地形網格建置圖

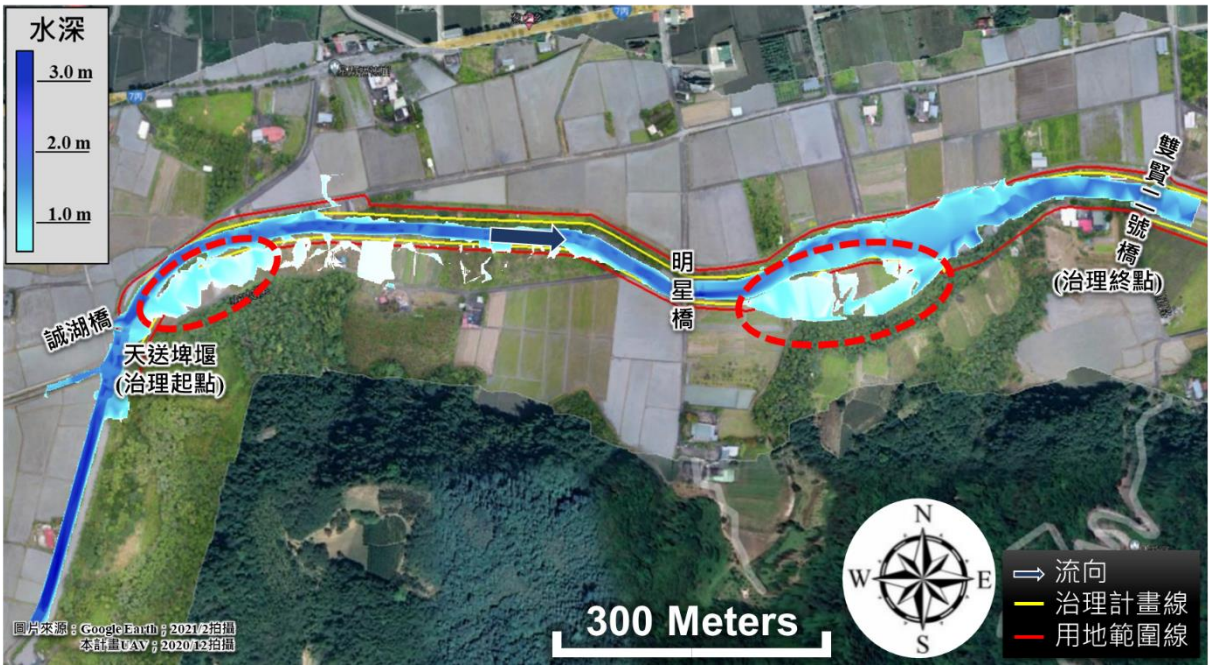


圖 5-32　安農溪計畫流量下現況二維水理地形溢淹範圍圖

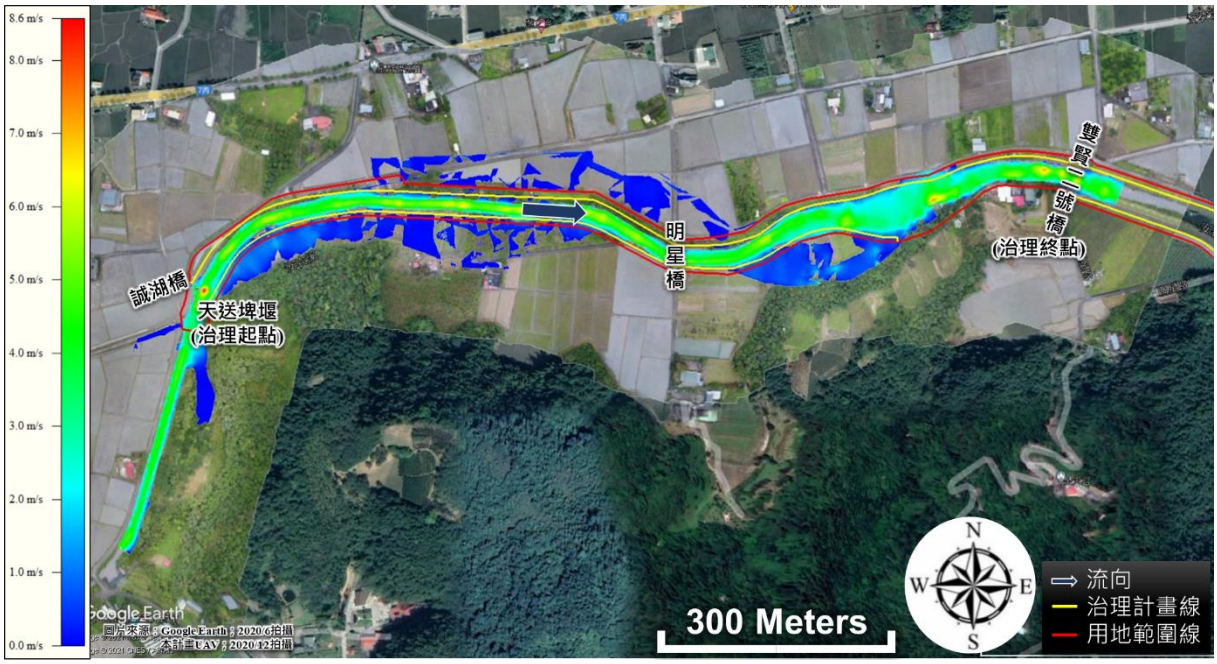


圖 5-33　安農溪計畫流量下現況二維水理流速分析圖

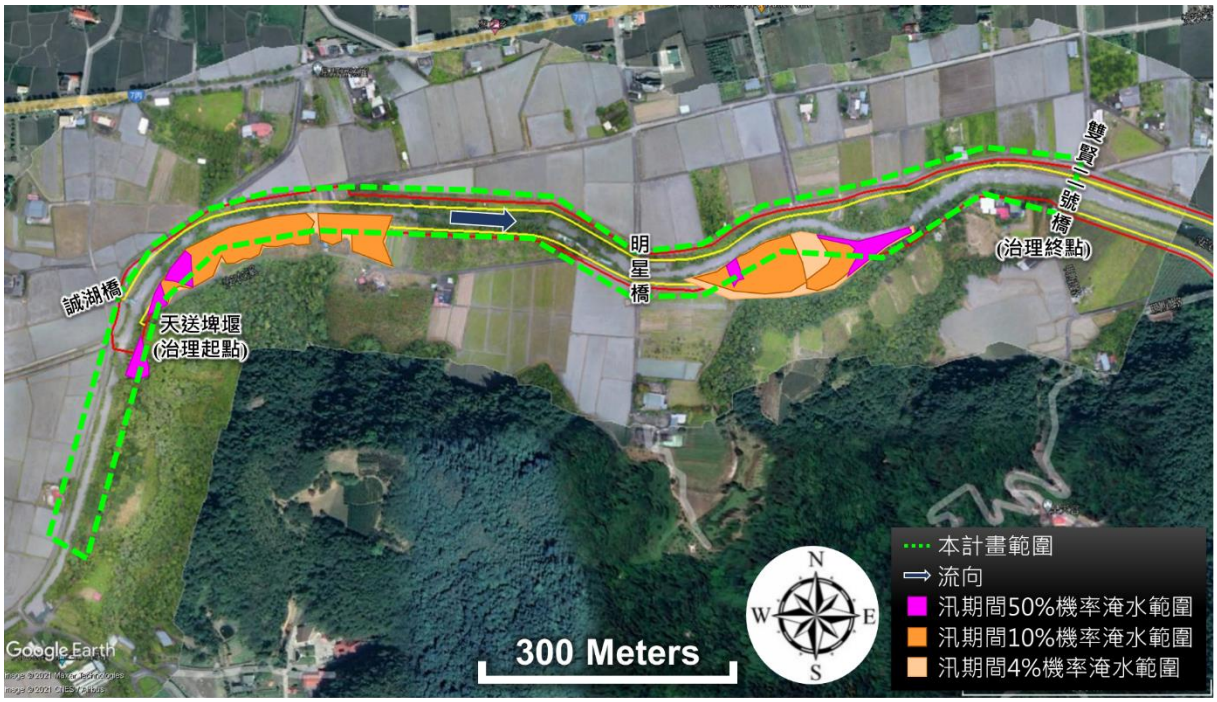


圖 5-34　安農溪計畫河段汛期間 50%、10%與 4%之淹水預估範圍圖

(二)規劃設計斷面模擬

本計畫針對各斷面成果及假設汛期間灌溉取水門(如圖 2-9 所示)關閉情況下修改安農溪工程河段地形，模擬參數條件與現況斷面模擬相同。規劃設計斷面地形之二維模擬成果如所示。由圖 5-35 可知，目前規劃設計之安農溪河川治理方案已可滿足 25 年重現期洪水位之防洪需求。但由模擬可知，25 年重現期洪水位條件下，明星橋至雙賢二號橋間左岸灘地水深約 5~30 公分，該處於環境營造規劃上傾向減少人工設施施作，保留通洪空間且平時可作為激流泛舟之民眾看台。

圖 5-36 顯示在 25 年重現期洪水量下，河道中有 6 處彎道流速可能高於 5.0m/s，建議於彎道外側流速較高處，採拋大塊石或預鑄消能塊(如消波塊或鼎型塊)作為低水護岸。並可於低水護岸保護處局部挖深(深度約 0.5 公尺)營造深潭，可作為蘭陽發電廠歲修暫停放水期間之水域生物暫棲空間。

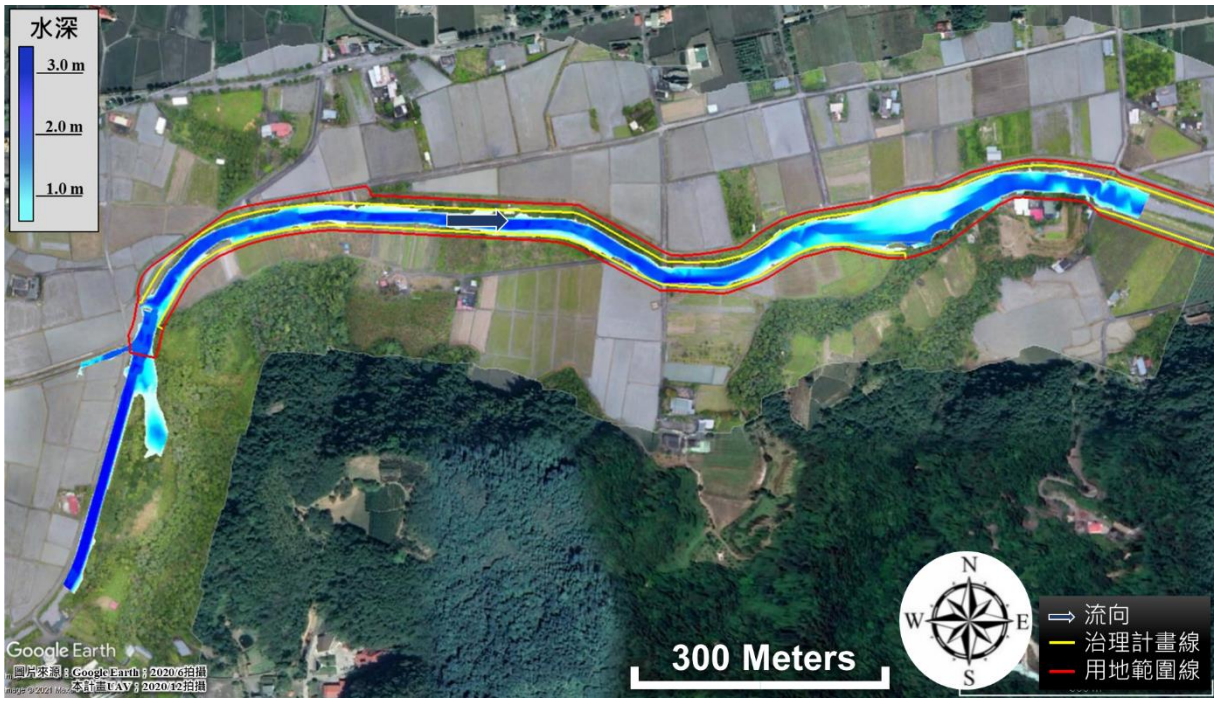


圖 5-35　安農溪計畫流量下規劃設計模擬地形溢淹範圍圖

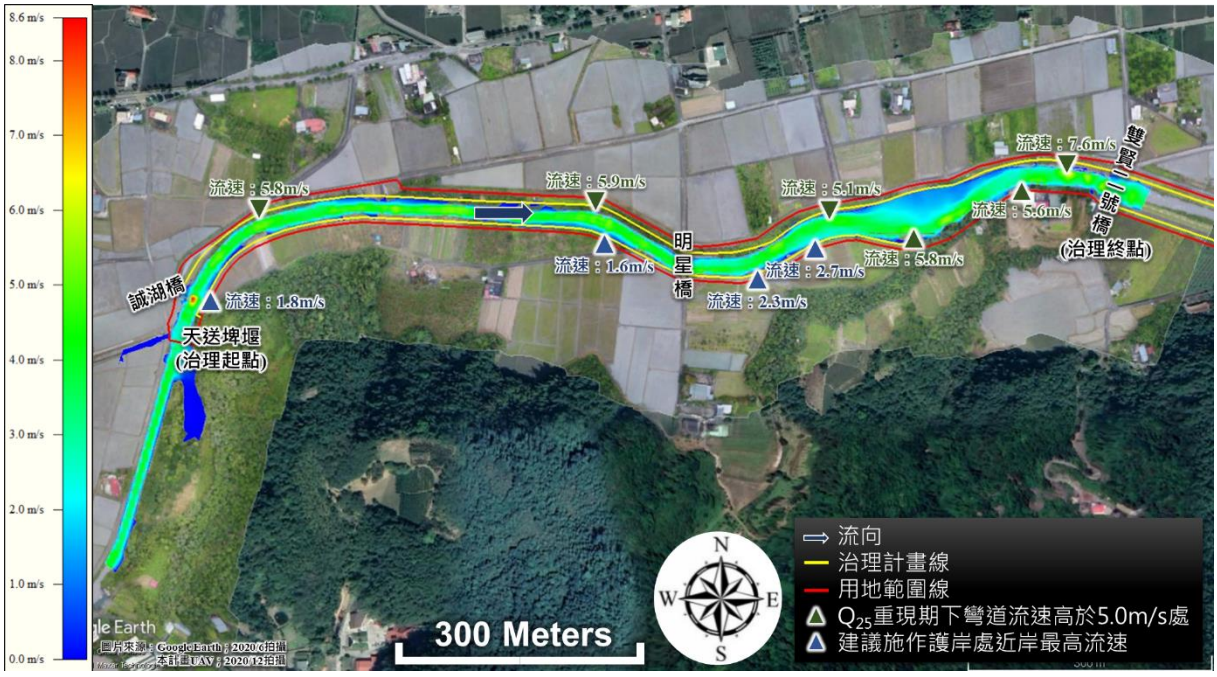


圖 5-36　安農溪計畫流量下規劃設計模擬地形流速分析圖

5.4 套繪地籍圖及用地清冊調查計畫範圍之公私有地分布

本計畫參考內政部國土測繪中心公開之國土測繪圖資服務雲，該圖資中地籍圖資料來源為各地政事務所，更新頻率以每 2 週更新為原則。表 5-12 為本計畫用地範圍內之用地清冊調查，套繪成果如圖 5-37 所示，大部分私有地分布在明星橋至雙賢二號橋間。

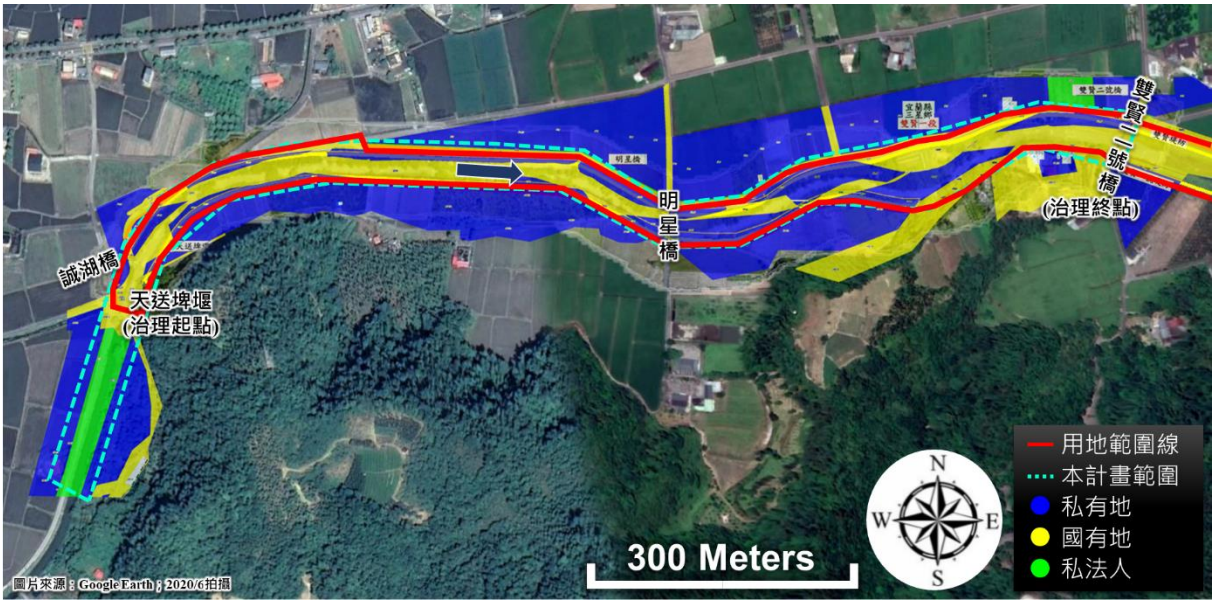


圖 5-37　雙賢二號橋至送天埤堰計畫工區地籍套繪圖

表 5-12　本計畫用地範圍內地籍地段資料表

排序	地段	地號	行政區	使用分區	使用地類別	權利人類別
1	0807 雙賢一段	504	天福村	特定農業區	水利用地	國有
2	0807 雙賢一段	503	天福村	特定農業區	交通用地	縣市
3	0807 雙賢一段	411	雙賢村	特定農業區	水利用地	其他
4	0807 雙賢一段	412	雙賢村	特定農業區	水利用地	其他
5	0807 雙賢一段	413	雙賢村	特定農業區	水利用地	其他
6	0807 雙賢一段	410	雙賢村	特定農業區	交通用地	縣市
7	0807 雙賢一段	414	雙賢村	特定農業區	交通用地	縣市
8	0807 雙賢一段	464	雙賢村	特定農業區	交通用地	縣市
9	0807 雙賢一段	473	雙賢村	特定農業區	交通用地	縣市
10	0813 柑仔坑段	537	天山村	特定農業區	農牧用地	本國人
11	0813 柑仔坑段	538	天山村	特定農業區	農牧用地	本國人
12	0813 柑仔坑段	608	天山村	山坡地保育區	農牧用地	國有
13	0813 柑仔坑段	530	天福村	河川區	農牧用地	本國人
14	0813 柑仔坑段	531	天福村	河川區	農牧用地	本國人
15	0813 柑仔坑段	532	天福村	河川區	水利用地	本國人
16	0813 柑仔坑段	536	天福村	河川區	農牧用地	本國人
17	0813 柑仔坑段	533	天福村	特定農業區	水利用地	國有
18	0813 柑仔坑段	534	天福村	河川區	農牧用地	國有
19	0813 柑仔坑段	535	天福村	特定農業區	水利用地	縣市
20	0813 柑仔坑段	448	雙賢村	河川區	交通用地	本國人
21	0813 柑仔坑段	449	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
22	0813 柑仔坑段	450	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
23	0813 柑仔坑段	451	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
24	0813 柑仔坑段	490	雙賢村	特定農業區	農牧用地	本國人
25	0813 柑仔坑段	493	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
26	0813 柑仔坑段	495	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
27	0813 柑仔坑段	496	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
28	0813 柑仔坑段	497	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
29	0813 柑仔坑段	498	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
30	0813 柑仔坑段	499	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
31	0813 柑仔坑段	500	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
32	0813 柑仔坑段	516	雙賢村	河川區	水利用地	本國人
33	0813 柑仔坑段	525	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
34	0813 柑仔坑段	526	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
35	0813 柑仔坑段	527	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
36	0813 柑仔坑段	528	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
37	0813 柑仔坑段	529	雙賢村	河川區	農牧用地	本國人
38	0813 柑仔坑段	541	雙賢村	特定農業區	農牧用地	本國人
39	0813 柑仔坑段	542	雙賢村	特定農業區	農牧用地	本國人
40	0813 柑仔坑段	543	雙賢村	特定農業區	農牧用地	本國人
41	0813 柑仔坑段	336	雙賢村	河川區	水利用地	國有
42	0813 柑仔坑段	485	雙賢村	山坡地保育區	農牧用地	國有
43	0813 柑仔坑段	491	雙賢村	山坡地保育區	林業用地	國有
44	0813 柑仔坑段	492	雙賢村	山坡地保育區	林業用地	國有
45	0813 柑仔坑段	494	雙賢村	河川區	水利用地	國有
46	0813 柑仔坑段	519	雙賢村	特定農業區	交通用地	國有
47	0813 柑仔坑段	523	雙賢村	河川區	水利用地	國有
48	0813 柑仔坑段	524	雙賢村	河川區	水利用地	國有
49	0814 天山段	229	天山村	一般農業區	農牧用地	國有
50	0814 天山段	203	天山村	特定農業區	水利用地	縣市
51	0814 天山段	70	天福村	河川區	農牧用地	本國人
52	0814 天山段	71	天福村	特定農業區	農牧用地	本國人

5.5 設計方案圖說研擬、願景構想圖初稿及基本設計圖初稿繪製

本計畫透過公私協力溝通討論凝聚共識，研擬兼顧河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、當地人文背景及民眾期望等(如圖 5-38 所示)，提出安農溪雙賢二號橋至天送埤堰之設計方案圖說。4.7 節已繪製願景平面示意圖(如圖 4-4 所示)，後續依據各次說明會及工作坊成果，提出願景構想圖初稿及基本設計圖初稿，以展示讓民眾具體瞭解設計方案。願景構想圖初稿包含 3D 動畫模擬初稿、完工願景圖初稿與基本設計圖初稿(平面配置圖、標準斷面圖)，讓民眾對所規劃之工程與環境友善方案能更加瞭解。

一、設計方案圖與願景構想圖繪製

本計畫範圍之天送埤堰上游非屬治理計畫線內，圖 5-39 為其現況植被，左右岸優勢物種為五節芒、水同木與小葉桑，右岸有少部分人為栽種之外來種陰香。圖 5-41、圖 5-43、圖 5-45、圖 5-47 為安農溪河川治理及環境營造完工願景圖初稿，平面規劃上以維持安農溪現況地文地貌與河川廊道連續性為原則，左岸適度增加休憩節點維持鄉村樣貌，如自行車道、座椅等以滿足休憩需求，右岸保持天然樣貌以維持棲地連續性。

橫斷面規劃上，不濬深河道以維持既有底棲生物(水生昆蟲與蝦蟹螺貝類)棲地環境，並以原生種植栽豐富兩岸濱溪帶。環境營造方面，表 5-15 為本計畫針對蒐集在地特色素材應用於環境營造之對照說明表，並綜整在地民眾及團體意見後也提出設計方案，治理計畫線內濱溪帶現況植被分布與環境營造建議如圖 5-40、圖 5-42、圖 5-44、圖 5-46 所示，完工願景模擬圖如圖 5-48 所示，規劃細部說明如下：

(一)護岸與水防道路

根據一維水理分析結果，安農溪工程河段中右岸有 4 斷面無法滿足 25 年重現期洪水位，建議設置砌石護岸，及河床料或碎石級配方式之透水鋪面水防

道路。規劃之護岸布設與水防道路位置如圖 5-41、圖 5-43 及圖 5-45 所示。

(二)天送埤堰至明星橋

1. 濱溪帶多樣性

天送埤堰至明星橋兩岸濱溪帶腹地較小且現況多為人為耕作使用，建議移除外來種(大花咸豐草、象草等)，並將農耕地改種植水同木與白肉榕等喬木，另外可增加種植五節芒、華八仙、大葉溲疏等灌木增加棲地多樣性，詳細植栽建議及屬性如表 5-13 所示。

2. 道路拓寬與自行車道

天送埤堰至雙賢二號橋左岸大部分水防道路寬度約 4 公尺，逐段檢視治理計畫線及用地範圍線內適當空間，建議拓寬至少 2.5 公尺做為獨立自行車道，空間充裕處以 1 公尺寬之綠籬方式區隔水防道路，以利自行車通行及會車，同時避免與汽車爭道。

(三)明星橋至雙賢二號橋

1. 濱溪帶多樣性

明星橋至雙賢二號橋兩岸濱溪帶現況多為人為耕作使用，建議移除外來種(大花咸豐草、象草等)，臨路側可種植破布烏、烏桕等三星鄉在地地名相關喬木樹種，增添文化與特色性，此外亦可選擇安農溪流域已有的茄冬、錫蘭橄欖等喬木。往臨水側建議種植五節芒、華八仙、大葉溲疏等灌木增加棲地多樣性，詳細植栽建議及屬性如表 5-13 所示。

2. 自行車道

依據本計畫說明會與工作坊成果，逐段檢視治理計畫線及用地範圍線內適當空間，建議拓寬至少 2.5 公尺做為獨立自行車道，空間充裕處以 1 公尺寬之綠籬方式區隔水防道路，以利自行車通行及會車，同時避免與汽車爭道。

3. 休憩平台與特色造景

明星橋至雙賢二號橋左岸，腹地空間廣大，現況多為蔥、高麗菜與香蕉等作物，建議移除改種植喬木、灌木。該處水域為安農溪激流標杆比賽與訓練場地，建議保留綠地空間作為民眾休憩與觀看比賽之平台。同時可參考「石草埕」((如圖 4-5 所示)概念堆砌塊石作為休憩座椅。

表 5-13　本計畫植栽規劃原則及屬性表

建議植栽	建議位置	類型	開花期	結果期
破布烏	臨路側	落葉喬木	3~6 月	6~9 月
烏桕	臨路側	落葉大喬木	7~8 月	9~11 月
茄冬	臨路側	大型喬木 / 鳥類食物	1~3 月	8 月~次年 3 月
錫蘭橄欖	臨路側	常綠喬木	7~9 月	4~5 月
五節芒	臨水側	草本植物	6~8 月	1~3 月
華八仙	臨水側	常綠灌木 / 蝶類蜜源	1~6 月	1~4 月
大葉溲疏	臨水側	落葉灌木 / 蝶類蜜源	2~3 月	1~5 月
水同木	臨水側	喬木	5~6 月	3~8 月
白肉榕	臨水側	常綠中喬木	6~7 月	5~6 月
七里香	綠籬	常綠灌木 / 蝶類蜜源	6~11 月	1~5 月
朱槿	綠籬	常綠灌木 / 蝶類蜜源	5~10 月	-
山芙蓉	綠籬	落葉性大灌木 / 蝶類蜜源	9~12 月	2~3 月
斷節莎	水生植物	草本植物	1~3 月	10~11 月
水丁香	水生植物	草本植物	7 月~次年 1 月	1~5 月
水社柳	水生植物	落葉中喬木	12 月~次年 2 月	3~9 月

資料來源：本計畫整理。

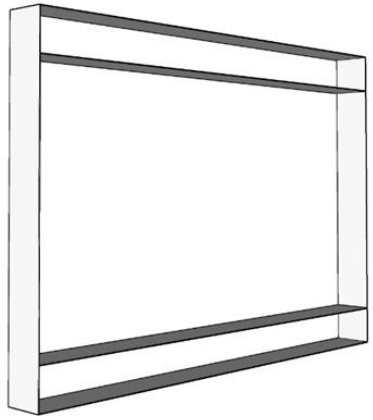
表 5-14　本計畫植栽規劃花期及花色月圖表

月份 / 建議植栽	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
破布烏												
烏桕												
茄冬												
錫蘭橄欖												
五節芒												
華八仙												
大葉溲疏												
水同木												
白肉榕												
七里香												
朱槿												
山芙蓉												
斷節莎												
水丁香												
水社柳												



圖 5-38　設計方案研擬繪製概念

表 5-15　整合在地特色素材之規畫內容

特色素材	本計畫規畫	
砌石護岸	本計畫針對一維水理未滿足 25 年重現期洪水之斷面處規劃砌石護岸，除利用當地現有石塊外，可延續其歷史傳承，砌石孔隙亦可提供生物棲息空間。	
木材	從天送埤車站之歷史脈絡略知，鐵道及木材為三星早年的重要產業元素。惟木質材料維護不易，因而建議不施設木材座椅等設施，以多補植當地特色樹種及原生樹種(如破布烏、烏桕、茄冬及錫蘭橄欖等)為主。	
農作	三星鄉盛產眾多農作物，目前濱溪帶有少許果樹，如香蕉、蓮霧。為減少後續養護成本，建議可保留部分果樹供生物食用，亦可減少工程施作範圍。	
濱溪帶	經本計畫現勘及生態調查成果顯示，安農溪工程河段原生種植物共有 340 種，植物物種豐富，植栽建議如表 5-13 所示。	
歷史傳承	除上述天送埤車站外，宜蘭自先民入墾以來，稻耕一直是主要的產業，草埒(堆捆收割後剩下的稻梗)便是農耕的特色產物，部分位處低窪的草埒為因應淹水狀況，底座特別先砌石再堆疊達一尺以上(如右圖 1)，演變至今日仍可見的石草埒狀(如右圖 2)。本計畫於雙賢二號橋上游左岸設置休憩節點，採用塊石堆砌方式作為座椅。	
產業	輕艇競賽與泛舟活動為近年安農溪興起之特色運動，本計畫範圍於部分節點設置有自行車架，其設計元素則取自於競賽用標竿意象(如右圖)。	 

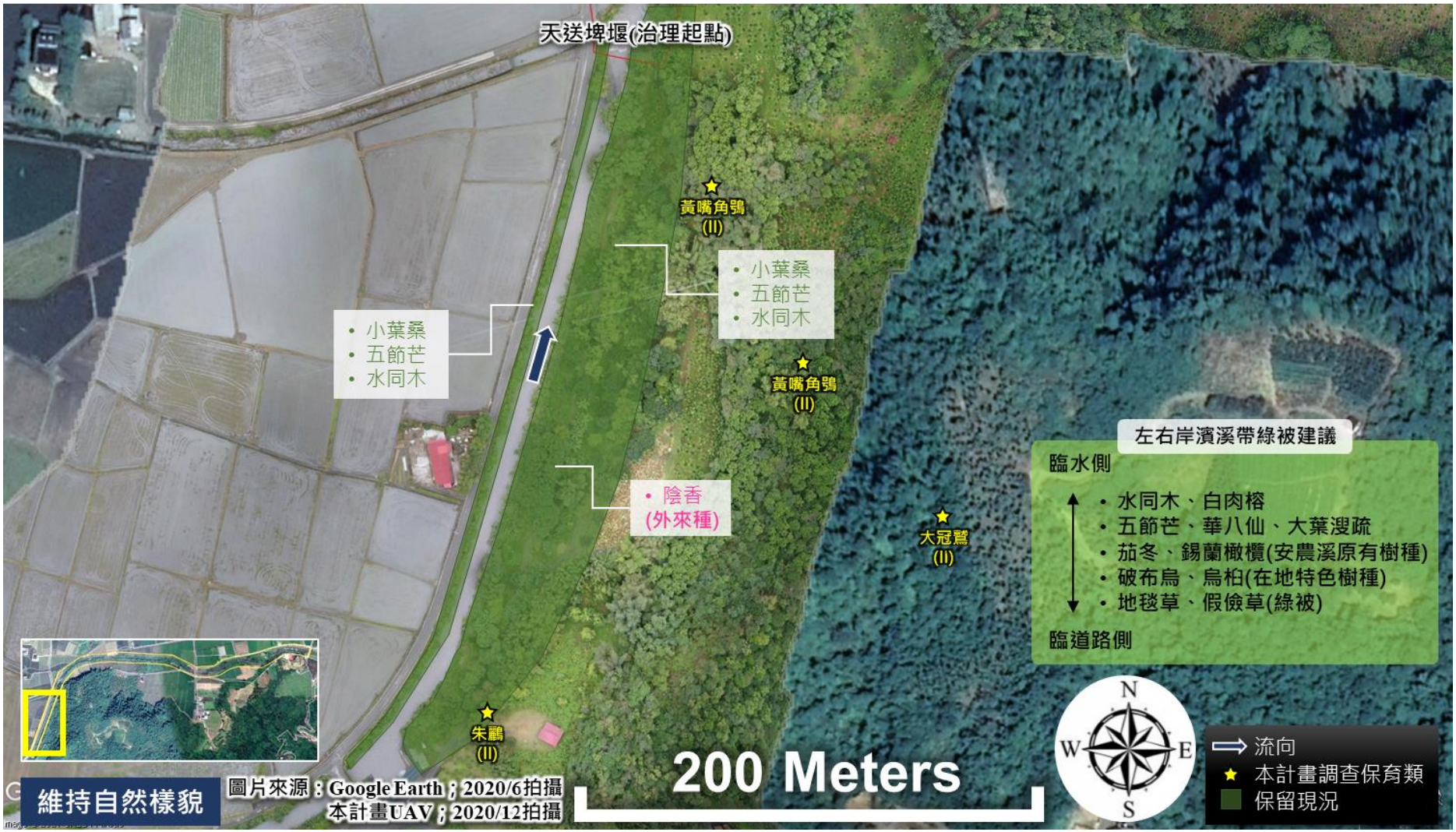


圖 5-39　天送埤上游植被分布與環境營造建議



圖 5-40　天送埤至明星橋植被分布與環境營造建議(1)

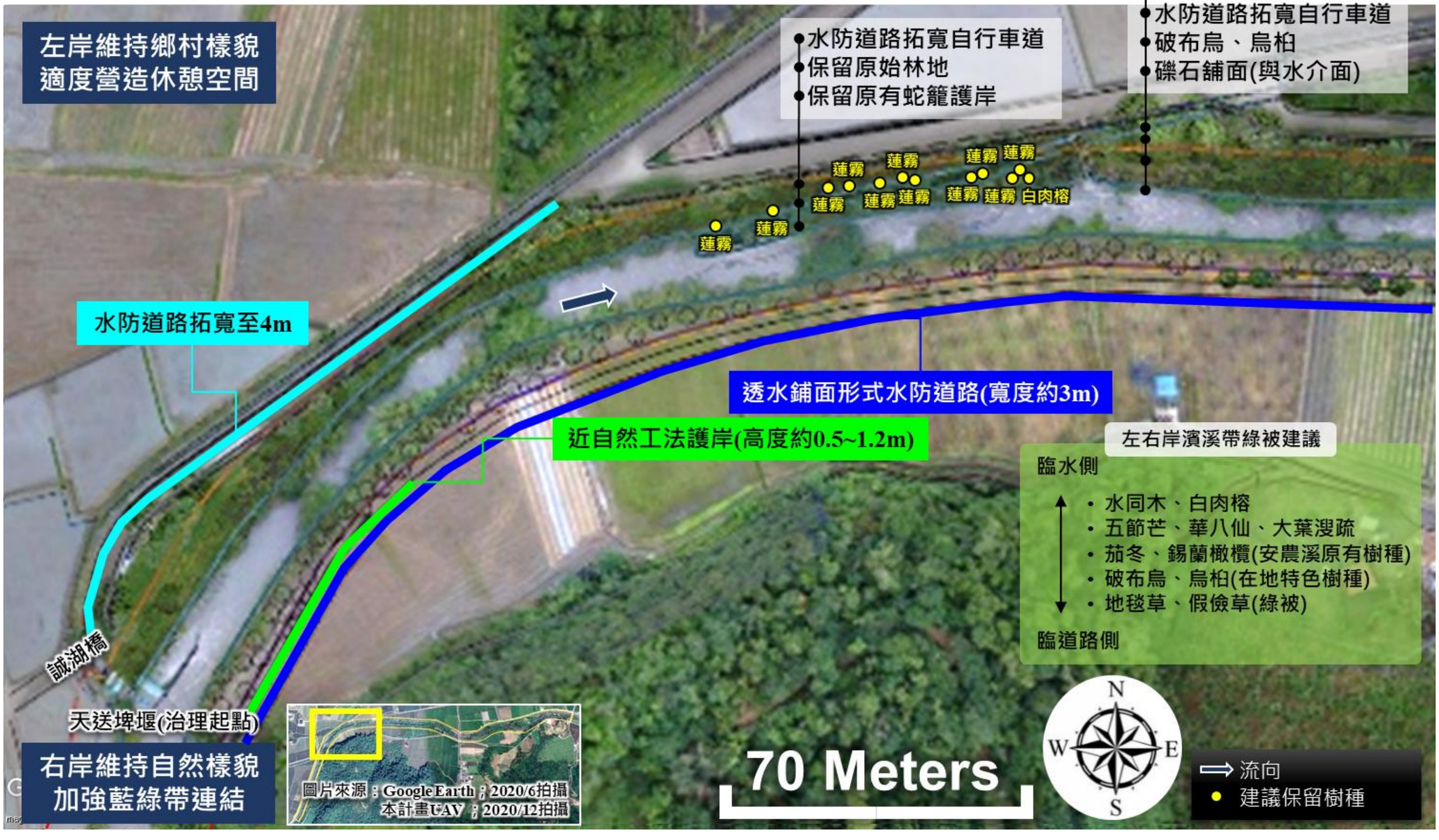


圖 5-41　天送埤至明星橋環境營造完工願景圖初稿(1)

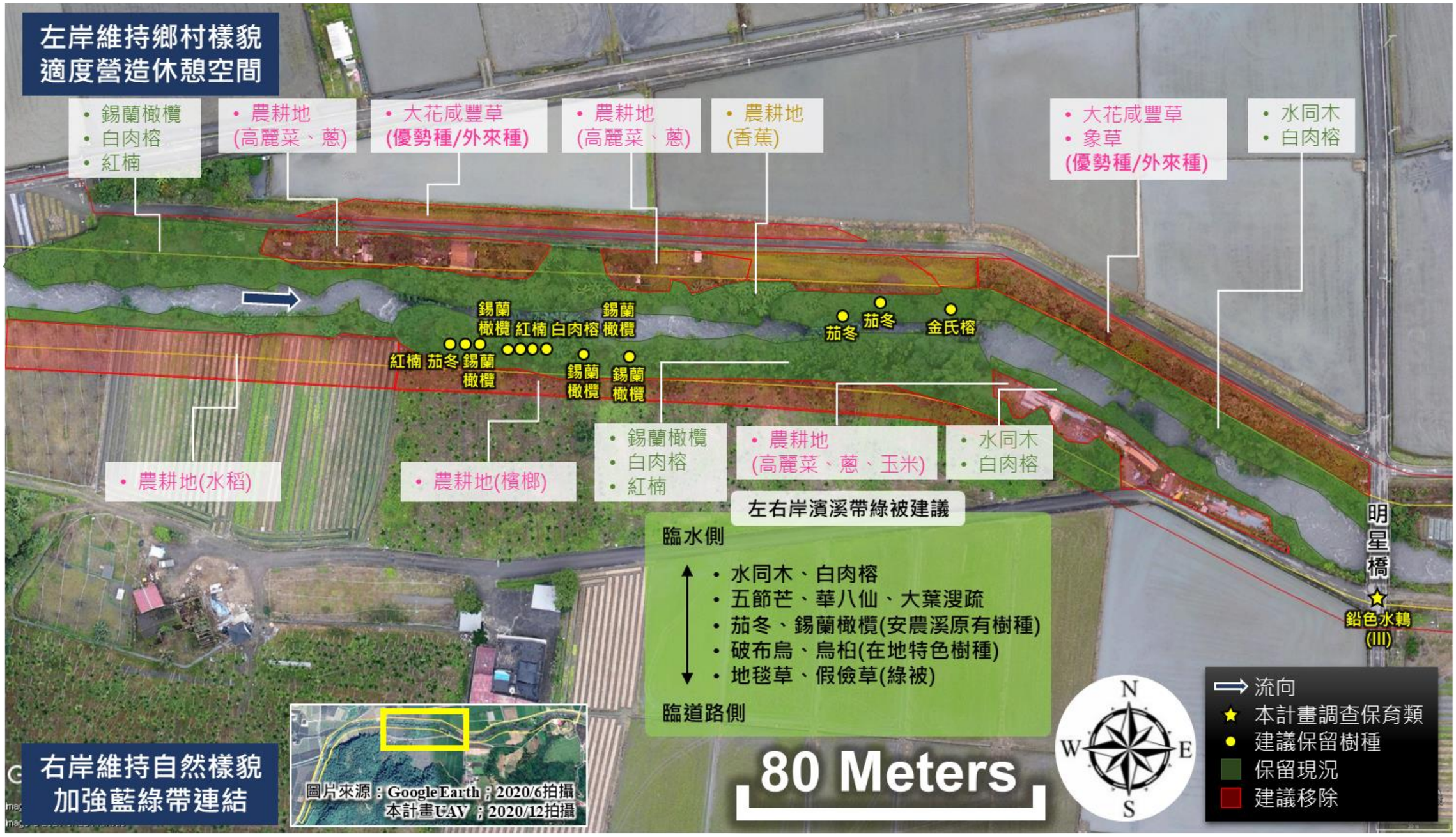


圖 5-42　天送埤至明星橋植被分布與環境營造建議(2)

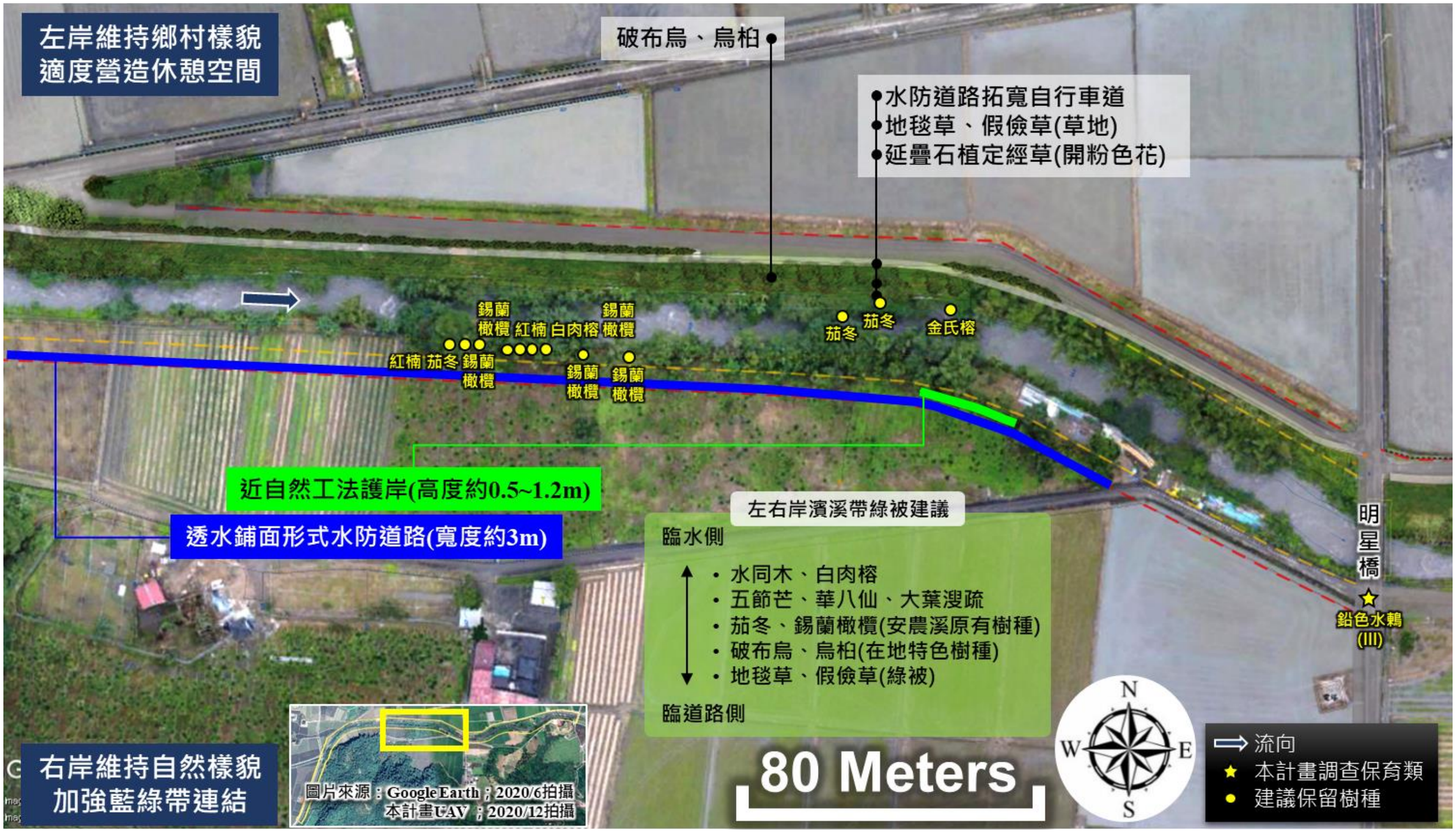


圖 5-43　天送埤至明星橋環境營造完工願景圖初稿(2)

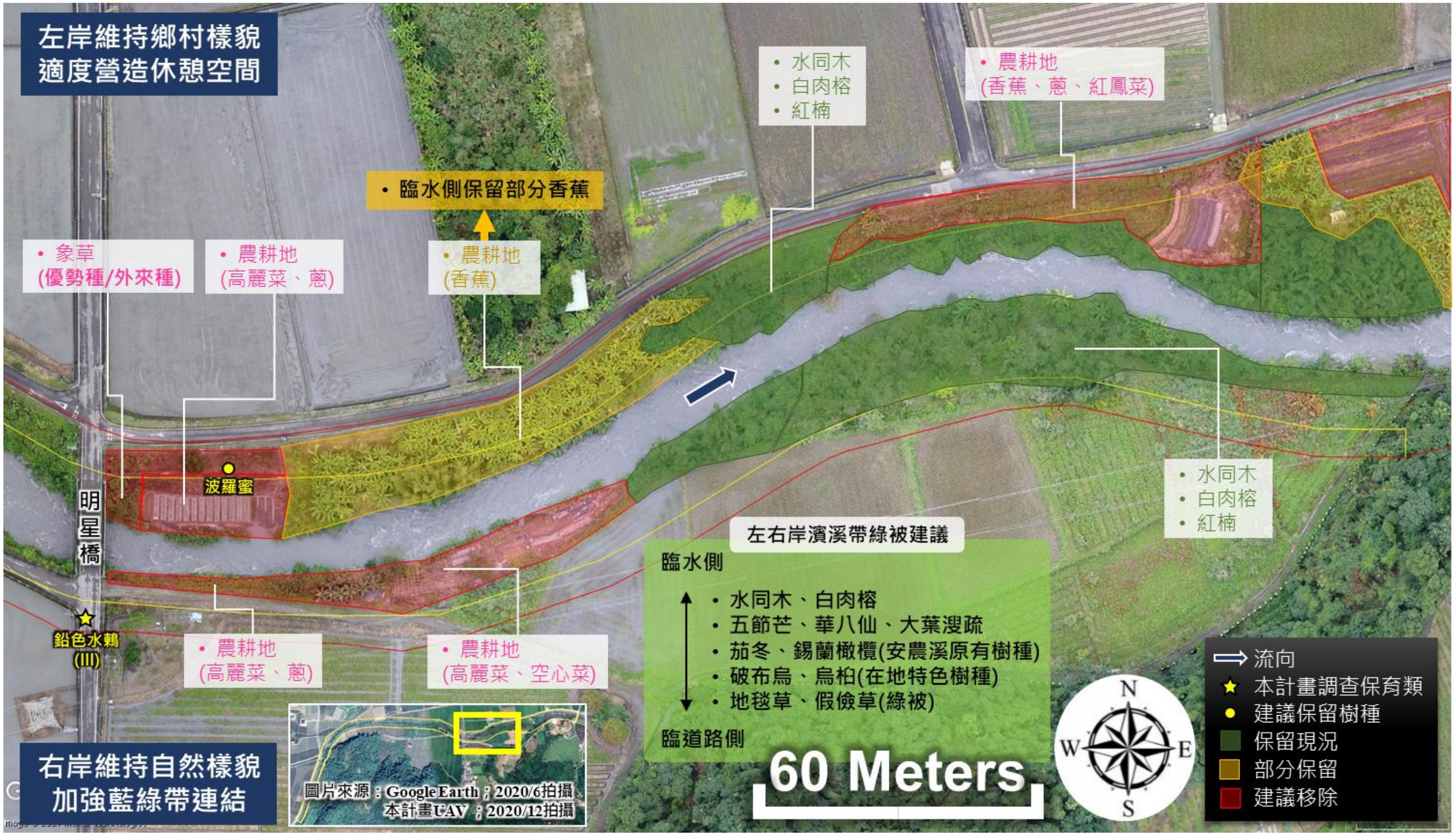


圖 5-44　明星橋至雙賢二號橋植被分布與環境營造建議(1)

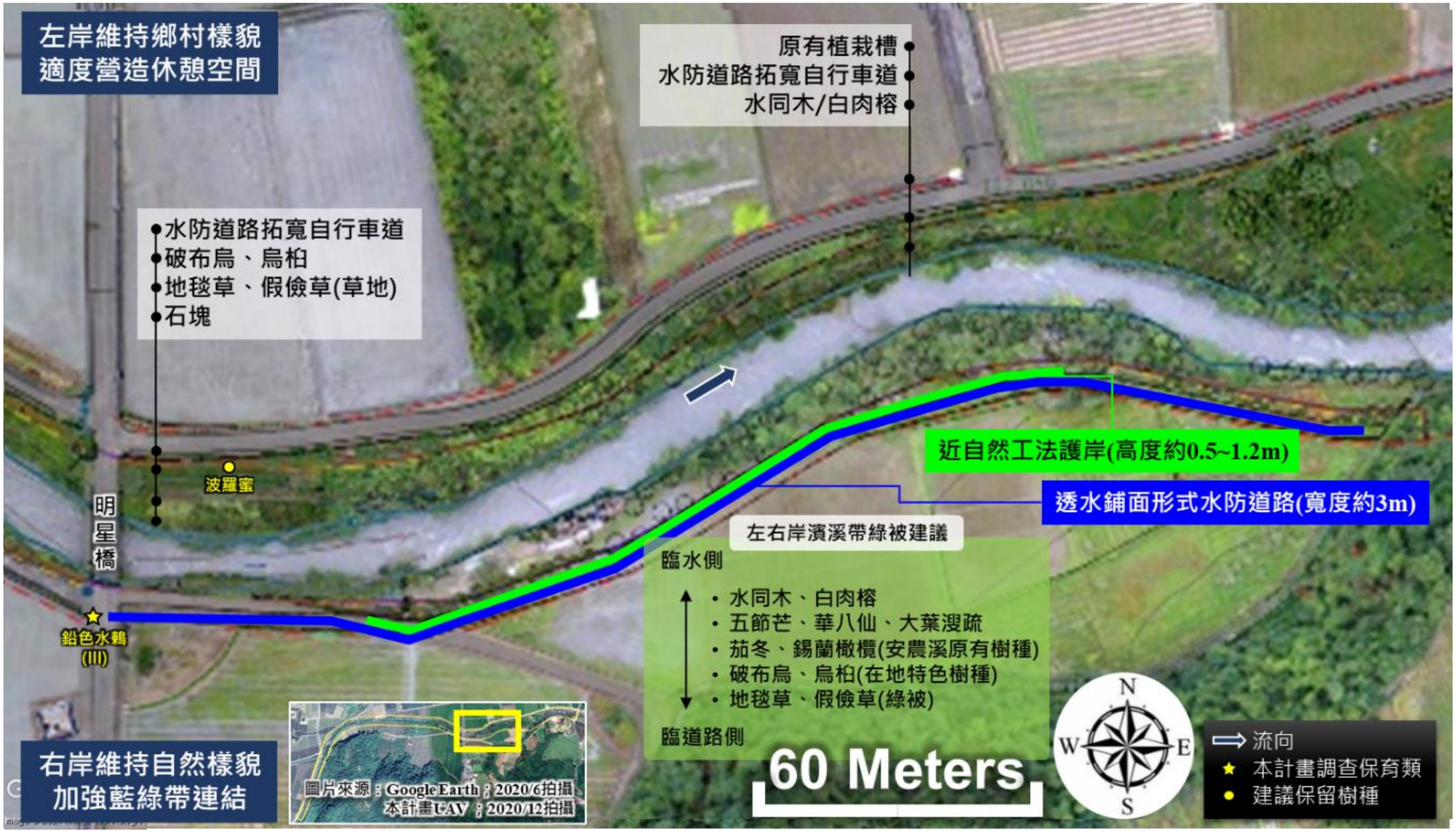


圖 5-45　明星橋至雙賢二號橋環境營造完工願景圖初稿(1)



圖 5-46　明星橋至雙賢二號橋植被分布與環境營造建議(2)

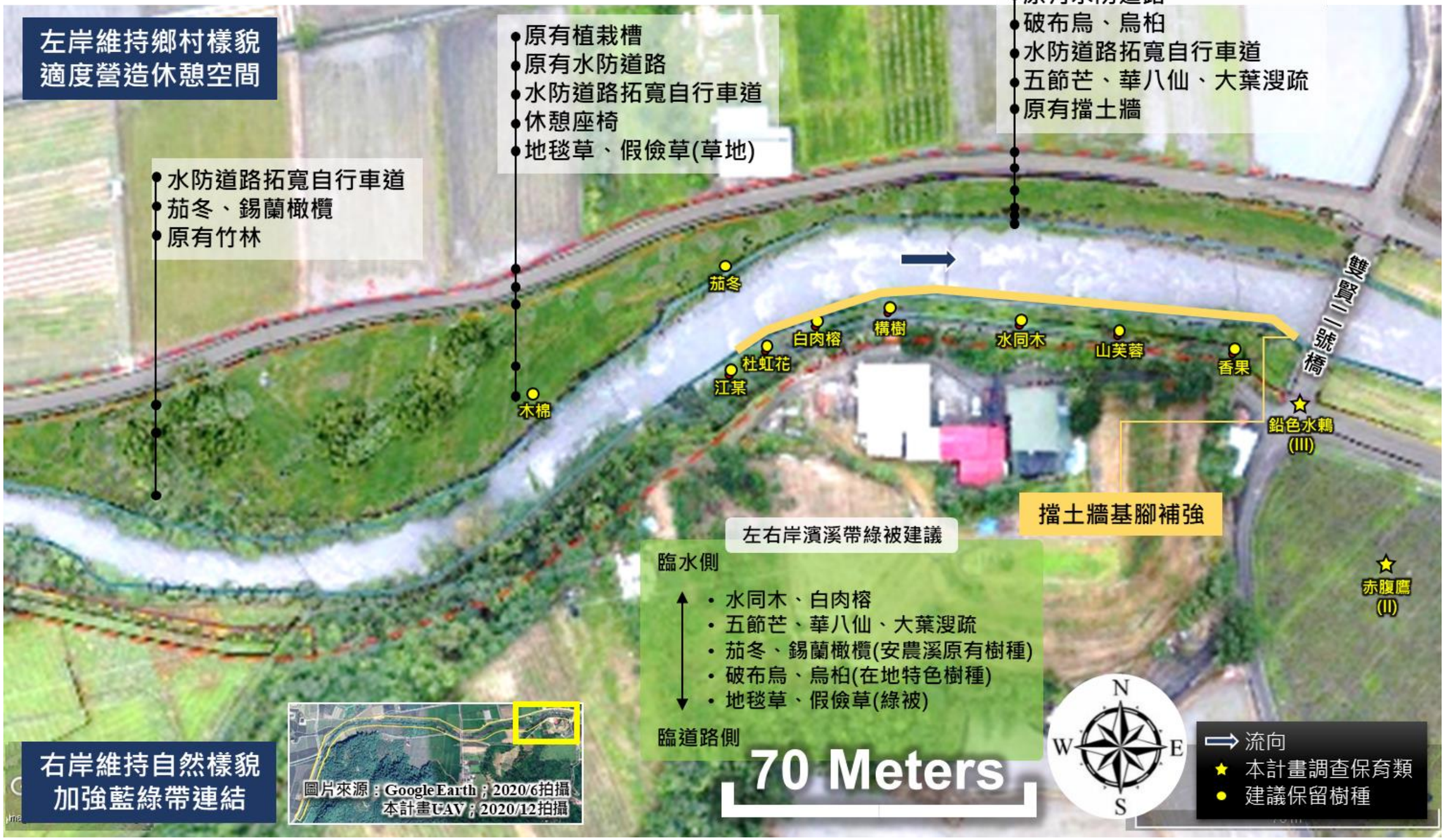


圖 5-47　明星橋至雙賢二號橋環境營造完工願景圖初稿(2)



(1)明星橋下游，豐富濱溪帶綠被及近自然工法護岸



(2)道路拓寬至少 2.5 公尺作為獨立自行車道，並以綠籬區隔



(3)雙賢二號橋上游鳥瞰圖，保留綠地空間作為休憩與溪流標竿觀賽平台

圖 5-48　完工願景模擬圖

二、基本設計圖初稿繪製

透過地方說明會與民眾參與工作坊，民眾普遍可以接受砌石形式護岸，根據一、二維水理分析結果，針對無法滿足 25 年重現期流量保護標準之斷面位置，該五處斷面於 25 年重現期流量下近岸流速介於 1.6~2.7m/s(如圖 5-36 所示)，建議施作近自然工法之乾砌石護岸(詳參附錄十六)，護岸高度介於 0.5~1.2 公尺，臨水面採用砌石坡面，可增加護岸強度並保留生態孔隙，堤頂採回填土夯實滾壓做為水防道路，本計畫繪製通用之護岸規劃基本設計圖如圖 5-49 所示，細部配置圖說詳參附錄八。

表 5-16　未滿足 Q_{25} 之斷面建議護岸高度

斷面	護岸高度(m)
0K+350	1.24
0K+400	1.18
0K+850	0.50
1K+075	0.97
1K+100	0.91
1K+175	0.87

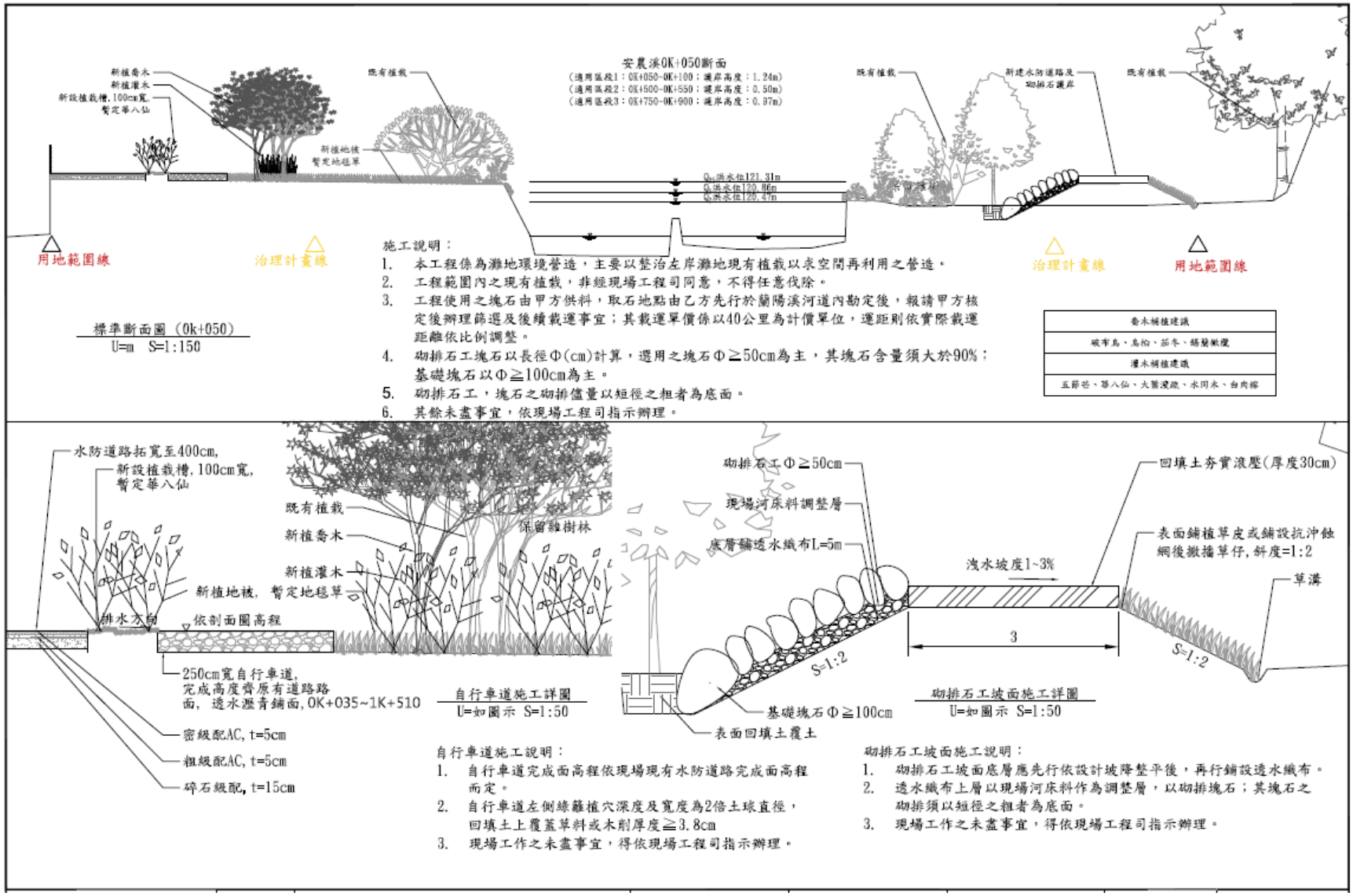


圖 5-49　各斷面通用護岸規劃基本設計圖

第六章、水域特性及生態調查

6.1 水域特性調查

本計畫依據「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」，完成資料蒐集及現場調查工作，包含水的特性(水域型態多樣性、水域廊道連續性)、水陸域過渡帶及底質特性(水陸域過渡帶、溪濱廊道連續性及底質多樣性)及生態特性(水生動物豐多度(原生或外來)及水域生產者) (如圖 6-1 所示)，透過均一的標準量化表示棲地品質，即時呈現工程周圍環境棲地概況。



圖 6-1　棲地評估指標因子

一、水域特性調查

安農溪上游計畫區河道坡度大而流路曲折，水域形式以淺瀨、深流為主，雙賢二號橋以上游至誠湖橋間河段尚未整治，現況為土堤。兩岸植生豐富，但是遭圍墾並攔水灌溉致河道日漸狹窄(如圖 6-2 左圖所示)。

本計畫完成四季次水利工程快速棲地生態評估，分數各為 36、36、39、36 分(如表 6-1 及圖 6-3 所示)，評估分數總分為 80 分。其中水的特性方面總分 30 分共計得到 12 分，水域型態在計畫河段天送埤堰上游屬於深流，天送埤堰下游則為淺瀨；水陸域過度帶及底質特性方面總分 30 分共計得到 17 分，兩岸邊坡皆有植物覆蓋，裸露灘地小於 25%，底質包含圓石、巨礫；

生態特性方面總分 20 分，第一、二、四季次調查目視水體皆較混濁(不透明)且呈灰色(如圖 6-2 右圖所示)，故該項目共得到 7 分；第三季次調查目視水體明顯較為透明且偏綠色，故生態特性評估共得到 10 分。安農溪源自於蘭陽發電廠發電尾水，近五年發電後排出尾水平均濁度為 308.66NTU，因此安農溪水體亦較混濁，經調查水域周圍記錄的水生動物皆為臺灣原生種。



圖 6-2　安農溪上游(天送埤堰)圍墾灌溉空拍圖及常時溪水混濁情況

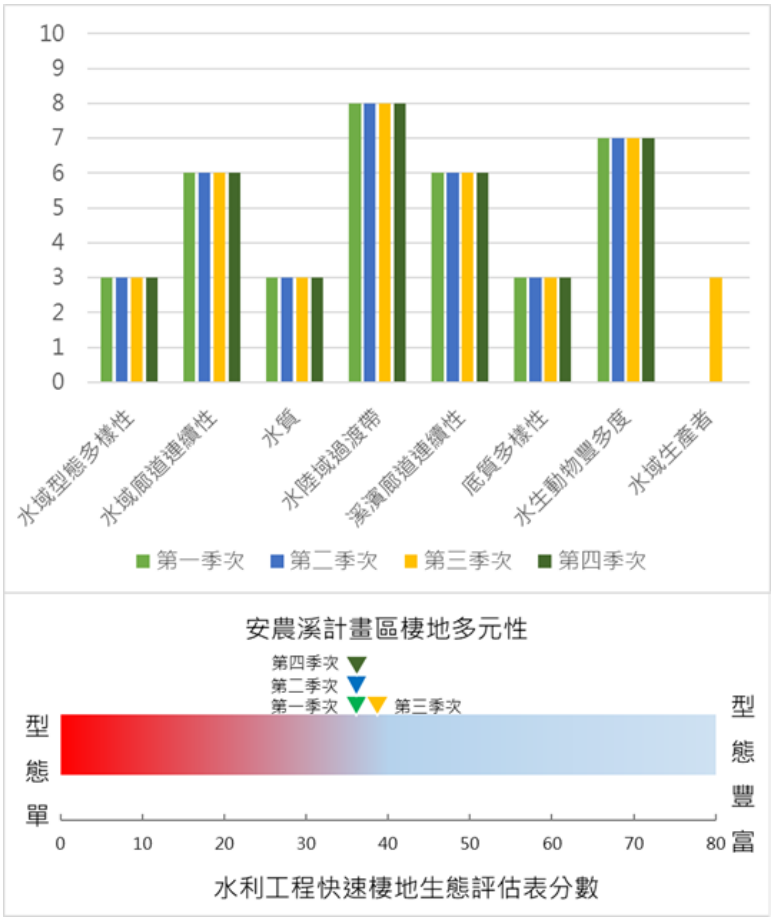


圖 6-3　安農溪計畫河段棲地多元性評估結果

表 6-1　安農溪溪流環境特性評分結果彙整表

類別	環境因子	滿分	第一季	第二季	第三季	第四季	說明
水的特性	水域型態多樣性	10	3	3	3	3	檢視現況棲地的多樣性狀態
	水域廊道連續性	10	6	6	6	6	檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻
	水質	10	3	3	3	3	檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存
水陸域過渡帶及底質特性	水陸域過渡帶	10	8	8	8	8	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，以及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、兩棲類移動的困難
	溪濱廊道連續性	10	6	6	6	6	檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻
	底質多樣性	10	3	3	3	3	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
生態特性	水生動物豐多度	10	7	7	7	7	檢視現況河川區排生態系統狀況
	水域生產者	10	0	0	3	0	檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類
總分		80	36	36	39	36	

二、水質調查

本計畫規劃進行計畫河段水質調查 1 處，已於民國 109 年 9 月 25 日、12 月 11 日、110 年 3 月 12 日及 6 月 10 日完成四季次水質調查，採樣位置使用 TWD97 座標系統定位於雙賢二號橋(X、Y 座標：314811, 2728428)。水質檢測項目為水溫、溶氧量(DO)、導電度(E-C)、酸鹼值(pH)、生化需氧量(BOD)、懸浮固體物(SS)、氨氮(NH3-N)，規劃之採樣點位如圖 6-4 所示。現場直接測定項目有水溫、酸鹼值(pH)及溶氧(DO)，送回實驗室檢測分析項目有生化需氧量(BOD)、導電度(E-C)、懸浮固體物(SS)及氨氮(NH3-N)。根據量測結果透過河川污染指標(RPI)及河川水質指標(WQI_5)進行河川水質污染程度評估。

四季次水質調查採樣檢測成果如表 6-2 所示。從河川污染程度 RPI 指數來看，安農溪水質介於稍受污染至輕度污染，再以河川水質 WQI_5 指標分

類來看，三次檢測屬於良好，相當於河川水體分類乙類，整體來說計畫河段之水質狀況尚屬良好。而第三季次採樣懸浮固體檢測值較其它三季次有顯著差異，參考圖 2-6 及圖 2-7 發現，近五年資料顯示蘭陽溪與蘭陽發電廠在 9~12 月濁度較高，3~6 月濁度相對較低，因此推測本計畫四次採樣懸浮固體質差異是受到上游蘭陽溪影響。

表 6-2　安農溪第一季次水質調查成果表

測站	日期	水溫	溶氧量	導電度	酸鹼值	生化需氧量	懸浮固體物	氨氮	RPI	WQI$_5$
		℃	mg/L	μ mho/cm	pH	mg/L	mg/L	mg/L		
雙賢二號橋	109/9/26	24.8	8.18	605.5	8.27	0.48	59.2	0	2.25 輕度污染	82.00 良好
	109/12/10	20.5	8.08	534	8.85	0.56	58.7	0.0472	2.25 輕度污染	81.00 良好
	110/3/12	22.5	8.79	550	8.09	0.43	3.77	0.0941	2 未受/稍受污染	90.43 良好
	110/6/10	24.9	7.95	573	8.26	0.51	55.8	0.0934	2.25 輕度污染	80.16 良好

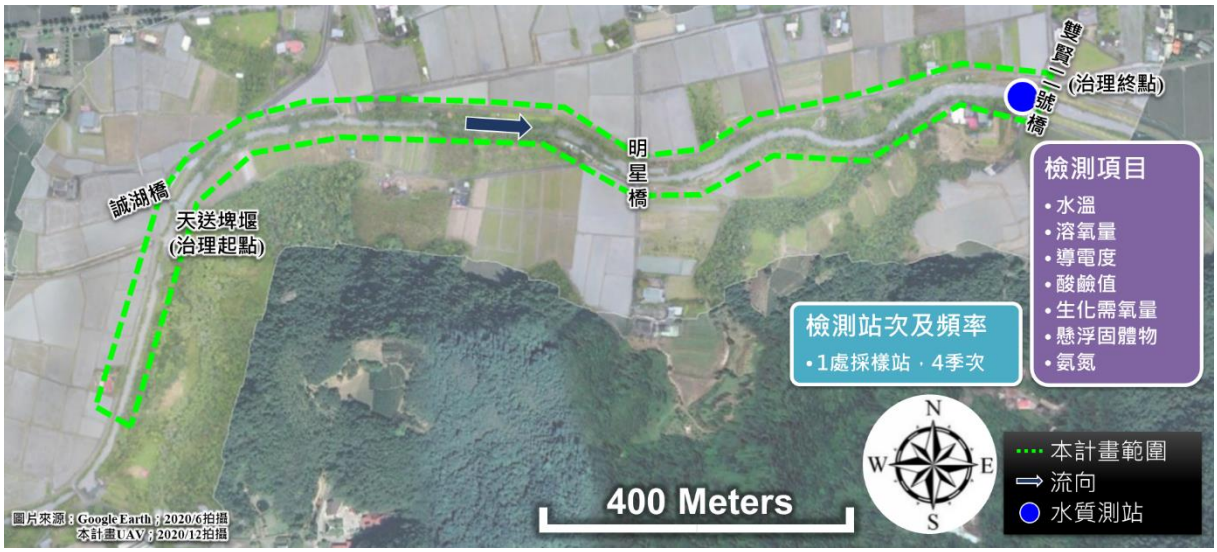


圖 6-4　規劃之水質採樣點位

6.2 生態調查分析方法

一、調查範圍與頻度

(一)植物：計畫區周圍 200 公尺內(請參照圖 6-5 所示)。

(二)河灘地動物：

1. 類群：鳥類、爬蟲類、兩棲類、魚類、底棲生物(蝦蟹螺貝類)及水生昆蟲等。

2. 樣站：參考「蘭陽溪河系河川情勢調查(3/3)」，水域測站位置分別為天送埤堰上游、明星橋及雙賢二號橋，雙賢二號橋為文獻使用之測站點及本計畫下游終點，因此便於與歷史資料比較；天送埤堰為農田水利會取水之水工構造物，透過於上、下游(明星橋)各一點的生態調查資料，可瞭解天送埤堰對河川縱向廊道之影響。水域測站及陸域動物調查路線及空間資訊如表 6-3 及圖 6-5 所示。

表 6-3　本計畫水、陸域動物調查空間資訊表

測站名稱	TWD97 座標	水域動物	陸域動物
天送埤堰上游	313651, 2728134	上游	以 3 測站為圓心，半徑 200m 為主要調查範圍，並沿調查路線擴充。
明星橋(天送埤堰下游)	314302, 2728320	中游	
雙賢二號橋	314811, 2728428	下游	

註：水域動物固定於三測站調查，故以上中下游座標為代表；陸域動物由於有動物本身移動差異，故僅以200m範圍供參考。

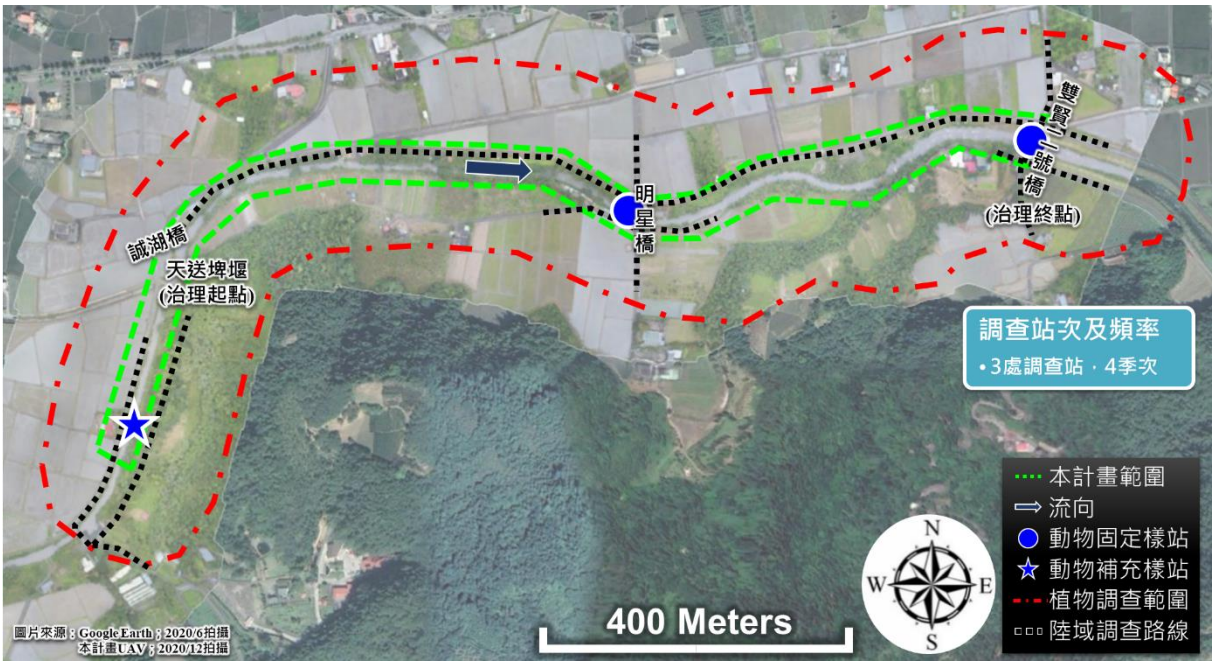


圖 6-5　生態調查測站點位位置

(三)頻度：1 年共 4 季次，調查時間為民國 109 年 9 月(秋)、12 月(冬)、民國 110 年 3 月(春)、6 月(夏)。9 月為許多度冬或過境鷸鴴的主

要南遷時期，亦是紅尾伯勞的過境高峰期；11 月至隔年 2 月為臺灣常見之水鳥度冬期；3 月為度冬候鳥開始北返離開臺灣，如鷹斑鷸；5 月至 8 月則較容易觀察到夏侯鳥。

(四)調查方法

調查規範方面，依據經濟部水利署水利規劃試驗所「河川情勢調查作業要點」(104.01.16 經水河字第 10316166710 號函頒)辦理生態調查，並參考行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(100.7.12 環署綜字第 1000058665C 號公告) 的季節區分。

其中，爬蟲類、兩棲類、魚類、底棲生物及水生昆蟲之名錄主要依循 TaiBNET 臺灣物種名錄資料庫。保育類物種名錄依據行政院農業委員會林務局公告之保育類野生動物名錄(民國 108 年 1 月 9 日生效)。調查方法詳述如下：

(一)植物

於選定調查範圍，沿可行走路徑進行維管束植物種類調查、植被分布，植物名稱及名錄主要依據『TaiBNET 臺灣物種名錄』為主，並參考『Flora of Taiwan』(Huang et al., 1997-2003)、『臺灣原生植物全圖鑑』(鐘詩文，2017-2019)、『Flora of China』及『The Plant List』等資訊進行鑑定與適切學名之判定。稀特有植物之認定以《2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄》(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)為依據，確定稀特有種之狀況及歸納稀有等級。

針對調查範圍內可能受工程影響之植物進行保全，符合「宜蘭縣樹保條例」之樹木，其胸高直徑(DBH)大於 1.5 公尺、樹齡 50 年以上或具特殊文化之珍貴樹木，對其標定座標、記錄樹種、數量與胸徑，並以 GPS 定位及拍照。

植被及自然度調查則配合航照圖進行判釋，依據土地利用現況及植物社會組成分布，區分為 0~5 級：

1. 自然度 0：因人類活動造成的無植被區，如房舍、道路及機場等。

2. 自然度 1：裸露地：因天然因素造成的無植被區，如河川流域、礁岩及天然崩塌地所造成的裸露地等。
3. 自然度 2：農耕地：植被為人工種植的農作物，包括果園、稻田、雜糧等，及暫時休耕、廢耕的草生地，此區的植被可能隨時變動。
4. 自然度 3：竹林與人工林：包含伐木或火災跡地的造林地、草生地及竹林地。其主要植被雖為人工種植，但不經常翻耕，收穫期長、穩定性高。
5. 自然度 4：原始草生地或灌叢：在當地大氣條件下，應可發育為森林。但受限於立地自然因子，如土壤、水分、養分及重複干擾等限制，使其演替終止而長期維持於草生地或灌叢階段。
6. 自然度 5：次生林：經干擾破壞的原始林以及曾經遭受開墾但荒廢許久已演替成天然狀態的森林，即植物景觀、植物社會之組成，結構頗穩定。若不遭受干擾，在未來其組成及結構改變不大。

(二)鳥類

鳥類以穿越線調查為主，沿現有道路路徑，以每小時 1.5 公里的步行速度前進，以 MINOX 10×42 雙筒望遠鏡進行調查，調查估計範圍於鳥類約為左右兩側 50 公尺之區域，記錄沿途所目擊或聽見的鳥類及數量，如有發現保育類或特殊稀有種鳥類，以手持 GPS 進行定位。調查時段白天為日出後及日落前 4 小時內完成為原則，夜間時段則以入夜後開始，調查時間為 3 個小時。鑑定主要依據蕭木吉(2014)所著「臺灣野鳥手繪圖鑑」。

(三)兩棲類

兩棲類調查主要以樣線調查法、繁殖地調查法、聽音調查法為主。樣線調查法配合鳥類調查路線，標準記錄範圍設定為樣線左右各 2.5 公尺寬之範圍，在調查範圍內以逢機漫步的方式，記錄沿途目擊的兩棲類物種，調查時間區分成白天及夜間等二時段進行，白天為清晨六點之後，夜間則為太陽下

山後一小時開始調查。繁殖地調查法於蛙類可能聚集繁殖的水窪、水溝等處停留記錄。聽音調查法配合鳥類夜間調查時段進行，以蛙類的鳴叫聲音記錄種類。鑑定主要依據呂光洋等(2000)所著之「臺灣兩棲爬行動物圖鑑」。

(四)爬蟲類

爬蟲類調查為綜合樣線調查和逢機調查二種調查方式，配合鳥類調查路線，標準記錄範圍設定為樣線左右各 2.5 公尺寬之範圍，利用目視法，記錄步行沿途所發現之物種。由於不同種類有其特定的活動時間，為避免遺漏所有可能物種，調查時間區分成白天及夜間等二時段進行，白天為清晨六點之後，夜間則為太陽下山後一小時開始調查。日間調查時在全區尋找個體及活動痕跡(蛇蛻及路死個體)，同時徒手隨機翻找環境中可能提供躲藏隱蔽之掩蓋場所(石塊、倒木、石縫)。夜間則以手持電筒照射之方式進行調查。鑑定主要依據向高世(2001)與呂光洋等(2000)所著之相關兩生爬蟲類書籍。

(五)蝶類

蝶類調查主要以樣線調查法、定點觀察法為主，調查時間為 10:00 至 16:00 之間。樣線調查配合鳥類調查路線及時間，標準記錄範圍設定為穿越線左右各 2.5 公尺寬、上方 5 公尺高、目視前方 5 公尺長的範圍內，緩步前進並記錄沿途所有的蝴蝶的種類及數量，飛行快速或不能目視鑑定之相似種，以捕蟲網捕捉鑑定，鑑定後原地釋放。沿途於蜜源植物或路邊潮濕、滲水處等蝴蝶聚集處，以定點觀察法輔助記錄。鑑定主要依據徐堉峰(2013)所著之「臺灣蝴蝶圖鑑」。

(六)魚類

安農溪水流湍急，施行電魚法有一定的危險性，且需先於電魚下游處設置圍網才能收獲水域生物，而安農溪為知名泛舟地點，調查期間即使是非假日仍遇到許多組泛舟遊客或激流標杆培訓隊訓練，設置圍網實電魚需先停止所有水域活動，施行上實有困難。因此魚類主要利用誘捕法、手拋網法及

手抄網進行調查，如遇釣客或居民，亦進行訪問調查。魚類誘捕法是在各水域樣線施放 5 個蝦籠(口徑 12 公分)，以混合魚餌、炒熟狗食等方式誘引，置放隔夜後收集籠中獲物，共置放 3 天 2 夜，捕獲魚類經鑑定後原地釋回。手拋網選擇河岸底質較硬以及可站立之石塊上下網，每測站選擇 3 個點，每點投擲 3 網。

魚類為大眾所熟知之大型肉眼可見水生生物，致多數學者均試圖以魚類做為反映河川污染程度之生物指標(王漢泉，2002)，美國環保署指出選用魚類作為水質生物指標理由包括：(1)生活史全在水中；(2)魚種對污染忍受程度不同；(3)採樣容易；(4)壽命長達數年，能反映長期及瞬間水質變化；(5)鑑定容易等。

目前在國內評估魚類物種與水域生態環境關係中，國內快速且簡易評估水域生態環境污染等級的方法，是以當地魚類的種類組成作為水質指標，系統可以分為 5 個水質等級，如表 6-4 所示，分別為未受污染指標魚種(臺灣鏟頷魚)、輕度污染指標魚種(臺灣石鰟及纓口台鰍)、普通污染指標魚種(平頷鱲及粗首馬口鱲)、中度污染指標魚種(烏魚、花身雞魚、環球海鰶、鯉魚及鯽魚)及嚴重污染指標魚種(大眼海鰱、吳郭魚、泰國鱧、大鱗鮻及琵琶鼠)等約 15 種。評估方法是以魚種對不良水質的耐受度加以評估，在評估過程中，如遇二種以上水質等級之指標魚種，則取較好的水質狀況為結果。

(七)底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)

蝦蟹類的調查方式以蝦籠誘捕為主，在河床底質為僅有泥沙及生長水生植物的區域，則同時利用手抄網沿草叢梭巡，亦可捕獲蝦類。採蝦籠誘捕時，在每個樣線設置 5 個蝦籠(口徑 12 公分)，持續時間為 3 天 2 夜，內放置混合魚餌、炒熟狗食等方式誘引，於隔夜檢視蝦籠內的獲物種類與數量。記錄完成後將所捕捉到的個體原地釋放。螺貝類採集以目視選擇個體出現之相對密度較高之棲地，以定面積(50 公分×50 公分)的範圍內進行種類鑑定與計數。

表 6-4　指標魚類與水質污染等級對照表

等級	名稱	科名	學名
未受污染	臺灣鏟頷魚	鯉科	*Varicorhinus barbatulus*
	高身鏟頷魚	鯉科	*Varicorhinus alticorpus*
	香魚	香魚科	*P2lecoglossus altivelis*
	臺灣爬岩鰍	平鰭鰍科	*Hemimyzon formosanum*
輕度污染	脂鮠	鮠科	*Leiocassis adiposalis*
	臺灣馬口魚	鯉科	*Candidia barbata*
	臺灣石賓	鯉科	*Acrossocheilus formosanum*
	臺灣纓口鰍	平鰭鰍科	*Crossostoma lacustre*
中度污染	平頷蠟	鯉科	*Zacco platypus*
	粗首鱲	鯉科	*Zacco pachycephalus*
	大眼華鯿	鯉科	*Sinibrama macrops*
	鱊條	鯉科	*Hemiculter leucisculus*
	短吻鐮柄魚	鯉科	*Abbottina brevirostris*
	極樂吻鰕虎	鰕虎科	*Rhinogobius giurinus*
	褐吻鰕虎	鰕虎科	*Rhinogobius brunneus*
嚴重污染	大肚魚	花鱂魚科	*Gambusia affinis*
	泥鰍	鰍科	*Misgurnus anguillicaudatus*
	大眼海鰱	大眼海鰱科	*Megalops cyprinoides*
	吳郭魚	慈鯛科	*Tilapia zillii*
	鱧魚	鱧科	*Channa maculatus*

資料來源：本研究整理，參考自環保署，2002年。

(八)水生昆蟲

水生昆蟲採集於沿岸水深 50 公分內，以蘇伯氏採集網(Surber net sampler)袋口長寬高各 50 公分，網孔大小為 0.595 公釐)採三網。若水流趨近於靜止，則以較淺處以定面積(50 公分×50 公分)挖掘。較大型之水生昆蟲以鑷子夾取，較小之水生昆蟲以毛筆沾水取出，採獲之水生昆蟲以百分之十福馬林液或酒精保存，記錄採集地點與日期後帶回鑑定分類。物種鑑定主要參考『日本產水生昆蟲檢索圖說』(川合，1988)及『An introduction to the aquatic insects of North America』(Merritt and Cummins, 1996)。此外，蜻蜓成蟲則在水域邊及較開闊之草生地，以目視遇測方式進行調查，或是不易辨識的小型物種則以蟲網進行掃捕，辨識後原地釋放，物種鑑定則參考「臺灣的蜻蛉」(汪良仲，2000)或「臺灣 120 種蜻蜓圖鑑」(曹美華，2005)等書籍。

水生昆蟲及生活史中至少有一部分在水或相關的環境中完成皆稱之，因此不限於生活史完全在水中的昆蟲，其中還包含不完全變態的蜻蛉目、完全變態之雙翅目的搖蚊科、大蚊科等，這些水生昆蟲對水質喜好各有不同，因此可以依據牠們的出現與否判斷河水污染程度，1992 年楊平世依據各種水質環境常見的水生昆蟲所訂定的指標生物進行水質狀況評估(如表 6-5 所示)，若有 2 種以上水質等級之指標水生昆蟲，則取較好的水質狀況做為結果。

表 6-5　水生昆蟲與水質關係表

污染程度	水生昆蟲指標
未受或稍受污染	扁蜉蝣、石蠅、長鬚石蠶、流石蠶、網蚊
輕度污染	雙尾小蜉蝣、縞石蠶、網石蠶、水蠆、小裳蜉蝣、石蛉
中度污染	姬蜉蝣
嚴重污染	顫蚓、紅蟲、水蟲

資料來源：本研究整理，參考自環保署，2003年。

(九)生態環境指數分析

本計畫選用歧異度與均勻度兩項多樣性指數，該指數演算結果為一相對值，故需有兩個以上數據共同比較才有其數值意義。

1. 歧異度指數

Shannon-Wiener's diversity index (H') = $-\sum_{i=1}^{s} P_i \log P_i$

其中 Pi 為物種出現的頻度，s 為總物種數。當 H，值愈高，表示物種數愈多或種間數量分配愈均勻，其多樣性愈高(Krebs, 1998)。

2. 均勻度指數

Pielou's evenness index (J') = $-\sum_{i=1}^{s} P_i \log P_i \Big/ \log s$

其中P_i為物種出現的頻度，s 為總物種數。當 J 值愈高，表示物種數愈多或種間數量分配愈均勻，其多樣性愈高(Krebs, 1998)。

6.3 生態調查成果

一、生態調查成果

本計畫動植物生態調查已於民國 109 年 9 月 24~26 日、12 月 9~11 日、110 年 3 月 10~12 日及 6 月 9~11 日辦理。四季次依據動物生態評估技術規範之季節劃分屬於秋季、冬季、春季與夏季。生態調查環境照、生物照及工作照如圖 6-8 至圖 6-12 所示，關注及優勢物種生物照如圖 6-13 所示。調查結果彙整如下：

(一)水陸域植物

1. 植被環境概述

調查範圍內主要土地利用類型為農耕地，包含農田、菜園、果園；農田以水稻田為主，另外可見宜蘭三星鄉地特色作物：銀柳、蔥與蒜；菜園多分布於民宅周圍及安農溪河岸邊，多為小面積栽培而非經濟生產；果園主要種植的果樹有柑橘類、梨、香蕉、番石榴(芭樂)、紅龍果、檳榔、蓮霧等，其中上將梨與前述之銀柳、蔥與蒜稱為三星四寶，民宅周圍或菜園中常有零星栽培的果樹如：芒果、龍眼、荔枝、番石榴、番木瓜、桃、梅、波羅蜜、麵包樹、嘉寶果、破布子等等，以上農耕地為自然度 2 的環境，約佔 85%；於南側有些許丘陵地，多半已開發為果園，但還是有一些竹林、人工林及次生林環境。竹林主要種類有綠竹、長枝竹與桂竹，綠竹為經濟栽培採收竹筍用，長枝竹常種植於民宅附近與河岸邊，桂竹則主要分布在丘陵地，間雜生於果園、人工林與次生林之間；人工林主要樹種為早期栽培作為薪炭柴的相思樹，偶有其他景觀樹木如臺灣肖楠、青楓、臺灣欒樹等，以上竹林與人造林屬於自然度 3 的環境，約占 6.5%。次生林的組成包含白匏子、水同木、菲律賓榕、黃肉樹、野桐、烏桕、血桐、相思樹、山黃麻、山油麻、構樹、小葉桑

等樹種，屬於自然度 5 的環境。調查未發現自然度 4 的灌叢或原始草生地環境。植被與自然度分布圖如圖 6-6 所示。

2. 植物種類及統計

本計畫調查共記錄植物 97 科 266 屬 345 種，其中蕨類植物有 23 種(佔 6.67%)，裸子植物有 12 種(佔 3.48%)，雙子葉植物有 213 種(佔 66.96%)，單子葉植物有 97 種(佔 28.12%)。在生長習性方面，草本植物有 175 種(佔 50.72%)，喬木類植物有 82 種(佔 23.77%)，灌木類植物有 61 種(佔 17.68%)，藤本植物有 27 種(佔 7.82%)。在屬性方面，原生種(不含特有)有 148 種(佔 42.90%)，特有種有 12 種(佔 3.48%)，歸化種有 50 種(佔 14.49%)，栽培種有 135 種(佔 39.13%)。植物名錄見附錄十，物種歸隸特性統計如表 6-6 所示。

3. 水生植物

安農溪河道內由於溪水湍急，水生植物種類不多，以禾本科之巴拉草、開卡蘆及李氏禾數量較多，一些較耐濕但一般不視為水生植物的種類如象草、芒草、甜根子草等生長於兩岸的數量則較多，偶有莎草科、蓼科植物、菊科植物、母草科植物、空心蓮子草等生於禾草叢較少之處，亦可見人為種植之植物如野薑花、紅樓花、長枝竹、蓬萊竹、香蕉及蔬菜類，河堤水泥或岩石縫隙常有木本植物如木苧麻、青苧麻、長梗紫麻、構樹、島榕、榕、小葉桑等生長，整體河道植被以外來入侵種較為優勢，如象草、巴拉草、南美蟛蜞菊等。

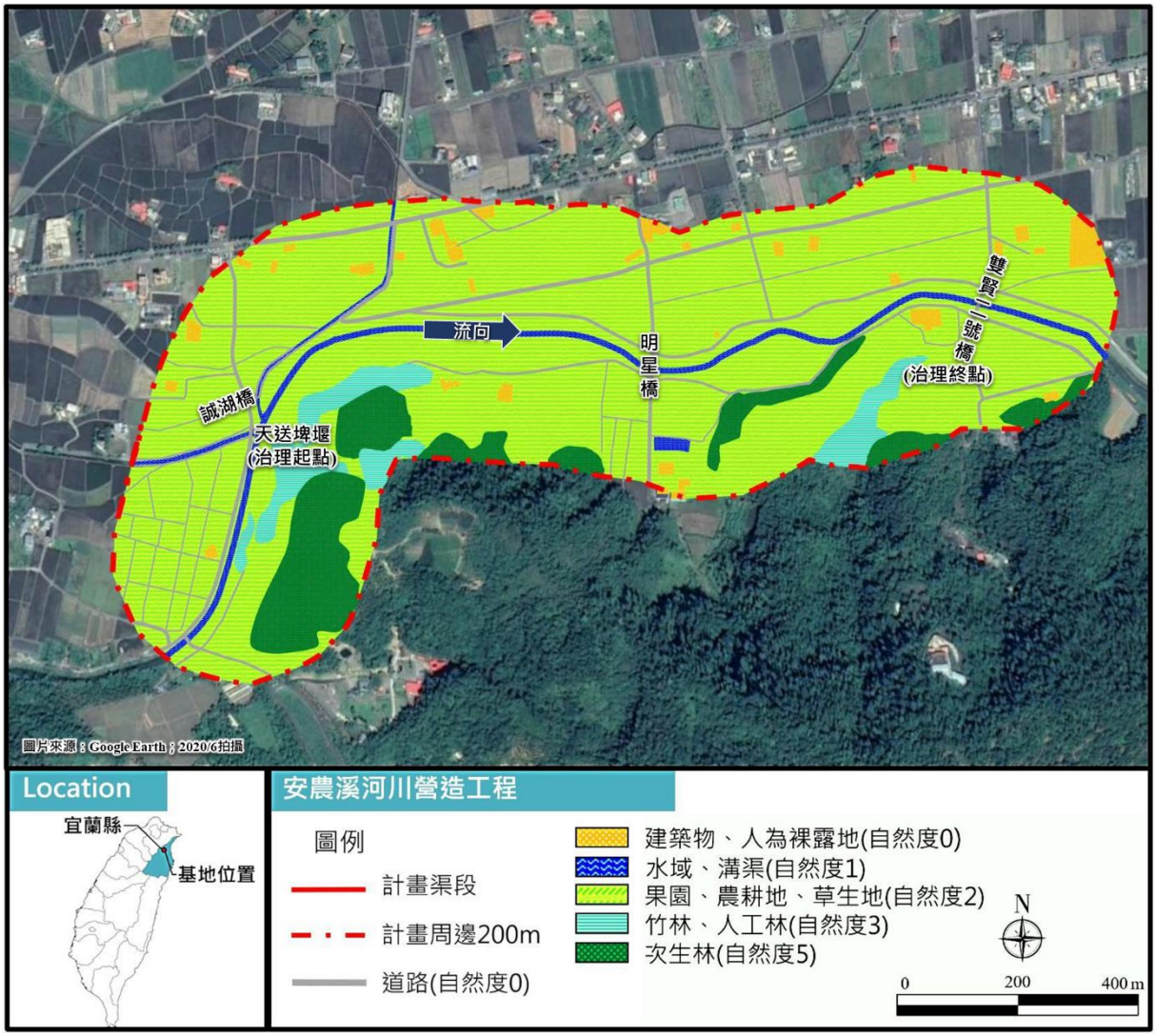


圖 6-6　安農溪河川環境營造工程生態檢核植被與自然度分布圖

河道河道內及周圍之水生植物或濕生植物種類有：過溝菜蕨、密毛小毛蕨、掃帚菊、鱧腸、翼莖闊苞菊、泥花草、定經草、藍豬耳、見風紅、通泉草、黃花過長沙舅、荷蓮豆草、蓮子草、細葉水丁香、毛蓼、華九頭獅子草、霧水葛、竹仔菜、短葉水蜈蚣、單穗水蜈蚣、磚子苗、疏穗莎草、碎米莎草、竹子飄拂草、水虱草、巴拉草、象草、芒、甜根子草、柔枝莠竹、金絲草、開卡蘆及李氏禾等，植物名錄詳見附錄十。

表 6-6　安農溪生態檢核植物歸隸特性表

歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
類別	科數	10	5	67	15	97
	屬數	16	10	171	69	266
	種數	23	12	213	97	345
生長習性	草本	22	0	75	78	175
	喬木	0	10	64	8	82
	灌木	0	2	52	7	61
	藤本	1	0	22	4	27
屬性	原生	22	0	84	42	148
	特有	0	2	7	3	12
	歸化	0	0	41	9	50
	栽培	1	10	81	43	135

4. 稀特有植物

調查區域內未發現自生之稀有植物。特有植物方面有臺灣肖楠、紅檜、臺灣烏心石、黃肉樹、香楠、山芙蓉、青楓、臺灣欒樹、小葉葡萄、山棕、火廣竹、烏來月桃等 12 種，其中臺灣肖楠、紅檜、臺灣烏心石、青楓、小葉葡萄、火廣竹 6 種為人為種植。

5. 珍貴樹木與保全對象

調查範圍內西南方側近邊緣(天山農場旁)發現一株多分枝的大榕樹，5 個主要分枝各別胸高直徑(DBH)為 49.2、48、39.2、39、31.5 公分，加總為 206.9 公分，上面有許多種著生及攀附植物(如表 6-7 所示)，具有生態價值，位置如圖 6-7 所示。

安農溪兩岸除農耕地外多有原生樹種，大部分樹種已成熟並具有棲息或覓食用途，為避免影響現有棲地環境與生態平衡，建議列為保全對象(如表 6-8 所示)。

(二)陸域動物

本計畫陸域調查共記錄鳥類 10 目 25 科 41 種，兩棲類 1 目 6 科 11 種，爬蟲類 1 目 5 科 7 種，蝶類 1 目 4 科 13 種。保育類動物記錄赤腹鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、朱鸝與鉛色水鶇 5 種。保育類動物座標如表 6-9 及圖 6-7 所示。

1. 鳥類

本計畫生態調查共記錄鳥類 10 目 25 科 41 種(如表 6-10 所示)，包括雉

科臺灣竹雞；鷺科的中白鷺、小白鷺、黃頭鷺、夜鷺；秧雞科的白腹秧雞；鳩鴿科的野鴿、紅鳩、珠頸斑鳩；鷹科的赤腹鷹；鴟鴞科的黃嘴角鴞；夜鷹科的南亞夜鷹；鬚鴷科的五色鳥；燕科的洋燕、家燕；伯勞科的棕背伯勞；鴉科的白頭翁、紅嘴黑鵯；扇尾鶯科的褐頭鷦鶯；繡眼科的斯氏繡眼；畫眉科的小彎嘴；卷尾科的大卷尾；鴉科的樹鵲；八哥科的白尾八哥、家八哥；鶺鴒科的白鶺鴒、灰鶺鴒；麻雀科的麻雀；梅花雀科的白腰文鳥、斑文鳥等。

四季次記錄鳥種中以黃頭鷺數量最多，其次為白腰文鳥，並發現赤腹鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、鉛色水鶇、朱鸝等 5 種保育類鳥類。鉛色水鶇於第二季次及第三季次調查皆發現 3 隻公鳥與 1 隻母鳥，第四季次調查發現 2 隻公鳥；朱鸝於第二季次調查發現 1 隻公鳥。另紀錄有臺灣竹雞、五色鳥、小彎嘴等 3 種特有種與南亞夜鷹、白頭翁、紅嘴黑鵯、褐頭鷦鶯、大卷尾、樹鵲、鉛色水鶇、朱鸝等 8 種特有亞種。

表 6-7　安農溪生態檢核珍貴樹木與保全對象資訊

樹種：榕樹	
學名： *Ficus microcarpa* L. f.	
科別：桑科	
胸徑：206.9 公分 (49.2+48+39.2+39+31.5)	
分岔：5	
座標：313538, 2727881 (TWD97 二度分帶)	
著生及攀附植物：臺灣山蘇花、腎蕨、長葉腎蕨、鳳尾蕨、伏石蕨、風藤、三角葉西番蓮、串鼻龍、烏藪莓、黃金葛	

表 6-8　安農溪工程範圍建議保留樹種

編號	樹種	座標(TWD97)	
		X	Y
1	茄冬	314677	2728443
2	木棉	314640	2728411
3	香果	314794	2728423
4	山芙蓉	314802	2728421
5	水同木	314764	2728427
6	構樹	314731	2728427
7	白肉榕	314668	2728407
8	杜虹花	314668	2728407
9	江某	314668	2728407
10	波羅蜜	314314	2728341
11	茄冬	314155	2728395
12	茄冬	314155	2728395
13	茄冬	314034	2728404
14	紅楠	314034	2728404
15	紅楠	314045	2728402
16	錫蘭橄欖	314034	2728404
17	錫蘭橄欖	314045	2728402
18	錫蘭橄欖	314048	2728400
19	錫蘭橄欖	314053	2728393
20	錫蘭橄欖	314063	2728377
21	白肉榕	314045	2728402
22	金氏榕	314185	2728392
23	蓮霧	313830	2728410
24	蓮霧	313822	2728403
25	蓮霧	313840	2728407
26	蓮霧	313846	2728406
27	蓮霧	313856	2728408
28	蓮霧	313863	2728411
29	蓮霧	313879	2728416
30	蓮霧	313878	2728410
31	白肉榕	313878	2728410

表 6-9　本計畫保育類動物座標表

物種名稱	保育等級	座標(TWD97)	位置描述	季別
赤腹鷹	II	314839, 2728290	東側天空盤旋	第一季
大冠鷲	II	313827, 2727982	西側天空盤旋	第四季
黃嘴角鴞	II	313672, 2728011	西側樹林內鳴叫	第一季
		313674, 2728090	西側樹林內鳴叫	第三季
		313946, 2728160	西側樹林內鳴叫	第四季
朱鸝	II	313633, 2727880	安農溪旁的樹叢	第二季
鉛色水鶇	III	314300, 2728323	明星橋上	第二季
		314804, 2728438	雙賢二號橋旁	第三季
	III	314804, 2728438	雙賢二號橋旁	第四季
	III	314770, 2728440	雙賢二號橋旁	第四季
	III	314279, 2728180	明星橋附近	第四季

註：保育等級欄位，「II」為珍貴稀有之二級保育類動物，「III」為其他應予保育之三級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會公告。

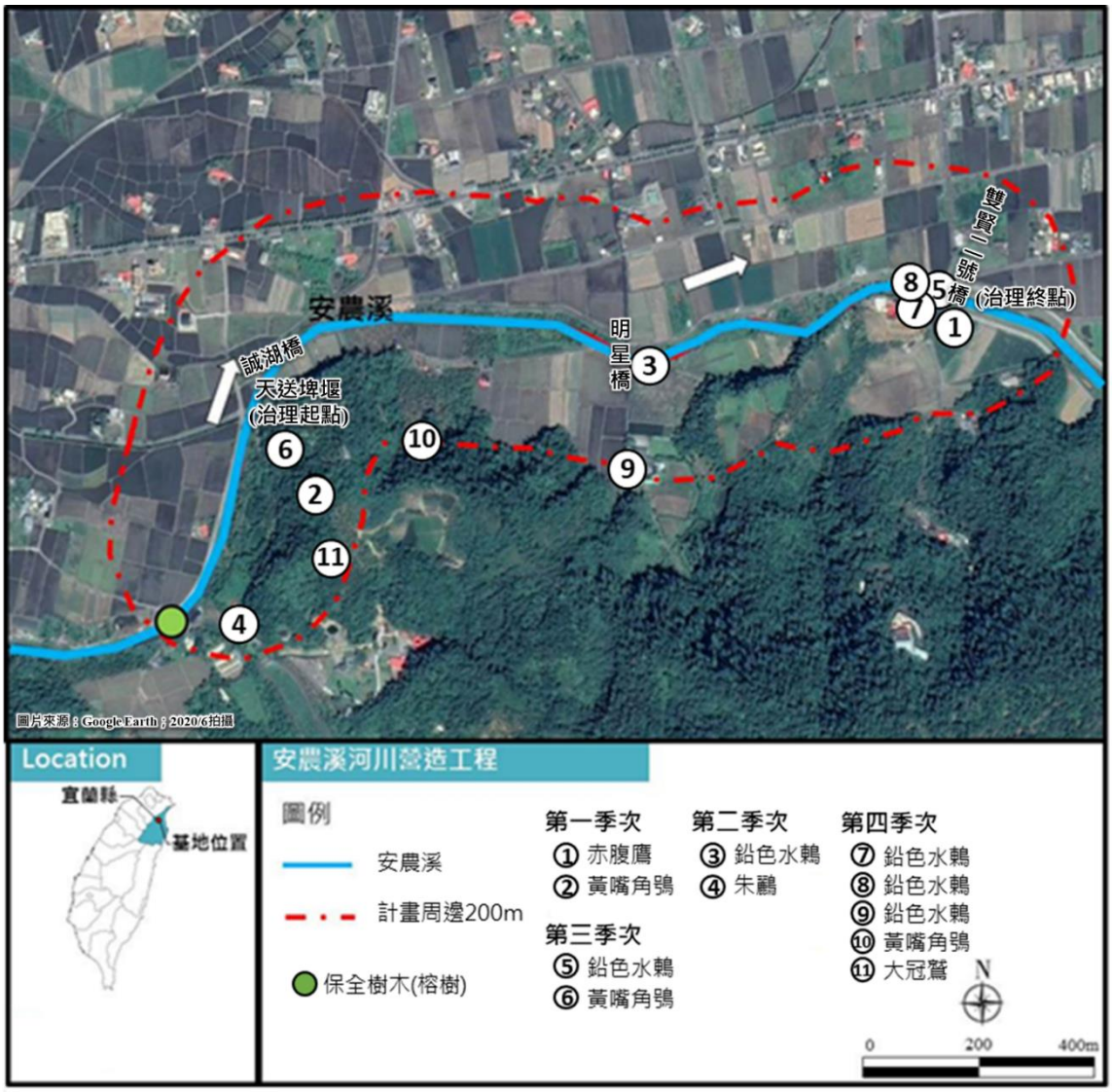


圖 6-7　保育類與保全樹木分布圖

2. 兩棲類

本計畫生態調查共記錄兩棲類 1 目 6 科 11 種(如表 6-11 所示)，包括蟾蜍科的黑眶蟾蜍;樹蟾科的中國樹蟾;赤蛙科的貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、腹斑蛙；叉舌蛙科的澤蛙，樹蛙科的面天樹蛙等。四季次記錄兩棲類中以澤蛙數量最多，其次為面天樹蛙(特有種)。

3. 爬蟲類

本計畫生態調查共記錄爬蟲類 1 目 5 科 7 種(如表 6-12 所示)，包括蝮蛇科的赤尾青竹絲；正蜥科的翠斑草蜥；壁虎科的疣尾蝎虎等。四季次記錄的爬蟲類中以疣尾蝎虎數量最多，並發現有翠斑草蜥 1 種特有種。

4. 蝶類

本計畫生態調查共記錄蝶類 1 目 4 科 13 種(如表 6-13 所示)，包括蛺蝶科的白帶波眼蝶、網絲蛺蝶、豆環蛺蝶及端紫幻蛺蝶；粉蝶科的白粉蝶、緣點白粉蝶及黃蝶。第三、四季次紀錄的蝶類以黃蝶數量最多，其次白粉蝶。

(三)水域生態

本計畫水域調查共記錄魚類 2 目 3 科 7 種，水生昆蟲(含蜻蜓成蟲)6 目 9 科 14 種，蝦蟹螺貝類 2 目 3 科 5 種。

1. 魚類

本計畫調查共記錄魚類 2 目 3 科 7 種(如表 6-14 所示)，包括鯉科的臺灣石鱝、粗首馬口鱲、何氏棘鮈、明潭吻鰕虎和兔頭瓢鰭鰕虎等。數量較多的物種為何氏棘鮈及粗首馬口鱲。其中粗首馬口鱲、何氏棘鮈與明潭吻鰕虎為臺灣特有種(臺灣石鱝依 Ju et al. 2018 之最新研究排除)，未發現任何保育類物種，未見外來種魚類。

水質指標參考環保署環境檢驗所臺灣魚類生物指標系統(王漢泉，2002)，以魚種對水質的耐受度加以評估，如遇二種以上水質等級之指標魚種，則取較好的水質指標狀況為該樣站結果。根據調查結果，上下游皆有發現指標魚種的臺灣石鱝，依魚類指標評估，屬於輕度污染。

2. 水生昆蟲(含蜻蜓成蟲)

本調查共記 6 目 9 科 14 種(如表 6-15 所示)，包括蜻蜓科的猩紅蜻蜓、琥珀蜻蜓、薄翅蜻蜓與樂仙蜻蜓；扁蜉蝣科的扁蜉蝣；紋石蛾科的紋石蛾。數量較多的物種為薄翅蜻蜓，調查期間未發現特有與保育物種。

3. 蝦蟹螺貝類

本調查共記 2 目 3 科 5 種(如表 6-16 所示)，包括長臂蝦科的臺灣沼蝦與大和沼蝦。臺灣沼蝦與大和沼蝦皆原生種，福壽螺為外來種，未發現特有與保育類物種。

各項調查之生態調查環境照、生物照及工作照如圖 6-8 ~ 圖 6-12 所示，關注及優勢物種生物照如圖 6-13 所示。

表 6-10　鳥類名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名	臺灣遷移屬性	特有性	保育等級	第一季	第二季	第三季	第四季
雀形目	卷尾科	大卷尾	*Dicrurus macrocercus harterti*	留、普/過、稀	E		15	8	3	11
	梅花雀科	白腰文鳥	*Lonchura striata*	留、普			1	42	36	12
		斑文鳥	*Lonchura punctulata*	留、普			5	38	29	21
	麻雀科	麻雀	*Passer montanus*	留、普			28	24	27	76
	椋鳥科	白尾八哥	*Acridotheres javanicus*	引進種、普			4	12	7	28
		家八哥	*Acridotheres tristis*	引進種、普			9	8	10	19
	黃鸝科	朱鸝	*Oriolus traillii*	留、不普	Es	II		1		
	燕科	赤腰燕	*Cecropis striolata*	留、普				6		4
		洋燕	*Hirundo tahitica*	留、普			8	28	3	31
		家燕	*Hirundo rustica*	夏、普/冬、普/過、普			30	21	16	22
	伯勞科	棕背伯勞	*Lanius schach schach*	留、普			1			1
	扇尾鶯科	褐頭鷦鶯	*Prinia inornata flavirostris*	留、普	Es		8			3
	繡眼科	斯氏繡眼	*Zosterops simplex*	留、普			32	5	11	8
	鴉科	樹鵲	*Dendrocitta formosae formosae*	留、普	Es		2		3	5
	畫眉科	小彎嘴	*Pomatorhinus musicus*	留、普	E		1			1
	鵯科	紅嘴黑鵯	*Hypsipetes leucocephalus nigerrimus*	留、普	Es		2		2	12
		白頭翁	*Pycnonotus sinensis*	留、普	Es		15	23	7	43
	鶲科	鉛色水鶇	*Phoenicurus fuliginosus*	留、普	Es	III		4	4	4
	鶺鴒科	白鶺鴒(白面)	*Motacilla alba leucopsis*	留、普/冬、普			2	3	2	1
		白鶺鴒(灰背眼紋)	*Motacilla alba ocularis*	留、普/冬、普				2		
		灰鶺鴒	*Motacilla cinerea cinerea*	冬、普			3			
		東方黃鶺鴒(黃眉)	*Motacilla tschutschensis taivana*	冬、不普/過、不普				6	2	
鴴形目	鴴科	小環頸鴴	*Charadrius dubius*	留、稀/冬、普				8		
	鷸科	白腰草鷸	*Tringa ochropus*	冬、不普				8	3	
鴷形目	鬚鴷科	五色鳥	*Psilopogon nuchalis*	留、普	E		1	1	1	2
鴿形目	鳩鴿科	野鴿	*Columba livia*	引進種、普			2	4	4	8
		紅鳩	*Streptopelia tranquebarica*	留、普			11	18	1	34

目名	科名	中文名	學名	臺灣遷移屬性	特有性	保育等級	第一季	第二季	第三季	第四季
		珠頸斑鳩	*Streptopelia chinensis chinensis*	留、普			8			15
		金背鳩	*Streptopelia orientalis orii*	留、普	Es					3
雞形目	雉科	臺灣竹雞	*Bambusicola sonorivox*	留、普	E		2			1
雁形目	雁鴨科	花嘴鴨	*Anas zonorhyncha*	冬、普/留、不普						11
鸛形目	鷺科	中白鷺	*Ardea alba modesta*	夏、不普/冬、普			1			1
		黃頭鷺	*Bubulcus ibis*	留、普/夏、普			49	8	4	19
		小白鷺	*Egretta garzetta*	留、普/過、普/冬、不普			12	8	4	22
		夜鷺	*Nycticorax nycticorax nycticorax*	留、普/冬、稀/過、稀			2			11
鶴形目	秧雞科	白腹秧雞	*Amaurornis phoenicurus*	留、普			4	2	1	1
		紅冠水雞	*Gallinula chloropus*	留、普				10	2	11
鷹形目	鷹科	赤腹鷹	*Accipiter soloensis*	過、普		II	1			
		大冠鷲	*Spilornis cheela*	留、普		II				1
鴞形目	鴟鴞科	黃嘴角鴞	*Otus spilocephalus hambroecki*	留、普		II	1		2	1
	夜鷹科	南亞夜鷹	*Caprimulgus affinis stictomus*	留、普	Es		3			
10 目	25 科	41 種			12 種	5 種	263 隻次	298 隻次	184 隻次	443 隻次
Shannon-Wiener 歧異度指數(H')							2.71	2.84	2.61	2.96
Pielou 均勻度指數(J')							0.80	0.88	0.82	0.85

註 1：特有性欄位，「E」為臺灣特有種，「Es」為臺灣特有亞種。

註 2：保育等級欄位，「I」為瀕臨絕種之一級保育類動物，「II」為珍貴稀有之二級保育類動物，「III」為其他應予保育之三級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會公告。

表 6-11　兩棲類名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	第一季	第二季	第三季	第四季
無尾目	叉舌蛙科	澤蛙	*Fejervarya limnocharis*			8	10	2	18
	赤蛙科	腹斑蛙	*Babina adenopleura*			1			
		貢德氏赤蛙	*Hylarana guentheri*			1			14
		拉都希氏赤蛙	*Hylarana latouchii*			3		5	5
		長腳赤蛙	*Rana longicrus*				1		
	狹口蛙科	小雨蛙	*Microhyla fissipes*				5	1	4
	樹蛙科	褐樹蛙	*Buergeria robusta*	E			1		
		面天樹蛙	*Kurixalus idiootocus*	E		6			
		莫氏樹蛙	*Rhacophorus moltrechti*	E			2	3	
	樹蟾科	中國樹蟾	*Hyla chinensis*			2			
	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanosticus*			2	5	1	6
1 目	6 科	11 種		3 種	0 種	23 隻次	24 隻次	12 隻次	47 隻次
Shannon-Wiener 歧異度指數(*H'*)						1.68	1.49	1.42	1.44
Pielou 均勻度指數(*J'*)						0.86	0.83	0.88	0.89

註 1：特有性欄位，「E」為臺灣特有種。

表 6-12　爬蟲類名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	第一季	第二季	第三季	第四季
有鱗目	蝮蛇科	赤尾青竹絲	*Trimeresurus stejnegeri*			1			
	黃頷蛇科	赤背松柏根	*Oligodon formosanus*						1
	蝙蝠蛇科	雨傘節	*Bungarus multicinctus*						#
		眼鏡蛇	*Naja atra*						#
	正蜥科	翠斑草蜥	*Takydromus viridipunctatus*	E		1			
	壁虎科	疣尾蝎虎	*Hemidactylus frenatus*			3			2
	石龍子科	麗紋石龍子	*Plestiodon elegans*						1
		印度蜓蜥	*Sphenomorphus indicus*						1
1 目	5 科	7 種		1 種	0 種	5 隻次	0 種	0 種	5 隻次
Shannon-Wiener 歧異度指數(*H'*)						0.95	-	-	1.33
Pielou 均勻度指數(*J'*)						0.86	-	-	0.74

註 1：特有性欄位，「E」為臺灣特有種。

表 6-13　蝶類名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	第三季	第四季
鱗翅目	灰蝶科	藍灰蝶	*Zizeeria maha okinawana*				4
	蛺蝶科	網絲蛺蝶	*Cyrestis thyodamas subsp. formosana*			3	
		小紫斑蝶	*Euploea tulliolus koxinga*				3
		端紫幻蛺蝶	*Hypolimnas anomala*			2	
		豆環蛺蝶	*Neptis hylas subsp. luculenta*			4	
		白帶波眼蝶	*Ypthima akragas*			3	
	鳳蝶科	木蘭青鳳蝶	*Graphium doson postianus*				4
		大鳳蝶	*Papilio memnon heronus*				1
		玉帶鳳蝶	*Papilio polytes polytes*				2
		黑鳳蝶	*Papilio protenor*				4
	粉蝶科	黃蝶	*Eurema hecabe*			23	27
		緣點白粉蝶	*Pieris canidia*			16	4
		白粉蝶	*Pieris rapae subsp. crucivora*			19	36
1 目	4 科	13 種		0 種	0 種	70 隻次	85 隻次
Shannon-Wiener 歧異度指數(*H'*)						1.59	1.56
Pielou 均勻度指數(*J'*)						0.82	0.71

註 1：蝶類由委員建議始於第三季次調查。

表 6-14　魚類名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	洄游性	第一季			第二季			第三季			第四季		
							上游	中游	下游	上游	中游	下游	上游	中游	下游	上游	中游	下游
鯉形目	鯉科	臺灣石鯽	*Acrossocheilus paradoxus*	E			1		1	2		1				1	2	
		臺灣白甲魚	*Onychostoma barbatulum*													2		
		粗首馬口鱲	*Opsariichthys pachycephalus*				2	1	2									
		何氏棘魞	*Spinibarbus hollandi*				3	2	3									
鱸形目	麗魚科	雜交口孵非鯽	*Oreochromis sp.*										1					2
	鰕虎科	明潭吻鰕虎	*Rhinogobius candidianus*	E			1	1	2	1				1				
		兔頭瓢鰭鰕虎	*Sicyopterus lagocephalus*			●			1									
2 目	3 科	7 種		2 種	0 種	1 種	4 種	3 種	5 種	2 種	0 種	1 種	1 種	1 種	0 種	2 種	2 種	1 種
數量合計(隻次)							7	4	9	3	0	1	1	1	0	3	5	2
Shannon-Wiener 歧異度指數(*H'*)							1.28	1.04	1.52	0.64	-	-	-	-	-	0.64	0.67	-
Pielou 均勻度指數(*J'*)							0.92	0.95	0.95	0.92	-	-	-	-	-	0.92	0.97	-

註 1：特有性欄位，「E」為臺灣特有種。

註 2：洄游性類欄位，「●」為具洄游習性。

註 3：上、中、下游調查位置詳參表 6-3 之水域固定測站空間資訊。

表 6-15　水生昆蟲(含蜻蜓成蟲)名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名/科名	特有性	保育等級	第一季			第二季			第三季			第四季		
						上游	中游	下游	上游	中游	下游	上游	中游	下游	上游	中游	下游
蜻蛉目	蜻蜓科	猩紅蜻蜓	*Crocothemis servilia servilia*			1		2								3	
		琥珀蜻蜓	*Onychothemis testacea tonkinensis*				1	2									
		杜松蜻蜓	*Orthetrum sabina sabina*												3		2
		善變蜻蜓	*Neurothemis taiwanensis*												2	2	
		薄翅蜻蜓	*Pantala flavescens*			3	2	3									
		樂仙蜻蜓	*Trithemis festiva*			1	1	2								1	
	珈蟌科	白痣珈蟌	*Matrona cyanoptera*						1						2	1	4
	春蜓科	春蜓	*Gomphidae*											3			
蜉蝣目	扁蜉蝣科	扁蜉蝣	*Heptageniidae*			1	1	2					1		1		
	四節蜉科	四節蜉	*Baetidae*									9	4	6		1	3
半翅目	黽蝽科	黽蝽	*Gerridae*												3	19	7
毛翅目	紋石蛾科	紋石蛾	*Hydropsychidae*					1				4		14			
襀翅目	石蠅科	石蠅	*Perlidae*									1					
雙翅目	搖蚊科	搖蚊	*Chironomidae*										1				
種數(種)			14 種	0 種	0 種	0 種	0 種	4 種	4 種	6 種	1 種	0 種	0 種	3 種	3 種	3 種	5 種
數量合計(隻次)						6	5	12	1	0	0	14	6	23	11	27	16
Shannon-Wiener 歧異度指數(*H'*)						1.24	1.33	1.54	-	-	-	0.83	0.87	0.92	1.55	1.05	1.28
Pielou 均勻度指數(*J'*)						0.90	0.96	0.98	-	-	-	0.76	0.79	0.84	0.96	0.59	0.92

註 1：上、中、下游調查位置詳參表 6-3 之水域固定測站空間資訊。

表 6-16　蝦蟹螺貝類名錄及資源表

目名	科名	中文名	學名	特有性	保育等級	洄游性	第一季			第二季			第三季			第四季		
							上游	中游	下游	上游	中游	下游	上游	中游	下游	上游	中游	下游
十足目	匙指蝦科	鋸齒新米蝦	*Neocaridina denticulata*														8	
	長臂蝦科	粗糙沼蝦	*Macrobrachium asperulum*							1								
		臺灣沼蝦	*Macrobrachium formosense*			●	1	1	1									
		大和沼蝦	*Macrobrachium japonicum*			●		1	2					4		3	3	
中腹足目	蘋果螺科	福壽螺	*Pomacea canaliculata*										5			18	31	26
2 目	3 科	5 種				2 種	1 種	2 種	2 種	1 種	0 種	0 種	1 種	1 種	0	2	3	1
數量合計(隻次)							1	2	3	1	0	0	0	4	0	21	42	26
Shannon-Wiener 歧異度指數(*H'*)							-	0.69	0.64	-	-	-	-	-	-	0.41	0.73	-
Pielou 均勻度指數(*J'*)							-	1.00	0.92	-	-	-	-	-	-	0.59	0.66	-

註 1：洄游性類欄位，「●」為具洄游習性。

註 2：上、中、下游調查位置詳參表 6-3 之水域固定測站空間資訊。



環境照-計畫渠段上游(109 年 9 月 24 日)



環境照-計畫渠段中游(109 年 9 月 24 日)



環境照--計畫渠段下游(109 年 9 月 24 日)



環境照-激流標杆訓練(110 年 3 月 11 日)



環境照-農田(109 年 9 月 24 日)



環境照-果園(109 年 9 月 24 日)



環境照-樹林(109 年 9 月 25 日)



環境照-樹林(109 年 9 月 25 日)

圖 6-8　生態調查環境照、生物照及工作照(1)



工作照-夜間調查(109 年 9 月 24 日)



工作照-鳥類調查(109 年 9 月 24 日)



工作照-水生昆蟲調查(110 年 3 月 10 日)



工作照-手拋網(110 年 3 月 10 日))



生物照-大卷尾(109 年 9 月 24 日)



生物照-白鷺鷥(109 年 9 月 24 日)



生物照-黃頭鷺 109 年 9 月 24 日



生物照-中白鷺 109 年 9 月 24 日

圖 6-9　生態調查環境照、生物照及工作照(2)



生物照-白腹秧雞 109 年 9 月 24 日



生物照-棕背伯勞(109 年 9 月 26 日)



生物照-赤尾青竹絲(109 年 9 月 24 日)



生物照-翠斑草蜥(109 年 9 月 24 日)



生物照-面天樹蛙(109 年 9 月 24 日)



生物照-拉都希氏赤蛙(109 年 9 月 24 日)



生物照-澤蛙(109 年 9 月 24 日)



生物照-黑眶蟾蜍(109 年 9 月 24 日)

圖 6-10　生態調查環境照、生物照及工作照(3)



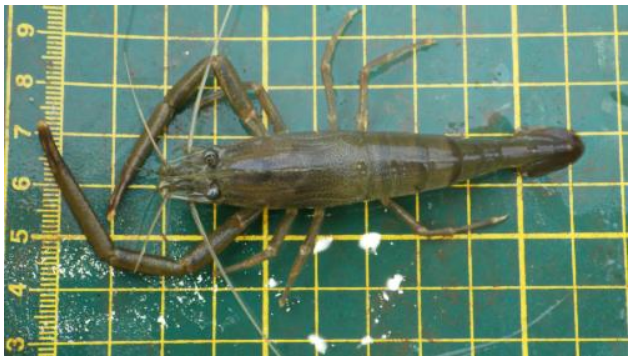
生物照-粗首馬口鱲(109 年 9 月 26 日)



生物照-何氏棘鮈(109 年 9 月 26 日)



生物照-琥珀蜻蜓稚蟲(109 年 9 月 26 日)



生物照-大和沼蝦(109 年 9 月 26 日)



生物照-傅氏鳳尾蕨(109 年 9 月 24 日)



生物照-泥花草(109 年 9 月 25 日)



生物照-定經草(109 年 9 月 25 日)



生物照-藍豬耳(109 年 9 月 25 日)

圖 6-11　生態調查環境照、生物照及工作照(4)



生物照-見風紅(109 年 9 月 24 日)



生物照-克菲亞草(109 年 9 月 25 日)



生物照-菲律賓榕(109 年 9 月 25 日)



生物照-島榕(109 年 9 月 25 日)



生物照-銀柳(109 年 9 月 25 日)



生物照-異葉山葡萄(109 年 9 月 25 日)



生物照-姑婆芋(109 年 9 月 25 日)



生物照-尖苞柊葉(109 年 9 月 25 日)

圖 6-12　生態調查環境照、生物照及工作照(5)



生物照-朱鸝(II 級)(公) (109 年 12 月 11 日)



生物照-五色鳥(特有亞種)(109 年 12 月 11 日)



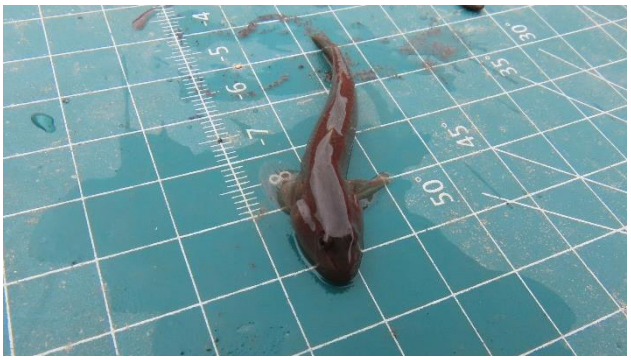
生物照-鉛色水鶇(III 級)(公) (109 年 12 月 11 日)



生物照-鉛色水鶇(III 級)(母) (109 年 12 月 11 日)



生物照-紅嘴黑鵯(特有亞種) (110 年 6 月 9 日)



生物照-明潭吻鰕虎(臺灣特有種)(109 年 12 月 11 日)



生物照-臺灣石鱝(臺灣特有種) (109 年 12 月 11 日)



生物照-澤蛙 (110 年 3 月 11 日)

圖 6-13　生態調查關注及優勢物種生物照

第七章、生態檢核

本計畫參考「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」、「水利工程生態檢核作業機制」、「公共工程生態檢核注意事項」等，配合機關及地方等公私協力團體實際需求，完成「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」(附錄九)及「公共工程生態檢核自評表」(附錄十二)。並辦理民眾參與之生態檢核，已完成 2 次會議討論與 2 次田野調查型式之工作坊。完整的生態檢核包含提報核定、規劃設計、施工及維管四個階段。目前本工程屬於規劃設計階段，本計畫已完成提報與規劃階段(基本設計)之生態檢核工作(如圖 7-1 所示)。

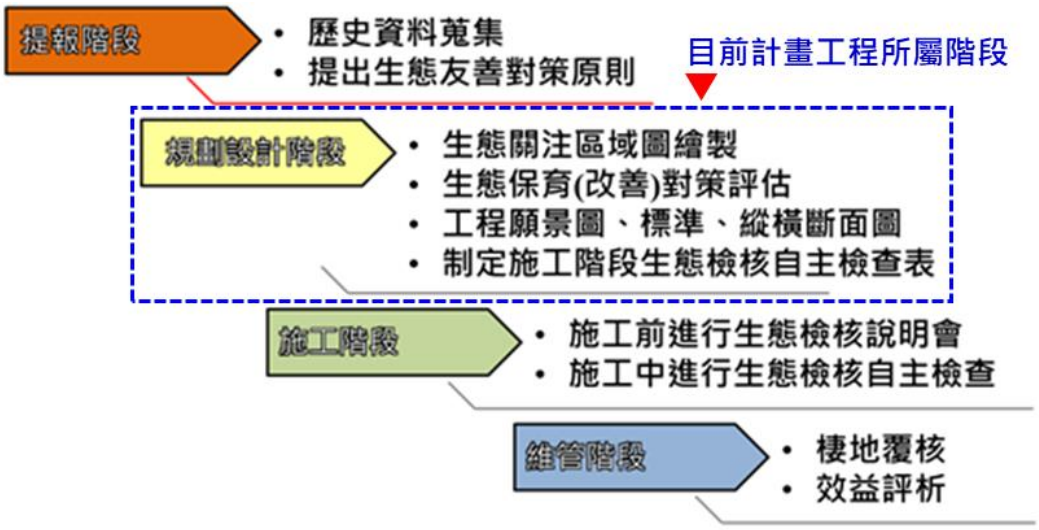


圖 7-1　生態檢核 4 個階段與主要工作

7.1 資料蒐集

為有效掌握環境與生態課題，本計畫彙整工程周邊之生態資源與潛在的關注物種，以作為分析預測治理工程生態影響之背景資訊，並持續更新資料。本計畫蒐集計畫範圍內相關生態文獻，包含「蘭陽溪河系河川情勢調查(3/3)」、「安農溪(大洲橋~農義橋河段)魅力河段工程生態調查、生態檢核案

例操作及環境營造計畫」、「安農溪大埔堤防(行健橋至義隱橋段)環境改善工程」等生態調查資料以及相關資料庫包含「臺灣生物多樣性網絡」、「生態調查資料庫系統」、「eBird」等，前述資料包含計畫區及其周邊鄰近地區(詳參附錄十一)，以較大範圍來進行較為完整的生態資源盤點，避免評析時遺漏關鍵物種。資料蒐集與本計畫調查成果彙整如表 7-1 所示，詳細文獻資料如附錄十一所示。

表 7-1　雙賢二號橋及鄰近區域生態關注對象彙整表

類別		保育等級			特有(亞)種	外來種
		I	II	III		
鳥類	文獻資料彙整	山麻雀、草鴞	大冠鷲、八哥、彩鷸、赤腹鷹、臺灣藍鵲、黑翅鳶、領角鴞等 31 種	鉛色水鶇、紅尾伯勞、白耳畫眉冠羽畫眉、青背山雀、燕鴴等 12 種	臺灣竹雞、五色鳥、大卷尾、樹鵲、紅嘴黑鵯、褐頭鶇鶯、繡眼畫眉、小彎嘴、臺灣紫嘯鶇、鉛色水鶇等 22 種	黑領椋鳥、埃及聖鷺、白尾八哥、家八哥、
	本計畫調查成果	-	朱鸝、赤腹鷹、黃嘴角鴞、大冠鷲	鉛色水鶇	臺灣竹雞、五色鳥、大卷尾、樹鵲、朱鸝、褐頭鶇鶯、小彎嘴、紅嘴黑鵯、白頭翁、鉛色水鶇、南亞夜鷹等 11 種	-
哺乳類	文獻資料彙整	-	麝香貓	食蟹獴	臺灣鼴鼠、臺灣獼猴、赤腹松鼠大赤鼯鼠、臺灣管鼻蝠等 5 種	-
爬蟲類	文獻資料彙整	-	羽鳥氏帶紋赤蛇哈特氏蛇蜥	草花蛇、玉斑錦蛇、菊池氏龜殼花、臺灣黑眉錦蛇	黃口攀蜥、羽鳥氏帶紋赤蛇、泰雅鈍頭蛇、菊池氏龜殼花等 4 種	紅耳泥龜
	本計畫調查成果	-	-	-	翠斑草蜥 1 種	-
昆蟲(蝶類、蜻蛉目)	文獻資料彙整	大紫蛺蝶	無霸勾蜓	-	黃蛺蝶、高砂燕灰蝶、蓬萊環蛺蝶、臺灣瑟弄蝶、短痣勾蜓、短尾幽蟌、白痣珈蟌等 8 種	-
	本計畫調查成果	-	-	-	-	-
魚類	文獻資料彙整	-	-	-	-	-
	本計畫調查成果	-	-	-	粗首馬口鱲、何氏棘魾、明潭吻鰕虎等 3 種	-
兩棲類	文獻資料彙整	-	-	-	面天樹蛙、莫氏樹蛙、盤古蟾蜍斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙等 5 種	-
	本計畫調查成果	-	-	-	面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙等 3 種	-
蝦蟹類	文獻資料彙整	-	-	-	-	-
	本計畫調查成果	-	-	-	-	-

資料來源：本計畫整理。

7.2 棲地環境評估

本計畫依據「水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)」，快速綜合評判棲地現況，評估因子包含水域型態多樣性、水域廊道連續性、水質、底質多樣性、水陸域過度帶、溪濱廊道連續性、水生動物豐多度及水域生產者，透過均一的標準量化表示棲地品質，即時呈現工程周圍環境棲地概況(詳參 6.1 節)。並於現場勘查過程，紀錄計畫工程周圍之棲地影像照(如圖 6-8 所示)，包含自然溪段、兩岸濱溪帶、高灘地、樹林、大樹等，並於勘查過程中，善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對環境的知識、文化，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。

四季次調查成果共計發現 345 種植物與 98 種動物(如表 7-2 所示)，其中有 5 種保育類的紀錄，調查範圍下游屬已開發環境，主要環境類型包括次生林、灌叢、草生地、農耕地及水域環境等。當環境空間配置愈異質，愈能提供多樣的棲地環境，進而有更多可以逃避掠食者的場所。本計畫範圍的陸域棲地類型較為多元，發現的陸域生物種類也較豐富，而安農溪水域雖有深流與淺瀨，但水流湍急不利生物生存，且安農溪流量受限於蘭陽發電廠的發電尾水，當蘭陽發電廠進行歲修或其他因素停機時，安農溪水將可能無法維持正常生態基流量(如圖 7-2 所示)。

表 7-2　水陸域物種種類歸隸特性統計表

類別	記錄種數	特有性	保育類	關注物種/指標物種
植物	345 種	12 種	0 種	臺灣肖楠(人為栽植)
鳥類	41 種	12 種	5 種	赤腹鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、鉛色水鶇、朱鸝
兩棲類	11 種	3 種	0 種	無
爬蟲類	7 種	1 種	0 種	無
蝶類	13 種	0 種	0 種	無
魚類	7 種	2 種	0 種	兔頭瓢鰭鰕虎
水生昆蟲類	14 種	0 種	0 種	無
蝦蟹螺貝類	5 種	0 種	0 種	無
總計	443 種	30 種	5 種	7 種



雙賢二號橋上游現況(民國 109 年 8 月)



雙賢二號橋下游現況(民國 109 年 8 月)



雙賢二號橋上游枯水情況(民國 107 年 7 月)



雙賢二號橋下游枯水情況(民國 107 年 7 月)

資料來源：宜蘭縣體育會輕艇委員會提供

圖 7-2　蘭陽發電廠歲修導致安農溪枯水情形

7.3 細部生態調查評析與生態關注區域繪製

本計畫根據工程基本資料、生態文獻結果、輿情掌握及棲地環境等資料彙整進行細部生態評析。判斷各工程可能潛在議題，提供工程單位及提前掌握工區附近的環境特性及生態課題，以利規劃設計前期針對工程設計與工法選擇，提出對環境生態衝擊最小之對策建議。

(一)保育類與指標生物

第一季次調查發現有赤腹鷹、黃嘴角鴞等 2 種二級保育類鳥類。赤腹鷹於計畫範圍東側天空短暫盤旋後飛離，黃嘴角鴞則是於夜間調查在西南側樹林發現；第二季次調查發現有朱鸝 1 種二級保育類鳥類與鉛色水鶇 1 種三級保育類鳥類;第三季次同樣於夜間調查在西南側樹林發現黃嘴角鴞，以及鉛色水鶇 1 種三級保育類鳥類；第四季次除黃嘴角鴞及鉛色水鶇外，還記錄了大冠鷲 1 種二級保育類鳥類。

依據 6.3 節調查成果選定的指標生物分別為赤腹鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、鉛色水鶇、朱鸝、兔頭瓢鰭鰕虎及扁蜉蝣。其中大冠鷲及黃嘴角鴞屬於森林性鳥類，以蛇、蜥蜴、鼠類為捕食對象，屬於高階消費者，其生存與相關環境條件緊密，通常能反映棲地品質狀況；兔頭瓢鰭鰕虎屬於活動在河川中下游的兩側洄遊行魚類，棲息於水流湍急且無污染的溪流，如果水域縱向廊道受阻隔或溪流受污染會影響其生存；扁蜉蝣分布廣泛，常見於未受污染的溪流環境，廣泛作為反映河流污染程度的指標生物。

鉛色水鶇多生活在臺灣中、低海拔的山區溪流附近，其領域性強，常在固定的溪澗地區活動；朱鸝多出現於中低海拔森林覆蓋的山區。雄鳥的頭和翅膀是墨黑色，身體的其餘部分都是明亮的磚紅色。雌鳥不那麼鮮豔但仍然與眾不同，有深橙紅色的尾巴和條紋的白色體下。朱鸝通常成對或小群出現，有時與其他物種混群。保育類及指標生物生活習性、棲地環境與活動範圍詳見表 7-3。

(二)生態關注區域說明及繪製

生態關注區域圖(生態敏感圖)繪製時需先取得工程設計資訊，顯示主要工程與影響範圍之空間配置。可藉工程設計圖轉換成分析軟體可讀取之向量檔案，如設計圖尚未完成，則以 GPS 現場定位工程之座標，利用 ArcGIS 與現地調查結果套疊，呈現構造物長度、寬度等訊息，其中小尺度考量屬於地景中局部範圍內微棲地。生態關注區域敏感圖繪製原則、流程、定義如表 7-4 所示。

工程與生態團隊討論定案之生態保育對策及生態保全對象可標示於生態關注區域圖(生態敏感圖說)上，作為按圖施工及後續保育成效監測的依據。圖 7-3~圖 7-5 為本計畫透過周邊環境初步繪製之環境敏感圖，另本計畫於每季調查紀錄成果，針對陸域與水域動物的優勢物種(該種類數量較高者)或代表物種繪製主要分布區域圖，如圖 7-6~圖 7-8 所示。

表 7-3　保育類與指標生物生活特性與友善措施建議

物種名稱	保育等級	生活習性	棲地環境與活動範圍	友善措施建議
赤腹鷹	II	為普遍過境鳥，於 9 月中下旬及次年 4 月過境臺灣，常出現於闊葉林，以鼠類、蜥蜴、小鳥等小型動物為捕食對象。	赤腹鷹於計畫區東側天空短暫盤旋後飛離，推測赤腹鷹僅是路過計畫區。	本計畫範圍推測並未為赤腹鷹生存棲地，建議儘量維持現況，以利赤腹鷹再次過境。
大冠鷲	II	棲息於全臺灣中、低海拔森林中，為臺灣日行性猛禽中最喜歡鳴叫的種類。喜歡長時間在空中盤旋，領域性不強，可與其他同類共同盤旋。以蛇為主食，也會獵食其他地棲小動物(如蜥蜴、蛙類、蜈蚣、蚯蚓、鼬鼠、昆蟲、蟹類等)。	大冠鷲棲息於中低海拔樹林環境，本計畫調查記錄於計畫區西南側林相豐富的次生林區，推測該處為其棲息之處，且鄰近地區皆為覓食的場域。	本計畫範圍推測並未為大冠鷲生存棲地，建議儘量維持現況，以利大冠鷲停棲。
黃嘴角鴞	II	棲息於全臺灣中、低海拔之闊葉林及次生林中。白天停棲於樹叢或樹洞內休息，入夜後才出來活動，以蛇、蜥蜴、鼠類為捕食對象。	黃嘴角鴞棲息於低海拔樹林環境，本計畫調查記錄於計畫區西南側林相豐富的次生林區，推測南側樹林為黃嘴角鴞棲息、覓食的棲地。	建議濱溪帶補植多種喬、灌木(詳參 5.5 節)，可供黃嘴角鴞棲息與躲藏。
朱鸝	II	屬於臺灣特有亞種鳥類，又名大緋鳥，為臺灣不普遍的留鳥。主要棲息在低海拔森林，植食性，也會捕食昆蟲。在臺灣的繁殖期為 4～6 月。	第二季次調查記錄於計畫區西南側林相豐富的次生林區，推測南側樹林為朱鸝棲息、覓食的棲地。	• 建議濱溪帶補植破布烏、茄冬等喬木(詳參 5.5 節)，可增加朱鸝覓食環境。 • 建議儘量避免於繁殖期(4~6 月)施工。 • 確認工區內是否發現鳥巢，若有應通報主管機關及生態檢核團隊。 • 建議施工期間採用低噪音之工法進行。
鉛色水鶇	III	棲息在臺灣中、低海拔的山區溪流附近，常在溪旁山壁的岩縫中築巢，並在附近覓食。領域性強，常在固定的溪澗地區活動，遇到其他鳥類進入其勢力範圍時，也會加以追趕、驅逐。	第二季次調查記錄於計畫區中游明星橋附近，推測明星橋至南側樹林為鉛色水鶇主要棲息、覓食的棲地。	• 建議於流速較高河段施設低水砌石護岸，濱溪帶補植五節芒、華八仙等植栽，保留砌石孔隙及增加可躲藏植栽以營造鉛色水鶇棲息環境。 • 建議儘量避免於繁殖期(3~7 月)施工。 • 確認工區內是否發現鳥巢，若有應通報主管機關及生態檢核團隊。 • 建議施工期間採用低噪音之工法進行。
兔頭瓢鰭鰕虎		屬於活動在河川中下游的兩側洄游行魚類，棲息於水流湍急且無污染的溪流，白天活躍，常成群於溪床底部刮食藻類，亦會捕食浮游生物及水生昆蟲。	調查期間僅於第一季次下游樣站(雙賢二號橋)發現 1 隻，中、下游樣站河道內有不同大小石塊堆置，水流環境多樣，適合兔頭瓢鰭鰕虎棲息，上游樣站附近則以深流為主，水流環境單一。推測兔頭瓢鰭鰕虎主要棲息於計畫範圍河段中、下游。	建議河道內營造深潭環境，於蘭陽發電廠暫停排放發電尾水時可保有暫時之生存棲地。
扁蜉蝣		稚蟲眼大、身體扁平，棲息於無污染的溪流環境，常躲藏於石縫內，以藻類為食。	調查期間於上、中、下游樣站皆有記錄，計畫範圍河段皆為扁蜉蝣的棲息環境。	除營造深潭環境降低暫停排放發電尾水之影響外，建議避免其它河道濬深與工程施作，保留天然石塊以維持扁蜉蝣現有棲地環境。

註 1：保育等級欄位，「II」為珍貴稀有之二級保育類動物，「III」為其他應予保育之三級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會公告。

表 7-4　生態關注區域敏感圖繪製原則表

等級	顏色(陸域/水域)	判斷標準	工程設計施工原則
高度敏感	紅/藍	屬不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境	優先迴避
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地	迴避或縮小干擾 棲地回復
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境	施工擾動限制在此區域 營造棲地
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的地區	

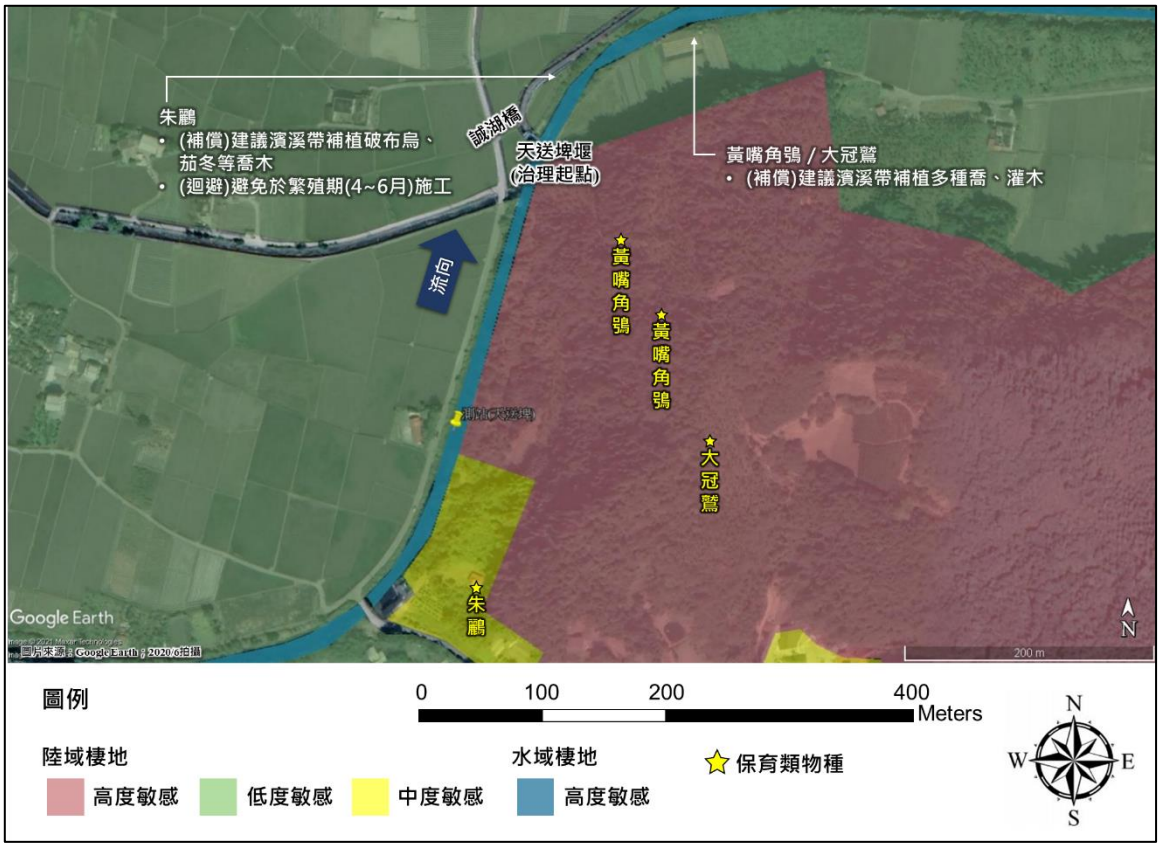


圖 7-3　天送埤堰上游之生態關注區域敏感圖

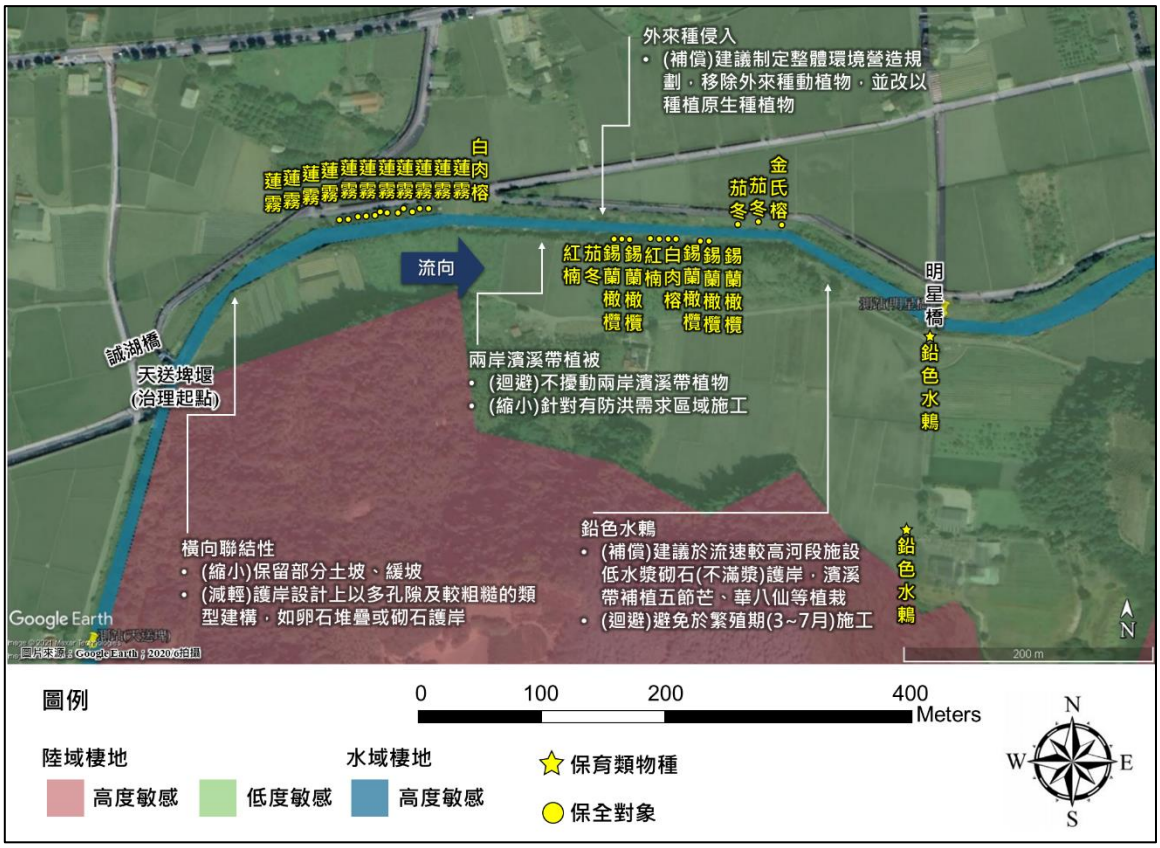


圖 7-4　天送埤堰至明星橋之生態關注區域敏感圖

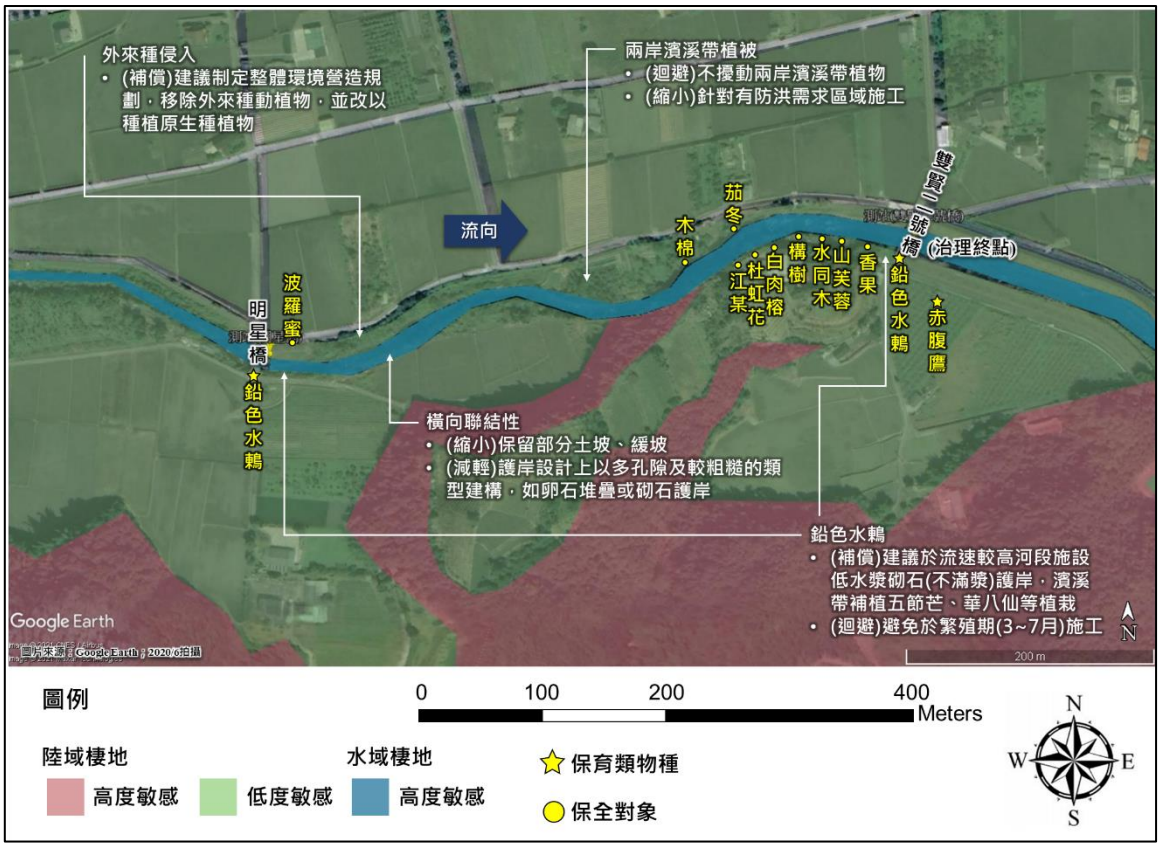


圖 7-5　明星橋至雙賢二號橋之生態關注區域敏感圖

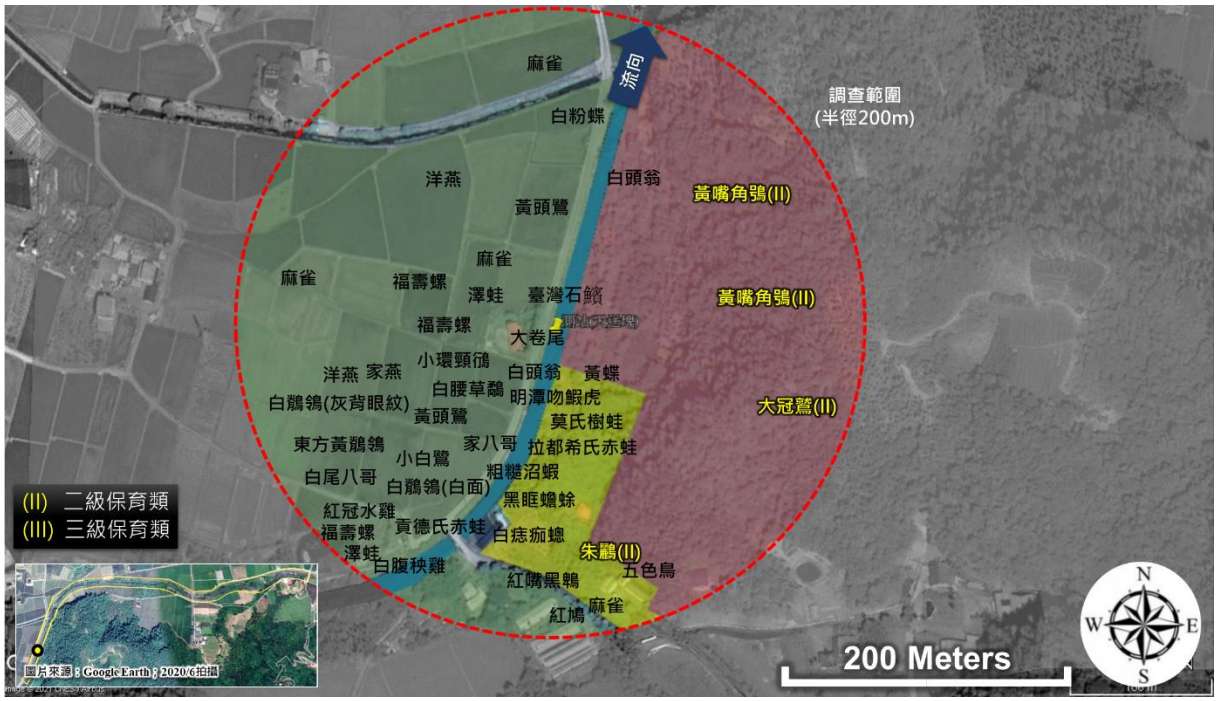


圖 7-6　天送埤堰上游測站優勢物種或代表物種主要分布區域圖

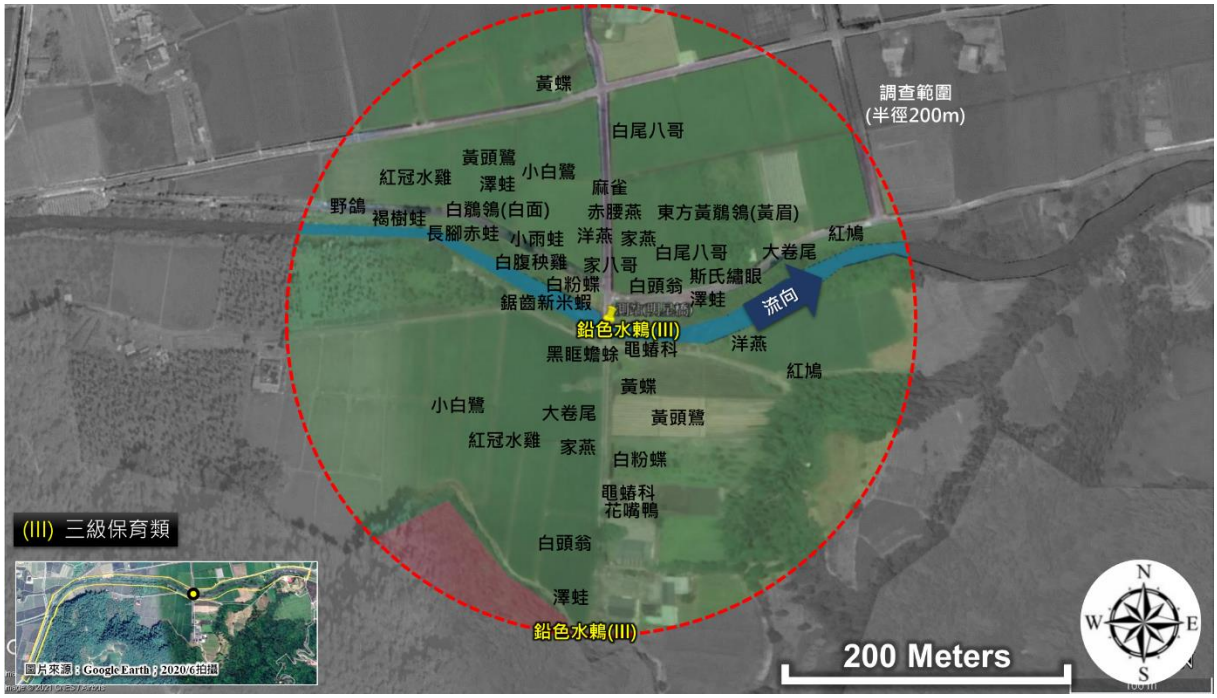


圖 7-7　明星橋測站優勢物種或代表物種主要分布區域圖

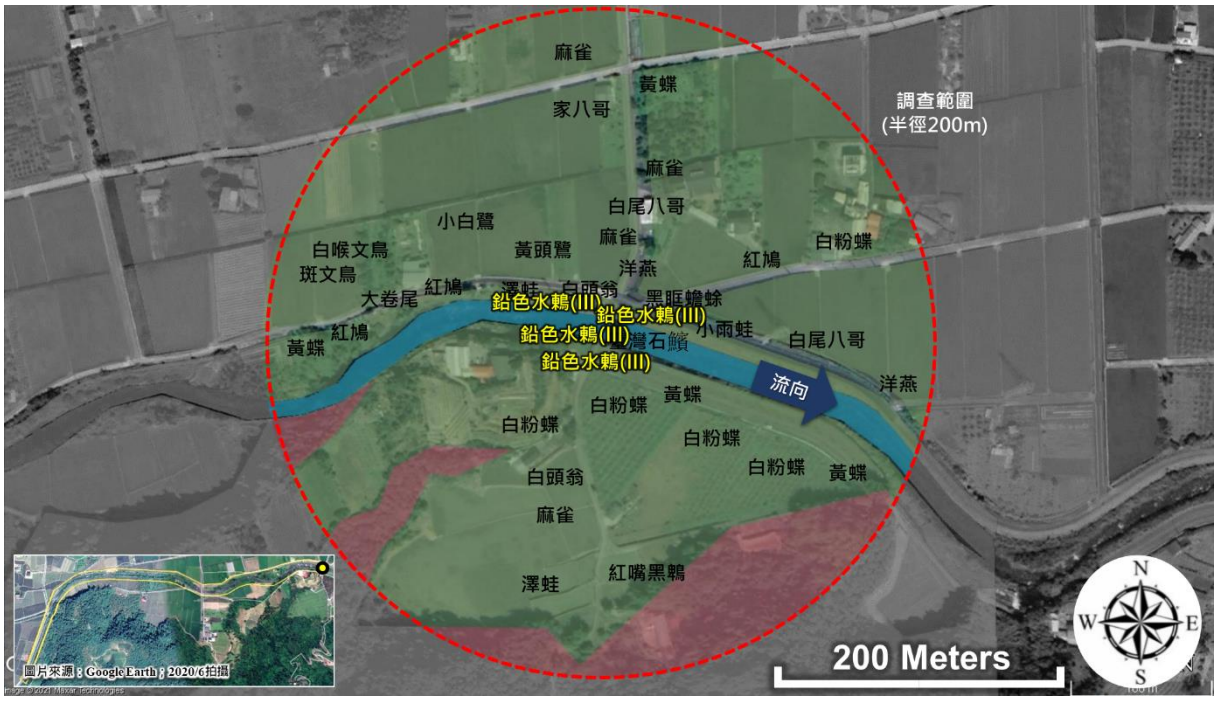


圖 7-8　雙賢二號橋測站優勢物種或代表物種主要分布區域圖

7.4 生態友善措施及對策探討

藉由生態評析之結果，針對工程可能對生態環境造成之影響與衝擊來擬定生態友善措施及對策(生態保育對策)，保育對策原則之選擇，以干擾最少或儘可能避免負面生態影響之方式為優先，依循迴避、縮小、減輕與補償四個原則進行策略考量(如圖 7-9 所示)。工程位置及施工方法首先考量迴避生態保全對象或重要棲地等高度敏感區域，其次則盡量縮小影響範圍、減輕永久性負面效應，並針對受工程干擾的環境，積極研擬原地或異地補償等策略，以減少對環境的衝擊。本計畫初步擬定安農溪工程河段生態關注議題與友善對策建議表如表 7-5。

本計畫藉由工作會議方式與設計單位進行溝通討論，確認各保育對策是否可行，並初步規劃施工階段之自主檢查表(詳參附錄十三)，以供後續執行單位與施工單位參考。若有需要，可依細部設計內容進行適度之調整，但須遵循原有的生態友善措施建議原則。

7.5 規劃設計階段檢核紀錄

本計畫利用公共工程生態檢核自評表(如附錄十二)進行規劃設計階段生態檢核紀錄作業。公共工程生態檢核自評表優點為勾稽項目精簡，方便快速填寫，缺點為無法完整記錄生態檢核執行過程，故本計畫為使檢核紀錄資訊更臻完善，參考集水區治理工程相關檢核表並針對規劃設計階段補充附表，以公共工程生態檢核自評表為主表輔以附表之方式，使公共工程不同生命週期檢核紀錄更加完善。

表 7-5　本計畫範圍生態關注議題與友善對策建議表

生態關注議題	生態保全對象	生態保育策略		預期效益
		友善原則	建議對策	
兩岸濱溪帶植被	兩岸濱溪帶植物	迴避	不擾動兩岸濱溪帶植物	河岸邊的濱水植物區，可提供生物躲藏與棲息，若被移除將會影響動物停棲。保留兩岸濱溪帶植物將提供動物停棲。
		縮小	僅針對有防洪需求區域施工	
橫向聯結性	兩岸土坡、緩坡	縮小	保留部分土坡、緩坡	兩側興建護岸易導致河床與灘地之高低落差，若興建水泥型式護岸，則缺少孔隙供生物遮蔽與棲息。維持兩岸橫向聯結性將有助於維護動物棲息地完整性，並可提高濱水植物生長空間。
		減輕	護岸設計上以多孔隙及較粗糙的類型建構，如卵石堆疊或砌石護岸	
外來種侵入	原生動植物	補償	建議制定整體環境營造規劃，移除外來種動植物，並改以種植原生種植物	外來物種會與原生物種發生棲地競爭現象，進而導致生態系平衡的破壞或原生物種絕滅。移除外來物種將有利於原生物種擴散。 建議先持續監測本計畫調查發現的白尾八哥與家八哥，如族群有明顯增加則可針對此兩種八哥的夜棲點進行防治，如修剪夜棲樹木。 建議移除外來種植物，如大花咸豐草、象草、巴拉草、南美蟛蜞菊等；建議原生種植栽如破布烏、烏桕、茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等。
指標與保育類物種	黃嘴角鴞(II) 大冠鷲(II)	補償	建議濱溪帶補植多種喬、灌木	營造黃嘴角鴞及大冠鷲棲息與躲藏環境。
	朱鸝(II)	補償	建議濱溪帶補植破布烏、茄冬等喬木	濱溪帶補植可食果實之喬木，可增加朱鸝覓食環境。
		迴避	建議儘量避免於繁殖期(4~6 月)。若有施工月份(非汛期)之限制，且擬施工區段非本計畫觀測之朱鸝出沒區段，可評估考量以分段施工方式進行施工，盡可能避免造成影響。	減少對朱鸝的棲息與繁殖之影響。

生態關注議題	生態保全對象	生態保育策略		預期效益
		友善原則	建議對策	
		減輕	確認工區內是否發現鳥巢，若有應通報主管機關及生態檢核團隊。	
		減輕	建議施工期間採用低噪音工法進行	
	鉛色水鵁(III)	補償	建議於流速較高河段施設低水漿砌石(不滿漿)護岸，濱溪帶補植五節芒、華八仙等植栽	保留砌石孔隙及增加可躲藏植栽以營造鉛色水鵁棲息環境。
		迴避	建議儘量避免於繁殖期(3~7 月)施工。若有施工月份(非汛期)之限制，且擬施工區段非本計畫觀測之鉛色水鵁出沒區段，可評估考量以分段施工方式進行施工，盡可能避免造成影響。	減少對鉛色水鵁的棲息與繁殖之影響。
		減輕	確認工區內是否發現鳥巢，若有應通報主管機關及生態檢核團隊。	
		減輕	建議施工期間採用低噪音工法進行	
	兔頭瓢鰭鰕虎	補償	建議河道內營造深潭環境	蘭陽發電廠暫停排放發電尾水時可保有暫時之生存棲地。
	扁蜉蝣	減輕	除營造深潭環境外，建議避免其它河道濬深與工程施作	保留天然石塊以維持扁蜉蝣現有棲地環境。
施工影響	既有生態環境	減輕	施工便道應優先使用既有道路、草生地或溪床裸露地環境，以干擾最少範圍為原則劃設，避免工程擾動施工邊界外之區域。	降低施工過程對既有環境及生態之影響。
		減輕	施做工區(含施工便道)應提前擾動，使動物離開該區域後再進行工程施做(含施工便道)。	
		減輕	施工便道旁應裝設圍籬，盡可能防止動物進入工區(含施工便道)。	
		減輕	施工車輛運行易產生揚塵，建議針對施工道路進行灑水或其他方式降低揚塵量。	
		減輕	若有土石堆置區，應使用帆布覆蓋避免揚塵	
		減輕	施工期間施工車輛進出頻繁，可能造成野生動物路殺風險增加。建議施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。	
		減輕	施工期間人為活動與噪音，對周邊生態環境有一定程度之影響。建議避免於晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於 8：00 至 17：00 時段施工為宜。	
		減輕	工區鄰近淺山地區，且提供多樣性棲地類型，工程廢棄物有動物誤食、汙染環境或吸引流浪犬貓駐留之風險，可能影響既有野生動物生存環境。建議施工期間應將民生及工程廢棄物集中，並每日帶離現場，避免吸引流浪犬貓於工區附近駐留。	

註 1：「II」為珍貴稀有之二級保育類動物，「III」為其他應予保育之三級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會公告。



圖 7-9　生態保育原則及對策示意圖

第八章、相關產出成果資料

8.1 教育訓練

為提升治理工程從業人員水理模擬分析能力及培養生態環境友善素養，並落實推廣水土保持局之環境友善措施標準作業，本計畫定於民國 110 年 8 月 12 日辦理 HEC-RAS 水理模擬及生態檢核教育訓練，課程內容包括課程內容包括安農溪雙賢二號橋至天送埤堰之現況斷面與規劃設計後斷面之一維與二維水理分析操作說明及生態檢核概述與實務執行案例等，透過各階段生態檢核案例，說明生態檢核機制如何融合生態保育、民眾參與及資訊公開，將環境友善與生態工法概念導入工程之生命週期。表 8-1 為本計畫規劃之教育訓練課程表。

表 8-1　安農溪教育訓練課程表

時間	課程名稱	課程內容	主講人
13:50~14:00	【報到及分發資料】		
14:00~15:10	【課程一】	「HEC-RAS 一維與二維水理分析操作說明」	逢甲大學水利發展中心 辛為邦 技術經理
15:10~15:30	綜合討論 Q&A		
15:30~15:40	休息時間		
15:40-16:40	【課程二】	「生態檢核操作流程」	逢甲大學水利發展中心 劉建榮 副主任
16:40~17:00	綜合討論 Q&A 及填寫問卷		

8.2 本計畫相關電子報或新聞稿

電子報或新聞稿旨在協助第一河川局完成本計畫資訊公開，故本計畫於辦理第一次說明會後，撰寫當天活動辦理情況以提供第一河川局發佈於一河局網頁，相關成果說明如下：

(一)安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與第一次說明會(民國 110 年 2 月 2 日)

(擬稿一)：水利署第一河川局於 109 年度辦理「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」計畫，透過訪談彙整在地民眾與 NGO 意見後，於今(2)日上午假三星鄉公所辦理第 1 次的說明會，邀請在地居民、三星鄉公所、NGO 及社區團體等，提出未來安農溪(雙賢二號橋上游段)之堤岸布設位置與形式、道路拓寬位置及初步環境營造規劃。

規劃理念以「生態友善」為出發點，結合「工程減量」觀念，透過專業水理模擬針對需補強河段進行近自然工法設置規劃，儘量避免開挖或改變現有濱濱溪帶地貌，維持原有河道生態水文與棲地特性。綜合考量現況地形、土地利用情況、防洪減災與在地需求，進行堤岸位置、高度、防汛道路、在地化之環境營造規劃。會中提出之規劃設計方案與理念，獲與會民眾、三星鄉公所、安農溪總體發展協會與安農溪泛舟協會等一致認同與肯定。

期待透過持續良好的地方溝通，可以使安農溪之防洪減災工程、河川生態保育與環境營造方案，能達到第一河川局、在地民眾與地方公私協力團體三贏的目標。

(擬稿二)：安農溪生態檢核及民眾參與計畫今 (2) 日辦理規劃方案說明，安農溪雙賢二號橋上游段為能獲取符合地方民意實際需求之河岸環境願景，故辦理此次地方說明會以回應地方期盼，此次說明會參加人數眾多與踴躍，產官學各面向均表關心。

本計畫延續前次(民國 109 年 11 月 30 日)工作坊已先初步提出計畫之堤岸布設位置與形式規劃，透過該次工作坊彙整在地民眾與 NGO 意見後，今日提出修改方案以及環境營造方向之平面規劃圖以利說明。本局由林副局長德清主持，與現場與會人員熱烈討論，對於未來營造方向有初步共識，希

望能以保有既有河相與生態，充分利用現有河道內空間進行環境營造規畫，會後各界給予河川局公開透明理性溝通高度肯定。後續規劃設計各階段將再適時召開說明會或工作坊，期藉由民眾參與接納多方不同的意見，為安農溪的未來增加活動力與生命力，成為公私協力的新典範。

(二)安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與第二次說明會(民國 110 年 8 月 12 日)

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」計畫，今(12)日辦理第 2 次地方說明會，經第 1 次說明會(110 年 2 月 2 日)及 3 次工作坊(109 年 11 月 30 日、110 年 3 月 12 日與 110 年 4 月 6 日)後，透過多次民眾、機關、業者、NGO 團體訪談及溝通討論，廣納多方意見後提出安農溪雙賢二號橋至天送埤堰河段之願景與規劃方案，防災堤岸布設形式及環境營造方案備受矚目，在地民眾、三星鄉公所、蘭陽發電廠與安農溪總體發展協會等 NGO 團體均踴躍參與，顯示各界的關注及重視。

本次說明會由一河局林副局長德清主持，本次說明會針對安農溪歷次民眾溝通歸納出願景成果詳述說明，各界所提出之意見一河局也都詳加回覆。林副局長最後總結說明，安農溪工程將盡力保留現況濱溪帶豐富的棲地樣貌，除移除外來種植物外不會改變其地形地貌，並評估保留 31 棵原生樹種，其餘將補植在地特色樹種，如破布烏、烏桕等三星鄉在地地名之喬木樹種；水防設施打破傳統高大水泥堤防形式，設計上因地制宜且採用砌石之生態工法施作護岸，讓護岸不會阻斷河川的藍綠帶連結。

安農溪全面整治透過民眾參與、公開透明方式達到一河局、地方公私協力團體與在地民眾三贏的目標。

8.3 對外展示之網頁文件

對外展示之網頁文件主要為呈現本計畫各階段工作成果內容，本計畫目前針對第二及第三次工作坊辦理過程提送兩篇網頁文件，相關成果說明如下：

(一)安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與第二次民眾參與工作坊(民國 110 年 3 月 12 日)

本局辦理「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」，依據安農溪河川治理原則，規劃該河段防洪減災工程，並同時辦理安農溪河川環境改善。推動過程期望藉由集結民間力量，規劃設計出融入在地之歷史人文、自然生態、環境景觀、生活產業等元素，建構兼具地方特色之水岸環境。

為推廣環境永續發展及友善生態棲地理念，本局於今日(12 日)辦理田野調查型式民眾參與工作坊，規劃結合安農溪環境教育之宣導活動，此次邀請三星國小師生參與生態檢核過程，藉而認識安農溪流域豐富的生態環境，如黃嘴角鴞、朱鸝與鉛色水鶇等保育類動物。本局辦理本次活動讓學童從小建立對生態保育及土地環境的認同感，讓愛護生態及珍惜自然的觀念可向下扎根。

(二)安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與第三次民眾參與工作坊(民國 110 年 4 月 6 日)

安農溪生態檢核及民眾參與計畫今(6)日辦理第三次民眾參與工作坊，本計畫歷經前 2 次工作坊(109 年 11 月 30 日、110 年 3 月 12 日)及第 1 次說明會(110 年 2 月 2 日)的討論與意見彙整，本次工作坊提出環境營造的願景規劃與細部說明，在地政府、民眾與 NGO 團體參與踴躍，對本計畫所提之

願景規劃與設計理念均極為重視與關心。

本計畫於過去工作坊與說明會已針對安農溪計畫河段未滿足 25 年重現期洪水位之斷面提出護岸與水防道路布設位置及形式，並有不錯的共識凝聚。為使計畫河段灘地與公有地的營造規劃，能更加符合生態保育與在地需求之目標，本局於本計畫下游安農溪柑仔坑橋旁龍泉福德廟辦理本次民眾參與工作坊，透過願景規劃與細部配置說明及現地勘查，期望與會人員能更直接想像未來環境營造之樣貌。

本次工作坊在與會人員熱烈討論下，對於安農溪計畫河段之環境營造方案已有初步共識，將以盡可能維持安農溪現有濱溪帶風貌，低度施設休憩空間、自行車會車節點、步道與活動平台等環境營造設施，滿足在地政府、民眾與民間團體需求。後續將再適時召開說明會或工作坊，滾動調整本計畫之防災減災與環境營造方案，為安農溪的生態環境保護、河川治理與民眾參與三贏目標一同努力。

(三)安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與第四次民眾參與工作坊(民國 110 年 8 月 13 日)

安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與計畫今 (13) 日辦理現地勘查，由於安農溪雙賢二號橋至天送埤堰河段兩岸濱溪帶植生茂密且生態豐富，河川整治與環境營造設計方案備受屬目，故此次工作坊在地民眾與 NGO 團體參與踴躍，各界均重視且關心。

本計畫延續前次說明會(2 月 2 日)及工作坊(4 月 6 日)將安農溪工程河段堤岸布設位置及形式進行說明，為使民眾、地方機關及 NGO 團體更能了解護岸設計規劃。同時透過生態檢核作業，初步標定工程河段內應保留之原生樹種，如茄冬、山芙蓉、水同木、構樹、白肉榕、紅楠、錫蘭橄欖等共 31 棵。於今 (13) 日透過現地勘查，針對生態檢核作業進行說明，並勘查工程

河段內的喬木種類及外來種植物分布情況。透過本局與現場與會人員說明與討論，未來環境營造工程需保留之喬木也一併確認，後續將持續透過本計畫生態檢核作業確認其保存情況，以期盡可能保護安農溪原始風貌，並降低工程對生態環境可能之影響。後續將再適時召開說明會或工作坊，期藉由民眾參與接納多方不同的意見，為安農溪的生態環境保護與河川治理雙贏目標一同努力。

(四)安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與計畫辦理總成果

安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與計畫，歷經辦理 2 場次地方說明會及 4 場次民眾參與工作坊，從訪談溝通了解在地居民、NGO 團體的需求，經由會議討論及田野調查型式現勘等，提出河川治理方案及環境營造規劃方案。河川治理方面，透過一維及二維水理模擬找出工程河段中未滿足 25 年重現期洪水保護標準之斷面，規劃近自然工法護岸(如砌石護岸)，並擬用河床料或碎石級配方式設置透水舖面水防道路。環境營造方面，以維持安農溪現況地文地貌與河川廊道連續性為原則，左岸適度增加休憩節點維持鄉村樣貌，如自行車道、座椅等以滿足休憩需求，右岸保持天然樣貌以維持棲地連續性。

由於安農溪(雙賢二號橋上游)現況濱溪帶植被良好，仍保持天然樣貌，頗受民眾及 NGO 團體高度重視。於環境營造規劃時，除為保持安農溪多元的生態棲地，亦著重傾聽在地民眾需求，盡力達到雙方認同的目標。

同時，第一河川局辦理安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核作業，藉由生態調查及生態檢核成果，掌握工程河段敏感區域、重要保存對象及關注物種等，並提出相對應之生態友善措施與建議，對於可能受影響的動植物棲地，提出迴避(不擾動兩岸濱溪帶植物)、縮小(針對有防洪需

求區域施工)、減輕(設計多孔隙及較粗糙的護岸，如卵石堆疊或砌石護岸)、補償(建議濱溪帶補植破布烏、茄冬等喬木)等友善措施。

安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與計畫多次邀請在地民眾、地方政府、民意代表及 NGO 團體一同討論，第一河川局也廣納意見與建議，透過開會與討論完成目前河川治理及環境營造方案，所有過程皆公開透明化，期能成為公私協力的新典範。

8.4 主題宣導報告

本計畫以「蛻變安農溪」與「走讀安農溪」為宣傳主題，在「蛻變安農溪」，透過歷史人文、河川治理、環境營造、友善生態、民眾參與與本計畫規劃成果等主題彙整撰寫，期望民眾能藉此瞭解安農溪如何蛻變成現今舒適的友善環境；在「走讀安農溪」方面，依據本計畫辦理成果，輔以歷史人文、地理環境、治理緣由、生態檢核過程及生態調查成果之多元生態等，讓一般民眾也能瞭解安農溪除了是舒適的旅遊環境外，其自然樣貌也提供多數生物在此居住。完整宣導報告內容詳附錄十四。

8.5 宣傳摺頁

本計畫摺頁以 A2 大小、正反面製作，乙式 50 份。摺頁主題為「走讀安農溪」，正面簡敘安農溪簡介、安農溪流域歷年環境營造推動情況、本計畫概述、民眾參與過程及安農溪流域環境地圖，反面則以本計畫執行成果為主，完整呈現環境營造規劃理念與作為、生態調查成果、生態檢核友善措施及願景規劃圖，如圖 8-1 及圖 8-2 所示。

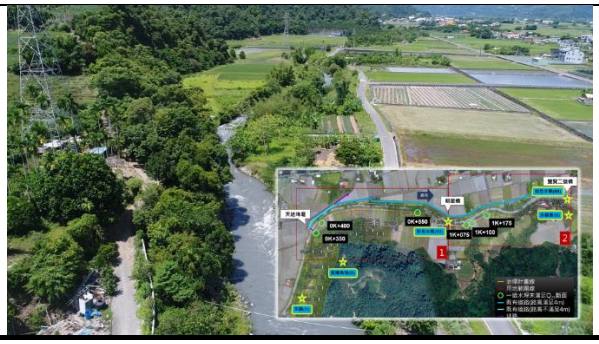
8.6 宣導片製作

本計畫宣導片將以 HD 規格拍攝、剪輯，製作一支時間至少 3 分鐘的「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與宣傳

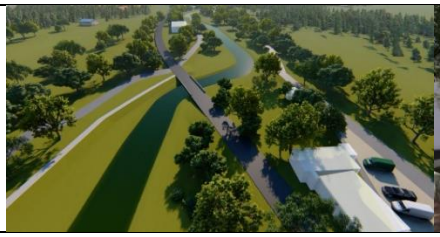
多媒體短片」(國語版本)，另剪輯約 30 秒宣導版。影片內容以安農溪治理規劃方向、民眾參與辦理情況、生態調查成果以及願景 3D 動畫模擬等，宣導在透過民眾參與及生態檢核工作下，安農溪治理與環境營造之成效。

一、影片腳本規劃

表 8-2　本計畫宣導短片腳本規劃

主題/標題	規劃項目	
第 1 幕 片頭	文字	安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與 **字幕 [** 安農溪位於宜蘭縣三星鄉，溪水主要發源於蘭陽發電廠的發電尾水及集水區排水，經濟部水利署第一河川局已完成整治16.4公里，並綠美化75公頃。同時在三星鄉公所志工隊及安農溪總體發展協會無私地認養與維護下，使得安農溪達到永續河川的目標，並成為台灣最大的公私協力合作典範。 **]**
	畫面	空拍大範圍整個集水區(由上游往下游移動)，再鏡頭推進河段。
	畫面 示意	
	時數	**5 秒**
第 2 幕 計畫緣由	文字	**字幕 [** 然而，安農溪上游河段誠湖橋至雙賢二號橋段間，為鄰近山區之自然河段，經水理分析部分斷面無法滿足25年重現期流量保護標準，並需辦理河川環境改善。 **]** **畫面文字 [** 標示影片內橋名 **]**
	畫面	維持空拍影像為背景，浮水印方式呈現計畫河段中未達保護標準之斷面位置 1、 轉場先以航照圖標示集水區及本計畫河段範圍(科技感)。 2、 再以該航照圖逐區(分區疊加呈現-護岸改善、環境營造、水防道路等)動畫呈現本計畫規劃設計內容(請凸顯主題)。
	畫面 示意	

主題/標題	規劃項目	
	時數	**30 秒**
第 3 幕 民眾參與	文字	**字幕[** 水利署第一河川局透過地方說明會及座談會，建立相關機關、關注團體、在地NGO及民眾等溝通平台，共同參與河川整治及環境改善願景規劃及設計方案討論，凝聚兼顧河防安全、生態環境及休憩景觀之水岸環境共識。 **]** **畫面文字 [** 標示說明會、工作坊場次日期；發言片段影片標示人員職稱或團體名稱 **]**
	畫面	標示辦理各次說明會與工作坊辦理過程之照片與影片(含日期、場次、全場畫面與發言特寫) 1、 先以背景音樂加上說明會、座談會或訪問專家學者照片(照片請適當篩選，部分選用人多照片、部分選用發言照片)。 2、 後以主要人物發言影片呈現(例如：鄉長、安農溪總體發展協會或村長...等，選用與本計畫相關發言或建議)。
	畫面 示意	   
	時數	**50 秒**
第 4 幕 生態檢核	文字	**字幕 [** 同時，第一河川局推動安農溪民眾參與田野調查工作坊，讓地方民眾及國小學童瞭解工程生態調查及生態檢核過程，將生態保育觀念向下扎根，並建立民眾對鄉土環境的認同感，進而愛護生態環境及珍惜自然資源。 **]** **畫面文字 [** 標示田野調查型式工作坊場次日期；與會人員或團體名稱 **]**
	畫面	各次田野調查型式工作坊辦理過程之照片與影片(含全場畫面與特寫)、生態調查紀錄照片或影片 1、 先以背景音樂加上工作坊照片(照片選用人多照片、部分選用學童觀察及生物或植物照片)。 2、 後轉場以田野調查工作坊影片呈現。

主題/標題	規劃項目	
	畫面 示意	   
	時數	**50 秒**
第 5 幕 成果願景	文字	**字幕 [** 經過多場次工作坊與說明會溝通平台，凝聚安農溪雙賢二號橋上游河段河川治理及環境改善願景： **1、採用近自然工法設置護岸，兼顧生態環境並保障民眾生命財產安全。** **2、維持河川廊道連續性，落實生態保育策略。** **3．保留水域天然樣貌，考量生態棲地及民眾休憩需求。** 優質的河川環境需要大家共同維護，安農溪邀請你我公私協力，共同守護河川生命力與永續生態環境。 **]** **畫面文字 [** 標示影片內橋名 **]**
	畫面	該片段為3D模擬畫面，使用影片開始的空拍視角帶入(雙賢二號橋向上游方向)，從鳥瞰的俯視角度，畫面到上游天送埤堰轉為人的平看角度並再往下游移動 1、 適當 3 D動畫段片帶入完工願景圖。 2、 最後帶入空拍影片由河段拉高大範圍（或搭配適當旋轉鏡頭），期間帶入民眾參與、田野調查、生態調查、生態棲地及動植物照片等。
	畫面 示意	 
	時數	**45 秒**
總時數		**180 秒(3 分鐘)**

二、影片製作成果

本計畫之宣導片成果如圖 8-3 所示。除宣導片外，已針對 5.5 節環境營造設計方案進行 3D 動畫製作，3D 動畫主要由已建立好的地形(CAD 檔)與斷面資料輸入到 3D 繪圖軟體(如 Rhino)，進行三维空間的研究與建模，再導入動畫製作軟體(如 Lumion)，進行場景各元素物件(如樹木、道路、椅子)擺設，及決定鏡頭路徑，最後輸出為 3D 動畫，如圖 8-4 所示。考量撥放影片之性能，畫質以目前常見的 Full HD 解析度(1920x1080 30fps)為主。



圖 8-1　安農溪宣導摺頁(正面)



圖 8-2　安農溪宣導摺頁(反面)



圖 8-3　宣導影片成果示意圖



圖 8-4　3D 動畫畫面示意圖

第九章、結論與建議

9.1 結論

一、完成蒐集安農溪之河川治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、當地人文背景及民眾期望等資料，並提出砌石護岸、木材、農作、濱溪帶等在地特色素材作為環境營造規劃基礎。

(一)安農溪早年開墾先民利用石頭堆砌營造出砌石梯田的特殊風貌，可利用天然石塊堆砌成砌石護岸及休憩座椅，可延續其歷史傳承，砌石孔隙亦可提供生物棲息空間。

(二)本計畫範圍鄰近天送埤車站，天送埤車站為日治時期太平山森林鐵道停留站之一，鐵道及木材為三星早年的重要產業元素。惟木質材料維護不易，因而建議不施設木材座椅等設施，以多補植當地特色樹種及原生樹種(如破布烏、烏桕、茄冬及錫蘭橄欖等)為主。

(三)三星鄉盛產眾多農作物，目前濱溪帶有少許果樹，如香蕉、蓮霧。為減少後續養護成本，建議可保留部分果樹供生物食用，亦可減少工程施作範圍。

(四)本計畫調查安農溪工程河段原生種植物共有 340 種，植物物種豐富，應保留原生植栽並移除外來種，進而營造多元物種棲地。

二、本計畫完成 13 場次在地公私協力團體訪談、訪談時數 12.3 小時，共計 23 人次參與，多數公私協力團體贊同保留河道自然樣貌，或以砌石型式護岸滿足防洪需求。

三、針對河川治理議題已諮詢林榮紹前科長及歐陽慧濤教授，針對本計畫提出之砌石護岸設計表示贊同可行;環境營造構想已諮詢張集豪老師，針對木材不易維護問題，建議本計畫採用石塊或水泥砂漿等方式設置

環境營造座椅；加強生態棲地功能已諮詢李訓煌前副主任、陳介鵬理事長及李光平老師，針對本計畫生態調查發現之朱鸝、鉛色水鶇等保育類物種，提出盡可能保留土坡與濱溪帶植被之生態友善建議。

四、本計畫以盡可能保持安農溪現有地形地貌、規劃河川生態與休憩分區使用、維持水陸域間的過渡帶與多樣性，以及符合在地需求等設計構想理念，並綜合 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」治理目標、110 年「宜蘭縣國土計畫」策略規劃，提出以保留水域現況天然樣貌、延續濱溪帶生態價值、保障生命財產安全及保存文化記憶為規劃重點，研提安農溪願景構想圖。

五、本計畫依據設計構想理念提出安農溪願景構想圖，左右岸大部分斷面滿足 Q_{25} 防洪標準，右岸無法滿足 Q_{25} 防洪標準的 4 個溢淹斷面，建議布設緩坡植生之砌石護岸，護岸高度介於 0.5~1.2 公尺，臨水面採用砌石坡面，可增加護岸強度並保留生態孔隙，堤頂採回填土夯實滾壓做為水防道路。環境營造願景之平面規劃上以維持安農溪現況地文地貌與河川廊道連續性為原則，左岸適度增加休憩節點維持鄉村樣貌，如自行車道、座椅等以滿足休憩需求，右岸保持天然樣貌以維持棲地連續性。橫斷面規劃上，不濬深河道以維持既有底棲生物(水生昆蟲與蝦蟹螺貝類)棲地環境，並以原生種植栽豐富兩岸濱溪帶。

六、於 109 年 11 月 30 日、110 年 3 月 12 日、4 月 6 日及 8 月 13 日完成辦理 4 場次民眾參與工作坊(2 場會議型式、2 場田野調查型式)，並於 110 年 2 月 2 日及 8 月 12 日完成辦理 2 場次地方說明會。並針對各次民眾參與工作坊及地方說明會各方意見調整環境營造規劃內容。

七、完成安農溪計畫河段之地形及大斷面測量，用以進行安農溪現況斷面一維與二維水理模擬；針對現況斷面通洪能力不足之局部斷面，進行護

岸布設規劃，並進行規劃設計斷面之一維水理模擬分析，確認規劃布設之護岸可滿足保護標準。並完成現況及規劃設計斷面地形之二維水理模擬分析，規劃設計方案成果皆無淹水情況。而淹水模擬顯示，明星橋至雙賢二號橋間左岸灘地有溢淹情況，淹水深度可能達 30 公分，該處於環境營造規劃上傾向減少人工設施施作，保留通洪空間且可作為激流泛舟之民眾看台。

八、由二維水理模擬成果顯示，所規劃設計之河川治理方案已可滿足 25 年重現期洪水位之防洪需求。但在 25 年重現期洪水量下，河道中有 6 處彎道流速可能高於 5.0m/s，建議應於河道流速較高側，採拋大塊石或預鑄消能塊(如消波塊或鼎型塊)進行保護，並營造局部的深潭(流速較快較不易回淤)，可於蘭陽發電廠歲修暫停排水時保留水域生物棲息空間。

九、已完成計畫範圍內公私有地分布之地籍圖套繪及彙整地段地籍資料。盤點工程河段內柑仔坑段及天山段共 27 筆私人土地，作為一河局後續工程推動辦理土地徵收之參考。

十、依據安農溪願景構想圖並綜整在地民眾及團體意見後提出設計方案，針對右岸無法滿足 Q_{25} 防洪標準的 4 個溢淹斷面，繪製各斷面通用護岸規劃基本設計圖，包含標準橫斷面圖及建議之砌石護岸基本設計圖、縱斷面圖。

十一、安農溪計畫河段四季次之水利工程快速棲地生態評估結果，分數各為 36、36、39、36 分，評估分數總分為 80 分。分析分數偏低主要原因為計畫河段棲地型態較單一、水體較混濁(發電後尾水平均濁度 308.66NTU)。

十二、由完成的四季次水質調查(民國 109 年 9 月、12 月、民國 110 年 3 月、6 月)結果計算所得之 RPI 指數可知，安農溪水質屬於未(稍)受污染

(2)~輕度污染(2.25)之間。從水質指標(WQI_5)分類可知，四次檢測結果皆屬良好(分別為 82.0、81.0、90.43 及 80.16)，相當於河川水體分類的乙類水體。整體來說計畫河段之水質狀況尚屬良好。

十三、完成四季次(時間同水質調查)河灘地動植物生態調查。

(一)調查範圍內共記錄植物 97 科 266 屬 345 種，調查範圍西南方側近邊緣(天山農場旁)發現一株多分枝的大榕樹，5 個主要分枝各別胸高直徑(DBH)為 49.2、48、39.2、39、31.5 公分，加總為 206.9 公分，上面有許多種著生及攀附植物，具有生態價值，於後續施工過程應重點確認保留。

(二)安農溪兩岸除農耕地外多有原生樹種(如茄冬、水同木、紅楠、錫蘭橄欖、白肉榕、蓮霧等)，大部分樹種已成熟並具有棲息或覓食用途，為避免影響現有棲地環境與生態平衡，建議可列為保全對象。

(三)調查鳥類共計有 10 目 25 科 41 種，並記錄有赤腹鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞與朱鸝等 4 種珍貴稀有野生動物(二級)，另有鉛色水鶇 1 種其他應予保育野生動物(三級)。考量鳥類棲息與覓食之環境需求，故重點保留計畫河段內之既有喬木，並盡可能保留濱溪帶土坡與植被。

(四)調查爬蟲類共計有 1 目 5 科 7 種，常見的為疣尾蝎虎，未發現保育類物種。

(五)調查兩棲類共計有 1 目 6 科 11 種，常見的包含澤蛙與面天樹蛙，未發現保育類物種。

(六)調查蝶類共計有 1 目 4 科 13 種，常見的包含黃蝶與白粉蝶，未發現保育類物種。

(七)調查魚類共計有 2 目 3 科 7 種，常見的包含何氏棘鮀(8 隻次)及粗首馬口鱲，未發現保育類物種；其中粗首馬口鱲、何氏棘鮀與明潭吻鰕

虎為臺灣特有種。為避免天送埤發電廠歲修無法放水影響水域生態之問題，本計畫已建議可進行局部深潭之營造，以作為水域生物於每年歲修期間可短暫躲避生存的水窪。

(八)調查蝦蟹螺貝類共計有 2 目 3 科 5 種，常見的包含臺灣沼蝦與大和沼蝦，未發現保育類物種。

(九)調查水生昆蟲共計有 6 目 9 科 14 種，常見的為薄翅蜻蜓，未發現保育類物種。

十四、完成安農溪工程河段之生態關注區域圖(生態敏感圖)繪製，針對工程可能對生態環境造成之影響與衝擊，依循迴避、縮小、減輕與補償四個原則，進行友善減輕策略(生態保育對策)之研提與建議。迴避措施方面建議儘量不擾動兩岸濱溪帶植物；補償措施主要建議移除外來種(如大花咸豐草、象草等)，並補植原生樹種(如破布烏、烏桕、茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等)。

十五、完成安農溪工程河段斷面及地形測量成果、2 篇電子報或新聞稿(辦理 2 次地方說明會)、4 篇對外展示之網頁文件(辦理第 2~4 次民眾參與工作坊及本計畫成果)、規劃設計階段工程生態檢核建議、宣導摺頁及宣導影片等相關產出成果資料。

9.2 建議

一、綜合 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」治理目標、110 年「宜蘭縣國土計畫」策略規劃，本計畫提出減少設置水泥化或難維護之人工設施，建議河川局於後續整治完成後可參考「城鎮風貌及創生環境營造(110~115 年)」之發展理念，並邀請宜蘭縣府及三星鄉公所等地方政府共同討論，串連地方產業、歷史文化、特色景觀及生態環境資源，將三星鄉打造出特色品牌，營造具有文化、綠意、美質的生活與遊憩環境。

二、宜蘭縣政府自民國 90 年始推動發展「國家水上運動中心」，而安農溪擁有周邊安穩的地形、豐沛的水量、交通便利性等優點，目前是最適合輕艇競技的訓練環境。然而目前安農溪之輕艇訓練場地缺乏完善之硬體設備，目前宜蘭縣體育會輕艇委員會正積極推動國際賽道等硬體建置，建議河川局後續應持續相關硬體建置之生態檢核工作，以減輕對生態環境之影響。

三、由於蘭陽電廠視其發電需求引蘭陽溪水發電後再排於安農溪，統計資料顯示其每月平均排水量並無季節性之規律，歷年每月最高與最低排水量差異甚大且無規律，而安農溪屬於鄰近鄉鎮重要灌溉河川，同時在溪流及濱溪帶生態中扮演重要角色，建議未來可與蘭陽發電廠共同討論如何穩定安農溪水量，以降低發電廠歲修時對生態基流量之影響。

四、宜蘭縣安農溪總體發展協會及三星鄉公所皆有意願參與並認養安農溪整治後之維護管理，也提出維護管理機制意見與做法，但由於安農溪仍有泛舟業者及宜蘭縣體育會輕艇委員會等使用者，建議於施工期間及快完工時，可再邀請上述機關及團體進行討論以確定維護機制。

五、本計畫與安農溪總體發展協會進行深度訪談時收到許多維護管理之寶

貴意見，因而建議制定外來種(特別是針對植物)移除計畫，如移除外來種象草時，在不影響灘地安全下盡可能將土壤挖深，避免象草的根繼續冒出，造成後續需大量人力除草。後續也應定期巡視並移除外來物種，以利原生族群回復。

六、本計畫依據工程河段生態關注議題與友善對策建議，初步規劃施工階段之自主檢查表，以供後續執行單位與施工單位參考。建議於施工階段時辦理生態檢核作業(施工階段)並完成自主檢查表紀錄，以落實生態保育措施。

參考文獻

1. Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R. et al. (1997), “The value of the world's ecosystem services and natural capital.” *Nature* vol. 387, pp. 253–260.
2. gretchen c. daily. (1997), “Nature's Services:Societal Dependence on Natural Ecosystems.” *The Future of Nature*.
3. Charles J. Krebs. (1998), *Ecological Methodology*, Benjamin Cummings.
4. 財團法人先端建設技術センター編(2001)，「河川護岸工法の手引き」
5. 河道整治中心(2003)，「多自然型河流建設的施工方法及要點」，中國水利水電出版社。
6. 第一河川局(2010)，「安農溪治理規劃報告」，經濟部水利署。
7. 水利規劃試驗所(2013)，「102 年水利工程技術規範-河川治理篇(下冊)」，經濟部水利署。
8. 水利規劃試驗所(2013)，「水利工程技術規範-區域排水治理篇計畫」，經濟部水利署。
9. 林業論壇(2014)，「生態系服務的定義與特性」。
10. 第一河川局(2015)，「中央管河川魅力河段打造計畫-安農溪河川環境改善工程」，經濟部水利署。
11. 水利規劃試驗所(2016)，「蘭陽溪水系治理規劃」，經濟部水利署。
12. 水利規劃試驗所(2017)，「中央管河川、區域排水及海岸工程環境生態檢核與景觀營造改善建議」，經濟部水利署。
13. 宜蘭縣政府(2018)，「安農溪輕艇激流標桿賽道建置計畫書」，宜蘭縣政府。
14. 行政院公共工程委員會(2019)，「公共工程生態檢核注意事項」，https://reurl.cc/Mrb7X。
15. 宜蘭縣政府(2019)，「安農溪水環境改善工程—安農溪第三期河道環境改善」整體計畫工作計畫書，宜蘭縣政府。
16. 第一河川局(2020)，「蘭陽溪河系河川情勢調查(3/3)」，經濟部水利署。
17. 宜蘭縣政府(2021)，「宜蘭縣國土計畫」，宜蘭縣政府。
18. eBird，https://ebird.org/home，查詢時間：2020/05。

19. 三星觀光旅遊網，http://sanshingtrip.e-land.gov.tw/Default.asp，查詢時間：2020/07。
20. 水土保持技術規範，https://law.coa.gov.tw/GLRSnewsout/LawContent.aspx?id=FL014521 查詢時間：2020/05。
21. 水利署電子報，http://epaper.wra.gov.tw/，查詢時間 2020/05。
22. 水質標準 - 行政院環保署 - 全國環境水質監測資訊網，https://wq.epa.gov.tw/Code/Business/Standard.aspx，查詢時間：2020/05。
23. 臺灣生物多樣性網絡，https://www.tbn.org.tw/，查詢時間：2020/05。
24. 臺灣動物路死觀察網，https://roadkill.tw/，查詢時間：2020/05。
25. 宜蘭縣三星鄉公所，https://www.sanshing.gov.tw/Default.aspx，查詢時間：2020/05。
26. 宜蘭縣三星鄉戶政事務所，https://sshhr.e-land.gov.tw/Default.aspx，查詢時間：2020/05。
27. 宜蘭勁好玩，https://travel.yilan.tw/zh-tw，查詢時間：2020/07。
28. 林務局生態調查資料庫系統，https://reurl.cc/oleRq，查詢時間：2020/05。
29. 第一河川局，https://www.wra01.gov.tw/，查詢時間 2020/06。
30. 保育類野生動物圖鑑，https://tesri.tesri.gov.tw/htmlarea_file/web_articles/tesri/434/taiwan_wildlife_conservation_atlas.pdf，行政院農業委員會特有生物研究保育中心，查詢時間 2020/06。
31. 韌性臺灣-全國治水會議，https://sites.google.com/view/108twc/，查詢時間：2020/05。
32. 荒野保護協會，https://www.sow.org.tw/civicrm/event/info?reset=1&id=4776，查詢時間：2020/11。
33. 行政院環保署，https://www.epa.gov.tw/，查詢時間：2021/1。
34. 三星地區農會，http://www.sunshin.org.tw/p4.php?model=landspace_a_2&lid=land4831196151915，查詢時間：2021/3。

附錄一、期初報告書審查意見及回覆說明

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期初報告審查會議
意見回覆對照檢核表

審查意見	意見回覆	回覆報告頁次 (參考頁碼為第一次期中報告頁碼)		備註
		章節/圖/表	頁次	
一、古委員禮淳：				
1. 本案位處上游自然河段，對於安農溪與里山環境的融合，具有良好的機會和潛力。生態調查除了水生與濱溪動植物調查，也應該對於曾經出現在本河段周邊的動物，亦應補充調查瞭解，並將調查所得標記出沒地點，進一步推演計畫範圍內動植物復育潛勢機會與生態廊道縫合的檢視與建議，對於後續工程規劃設計將增加助益。	感謝委員意見，本計畫會持續蒐集生態相關文獻，並著手規劃訪談在地居民、意見領袖、專家學者與 NGO 團體。並將上述訪談資料與本計畫生態調查成果彙整繪製生態敏感圖，作為本計畫生態檢核研提迴避、縮小、減輕與補償等生態保育對策之參考。	--	--	
2. 建議期初簡報內容，由於對全案已有初步檢視，對於河川環境營造能夠提出重要的看法論述或初步研判，或是可能的創造亮點，將有助益計畫企圖的彰顯。	感謝委員意見，由於近年來安農溪中下游河段已依據上位計畫進行相關自行車道、親水公園、生態休憩步道之規劃營造，本計畫河段亦已有泛舟活動。考量此河段週邊環境相對較為自然，故目前初步規劃的方向，朝向以滿足防洪、生態近自然低破壞、符合在地文化特色進行環境營造創造亮點。	--	--	
3. 簡報大綱內容： (1) P7，土坡護岸構築的生態潛力與價值，應該與工程特性兼顧論	感謝委員意見，以下將分項說明。 (1) 已於報告內文調整論述內容。	CH2 CH6-2	P.2-1 P.2-9 P.6-5	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期初報告審查會議
意見回覆對照檢核表

述。 (2) P11，生態調查選點的論述宜補充。 (3) P17，安農溪為三星、冬山地區的重要灌溉水源，對於生產加值的潔淨方式與效益，後續仍請補充。 (4) P29，後續設計規劃理念擬以防洪、生態近自然、低破壞為重要考量因素，未來這個部份的交叉論證極為重要。建議屆時宜以工作會議方式反覆論證，以創造安農溪整治亮點與形象為重要考量。	(2) 生態調查測站選點說明已補充於修正報告中。 (3) 已與宜蘭農田水利會聯繫，已於期中報告補充計畫範圍周邊之圳路資訊。 (4) 未來防洪與環境營造規劃，會以委員建議的生態近自然低破壞為主要研擬方向，期望透過以生態為本、滿足防洪與在地需求的三贏方向，創造計畫河段之整治亮點。並透過訪談、工作坊及與在地民眾、NGO 討論滾動凝聚共識。			
二、張委員智欽：				
1. 報告中辦理水域生態調查 2 處 2 季與甘特圖上寫的 1 年 4 次調查月份 8 月、11 月、2 月、5 月不相同，需說明清楚。	感謝委員指正，報告中「檢測站次及頻率 2 處與 2 季次」為水質調查。 生態調查檢測站次及頻率確實如簡報甘特圖呈現的 1 年 4 次，原訂調查月份為 8 月、11 月、2 月、5 月，但經期初審查委員建議調整調查月份，可使調查資料更能掌握在地生態特性，已將調整後的調查月份補充於報告中。	CH6-2	P.6-5	
2. 安農溪最主要的水源來自發電的尾水(流量約為 7cms~30cms)，基本上是可以控制水量，在電廠下游計	感謝委員意見，中興工程顧問公司目前正執行台電的綠能發電與生態相關計畫，本計畫已與中興工程聯繫，已補充相關內容於期中報	CH2	P.2-16	

畫洪水量與一般自然河川不同，在規劃上應有不同的思考。	告。 本計畫也會透過調查所得之生態資料與周邊圳路取水資料，評估台電之發電尾水流量是否滿足計畫河段所需之生態基流量，並透過生態檢核提出對應的生態友善措施建議。			
3. 表 2-1，月眉橋集水面積為 5.88 km²，25 年洪水量可達 140cms，底比流量是 23.81 單位一般是用 cms/km²，。全臺灣比底流量平均值一般在 6 cms/km²左右，第一河川局在中山橋做的是 12 cms/km²，23.81 已經超過全國的兩倍，單位是否有誤?	感謝委員意見，委員建議之部分，因屬治理規劃水文分析之範疇，實無法於本計畫進行探討。建議可於未來有相關計畫，或每 3 ~ 5 年治理規劃或計畫重新檢討時，再針對委員建議之部分重新分析探討。 本計畫仍須以公告流量進行水理模擬，分析探討提出之防洪與環境營造規劃方案，是否可滿足防洪需求。相關規劃與工法將盡量以生態近自然低破壞為主要考量，盡可能善用兩岸地形減少施設工程量，採用近自然工法與緩坡設計，減少對環境的影響與避免生態廊道阻斷。	--	--	
4. 表 2-2，雙賢二號橋上下斷面之水面寬從 30.31m 變成 31.32m，通水面積從 32.88 m² 變成 50.53 m²，明星橋上下斷面之水面寬從 19.24m 變成 19.40m，通水面積從 33.77 m²變成 48.33 m	感謝委員意見，由於計畫河段之河況相對較自然，故未來的防洪與環境營造規劃，應會朝向盡可能維持現有濱溪帶現況(深槽河寬與水深、河道擺動情況)。針對通洪能力不足之斷面，朝向近自然、低破壞、盡可能善用兩岸地形減少施設工程	--	--	

^{2}，另一處天送埤堰上下斷面之水面寬從38.30m變成17.97m，通水面積從68.46 m^2變成32.98m^2，雙賢二號橋及明星橋水面寬僅有1公尺的差距，但通洪量則大到2倍，上述如此遽變的斷面及河寬(水面寬)，如何兼顧通洪能力及景觀河川營造？	量之方式，進行堤岸規劃設計與環境營造。			
5. 訪談對象建議增加宜蘭大學阮忠信教授(水文)、陳子英(植物)、黃志偉教授(景觀)	感謝委員意見，本計畫將持續彙整相關資料與進行生態調查，於計畫執行過程針對所遭遇之問題面向（水文、動物、植物、景觀、人文歷史…等），訪談在地專家學者。	--	--	
6. 對上一期安農溪治理及河川營造提出檢討或建議。	感謝委員意見，已於期中報告補充安農溪治理規劃與環境營造相關內容，並針對其治理與規劃方向、河川現況、環境生態資訊…等，以考量生態友善之方向，提出建議後續的治理及環境營造建議。	CH7 表 7-5	P.7-1	
7. 在盤點訪談在地公私協力團體後，希望能整合或組織日後認養維護單位。	感謝委員意見，目前安農溪流域大部份高灘地由「安農溪總體發展協會」認養並維護水域環境。 本計畫將持續該協會保持良好互動，並評估如何於考量防洪與生態兼顧的前提下，創造計畫河段的另類亮點價值，提高該協會或其他	--	--	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期初報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	公私協力團體日後願意維護認養的意願。			
8. 生物調查測點的選擇略做說明，希望能涵蓋橋的上下游(兩者環境差異甚大)。	感謝委員意見，生態調查測站選點說明已補充於修正報告中，目前雙賢二號橋之調查點位已涵蓋橋梁上、下游，已於期中報告說明雙賢二號橋上、下游之調查結果差異生態調查差異。	CH6-2	P.6-5	
三、陳委員仲吉：				
1. 水質、生態調查測站座標宜表列，並說明選定之原因。兩項調查建議宜同步進行(水質調查測站有無可能增加)。	感謝委員意見，水質及生態調查測站選點說明已補充於修正報告中。 經期初審查會議討論，已將水質調查修改為 1 測站(雙賢二號橋)，並與生態調查同為 4 季次。	CH6-1	P.6-2	
2. 請說明並強調在地環境特色，並說明如何保育、維護與營造。	感謝委員意見，本團隊依據歷史背景資料、訪談資料、本計畫水質調查與生態調查成果，提出在地環境特色，並說明後續的防洪與環境營造規劃，如何朝向生態保育、低破壞進行規劃營造，相關規劃初步構想與願景已於期中報告中呈現。	CH4-5	P.4-8~4-12	
3. 有關二維水理模式之參考檢定與驗證，請說明相關資料如何取得。	感謝委員意見，因本計畫區域內無水文相關測站(水位站、流量站)之歷史資料，故本計畫蒐集最新一期規劃報告水理分析使用之參數，代入本計畫一維水理模式進行分析。	--	--	
4. 有關水域特性調查部分，宜詳細說明如何進行，有關水質調	感謝委員意見，由於安農溪上游河段並無工業或畜牧業，故本計畫擬進行之水質	--	--	

查，為何包括 RPI 與 WQI_5，宜說明原因。	調查項目，為一般水質調查經常性調查之項目。報告中所提及 RPI 與 WQI_5 為目前河川污染程度與水質標準的常用評估指標。 由歷史資料可知，計畫河段的污染程度應介於未(稍)受污染～中度污染，未來本計畫之水質調查結果除了會以兩指標進行評估外，也會針對各單項調查結果，分析探討影響水質的主要因素。			
5. 有關民眾參與工作坊之田野調查，宜說明如何進行。	感謝委員意見，已將田野調查之說明補充於報告中。	CH5-1	P.5-1	
6. 過往生態文獻蒐集與彙整(表 2-6 與表 2-16)之內容宜更修並統一，例如外來種鳥類之有無、內容之正確性(如：浮游植物)，哺乳類重覆(表 2-6)等。	感謝委員指正，已修正相關內容。	CH2 表 2-6 CH7 表 7-1	P.2-6 P.7-2	
7. 有關生態調查參數，宜定量以利後續比較。	感謝委員意見，本計畫會參考委員之意見，將本計畫生態調查努力量(調查距離、調查時間…等)定量說明，以便日後針對生態調查資料數量有明顯差異時能有比較參考依據。	--	--	
8. 計畫宣導片宜將在地環境特性說明、如何保育並進行棲地營造等納入並強化。	感謝委員意見，本計畫已將文獻蒐集資料、訪談內容、生態調查與生態檢核成果納入宣導片內容，內容部分會盡可能朝向委員建議的在地環境特性說明、保育棲	--	--	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期初報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	地營造進行腳本規劃研擬。			
9. 若民眾、NGO 意見與欲營造之環境有不同意見時如何整合？	感謝委員意見，本計畫透過彙整在地居民意見、生態調查與生態檢核成果，邀請一河局、在地民眾與 NGO 團體，以工作坊型式共同討論。於工作坊討論過程，本計畫會先針對防洪、生態、在地需求三方面可能達到共識之方案進行初步說明，再透過工作坊討論過程滾動調整營造規劃方向。	--	--	
四、陳委員亮憲：				
1. 生態調查的固定測站及補充測站請列出經緯度。	感謝委員意見，生態調查測站選點說明與經緯度已補充於修正報告中。	CH6-2	P.6-5	
2. P2-5，蜉蝣藻類是否改成浮游藻類。其單位 cells/L 是浮游藻類的計算單位。	感謝委員指正，已修正錯誤內容。	CH2 表 2-6	P.2-6	
3. P2-39，魚類採集方法以網捕法為主，是否魚種數可能太單調。	感謝委員意見，本計畫之魚類調查方式主要參考河川情勢調查相關規範，除網捕法外，也會採用籠具法、電魚法等方式進行調查。	CH6-2	P.6-8	
4. 魚類調查請考慮魚類的魚種生活史，以對安農溪的水域生態檢核有效的建立。	感謝委員意見，本計畫參考既有生態調查資料 (報告、公開網站資訊…)及訪談內容，掌握計畫河段可能的魚種資料，並採用合適之調查方式。	--	--	
5. 生態調查時間 8 月、11 月、2 月及 5 月，是否對當地物種能有效掌握。	感謝委員意見，本計畫預計調整生態調查時間為民國 109 年 9 月、12 月、民國 110 年 3 月及 6 月。調整原因為 9 月為許多度冬或過	CH6-2	P.6-5	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期初報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	境鷸鴴主要南遷時期，亦是紅尾伯勞過境高峰期;11 月至隔年 2 月為臺灣常見水鳥度冬期；3 月為度冬候鳥開始北返離開臺灣，如鷹斑鷸；5 月至 8 月較容易觀察到夏侯鳥。			
6. 面對氣候變遷，是否有長期資料以做為應有對策。	感謝委員意見，安農溪流域水流量受發電尾水之流量控制，非天然河川流量，故受氣候變遷影響較小。	--	--	
7. 河川治理及環境的維護，如何達到生態檢核意義。	感謝委員意見，本工程目前為提報階段，現階段之生態檢核主要工作為蒐集彙整計畫範圍之相關生態資訊（報告、公開網站資訊…）。本計畫於規劃設計階段，透過本計畫之歷史生態資訊彙整、在地經驗訪談內容、現地環境棲地評估、生態調查結果，進行細部生態調查評析，繪製生態關注區域敏感圖，提出生態友善措施，確實達到透過生態檢核減輕工程對生態環境影響之目標。	--	--	
五、林委員德清：				
1. 本計畫製作宣導短片前，請先提供相關素材及腳本，與本局討論確定方向後，再拍攝製作該短片。	感謝委員意見，本計畫已將文獻蒐集資料、訪談內容、生態調查與生態檢核成果納入宣導片內容，內容部分會盡可能朝向委員建議的在地環境特性說明、保育棲地營造進行腳本規劃研擬。本計畫將於腳本有初步規劃內容後，將腳本提送一河	--	--	

	局討論確定，才會進行影片內容之製作。但於計畫執行過程會先針對各工作推動情況，進行推動過程之照片或影像紀錄，以供宣導短片素材內容之參考。			
2. NGO 或民眾意見若與本計畫環境營造理念不同時，應如何處理？	感謝委員意見，本計畫透過彙整在地居民意見、生態調查與生態檢核成果，邀請一河局、在地民眾與 NGO 團體，以工作坊型式共同討論。於工作坊討論過程，本計畫會先針對防洪、生態、在地需求三方面可能達到共識之方案進行初步說明，再透過工作坊討論過程滾動調整營造規劃方向。	--	--	
六、李委員建和：				
1. 期初報告顯示部分河段在 Q_{25} 會有漫淹情形，是否合理？請再檢核並說明。	感謝委員意見，報告呈現之漫淹情況，為 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告(水利署核定版)」，以民國 99 年的大斷面資料，以 Q_{25} 重現期流量進行河道水理分析所得的安農溪治理規劃河段現況河道計畫洪水量水理因素及各重現期洪水量計算成果檢討表內容(該報告之表 5-25 內容摘錄)。	--	--	
2. 安農溪生態基流量需多少及如何維持？請補充相關建議及說明。	感謝委員意見，本計畫透過調查所得之生態資料與周邊圳路取水資料，評估台電之發電尾水流量是否滿足計畫河段所需之生態基流量，並透過生態檢核	--	--	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期初報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	提出對應的生態友善措施建議			
七、一河局工務課張有德工程司				
1. P2-1，民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃(稿)」，該報告目前業經水利署核定，報告名稱請更正為「蘭陽溪水系治理規劃」。	感謝委員指正，已修正錯誤內容。	--	--	
2. P2-3，請補充「蘭陽溪水系治理規劃」於本計畫河段，建議施作護岸之緣由。	感謝委員意見，相關資訊已補充於修正報告中。	CH2	P.2-1	
3. P2-4 表 2-4，安農溪近年推動之相關環境營造工程一覽表，請再補充近年相關工程資料。	感謝委員意見，本計畫已初步彙整近年相關工程於報告中。目前持續跟一河局聯繫蒐集相關環境營造工程資訊，並補充至期中報告。	CH2 表 2-4	P2-5	
4. P2-7 親水景觀一節，請補充相關休閒風景區位置圖及自行車道路網圖(含說明)。	感謝委員意見，已補充休閒風景區位置圖及自行車道路網圖於修正報告中。	CH2 圖 2-8	P.2-11	
5. P2-7 安農溪泛舟一節，包含激流泛舟訓練場地，請補充泛舟及激流泛舟說明(例如：泛舟及激流泛舟河段範圍、期間、需水量等)。	感謝委員意見，已補充安農溪泛舟資訊於修正報告中。	CH2 圖 2-10	P.2-10~ P.2-11	
6. P2-10、P2-27，報告內文有關”蘭陽溪流域”敘述，請修正並更新資料為安農溪流域資料，並請著重本計畫河段說明。	感謝委員意見，已參考民國 99 年的「安農溪治理規劃報告」，將流域說明更新為安農溪流域資料。	CH2	P.2-15	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期初報告審查會議
意見回覆對照檢核表

7. P2-11 交通運輸一節，請補充交通運輸路網圖。	感謝委員意見，已補充交通運輸資訊於修正報告中。	CH2 圖 2-17	P.2-17	
8. P2-11 韌性臺灣全國治水會議四大議題，請結合本計畫補充相關資料。	感謝委員意見，已補充韌性臺灣全國治水會議四大議題與本計畫未來之防洪、環境營造規劃之可能連結內容於修正報告中。	CH2 表 2-7	P.2-19	
9. P2-15 表 2-7 及圖 2-15，請補充更新本計畫範圍相關團體組織名單資料，例如：安農溪總體發展協會、宜蘭縣政府(水利資源處、工商旅遊處等)。	感謝委員意見，本計畫已初步蒐集整理安農溪周邊相關團體組織名單，並補充委員建議之宜蘭縣政府工商旅遊處於名單中，目前持續補充其他關注計畫河段相關議題之團體名單，並納入訪談規劃中。	CH3-1 表 3-1	P.3-2	
10. P2-17 彙整及凝聚河川治理及環境營造願景一節，請補充流域創生相關內容。	感謝委員意見，已補充於報告中。	CH4-1	P.4-1	
11. P2-19、P2-24 及 P2-26，安農溪為”25 年”重現期流量保護標準，請更正。	感謝委員指正，已修正錯誤內容。	--	--	
12. P2-50，圖 2-45 教育訓練問卷範例圖示太模糊，請改善。	感謝委員指正，已將清楚且完整的問卷內容補充於期初修正報告中。	--	--	
13. P3-1，工作期程敘述有誤，請更正。	感謝委員指正，已修正錯誤內容。	--	--	
14. P3-4，請補充協力廠商工作內容。	感謝委員意見，已補充協力廠商工作內容資訊於報告中。	--	--	
15. 參考文獻內容部分誤繕，請再檢核修正。	感謝委員指正，已修正錯誤內容。	參考文獻	R-1~ R-2	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期初報告審查會議
意見回覆對照檢核表

16. 報告相關內文錯字(詳書面文件)，請再全面檢核更正。	感謝委員指正，已修正錯誤內容。	--	--	
八、結論				
1. 本案期初報告原則同意，請逢甲大學參酌委員及與會單位意見修正，並於 8 月 3 日起兩周內(8 月 16 日)函報本局修正期初報告及委員意見回覆對照表，俾利本局工務課複核通過後撥款。	遵照辦理。			

附錄二、第一次期中報告書審查意見及回覆說明

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第一次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

審查意見	意見回覆	回覆報告頁次 (參考頁碼為第二次期中報告頁碼)		備註
		章節/圖/表	頁次	
一、古委員禮淳：				
1. 韌性臺灣治水會議的新思維，對於現階段工程設計的構想概念，仍未見顯見與創意，建請對於右岸丘陵地帶各種潛在物種(尤其是哺乳類)與河廊連接共榮的機會，應有宏觀思維與具體行動，將可創造安農溪在生態面向的貢獻與價值。	感謝委員意見，本計畫已將韌性臺灣治水會議結論中，可作為本計畫後續規劃設計參考之方向列表說明於P.2-19。	表 2-7	P.2-19	
	計畫河段堤岸規劃設計出水高(1m)部分，為考量水文不確定性與彎道上升因素給定。由歷史淹水情況與訪談結果可知，計畫河段過去幾乎沒有淹水情況。規劃報告分析所得之 Q_{25} 重現期流量，於現況斷面模擬水位已高於計畫堤頂高，應已具有足夠的保標準，出水高於計畫河段設置之必要性應相對較低。故目前後續規劃將朝向以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)進行堤岸布設位置與高度規劃；出水高部分，因初步評估設置必要性不高，建議可將韌性臺灣治水會議的韌性承洪在地滯洪觀念導入，不於計畫河段現況 Q_{25} 洪水位以上增加出水高。一方面可大幅降低堤岸規劃設計高度，一方面可減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度與量體，可明顯減少委員所擔心之堤岸設置阻斷橫向生態廊道	4.3 節	P.4-2	

	問題。 目前此一規劃理念已於第一次期中審查獲委員初步認同，並已透過工作坊向在地民眾、NGO、專家學者進行說明，凝聚共識爭取認同。			
2. 訪談溝通成果彙整，宜補充交代篩選整合的原則，才會導引出表 3-2 的內容，避免公民參與過程中訴求意見的逸失。	感謝委員意見，本計畫於訪談中發現，民眾與 NGO 團體之意見較容易相左，已依照訪談意見立場重新整理如表 3-2。目前之規劃方向已盡可能朝向滿足治理需求、生態永續、在地期望(工作坊的意見彙整)，進行治理工程與環境營造之規劃設計。	表 3-2	P.3-8	
3. 本案規劃理念與原則，目前的內容多為放諸國內都適合的通案內容。建請加強與在地特質結合與彰顯展現，才能顯現獨具特性的河川治理典範與企圖。	感謝委員意見，由於本次審查前因堤岸規劃布設理念尚未確認，無法確定堤岸布設位置與高度，故所提出之規劃設計與生態友善措施建議，大多為通案原則性之內容。 本次報告堤岸規劃設計方向，已融合審查會議意見、生態友善理念、在地需求想法，初步確定規劃設計方向，將朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃。本計畫提出計畫河段環境營造整體規劃原則為(1)友善現況生態環境、	4.3 節	P.4-2	

	(2)適度河川治理規劃、(3)在地特色環境營造，如砌石與木材等元素。			
4. 後續專家學者建議可以考量前「生態工法基金會執行長」邱銘源先生，諮詢在棲地營造的具體作為與經驗，對於本案應有助益。	感謝委員意見，本計畫已彙整前兩季次生態調查成果、在地意見與初步堤岸設置規劃，並於民國 110 年 1 月開始訪談相關領域專家學者。已與委員建議之邱銘源執行長聯繫，邱明源先生執行團隊回覆，今年邱先生多在離島拍攝紀錄片，因而暫時婉拒現勘與訪談邀請。	-	-	
5. 右岸可能淹水區設堤後，暴雨時對河道內環境衝擊會加劇，對於堤內暴雨後內水回流河道時恐亦增困難，局部地區的淹水時間可能會更長，生態廊道的切斷也被強化，這樣的問題如果對於分攤淹水的土地，能夠給予淹水災損補貼機制，對於工程經費、效益的綜合評估，或許其綜合效益更勝河堤築高的方案。	感謝委員意見，第一次期中審查初步獲委員認同之堤岸規劃理念與方向，為朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度與量體。局部河段(非全河段連續性)必要性的堤岸設施施作，可避免委員擔心的堤內暴雨後內水回流河道困難問題。	4.3 節	P.4-2	
	委員所建議之淹水災損補貼機制，雖目前尚無正式的「在地滯洪」淹水災害補貼法規與機制，但已於報告中提出可參考現行法規：如河川管理辦法、農業天然災害救助辦法、農產業天然災害救助作業要點及農業保險	第二章	P.2-17	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第一次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	法…等)申請農損補助。			
二、張委員智欽：				
1. P.1-1 前言中提到”極少數” 斷面出水口高略不足，河道清疏後均已足夠?P.2-3 出水高不足有十八個斷面漫溢?	感謝委員意見，依據民國 105 年蘭陽溪水系治理規劃檢討報告，「極少數斷面出水高略有不足，配合河道清疏整理後均已足夠…」係指雙賢二號橋下游已治理之河段。本計畫範圍雙賢二號橋(斷面 80)至天送埤堰(斷面 99)尚未施作護岸，故於 Q_{25} 條件下有部分斷面有漫溢或出水高不足之情形。	-	P.1-1	
2. 調查時間盡可能調整 1、4、7、10 月。	感謝委員意見，本計畫之生態調查月份，為經期初審查委員建議調整，並與一河局討論後，將生態調查月份調整為 3、6、9 及 12 月。	-	-	
3. P.2-2 比流量高出全國河川平均值 3 倍以上?	感謝委員意見，委員建議之部分，因屬治理規劃水文分析之範疇，無法於本計畫進行探討。建議可於未來有相關計畫，或每 3～5 年治理規劃或計畫重新檢討時，再針對委員建議之部分重新分析探討。 本計畫仍須以公告流量進行水理模擬，分析探討提出之防洪與環境營造規劃方案。 目前獲審查委員初步認同的堤岸規劃理念與方向，為朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫	4.3 節	P.4-2	

	堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度、量體與高度。 相關規劃與工法將盡量以生態近自然低破壞為主要考量，盡可能善用兩岸地形減少施設工程量，採用近自然工法與緩坡設計，減少對環境的影響與避免生態廊道阻斷。			
4. 生態調查或所蒐集之相關文獻應列出外來物種。P7-5 補償→移出外來種。	感謝委員意見，已補充外來種資訊於表 7-5。	表 7-5	P.7-10	
5. P.2-14 蘭陽生態發電設施在那一河段？發電量多少？	感謝委員意見，已補充相關資料於 P.2-16。	圖 2-18	P.2-16	
6. P.3-7 各議題訪談歸納表(表 3-2)河川治理部分，安農溪屬於發電尾水，應不受暴雨影響而有防洪需求(P3-2 居民對上游段仍有防洪需求，汛期安農溪河水會高漲幾乎淹出來就有護岸也常有發生沖蝕破壞的情況)。	感謝委員意見，本計畫於訪談中發現，民眾與 NGO 團體之意見較容易相左，已依照訪談意見立場重新整理表 3-2。目前之規劃方向已盡可能朝向滿足治理需求、生態永續、在地期望(工作坊的意見彙整)，進行治理工程與環境營造之規劃設計。	表 3-2	P.3-8	
7. P.6-4、表 6-2 水質調查 RPI (DO、BOP5、NH3-N、SS)，缺少氨氮(NH3-N)如何判斷輕度污染(2.25)。	感謝委員意見，本計畫於水質檢測有包含氨氮(NH3-N)項目，已修正錯誤內容。	表 6-2	P.6-4	
8. 表 7-3 計畫範圍生態關注議題與友善對策建	感謝委員意見，由於本次審查前因堤岸規劃布設理念	表 7-5	P.7-10	

議表能否列出友善原則:迴避、縮小、減輕、補償之相對應河段。	尚未確認，無法確定堤岸布設位置與高度，故所提出之規劃設計與生態友善措施建議，大多為通案原則性之內容。 本次報告堤岸規劃設計方向，已融合審查會議意見、生態友善理念、在地需求想法，初步確定規劃設計方向，朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃。本計畫提出生態友善對策建議迴避措施，如不擾動兩岸濱溪帶植物；補償措施主要建議移除外來種(如大花咸豐草、象草等)，並補植原生樹種(如茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等)。			
9. 僅與 NGO 在地訪談後，相較下游已治理河段在河川治理、環境營造、景觀、親水等面向有何差異或不一樣思維想像。期待規劃單位整合在地意見需求能規劃出一條與下游不一樣的河川，應是有機會成為新典範!	感謝委員意見，本計畫目前獲審查委員初步認同的堤岸規劃理念與方向，為朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度、量體與高度，儘可能朝向保留濱溪帶藍綠帶生態棲地，減少堤岸設置阻斷橫向生態廊道之目標，進行河川治理、	4.5 節	P.4-8	

	環境營造、景觀、親水之規劃。 目前此一規劃理念已於第一次期中審查獲委員初步認同，並已透過工作坊向與在地民眾、NGO、專家學者進行說明，凝聚共識爭取認同。			
三、陳委員仲吉：				
1. 本期中報告基本符合期中工作項目。	感謝委員肯定。	-	-	
2. 有關未來研擬河川治理及環境營造部分，宜列出其與 NGO 訪談(如 P.3-7，表 3-2)與在地民眾意見等之間是否相符或不同之處。	感謝委員意見，本計畫於訪談中發現，民眾與 NGO 團體之意見較容易相左，已依照訪談意見立場重新整理表 3-2。目前之規劃方向已盡可能朝向滿足治理需求、生態永續、在地期望(工作坊的意見彙整)，進行治理工程與環境營造之規劃設計。	表 3-2	P.3-8	
3. 請說明 105 年「蘭陽溪水治理規劃檢討報告」與本計畫一維水理模擬中，有關溢淹斷面結果之異同為何？相關一維模擬是否有考慮目前氣候變遷所帶來之影響?二維模擬結果宜納入期中報告。另外相關施工規劃區域有無淤積之影響?	感謝委員意見，已補充 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」與本計畫一維水理模擬關溢淹斷面之異同於 P.5-19 表 5-6。由模擬結果可知，大部分的溢淹位置皆相同，僅最下游之斷面 83 左岸附近溢淹位置有所差異，初步分析差異原因應為兩次模擬採用之斷面略微不同，因此造成兩次模擬結果有部分差異。	表 5-6	P.5-21	
	本計畫所進行之一維模擬，因為堤岸高度規劃設計之參考，需以公告之 Q_{25} 重現	-	-	

	期流量進行模擬，無考慮氣候變遷之影響。			
	現況地形二維模擬初步結果已補充於 P.5-29。	圖 5-29	P.5-28	
	目前本計畫已掌握民國 99 年與本年度測量之大斷面資料，根據初步比較發現現況斷面較民國 99 的斷面，有部分斷面有些微淤積情況。	圖 5-13	P.5-14	
4. 請說明表 6-1(P.6-3)，有關計畫區中評分之標準為何?例如:為何水質為 3 分，而水域生產者 0 分等。	感謝委員意見，評分標準依據水利工程快速棲地生態評估表。水質部分因安農溪水質混濁，該項目如有任一項水質指標異常得 3 分。水域生產者因安農溪水質混濁，水色呈灰色且透明度低，依據評分標準為 0 分。	附錄七	-	
5. 建議表 6-3 及 6-4 (P.6-9、P.6-11)，有關魚類與水生昆蟲與水質污染對應表，宜採用較新之參考資料。(環保署?)	感謝委員意見，魚類與水生昆蟲與水質污染對應表已參考環保署的參考資料做更新。	表 6-3 表 6-4	P.6-9 P.6-11	
6. 有關蝦蟹螺貝類之調查其數量相當少(6 隻次；表 6-13；P.6-23)，此代表之意義為何?	感謝委員意見，由於安農溪水流速較快，較不適宜螺貝類棲息且不易發現，在此流速之下，蝦蟹躲於難以用手操網採捕的隱密處且不易進入蝦籠，因此採樣方法不代表當地蝦蟹螺貝類真正數量，只能大致了解主要的棲息物種多樣性。另外，該河段有嚴重的泛舟人為干擾，調查到的種類與數量少應亦屬合理。	-	-	

7. 有關外來種部分，宜建議移除方法與移除優先次序。	感謝委員意見，本計畫前三季次調查外來種僅記錄鳥類的白尾八哥與家八哥，此兩種鳥類適應力強且已廣泛分布於全臺灣低海拔丘陵、平地，移除效果有限。建議先持續監測其族群數量，如族群有明顯增加則可針對此兩種八哥的夜棲點進行防治，如修剪夜棲樹木。 前三季外來種植物調查到多為大花咸豐草、象草等，並補植原生樹種(如茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等)。	-	-	
四、陳委員亮憲：				
1. 生態檢核的評表(1)資料蒐集、(2)生態對策皆很缺乏，請施行單位能夠有效的收集及對策。	感謝委員意見，已針對生態調查結果補充關注物種資料，及生態友善對策於公共工程生態檢核自評表。	附錄十	-	
2. 生態調查分析請施行單位能依安農溪的流量及流速更有效採樣及分析的方法。	感謝委員意見，安農溪水流湍急，施行電魚法有一定的危險性，且需先於電魚下游處設置圍網才能收獲水域生物，而安農溪為知名泛舟地點，調查期間即使是非假日仍遇到許多組泛舟遊客或激流標杆培訓隊訓練，設置圍網實電魚需先停止所有水域活動，施行上實有困難，因此採用蝦籠或網捕法等方式辦理。第三季次調查已增加蝦籠數量(每一樣站各 5 個蝦籠)及拋網次數(每一樣站選定合適位置拋網	6.2 節	P.6-8	

	2 至 3 次)以補強調查努力量。			
3. 請執行單位提出 (1) 採樣時間 (2) 採樣地點 (3) 物種的體長與體重的資料提出，尤其水域物種。	感謝委員意見，以下分項說明： (1) 本計畫生態調查於民國 109 年 9 月 24~26 日、12 月 9~11 日及民國 110 年 3 月 10~12 日執行。 (2) 生態調查測站點為位置請見 P.6-6 圖 6-5，水域測站上游 TW97 二度分帶座標為 313620, 2728056、中游為 314289, 2728330、下游為 314810, 2728425(雙賢二號橋)。 (3) 本次調查目的為了解安農溪水域生物之生物相，因此沒有測量魚隻體長與體種。	-	-	
4. 水域所採集物種不論物種數量、個體數皆不足以作為生態檢核的施行、有效判斷的施行作為。	感謝委員意見，安農溪水流湍急，施行電魚法有一定的危險性，且需先於電魚下游處設置圍網才能收獲水域生物，而安農溪為知名泛舟地點，調查期間即使是非假日仍遇到許多組泛舟遊客或激流標杆培訓隊訓練，設置圍網實電魚需先停止所有水域活動，施行上實有困難。故使用常規方法施行採樣，工程施作生態友善措施請參考表 7-5。	表 7-5	P.7-10	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第一次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

5. 並沒有採集有效的物種可作為生態廊道的功能。	感謝委員意見，由於本計畫無哺乳類動物之調查項目，故調查結果無哺乳類(應為委員所提之有效物種)之調查資料。但由 108 年河川情勢調查資料可知，雙賢二號橋附近有發現不少於哺乳類動物(臺灣鼴鼠、東亞家蝠、臺灣獼猴、赤腹松鼠、大赤鼯鼠及食蟹獴)。因此，本計畫河段右岸丘陵地帶，極有可能為哺乳類動物之棲地，有與河廊連接共榮的機會。故本計畫雖無進行哺乳類之調查，但於堤岸規劃設計時，也已將盡可能避免橫向廊道阻隔，納入堤岸型式規劃設計考量。	4.5 節	P.4-8	
6. 水域生物的採集以安農溪的流量、流速的湍急，請更有效的採樣方式。	感謝委員意見，安農溪水流湍急，施行電魚法有一定的危險性，且需先於電魚下游處設置圍網才能收獲水域生物，而安農溪為知名泛舟地點，調查期間即使是非假日仍遇到許多組泛舟遊客或激流標杆培訓隊訓練，設置圍網實電魚需先停止所有水域活動，施行上實有困難。第三季次調查已增加蝦籠數量(每一樣站各 5 個蝦籠)及拋網次數(每一樣站選定合適位置拋網 2 至 3 次)以補強調查努力量。	6.2 節	P.6-8	
7. 水域生態魚類採集可分為上、中、下游，明	感謝委員意見，明潭吻蝦虎棲息於河川中、上游之魚類，出現於河川潭區、瀨區	-	-	

潭吻蝦虎所扮演的角色，請有效精確說明。	之底部。屬肉食性魚類以小魚、小蝦及水生昆蟲為食，也能作為高階消費者如大型魚類(何氏棘鮭)、水鳥等食物來源，在生態系中具有串連食物鏈中能量流動的功能。			
8. 朱鸝、鉛色水鶇所記錄的個體數(雌雄)，請執行單位有效精確的記錄。	感謝委員意見，已補充說明朱鸝與鉛色水鶇雌雄個數。	6.3 節	P.6-15	
9. P3-7，居民訪談第 7 點，請執行單位以安農溪的工程生態檢核提出水域廊道所扮演的角色。	感謝委員意見，水域廊道具有提供動物(尤其是洄游性動物，如本計畫有記錄到的兔頭瓢鰭蝦虎、大和沼蝦、臺灣沼蝦等水生動物)遷徙、繁殖與棲息等功能。因此，本計畫提出生態友善對策建議迴避措施，如不擾動兩岸濱溪帶植物；補償措施主要建議移除外來種(如大花咸豐草、象草等)，並補植原生樹種(如茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等)。	表 7-5	P.7-10	
五、李委員培芬：				
1. 報告內所有地圖和遙測影像圖均應補充比例尺和指北針，現有的報告 很難閱讀各圖所代表的區位大小。	感謝委員意見，已補充地圖及遙測正攝影像圖之比例尺及指北針於修正報告內。	圖 1-1 圖 2-2 圖 2-4 圖 2-5 圖 2-16 圖 2-19 圖 2-20 圖 4-2 圖 5-3 圖 5-6~ 圖 5-8 圖 5-9~	P.1-6 P.2-3 P.2-8 P.2-8 P.2-14 P.2-18 P.2-20 P.4-14 P.5-4 P.5-6~ P.5-7 P.5-8~	

		圖 5-10 圖 5-14~ 圖 5-15 圖 5-15~ 圖 5-18	P.5-10 P.5-14 P.5-15 P.5-15~ P.5-17	
2. 表 2-6 的內容僅有概念式之描述，建議應呈現物種的名錄、優勢種和保育類之資訊。亦請說明此報告是 109 年 (2-5 頁) 或 108 年 (2-6 頁)。	感謝委員意見，已補充優勢種、保育類等說明，並修正引用報告年份。	表 2-6	P.2-6	
3. 附錄六的內容應明確說明這些生態資料的來源，現有的內容僅是彙整安農溪和鄰近區域的相關生態資料，不僅沒有說明資料的時間，各生物種的說明也不知其分布、數量，參考價值並不高。	感謝委員意見，已補充歷史資料之時間與空間資訊於附錄九。	附錄九	-	
4. 圖 2-4 的水質資料來源為何？請註明。	感謝委員意見，水質相關資料來源為政院環保署與宜蘭縣環保局網站。	圖 2-6	P.2-9	
5. P.2-11 所提之鳥類物種資料來源為何？	感謝委員意見，P.2-12 之鳥類物種資料為安農溪分洪堰位置之鳥類物種資料，來源為安農溪總體發展協會於民國 108 年調查成果，已補充資料來源說明。	-	P.2-12	
6. 為了支持 P.2-11 所提之建議，請補充說明安農溪分洪堰附近的綠化狀態。	感謝委員意見，已補充安農溪分洪堰附近的綠化狀態於 P.2-12。	-	P.2-12	
7. 請依據國際間對於生態系服務的定義，補充	感謝委員意見，已補充安農溪的生態系服務價值和內容說明。	表 2-8	P.2-20	

說明安農溪的生態系服務價值和內容。				
8. 生態調查之內容請建立空間資料庫，亦即每一種生物發現位置均應有座標資料和數量、發現日期與發現時間的資訊。這是目前全國各界針對生態調查作業的共識，許多資料庫也均有類似的要求，未來環保署110年版的動物生態評估技術規範也將有類似的要求。	感謝委員意見，目前生態檢核之生態調查方式未有相關規範，因此本計畫的生態調查方法是參考相關規範(如「河川情勢調查作業要點」等)辦理。目前的調查資料中僅針對關注物種及保育類物種進行空間資料之建立(如點位標註、數量等)。	-	-	
9. 各生物調查請說明其努力量，如鳥類、爬蟲類調查花多少時間，另外，蝦籠誘捕為何要花費3天2夜？	感謝委員意見，本計畫的生態調查方法是參考相關規範(如「河川情勢調查作業要點」等)辦理，其方式及努力量分別說明如下。鳥類調查採穿越線調查法，以每小時 1.5 公里的步行速度前進，調查時段白天為日出後及日落前 4 小時內完成為原則，夜間時段則以入夜後開始，白天調查時間為6個小時，夜間則為3小時。兩棲爬蟲類調查配合鳥類調查路線，利用目視法，記錄步行沿途所發現之物種。調查時間區分成白天及夜間等二時段進行，白天為清晨六點之後，夜間則為太陽下山後1小時開始調查，白天調查時間為6個小時，夜間則為3小時。 水域調查部分，由於過去文	6.2 節	P.6-4	

	獻於安農溪雙賢 2 號橋採樣的水域生物種類較少，因此第三次調查增加蝦籠誘捕的努力量，第一天放置蝦籠，第二天收取蝦籠內生物後持續放置蝦籠，第三天再收取蝦籠，因此花費 3 天 2 夜。			
10.魚類之調查有誘捕、手拋網和手抄網方式進行，這幾種方法會有低估的現象，請說明為何不採用最有效率的電魚法？	感謝委員意見，安農溪水流湍急，施行電魚法有一定的危險性，且需先於電魚下游處設置圍網才能收獲水域生物，而安農溪為知名泛舟地點，調查期間即使是非假日仍遇到許多組泛舟遊客或激流標杆培訓隊訓練，設置圍網實電魚需先停止所有水域活動，施行上實有困難。	-	-	
11.請確認所發現的黃嘴角鴞是利用本區域的環境繁殖，或僅是路過而被發現？	感謝委員意見，本次調查黃嘴角鴞出現於計畫區西南側植被豐富的樹林，樹林內也記錄草蜥、青蛙等兩棲爬蟲類，皆為黃嘴角鴞的食物來源。因此推測西南側樹林可能為黃嘴角鴞棲息及覓食區域。	-	-	
12.鳥類資料請補充物種的特性資料，如外來種、冬候鳥、留鳥...。	感謝委員意見，已補充鳥類物種特性於報告內文。	表 6-9	P.6-17	
13.陸域動物的調查建議補充蝴蝶內容。	感謝委員意見，第三季次已增加委員建議之蝴蝶調查，因調查名錄尚未完成，完成後會納入報告成果。第四季次也會增加蝴蝶調查。	-	-	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第一次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

14.水域生態之樣區中區分上、中、下游，與圖 6-4 圖如何對應？	謝謝委員意見，已於圖面補充水流方向並標示上、中、下游樣站。	圖 6-5	P.6-6	
15.生態調查的歷史比較中，是否調查位置相似？季節相同？努力量、方法均相同？為何僅比較水域生態之結果？	謝謝委員意見，歷史資料參考「臺灣生物多樣性網絡」的公民科學資料與「蘭陽溪水系河川情勢調查報告(2/3) (經濟部水利署，2019)」，位置皆鄰近本次計畫區範圍，但「臺灣生物多樣性網絡」的公民科學資料為長期累積的生態資料，「蘭陽溪水系河川情勢調查報告(3/3) (經濟部水利署，2020)」則包含 4 季次資料，而本計畫調查僅進行 4 季次調查，季節、努力量與歷史資料不同，表 7-1 為本計畫調查成果與文獻資料比較表。	表 7-1	p.7-2	
16.發現保育類赤腹鷹之區域不是環境敏感區嗎？	感謝委員意見，赤腹鷹於臺灣屬於過境鳥(在前往渡冬或繁殖棲地途中，暫時停留臺灣數天的野鳥)，且該發現處為農耕用地。因此判斷該處為赤腹鷹短暫停留之處，而非棲息場域。故依據表 7-3 針對生態關注區域敏感圖繪製原則的說明，將該處定為低度敏感區。	圖 7-5	P.7-8	
17.表 7-1 可見本區域有非常多的保育類動物出現，為何本案的生態調查僅見 2 種？	感謝委員意見，蘭陽溪水系河川情勢調查(3/3)為三年調查累積成果，本計畫目前已完成三季次調查，已發現四種保育物種(赤腹鷹、黃嘴角鴞、朱鸝與鉛色水鶇)。	表 6-8	P.6-16	

18.建議應將各項地圖和遙測影像圖放大處理，以清楚呈現關注區域的各種特性內容。	感謝委員意見，本計畫已初步繪製關注區域圖(區域環境敏感圖)，並將各樣站分區放大顯示優勢物種。	圖 7-3~圖 7-5 圖 7-6~圖 7-9	P.7-7~7-8 P.7-8~7-9	
六、一河局林德清副局長：				
1. 大斷面測量資料請補充更新。	感謝委員意見，目前本計畫已掌握民國 99 年與本年度測量之大斷面資料，根據初步比較發現現況斷面較民國 99 的斷面，有部分斷面有些微淤積情況。	圖 5-13	P.5-14	
2. 第一次民眾參與工作坊許多 NGO 並未參與，建議另與 NGO 訪談方式補足相關資料。	感謝委員意見，本計畫彙整生態調查成果、在地意見與初步堤岸設置規劃，陸續訪談、諮詢 NGO 團體，如宜蘭縣野鳥學會、荒野保護協會宜蘭分會與宜蘭惜溪聯盟等，並彙整其寶貴意見於表 3-2。	表 3-2	P.3-8	
3. 相關訪談紀錄請留存附錄以利參考。	感謝委員意見，訪談紀錄已補充於附錄四。	附錄四	-	
4. 治理計畫提出河道疏濬方案，但第一次民眾參與工作坊有反對意見，請執行團隊應多面向考量提出適宜方案。	感謝委員意見，目前本計畫提出獲審查委員初步認同的堤岸規劃理念與方向，為不進行河道疏浚，堤岸設置朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度、量體與高度。 目前此一規劃理念已於第一次期中審查獲委員初步認同，並已透過工作坊向與	4.3 節	P.4-2	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第一次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	在地民眾、NGO、專家學者進行說明，凝聚共識爭取認同。			
5. 本工程私有地徵收部分，可於工程設計方案確定後先進行。	感謝委員意見，相關土地徵收作業皆會由一河局依相關規定與時程辦理徵收。	-	-	
七、一河局管理課李東盛課長：				
1. 規劃團隊提出計畫河段有淤積情況，但此河段之粒徑偏大，不太可能有淤積現象，請規劃團隊再確認。	感謝委員意見，目前本計畫已掌握民國 99 年與本年度測量之大斷面資料，根據初步比較發現現況斷面較民國 99 的斷面，有部分斷面有些微淤積情況。	圖 5-13	P.5-14	
2. 傳統堤岸高度以滿足保護標準進行規劃，但計畫河段右岸大多為農田，漫淹之水體應該會從下游再流回河道。本計畫河段右岸之堤岸高度是否需要設計到滿足防洪標準(滿足出水高)可再評估，且可參考其他河川以開口堤方式進行規劃案例，使退水時漫淹水體較容易流回河道。	感謝委員意見，本計畫目前研提初步獲審查委員認同之堤岸規劃理念與方向，為朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度與量體。局部河段(非全河段連續性)必要性的堤岸設施施做，可使退水時漫淹水體較容易流回河道。	4.3 節	P.4-2	
3. 泛舟路線長度有誤，請修正。	感謝委員意見，已修正泛舟路線長度。		P.2-10	
八、安農溪總體發展協會游志堅理事長				
1. 建議規劃過程多蒐集民眾意見，並納入民眾需求。	感謝理事長意見，本計畫將持續透過訪談、工作坊與說明會蒐集民眾意見，並於各次工作坊說明及滾動調整規劃內容。	附錄四 附錄五	-	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第一次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

2. 本協會希望規畫朝向自然生態，少量工程並保持生態原貌。	感謝理事長意見，目前本計畫提出獲審查委員初步認同的堤岸規劃理念與方向，為不進行河道疏浚，堤岸設置朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度、量體與高度，盡可能保留與維持保持濱溪帶生態原貌。 目前此一規劃理念已於第一次期中審查獲委員初步認同，並已透過工作坊向與在地民眾、NGO、專家學者進行說明，凝聚共識爭取認同。	4.3 節	P.4-2	
3. 建議規劃休憩或觀景平台，並考量維護方式(例如：交通路線、出入口等)，以利後續維護管理。	感謝理事長意見，本計畫規劃計畫河段左岸防汛道路不足 4 公尺處拓寬為至少 4 公尺，另外設置獨立自行車道，並於明星橋與雙賢二號橋間設置休憩平台。將再與貴協會進行深入討論，確實考量後續維護管理之需求。	-	-	
九、三星鄉公所洪文言課長				
1. 本計畫之堤岸規劃設計與環境營造需重視在地需求與生態平衡。	感謝課長意見，目前本計畫提出獲審查委員初步認同的堤岸規劃理念與方向，為不進行河道疏浚，堤岸設置朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面	4.7 節	P.4-12	

	滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度、量體與高度，盡可能保留與維持保持濱溪帶生態原貌。 本計畫彙整在地民眾、NGO 團體與專家學者意見，並透過生態檢核工作的確實執行，將在地需求與生態平衡皆納入堤岸規劃設計與環境營造之考量，以期降低未來可能工程對生態環境之影響。			
2. 計畫河段有泛舟活動與自行車道之需求，建議後續防汛道路規劃可將泛舟活動與自行車之道路需求納入考量。	感謝課長意見，本計畫規劃計畫河段左岸防汛道路不足 4 公尺處拓寬為至少 4 公尺，另外設置獨立自行車道，並於明星橋與雙賢二號橋間設置休憩平台。	5.5 節	P.5-31	
十、本局工務課				
1. P2-3 圖 2-1 安農溪各河段洪水量分配示意圖，安農溪計畫洪水量應為 Q_{25}，請修正。	感謝委員意見，已修正圖示內容。	圖 2-1	P.2-3	
2. P2-15，韌性臺灣全國治水會議相關議題，請盤點本計畫可實際執行之內容，例如：海綿城市、在地滯洪、增加蓄洪空間、綜合治水及與水共生等。	感謝委員意見，本計畫已將韌性臺灣治水會議結論中，可作為本計畫後續規劃設計參考之方向列表說明於 P.2-18。	表 2-7	P.2-19	
3. P2-22 河道斷面測量及跨河構造物調查，測量	感謝委員意見，已修正內容說明。	-	P.5-9~ P.5-11	

精度請修正為高程差固定物不得超過 5 公分，河槽部分不得超過 25 公分，其他部分不得超過 15 公分;河槽橫斷面於深槽水面下之測點至少應有 3 點(詳施工補充說明書-地形測量)。				
4. 3.1 節盤點及訪談對象(P3-2 表 3-1)，訪談單位請再增加宜蘭縣政府(水利資源處、工商旅遊處)、三星鄉公所、台電蘭陽發電廠、安農溪總體發展協會吳金波榮譽理事長、激流泛舟運動組織等單位，以廣泛蒐集相關意見。	感謝委員意見，已於辦理第 3 次工作坊，確實增加邀請委員建議之相關單位與會討論，並彙整其意見作為規劃方案調整之參考。	-	-	
5. 3.3 節訪談溝通結果，部分意見互有衝突，例如：安農溪雙賢二號橋上游營造為河川型公園或保留現況避免像下游過於人工樣貌，請再後續訪談及說明會再凝聚共識，以確立後續設計方案。	感謝委員意見，目前本計畫提出獲審查委員初步認同的堤岸規劃理念與方向，為不進行河道疏浚，堤岸設置朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度、量體與高度，盡可能保留與維持保持濱溪帶生態原貌。 目前此一規劃理念已於第一次期中審查獲委員初步認同，並已透過工作坊向	4.3 節	P.4-2	

	與在地民眾、NGO、專家學者進行說明，凝聚共識爭取認同。			
6. 3.3 節訪談溝通結果，民眾建議種植植栽，例如：苦楝、臺灣欒樹、蘆葦、野薑花、金針花等喬木及灌木，請再跟相關專家學者確認適合安農溪上游植栽的樹種，並提供後續訪談及說明會討論。	感謝委員建議，本計畫已與團隊生態及景觀顧問討論，並諮詢在地專家學者(李光平老師)，調整提出適合計畫河段之植栽。	圖 5-35~圖 5-42	P.5-35~5-42	
7. 3.3 節訪談溝通結果，民眾建議內容，在符合本計畫原則下，可納入參考： (1) 建議設置類似天送埤得埤塘，可做為滯洪、觀光等需多元用地，符合韌性臺灣治水會議-在地滯洪議題。 (2) 早年天送埤車站為運送木材轉運傳，木材為當地特色，建議納入環境營造，以結合當地歷史文化特色。	感謝委員意見，本計畫已參考委員建議蒐集在地特色元素，並評估納入計畫河段環境營造願景規劃之可行性。	表 2-12	P.2-27	
8. 第五章研擬河川治理及環境營造方案： (1) 本計畫平均流速約 3~5m/s，且現況土堤有沖蝕情形，請再補充說明啟動流速及啟動塊石粒徑，以利後續設計使用。	感謝委員意見，本計畫於第一次期中簡報所呈現之流速為深槽之流速，因此流速相對較快。圖 5-46 為本計畫初步設計護岸斷面。 由於啟動流速大多用以推估河床表面之泥砂啟動情	圖 5-46	P.5-44	

	況，屬於附著狀態之鬆散泥砂顆粒啟動，與堤岸設計表面塊石(有附著)之啟動不同。建議相關流速範圍與建議之堤岸型式，可參考民國 102 年「水利工程技術規範-河川治理篇(下冊)」所建議的一般常用護坡工法型式及參考容許流速表。			
(2) 設計方案請提出 3 案以上(含零方案)分析評估後(工程可行性、財務、民眾接受度、生態棲地、效益等)，再提出建議設計方案。	感謝委員意見，由於目前本計畫提出獲審查委員初步認同的堤岸規劃理念與方向，為不進行河道疏浚，堤岸設置朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度、量體與高度，盡可能保留與維持保持濱溪帶生態原貌。建議後續以此方案為主軸進行討論修正。	4.3 節	P.4-2	
	委員所建議之不同方案部分，本計畫考量生態多孔隙、護岸強度與民眾接受度而提出漿砌石護岸。	-	-	
9. 5.2 節一維及二維水理分析： (1) 請補充一維及二維水理分析資料及說明。	感謝委員意見，已補充一維及二維水理分析資料及說明。	5.3 節	P.5-11~ P.5-28	

(2) 二維水理分析是否採用 CCHE-2D 分析，請再確認。	二維水理部分採用 HEC-RAS 二維進行模擬分析，已修正報告說明內容。	-	P.5-29	
10.P5-19 圖 5-21 至圖 5-23，採用加高護岸改善方案： (1) 請考量並說明堤後排水如何處理。	感謝委員意見，本計畫目前研提初步獲審查委員認同之堤岸規劃理念與方向，為朝導入韌性承洪在地滯洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設位置與高度規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物之長度與量體。局部河段(非全河段連續性)必要性的堤岸設施施做，可使退水時漫淹水體較容易流回河道。	4.3 節	P.4-2	
(2) 請說明水防道路及自行車道設置方案。	感謝委員意見，本計畫規劃計畫河段左岸防汛道路不足 4 公尺處拓寬為至少 4 公尺，另外設置獨立自行車道，並於明星橋與雙賢二號橋間設置休憩平台。	-	-	
11.第六章水域特性及生態調查： (1) 請確認河段周遭生物、保育類、特有種及指標生物等之生活史及棲地環境，包括生物活動範圍潛勢區等，並納入後續生態工法、生態廊道或近自然工法設計方案。	感謝委員意見，本計畫已初步繪製關注區域圖(區域環境敏感圖)，並將各樣站分區放大顯示優勢物種。	圖 7-3~圖 7-5 圖 7-6~圖 7-9	P.7-7~7-8 P.7-8~7-9	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第一次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

(2) 生態調查請補充各類調查物種及植物照片。	感謝委員意見，已補充生態調查環境照、生物照及工作照。	圖 6-8~ 圖 6-12	P.6-23~ P.6-27	
12. P6-4 表 6-2 安農溪第一季次水質調查成果表，請補充氨氮調查值及備註說明調查時間。	感謝委員意見，本計畫於水質檢測有包含氨氮(NH3-N)項目，已修正錯誤內容。	表 6-2	P.6-4	
13. P6-17 表 6-7 鳥類名錄及資源表，請補充表列各鳥類之遷徙習性。	感謝委員意見，已補充鳥類遷徙習性說明內容。	表 6-9	P.6-17	
14. P6-21 魚類名錄及資源表、P6-23 蝦蟹螺貝類名錄及資源表，請補充表列各魚類及蝦蟹類之洄游性。	謝謝委員指教，已於報告中補充魚類、蝦蟹螺貝類之洄游性。	表 6-12 表 6-16	P.6-20 P.6-22	
15. 請再補充更新蒐集資料內容，例如：P4-2 及第七章生態檢核 P7-1，請補充「安農溪大埔堤防(行健橋至義隱橋段)環境改善工程」資料。	感謝委員意見，已補充資料。	-	P.7-2	
16. 第七章生態檢核，表 7-3 生態關注議題及友善對策建議表，相關保育對策(迴避、縮小、減輕；補償)，請再補充至生態關注區域圖(生態敏感圖)。	感謝委員意見，本計畫已初步繪製關注區域圖(區域環境敏感圖)，並將各樣站分區放大顯示優勢物種。	圖 7-3~ 圖 7-5 圖 7-6~ 圖 7-9	P.7-7~ 7-8 P.7-8~ 7-9	
17. P8-1，報告敘述安農溪水體混濁，請再補充影響其水質之原因。	感謝委員意見，已蒐集水質相關資料並補充說明。	-	P.2-7	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第一次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

18. 附錄四，水利工程快速棲地生態評估表： (1) 總評分加總並非80分，請再確認。	感謝委員意見，各項因子加總滿分為10分，8項因子總計80分，已於表中補充相關計分說明。	附錄七 表 D-1	-	
(2) 部分項目缺乏未來可採行的生態友善策略或措施，請補充。	已補充相關建議於快棲表中。	附錄七	-	
19. 報告部分文字缺漏或誤繕，請再補正，例如：P8-2。	感謝委員意見，已全文檢查修正缺漏及錯誤內容。	-	-	
20. 本報告相關圖面，請補充圖例、指北針、比例尺、重要道路或橋梁名稱等資訊，例如：P4-6 圖 4-2、P5-19 圖 5-21 至圖 5-23、P6-5 圖 6-5 等。	感謝委員意見，已補充地圖及遙測正攝影像圖之比例尺及指北針。	圖 1-1 圖 2-2 圖 2-4 圖 2-5 圖 2-16 圖 2-19 圖 2-20 圖 4-2 圖 5-3 圖 5-6~ 圖 5-8 圖 5-9~ 圖 5-10 圖 5-14~ 圖 5-15 圖 5-15~ 圖 5-18	P.1-6 P.2-3 P.2-8 P.2-8 P.2-14 P.2-18 P.2-20 P.4-14 P.5-4 P.5-6~ P.5-7 P.5-8~ P.5-10 P.5-14 P.5-15 P.5-15~ P.5-17	
21. 相關圖表請再檢核予報告內容敘述是否相符，例如：P5-8 表 5-3。	感謝委員意見，已全文檢查修正缺漏及錯誤內容。	-	P.4-10	
十一、結論				
1. 本案第一次期中報告原則同意，請逢甲大學參酌委員及與會單位意見修正，並於1月8日前(含)函報本局修正第一次期中報告及委	遵照辦理。			

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第一次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

員意見回覆對照表，俾利本局工務課複核通過後撥款。				

附錄三、第二次期中報告書審查意見及回覆說明

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第二次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

審查意見	意見回覆	回覆報告頁次		備註
		章節/圖/表	頁次 (修正後)	
一、古委員禮淳：				
1. P20，宜蘭縣國土計畫對水域生態環境營造提到水體二側應保留或設置緩衝綠帶，據此 P48 調查相鄰的國有地，應予以綜整檢視，除了護岸堤坡型式可能有所不同，防汛道路的配置也或有彈性調度的空間(與 P49-51 的土地權屬請再釐清是否部分為公有地)。也請評估盡量利用既有道路服務現有住民，避免切割碎化既有生態系，期待從獲獎無數的大礁溪案例，再次進化發展共榮方案。	感謝委員意見， (1) 本計畫範圍用地範圍線以內，目前確實仍有部分私有土地，但未來會進行徵收。 (2) 右岸部分，因鄰近淺山地區，為避免護岸設置阻斷橫向生態廊道切割碎化既有生態系，故僅針對局部高度不足河段進行護岸(緩坡、砌石)布設規劃建議。水防道路建議採用透水性材質，以規劃設置在徵收後之農耕地，或現有農作道路位置為主，盡可能減少濱溪帶之破壞與維持橫向廊道連續性。 (3) 左岸部分，透過訪談、工作坊彙整在地意見，在地居民及三星鄉公所皆提出左岸道路為汽車與自行車共用易發生事故，建議應評估設置自行車專用道。目前左岸既有道路約 4 公尺寬，本計畫建議拓寬現有道路約 1.2 公尺並設置綠籬或路緣石作為獨立自行車專用道。	5.5 節	P.5-37	-
2. P41 與 P42，規劃的水防道路，在濱溪綠帶與農業使用之間鋪設 3	感謝委員意見，本計畫護岸與水防道路規劃位置，現況皆為農地或既有農路，已盡	5.5 節	P.5-37	-

米碎石道路，對於右岸二爬動物或是哺乳動物於移動到水岸時，增加暴露易受天敵獵殺的不良狀態，這樣的負面影響，必須同步檢討如何因應調整。堤前坡的濱溪綠帶必須維持縱向與橫向的景觀生態連貫性。	可能減少破壞既有植被，增加二爬或哺乳動物暴露易受天敵獵殺的風險。 右岸護岸布設部分，為避免連續性的護岸設置，阻斷橫向生態廊道切割碎化既有生態系，故僅針對局部高度不足河段進行護岸(緩坡、砌石)布設規劃，盡可能減少濱溪帶破壞與維持橫向廊道連續性。			
3. P54，車道(或自行車道)的示意圖，與既有地形的調和性不佳，宜予修改調整。	感謝委員意見，參考圖 5-36(簡報 P54)，天送埤堰左岸空間為一休憩節點，同時為既有 AC 道路與自行車道匯合處，為考量其休憩與安全性，故於 AC 道路與自行車道間保留一定緩衝空間，並設置設置少許休憩座椅。	5.5 節	P.5-37	-
4. P57，基腳補強段的施工擾動影響與控制，以及施工後的生態回復綠化等策略，需再補充。	感謝委員意見，目前雙賢二號橋上游右岸擋土牆之基腳分別為土坡與蛇籠，土坡上已有綠被及多種喬木(如白肉榕、構樹、水同木等)。由於此河段為紅黃共線，無法進行工程規劃施做，故建議僅以適合之工法(如：拋石)局部施做，穩固既有蛇籠維持現況。故不會有施工破壞需回復綠化之問題。	-	-	-
5. P59，基本設計圖初稿對於護坡二側的環境應有所呈現和因應。另土堤和碎石路經夯壓後密不透水，如何維持	感謝委員意見，本計畫護岸與水防道路規劃位置，現況皆為農地或既有農路，而護岸主體以土堤為主，土堤臨水面採用表面不滿漿之漿	5.5 節	P.5-37	-

排水系統的運作，併請補充。	砌石坡面，土堤本身屬於土壤夯實之土堤，仍保有透水性。水防道路建議採用良級配礫石(入滲率約 10-5 m/s)，雖需夯實但仍具有一定的向下入滲能力。 排水部分，為避免連續性的護岸設置，造成內水退水(排水)不易，故右岸僅針對局部高度不足河段(類似開口堤概念)，進行護岸布設規劃。			
6. P65，朱鸝經觀察於宜蘭地區的棲息，約從海拔 30 公尺開始往上分布，提供參考。	感謝委員意見，於後續報告與簡報內容會確實參考修正。	-	-	-
二、張委員智欽：				
1. 首先肯定逢甲大學團隊的努力，對於上次審查意見多有回覆或補充說明，本次報告符合基本工作項目及內容。	感謝委員肯定。	-	-	
2. 對於生態友善措施之建議多為原則性或大方向，希望下次報告能看到具體的項目及明確作為。	感謝委員意見，本計畫已依據現地棲地與生態調查成果，針對指標物種及保育類物種提出對應的友善措施建議。	表 7-3 表 7-5	P.7-6 P.7-10	
3. 水理分析以 25 年重現其流量為基礎，是否考慮電廠發電放流之水量? Q_{25} 是指自然流量加發電尾水?	感謝委員意見，本計畫依據 105 年「蘭陽溪水系治理規劃」，針對安農溪流域平均年最大 1、2 日暴雨量進行洪水量分析，進而演算出各重現期距洪峰流量。該流量僅計算集水區內降雨所產生之地表逕流量。蘭陽發電廠發電之尾水流量，為引蘭	-	-	-

	陽溪水發電之流量，並非安農溪集水區內降雨所產生之流量。 此外，經諮詢蘭陽發電廠，於發佈陸上颱風警報後即不進行取水發電，故安農溪計畫河段保護標準之 Q_{25} 流量，應不需考慮發電放流量。			
4. 電廠歲修期間無法維持生態基流量有無因應對策。	感謝委員意見，安農溪原名電火溪，其常流量主要來源為蘭陽發電廠引蘭陽溪水發電放流(人為操作)的尾水，蘭陽發電廠每年歲修期間無法維持生態基流量的放流，實為無法避免之情況。本計畫建議可於堤岸安全無虞，且不影響既有河道使用(激流泛舟)的前提下，以局部營造深潭的方式，營造水域生物於每年歲修期間可短暫躲避生存的水窪，建議之深潭營造位置與方式已補充說明於如 P.5-34。	5.4 節	P.5-34	-
5. 生態檢核應分規劃期、施工期及完成後維護期，不同期間的友善措施。	感謝委員意見，本計畫僅協助「規劃設計階段」之生態檢核，生態友善措施如表 7-5 所示。 「規劃設計階段」之細部生態調查評析與生態關注區域圖繪製詳參 7.3 節，並以此作為工程願景與環境營造規劃之準則。 也已針對生態調查成果補充指標物種及保育類物種之友善措施建議，並提出施	表 7-5 附錄十二	P.7-10	-

	工階段之生態檢核自主檢查表，作為施工階段施工廠商落實生態友善措施之參考依據。			
6. 宜蘭地區治水或國土計畫水資源對策中之上游保水、中游滯洪、下游蓄洪的概念是以全縣或山區加上平原大範圍為對象(基礎)，本河段如何套用？如何修正?	感謝委員意見，宜蘭縣國土計畫中水資源部門發展策略主要延續 106 年「宜蘭縣水部門綱領計畫擬定暨綜合治水計畫檢討」之執行成果，故其適用於宜蘭縣內所有流域之施政規劃。本計畫規劃設計方案已盡力符合宜蘭縣國土計畫之發展策略精神，導入韌性承洪、在地滯洪觀念(護岸局部加高)，以漿砌石護岸(近自然工法)取代傳統水利工程之水泥堤防，詳參表 2-11。	表 2-11	P.2-23	-
7. 安農溪測量斷面與圖上相片的對應關係如何?	感謝委員意見，附錄四測量斷面圖內的相片放置原則由左至右為斷面上游方向、斷面位置及斷面下游方向各放一張為代表，並已補充相片拍攝位置左右岸。	附錄四	-	-
三、陳委員仲吉：				
1. 期中報告內容相當多，建議可能精簡並避免重複。	感謝委員意見，期末報告會儘可能將內容論述更條理化與精簡化。	-	-	
2. p.5-2 有關民眾參與工作坊(田野調查形式)部分，相關內容、流程、結果等宜說明。	感謝委員意見，已補充第二次民眾參與工作坊(田野調查形式) 之流程說明。	表 5-1	P.5-3	-
3. 有關一維水理模擬 Q_{25} 溢淹斷面部分，目前規畫建議皆為利用近自然工法護岸(高度約	感謝委員意見，已補充未滿足 Q_{25} 之斷面建議護岸高度於表 5-14。 此護岸高度為以現況斷面	表 5-14	P.5-50	-

0.5-1.2m)，此高度可否更精準?另外，其是否足夠做為防護?	不進行疏濬拓寬(規劃斷面需進行疏濬拓寬)，減少對河道與濱溪帶擾動(生態友善)進行模擬分析與規劃設計。因各斷面現況與局部規劃新建之堤岸高度，皆已高於計畫堤頂高，且一維水理分析結果可滿足 Q_{25} 流量之通洪能力，故本計畫規劃設計之護岸高度，應已具有足夠之保護能力。 於未來需面對的氣候變遷、極端氣候的風險，可於未來若發生溢淹情況，再評估河道疏濬與拓寬(對生態環境影響較大)方案之必要性；或以韌性承洪、在地滯洪觀念，由周邊農田滯蓄可能溢淹之洪水，朝因地制宜、韌性承洪的目標推進。			
4. p.5-29 有關套繪地籍圖部分，可否說明為何河川流城內私有土地範圍如此多?	感謝委員意見，河川局以工程需求與經費考量而依序完成安農溪各河段的治理。故工程規劃設計完成推動前，河川流域內仍會存在私有土地，但用地範圍內之土地，將會確實徵收以利工程之推動。	-	-	-
5. p.5-31 目前有關環境營造配置構想部分，將於天送埤堰至明星橋，進行增加一公尺之道路拓寬，此部分是否確實需要?建議以河川環境維護為優先考量。	感謝委員意見，目前天送埤堰往下游方向之道路現況寬度約 3 公尺，長度約 150 公尺，並緊鄰農田圳路，因路寬僅能一台汽車單向通行，故於農田圳路旁設有欄杆保護。在地居民及三星鄉公所皆反應現況道路除會	-	-	-

	車不易外，也時常造成車輛碰撞損毀欄杆。除該路段外，左岸其餘水防道路寬度皆為 4 公尺左右。 透過訪談、工作坊彙整在地意見，在地居民及三星鄉公所皆提出左岸道路為汽車與自行車共用易發生事故，建議應評估設置自行車專用道。故本計畫建議拓寬現有道路約 1.2 公尺並設置綠籬或路緣石作為獨立自行車專用道。			
6. p.6-3 有關表 6-1 中，水域生產者第一季及第二季皆為零分，請說明。	感謝委員意見，水域生產者評分標準為現場目視溪水顏色，第一季次(109 年 9 月)、第二季次(109 年 12 月)及第四季次(110 年 6 月)目視安農溪水皆較混濁且透明度低，故評為 0 分；第三季次(110 年 3 月)目視溪水則較為清澈且呈綠色，故評為 3 分。 由表 6-2 水質調查成果表顯示前兩季次與第四季次懸浮固體物為 59.2、58.7 及 55.8mg/L，第三季次則為 3.77mg/L，因而導致評分差異。 但因安農溪常流量之水流，主要為蘭陽發電廠之放流尾水，故濁度主要取決於從蘭陽溪所取原水之濁度高低，與安農溪本身上游之流域現況較無關係。	6.1 節	P.6-1	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第二次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

7. p.6-20 若依據 RPI 結果，此河域水質狀況應屬良好，但依調查結果顯示，水生生物數量相當稀少，包括：魚類、水生昆蟲、蝦蟹螺貝類等，請說明其可能原因。	感謝委員意見，本計畫已於棲地環境評估描述安農溪水域雖有深流與淺瀨，但水流湍急不利生物生存，且安農溪流量受限於蘭陽發電廠的發電尾水，當蘭陽發電廠進行歲修或其他因素停機時，安農溪水將可能無法維持正常生態基流量(詳參7.2 節)。此外，計畫河段為長期有人為使用之激流泛舟河段。 而生態調查受到時間與空間影響，不同時期調查種類與隻數都會有差異，以 109 年「蘭陽溪水系河川情勢調查(3/3)」為例，其固定樣站雙賢二號橋的四季次調查成果，與本計畫雙賢二號橋調查成果比較，情勢調查魚類為 2 種 9 隻次，本計畫為 6 種 11 隻次；情勢調查蝦蟹螺貝類為 2 種 10 隻次，本計畫同為 3 種 29 隻次。	7.2 節	P.7-3	-
8. p.6-23 相關生態、生物照片等，建議標註日期。	感謝委員意見，生態及生物照片已補充拍攝年月。	圖 6-8~ 圖 6-12	P.6-27~ P.6-31	-
9. p.7-6 表 7-3 有關鉛色水鶇部分，建議宜如專家學者之建議，將其繁殖期(3-7 月)納入表中，另外，相類似繁殖特性亦於其他特有生物中標註，以作為施工等之參考及迴避依據。	感謝委員意見，本計畫已參考專家學者意見，並依據生態調查成果，針對指標物種及保育類物種提出友善措施建議。	表 7-3 表 7-5	P.7-6 P.7-10	-

10. p.9-4 有關補植原生樹種部份，宜將破布烏、烏桕等納入，以統一前後文之結果。	感謝委員意見，已補充破布烏與烏桕納入 9.1 節結論內，並檢視確認全文內容一致。	9.1 節	P.9-5	-
四、陳委員亮憲				
1. 本計畫安農溪樣區的生態檢核意義，請於流量、氣候變遷、河床、濱溪環境、物種數、個體數有效的描述。	感謝委員意見，本計畫透過執行提報、規劃設計階段之生態檢核工作描述各方面之影響： (1)流量：安農溪屬於三星鄉農耕主要灌溉水源，經訪談了解三星鄉耕作多種農作物，一年四季都會由安農溪取水。本計畫範圍共有四條取水圳路，每日取水流量分別約為 2.0、0.35、0.03、0.015cms。蘭陽發電廠會因實際發電需求，而使發電尾水流量有所變化。發電尾水流量雖取決於發電需求，且沿岸有農田圳路取水，但由現況調查與訪談顯示，計畫河段除歲修期間外，大多皆能維持一定之常流量，供水域生態所需。於歲修期間無發電尾水之問題部分，本計畫建議可於堤岸安全無虞之前提下，於適當位置營造深潭環境，營造水域生物於每年歲修期間可短暫躲避生存的水窪。 (2)氣候變遷：針對近年氣候變遷造成短延時強降雨現象，蘭陽發電廠於	-	-	-

	發佈陸上颱風警報後，即不進行取水發電。且安農溪流量對下游可能造成防洪安全之影響時，也會通知蘭陽發電廠停止發電放水。 (3)河床：安農溪河床因其天然條件而有豐富大粒徑之礫石及卵石，本計畫生態調查中發現扁蜉蝣，而塊石環境常為其生存棲地，生態檢核成果建議除營造深潭環境需求外，應避免河道濬深與工程施作。 (4)濱溪環境：本計畫生態調查發現計畫河段兩岸濱溪帶除天然植被外，多為私有農耕地，生態檢核成果建議未來用地範圍內土地徵收後應移除外來種植物，如大花咸豐草、象草、巴拉草、南美蟛蜞菊等；建議原生種植栽如破布烏、烏桕、茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等。透過喬木搭配低矮灌叢營造生物可躲藏與棲息之環境。 (5)物種及個體數：：由表 7-1 得知，本計畫生態調查成果與文獻資料之保育類及特有(亞)種種類組成無顯著差異。且本計畫河段尚屬天然環境，			

	故生態檢核建議迴避擾動濱溪帶植物，並針對有防洪需求區域規劃近天然之漿砌石護岸，砌石孔隙亦可供生物遮蔽與棲息。藉由維持自然環境並進一步增加多元化的棲息場域，期許可以吸引更多動植物於此棲息生存及繁衍，進而提高此區域的動物多樣性及其族群數量。			
2. 對於委員的建議及回答皆無法解決委員提出的疑問，尤其對安農溪的生態系統及上游發電後，放流發電後尾水所造成溪流生態系統、棲地、流量及洪泛期、枯水期對沿岸及附近居民、環境生態影響無法有效解釋，對於溪流中魚類、螺貝類、蟹類等物種數、個體數少無法有效的解釋及建議，此期中報告的內容描述無法有效解釋魚類、底棲螺貝類及蟹類減少的原因。	感謝委員意見。 (1) 本計畫生態檢核目的為減輕計畫範圍內工程對環境影響，透過友善措施建議期許對生態達到利他益處，故上游發電尾水對溪流、居民及環境影響之改善，較非本計畫主要目的。 經諮詢蘭陽發電廠，於發佈陸上颱風警報後即不進行取水發電，故發電放流量應不會造成颱洪期間之流量增量問題。且安農溪流量對下游可能造成防洪安全之影響時，也會通知蘭陽發電廠停止發電放水。 (2) 本計畫已於棲地環境評估描述安農溪水域棲地主要為淺瀨，水流湍急不利生物生存，且計畫河段為經常性人為使用(激流泛舟)河段。	-	-	-

	(3) 此外，安農溪流量受限於蘭陽發電廠的發電尾水，當蘭陽發電廠進行歲修或其他因素停機時，安農溪水將可能無法維持正常生態基流量(詳參 7.2 節)。本計畫建議可於堤岸安全無虞，且不影響既有河道使用(激流泛舟)的前提下，以局部營造深潭的方式，營造水域生物於每年歲修期間可短暫躲避生存的水窪，建議之深潭營造位置與方式已補充說明於如 P.5-34。 (4) 生態調查受到時間與空間影響，不同時期調查種類與隻數都會有差異，以 109 年「蘭陽溪水系河川情勢調查(3/3)」為例，其上游之雙賢二號橋固定樣站四季次調查成果與本計畫相同雙賢二號橋樣站前三季次調查成果比較，情勢調查魚類為 2 種 9 隻次，本計畫為 6 種 11 隻次；情勢調查蝦蟹螺貝類為 2 種 10 隻次，本計畫同為 3 種 29 隻次。結果顯示本計畫調查成果並無明顯少於之前的調查成果，甚至略多。因此推論，本計畫區域調查到的生物組成及其族			

	群數量可能與調查當下的環境因子(天候、雨量、發電尾水狀況等)有所關聯。			
3. 安農溪的河川環境營造工程，生態檢核的水域生態調查結果中的生物、生態指標為何?生態、族群、生活史意義，如以文中所言美國環保署所描述方法如何有效解釋。	感謝委員意見，6.2 節描述美國環保署藉由魚類生活特性，如生活使完全在水中、不同魚種對污染忍受程度差異、採樣容易等，故本計畫參考將魚類選做為協助判讀水質狀況之指標。 此外，由於水生昆蟲對水質喜好與接受度也不同，本計畫亦參考將水生昆蟲選做為輔助判讀水質狀況之指標。 實際水質優劣程度仍以本計畫水質調查為準。 由於水質調查為單次單點之調查結果，可能受突發或局部事件影響調查結果，但以生態物種進行輔助判斷，可顯示該河段長期的生態存在水質環境優劣。	6.2 節	P.6-8、P.6-10	-
4. 表 6-3 指標魚類與水質污染等級是否合理，與美國環保署操作有差異。	感謝委員意見，本計畫僅參考美國環保署藉由魚類作為生物指標之媒介，以推測水質之優劣，因此並無參考美國環保署之操作方式。 實際水質優劣程度仍以本計畫水質調查為準。	6.2 節	P.6-9	-
5. 表 7-3 兔頭瓢鰭蝦虎請描述發現地點、尾數及時間，此魚類為兩側洄游，請描述其生活史及選為指標生物的原因。	感謝委員意見，本計畫僅於第一季次(109 年 9 月)調查到兔頭瓢鰭蝦虎 1 隻，地點為計畫河段下游(雙賢二號橋)，後三季次並未發現，該	7.3 節 表 7-3	P.7-4~P.7-6	-

	資料已呈現於表 6-13。 參考「台灣魚類資料庫」，兔頭瓢鰭鰕虎屬於活動在河川中下游的兩側洄遊行魚類，棲息於水流湍急且無污染的溪流，如果水域縱向廊道受阻隔或溪流受污染會影響其生存，故將其列為本計畫指標生物，以檢視河川縱向廊道是否受到阻隔。將兔頭瓢鰭鰕虎列為指標生物之原因已描述於 7.3 節，其生活史已描述於表 7-3。			
6. 是否探討水生植物群落成長過程與氣候、季節、流量、枯水期、豐水期的關係為何?	感謝委員意見，水生植物因生活於水環境中，當自然因素(包含氣候、季節等)影響而造成水環境變動(流速、流量等)，將導致其族群數量變化。如大雨時將使流量及流速增加，浮葉性的眼子菜及小杏菜等，就因為容易被沖走而數量減少，但對固著性高的水毛花而言則影響不大。此消彼長下，將改變該區域水生植物的族群成長及群落演替過程與結果。 本計畫工程河段的水源主要來自發電尾水，除發電廠機組歲修及颱風暴雨外，水體(流量及流速)較不易受季節變化(枯豐水期)的影響，因此未在本報告中探討。	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第二次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

7. 安農溪的流量、流速、寬度與棲地環境、氣候的關聯性請確實描述。	感謝委員意見，安農溪因地勢較陡，導致水流湍急，安農溪平時流量主要取決於蘭陽發電廠的發電尾水，故流量與氣候較無關係。 因每年有歲修無流量放流之情況，使得棲地較不利生物長期持續生存。 本計畫範圍河段河寬無太大變化。	-	-	-
8. 請描述安農溪除發電尾水流入外，各水源流入溪流及氣候變異所造成枯水期、豐水期對水生生物物種的物種數及個體數的差異性。	感謝委員意見，安農溪主要水源為發電尾水，其水量受發電廠限制，故其流量與傳統枯、豐水期較無直接關係。 由本計畫前三季次的調查結果可知，魚類於第一級第四季次(109 年 9 月、110 年 6 月，傳統定義之豐水期)調查到 7 種 30 隻次，第二及第三季次(109 年 12 月、110 年 3 月，傳統定義之枯水期)僅各調查到 3 種 6 隻次與 2 隻次。顯示常流量雖然主要控制於發電尾水變化不大，但水域魚類似乎仍會有季節性的數量差異。	-	-	-
9. 安農溪的樣區測量成果請說明報告書於環境及工程生態檢核的意義。	感謝委員意見，本計畫生態檢核目的為減輕計畫範圍內工程對環境影響，透過生態調查了解計畫範圍生物組成概況，避免忽略工程對關注物種之影響。 本計畫已於報告中針對指標物種及保育類物種提出友善措施建議。	表 7-3 表 7-5	P.7-6 P.7-10	-

10. 請說明測量成果於應用於溪流的意義並敘述河床、流量、濱溪及台電發電後尾水對安農溪上游、中游、下游之影響及管理。	感謝委員意見。本計畫調查成果主要應用於外來種植物盤點與關注動植物之保存建議，並減輕對生態敏感區域之影響。故透過生態調查了解計畫工程河段生物組成概況，並針對指標物種及保育類物種提出友善措施建議。 本計畫針對計畫工程河段內之影響與後續管理如下： (1)河床：安農溪河床因其天然條件而有豐富大粒徑之礫石及卵石，本計畫生態調查中發現扁蜉蝣，而塊石環境常為其生存棲地，變動河床將影響其生存棲地，生態檢核成果建議後續管理除營造深潭環境需求外，應避免河道濬深與工程施作。 (2)流量與發電尾水：蘭陽發電廠會就發電需求而導致發電尾水流量有所變化。而安農溪屬於三星鄉農耕主要灌溉水源，經訪談了解三星鄉耕作多種農作物，故一年四季都會由安農溪取水，本計畫範圍共有四條給水路，每日取水流量分別為2.0、0.35、0.03、0.015cms。因此生態基流量受其影響而無法維持穩定。生態檢核成果建	表 7-3 表 7-5	P.7-6 P.7-10	-

	議後續管理可透過水理分析於河道適當位置營造深潭環境，在流量降低時能供魚類短暫生存。 (3)濱溪：本計畫生態調查發現計畫河段兩岸濱溪帶除天然植被外，多為私有農耕地，生態檢核成果建議後續管理在用地範圍內土地徵收後應移除外來種植物，如大花咸豐草、象草、巴拉草、南美蟛蜞菊等；建議原生種植栽如破布烏、烏桕、茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等。透過喬木搭配低矮灌叢營造生物可躲藏與棲息之環境。			
11. 3-3 頁”10.安農溪屬於發電尾水，應不受暴雨影響而有防洪需求”。台灣溪流流量易受雨量影響，安農溪應受暴雨及氣候變遷影響，對流域、沿岸居民、環境生態有影響。	感謝委員意見，該敘述為訪談宜蘭縣野鳥學會 陳介鵬理事長時，陳理事長對安農溪河川治理的想法論述記錄。 經諮詢蘭陽發電廠，於發佈陸上颱風警報後即不進行取水發電，故發電放流量應不會造成颱洪期間之流量增量問題。且安農溪流量對下游可能造成防洪安全之影響時，也會通知蘭陽發電廠停止發電放水	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第二次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

12. 摘要第 II 頁及 IX 頁內容編排有誤及缺字。	感謝委員意見，已檢視錯誤並更正。		P.II P.IX	
13. 4-7 頁鉛色水鶇的保育之護岸工程，應考慮是否會改變溪流原有棲地的多樣性。	感謝委員意見，目前漿砌石護岸主要設置在徵收後之農耕地或現有之農作道路，因此並不會破壞現有濱溪帶或原有棲地環境。此外，後續將依據規劃設計之二維水理演算結果，於流速較高位置設計低水護岸補強，型式同為不滿漿之漿砌石護岸，以營造類似現況水岸之塊石環境，其可提供鉛色水鶇與扁蜉蝣利用。	-	-	-
14. 溪流魚類兩次調查物種數及個體數皆少，請說明原因，並說明溪流上游、中游、下游調查位置(經緯度)、時間、方法及努力量請確實說明。	感謝委員意見，本計畫已於棲地環境評估描述安農溪水域雖有深流與淺瀨，但水流湍急不利生物生存，且安農溪流量受限於蘭陽發電廠的發電尾水，當蘭陽發電廠進行歲修或其他因素停機時，安農溪水將可能無法維持正常生態基流量(詳參 7.2 節)。 而生態調查受到時間與空間影響，不同時期調查種類與隻數都會有差異，以 109 年「蘭陽溪水系河川情勢調查(3/3)」為例，其上游之雙賢二號橋固定樣站四季次調查成果與本計畫相同雙賢二號橋樣站前三季次調查成果比較，情勢調查魚類為 2 種 9 隻次，本計畫為 6 種 11 隻次；情勢調查蝦蟹	6.2 節、 7.2 節	P.6-5 P.7-3	-

	螺貝類為 2 種 10 隻次，本計畫同為 3 種 29 隻次。結果顯示本計畫調查成果並無明顯少於之前的調查成果，甚至略多。因此推論，本計畫區域調查到的生物組成及其族群數量可能與調查當下的環境因子(天候、雨量、發電尾水狀況等)有所關聯。 本計畫已於報告內描述生態調查之樣站位置(TWD97 座標)、調查時間、各物種調查方法及努力量，詳參 6.2 節。			
五、李委員培芬：				
1. 請補充 2.4 節中所提到之蘭陽溪水系河川情勢調查在安農溪調查點之位置，並說明此份資料與本案之空間關聯性。	感謝委員意見，本計畫已於 2.4 節描述 109 年「蘭陽溪水系河川情勢調查(3/3)」於安農溪雙賢二號橋設有一生態調查樣站，其位置即位於本計畫工程河段下游終點。並已於 6.2 節描述雙賢二號橋為文獻使用之測站點。	2.4 節 6.2 節	P.2-5 P.6-5	-
2. 報告內仍有許多地圖欠缺比例尺，請補充。	感謝委員意見，已檢視全文確認並修改相關地圖圖例(指北針與比例尺)。	-	-	-
3. 本報告提及許多的地名(特別是第二章)，對於不熟悉宜蘭地區的人而言，非常不方便，是否可以在報告一開始時，提出一份地區地圖，顯示報告內的地名	感謝委員意見，已於摘要前補充本計畫地理關係圖。	-	-	-

和相關交通與溪流、橋梁之資訊。				
4. 第二章所提相關計畫內容，請註明其出處。	感謝委員意見，已檢視確認第二章文獻內容與出處。	-	-	-
5. 表 4-1 之內容似乎未能契合到表 3-2 的課題？	感謝委員意見，已於 4.4 節補充描述，表 3-2 多為計畫初期透過訪談蒐集在地意見領袖、民間團體、NGO 之意見，而後於工作坊及說明會依據訪談成果(在地意見)滾動式調整環境營造規劃內容並聚焦本計畫須處理之關鍵課題，進而針對河川治理、生態棲地、環境營造等面向諮詢專家學者。	4.4 節	P.4-3	-
6. P.4-7 提及八色鳥，又提及其啄樹洞為巢，並不正確，應是五色鳥才對！另外，該項訪問似乎並未釐清該區域所發現保育類（如朱鸝）和其他物種之保育課題，特別是溪流性魚類。	感謝委員意見，已修正誤繕。並參考專家學者意見，及依據生態調查成果，針對指標物種及保育類物種提出友善措施建議。	表 7-3 表 7-5	P.7-6 P.7-10	-
7. 本案在第五章處有建議保留之樹種，也請說明是否有一些樹種需要移除？若有，請說明數量有多少？那些種類？此舉是否與第三章中大眾之綠化、植栽希望不吻合？另外，生態調查之成果中有一些外來入侵種，應考慮清除掉。	感謝委員意見，本計畫主要環境營造河段(天送埤堰至雙賢二號橋)之兩岸除農耕地外多有原生樹種，大部分樹種已成熟並具有棲息或覓食用途，為避免影響現有棲地環境與生態平衡，故有其保全(育)需求，詳參表 6-8。建議保全之樹種外，其餘大多為農作物或果樹，因而未進行數量等精確盤點。訪談過程，民眾建議之物種	表 6-8、 表 7-5	P.6-16、 P.7-10	-

	如台灣欒樹、野薑花、金針草等仍須考量其是否適合本計畫位置之氣候與環境，因此規劃上多採用在地居民李光平老師建議之烏桕、破布烏、大葉溲疏等。 外來種清除規劃已彙整描述於表 7-5，常見如大花咸豐草、象草、巴拉草、南美蟛蜞菊等，建議補植原生種植栽如破布烏、烏桕、茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等。			
8. 請補充說明第六章之生態調查團隊人員？圖 6-5 看不出各項調查之位置或樣線，請釐清。	感謝委員意見，已補充生態調查成員資料於附錄九，並將調查位置、路線等資訊補充圖 6-5。	附錄九、圖 6-5	P.6-5	-
9. 表 6-12 和 6-13 之內容最好合併呈現，其下之內容亦同。	感謝委員意見，已將各物種名錄及資源表合併。	表 6-10~表 6-16	P.6-19~P.6-26	-
10. 請將生態調查之成果運用於生態檢核、河川環境營造之內容。	感謝委員意見，本計畫已參考專家學者意見，並依據生態調查成果，針對指標物種及保育類物種提出友善措施建議。 河川環境營造亦以上述友善措施建議進行規劃，如以砌石方式鞏固護岸，補植喬灌木營造鳥類棲息環境。	表 7-3 表 7-5	P.7-6 P.7-10	-
11. 附錄九之資料應註明資料來源，就其內容而言，似乎不完整，例如：紫花藿香薊僅出現於一次，非常不可能！	感謝委員意見，本計畫生態檢核目的為減輕計畫範圍內工程對環境影響，透過歷史資料蒐集及生態調查了解計畫範圍生物組成概況，避免忽略工程對關注物種	附錄十	-	-

	之影響。 因此本計畫盤點各大線上生物資料庫(台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統、集水區友善環境生態資料庫、eBird Taiwan 等)近五年資料，期望能蒐集更完整的生物資源及其組成資料，各網站資料(種類及數量)呈現有所差異，為盤點到更完整之資料，已重新彙整並標示資料來源與樣站或記錄範圍。			
12. 回答本人前次之問題 8，提及生態檢核之生態調查方式未有相關規範，但本次之報告中所使用之方法卻採用環保署的植物和動物生態技術規範之調查方法，並不願記錄每一種物種之空間分布資訊。在附錄九中，其實已經這麼做了，為何本案仍不願記錄這些生物的空間資訊？	感謝委員意見，本計畫生態檢核目的為減輕計畫範圍內工程對環境影響，透過生態調查了解**計畫範圍生物組成概況**，避免忽略工程對關注物種之影響。本計畫水域動物調查於固定之三測站執行，動物調查以同樣的三測站為圓心，半徑 200m 為主要範圍調查，空間位置參考表 6-3。而動物有其移動性，故未一一記錄其空間資訊，僅記錄關注物種之發現位置，另記錄建議保留之植物位置。	表 6-3	P.6-5	-
六、三星鄉公所洪文言課長				
1. 報告書第 5-31 頁(二)、2 節中，有關設置寬約 1.5 公尺透水鋪面之獨立自行車道以避自行車與汽車爭道部份。現行安農溪自行車道之設計系為雙向通行車	感謝洪課長意見，本計畫與主辦機關研討後，自行車道為安農溪重要觀光元素，為雙賢二號橋上游左岸腹地不多，且左岸未有施作堤防需求，未能採用下游堤頂空間作為獨立自	-	-	-

道，全線寬度約 2.5m-4m 不等，又依交通部運輸研究所 102 年 8 月『自行車道系統規劃設計參考手冊』第 4 章 4.2.2 自行車道寬度要求一節，有關寬度之建議(如附件，各類自行車道淨寬度一覽表)：雙向自行車道最小寬度不小於 2.5m，本案規劃寬度僅 1.5m 顯不符該設計參考手冊之規定。	行車道。因此參考 2017 修訂版『自行車道系統規劃設計參考手冊：允許單一自行車行駛之自行車專用道路，最小 1.2 公尺。』，規劃於左岸既有防汛(水防)道路拓寬 1.2 公尺，並以綠籬或路緣石達到區隔作用。			
2. 又為保持自行車道之整體性，對於同一路線之自行車道系統應盡量採相同的寬度標準。考量現有安農溪自行車道之現況，建議本案規劃之自行車道寬度應為 3m 以上為宜，最小寬度應以不小於 2.5m。	感謝洪課長意見，本計畫與主辦機關研討後，自行車道為安農溪重要觀光元素，為雙賢二號橋上游左岸腹地不多，且左岸未有施作堤防需求，未能採用下游堤頂空間作為獨立自行車道。因此參考 2017 修訂版『自行車道系統規劃設計參考手冊：允許單一自行車行駛之自行車專用道路，最小 1.2 公尺。』，規劃於左岸既有防汛(水防)道路拓寬 1.2 公尺，並以綠籬或路緣石達到區隔作用。	-	-	-
七、本局規劃課				
1. 三星地區農田灌溉用水取至安農溪，而河道內水量攸關生態，請補充溝渠及用水資料，並補充如何評估水量對本計畫河段本計畫的	感謝委員意見，本計畫已蒐集蘭陽發電廠放水及農田水利署宜蘭管理處三星站之取水資料，並補充說明於期末報告 P.2-10。	2.4 節	P.2-10	-

影響及操作建議，後續設計請納入考量。				
2. 根據 109 年蘭陽溪河川情勢調查報告指出，河川棲地類型單一，本報告是建議保留現況棲地型態或營造多元棲地型態，請說明。	感謝委員意見，109 年「蘭陽溪水系河川情勢調查(3/3)」所提之棲地類型單一，僅針對雙賢二號橋樣站之水流湍急，河川棲地類型單一。 本計畫建議營造多元棲地類型，是指計畫河段水域與濱溪帶的棲地型態保留維持，避免疏浚或拓寬擾動河道與濱溪帶，提供水域生物、爬蟲類、哺乳類、鳥類及蝶類良好棲地環境。 但因計畫河段河道多為淺賴流況，考量每年皆會歲修停止放流，故於堤岸安全無虞的前提下，可於適當位置營造深潭，增加棲地多樣性，且可作為歲修無發電尾水放流期間，水域生物短暫生存之水窪。	-	-	-
3. 本報告表 2-2 水理分析結果顯示，現況 Q_{25} 洪水位高於計畫洪水位同，導致出水高不足，請說明之間差異的原因？	感謝委員意見，表 2-2「安農溪計畫河段現況之計畫洪水量通洪能力分析表」為引用 105 年「蘭陽溪水系治理規劃」針對安農溪當時斷面的 Q_{25} 通洪能力分析，非本計畫分析結果。	-	-	-
4. 同上，現況出水高不足，倘仍需興建堤防需求，可否在安全前題下，提出兼顧環境及生態的方案。	感謝委員意見，本計畫依據 105 年「蘭陽溪水系治理規劃」分析之 Q_{25} 流量(計畫河段保護標準)，進行計畫河段現況斷面與地形	第五章、第七章	-	-

	之一、二維水理模擬分析，針對無法滿足 Q_{25} 流量水位之斷面，進行局部河段之護岸規劃設置。 護岸之設置型式，建議以土堤為主要結構，臨水面採近自然工法的漿砌石護岸。 由於僅針對局部河段進行護岸規劃設置，故可避免連續護岸可能阻斷橫向生態廊道之疑慮。 因此，本計畫所提出之新建護岸設置位置與型式，皆有兼顧環境與生態之考量。			
5. 二維水理分析為本計畫工作項目之一，在本計畫扮演角色為何(安全分析或生態分析)？請檢附現況 DEM 及二維水理分析輸入檔及結果檔以利檢核。後續方案研擬，建議應採二維水理評估是否合宜。	感謝委員意見，本計畫利用二維水理分析作為安全分析，透過流量、流速等資料判斷計畫河段內局部流速較大(沖刷能力較強)之位置，作為局部低水護岸補強位置參考。 已提交規劃設計之二維水理分析檔案至一河局，並將分析結果呈現於 5.3 節。	5.3 節	P.5-15	-
6. 當地有那些歷史文化、環境、生態及產業元素？那些與本計畫有關？如何應用？本報告設計規劃那些單元考慮當地歷史文化、環境、生態及產業元素？	感謝委員意見，已補充本計畫提出之在地特色素材說明相關應用於表 5-13。	表 5-13	P.5-40	-
7. 補充如何進行訪談？有無具體議題？除意	感謝委員意見，本計畫訪談方式已描述於 3.2 節，針對本計畫工程河段之河川	-	-	-

見領袖外，可否增加不同年齡的當地民眾？	治理、環境營造、生態棲地、親水景觀、生活產業、在地需求等議題進行訪談，彙整各議題之回饋意見以瞭解在地需求。環境營造過程則透過在地意見領袖邀請在地居民、團體參與工作坊或說明會，藉此讓更多人可以就關鍵議題提出更多想法，並滾動式調整環境營造規劃內容。			
8. 本案須辦理 3D 動畫，如何製作？品質？	感謝委員意見，3D 動畫主要由已建立好的 CAD 地形與斷面資料輸入到 3D 繪圖軟體(如 Rhino)，進行三维空間的研究與建模，再導入動畫製作軟體(如 Lumion)，進行場景各元素物件(如樹木、道路、椅子)擺設，及決定鏡頭路徑，最後輸出為 3D 動畫。畫質以目前常見的 Full HD 解析度(1920x1080 30fps)為主。 軟體雖可以導出更高品質的影片，若撥放影片的電腦性能不佳，將無法順利撥放，故建議採用常見的 Full HD 解析度(1920x 1080 30fps)為宜。	8.6 節	P.8-10	-
9. 3D 動畫有助於與民眾溝通，建議在辦理工作坊時，先提出 3D 初稿，有利後續工作推動。	感謝委員意見，目前已完成 3D 模擬動畫之初稿，並請主辦課室提供意見修改。修改後的 3D 動畫影片，將於後續工作坊及說明會呈現展示，再蒐集各	-	-	-

	方意見滾動式調整呈現方式與內容。			
10. 圖 6-6 自然度分布圖與現況不全相同，請檢視。	感謝委員意見，已透過本計畫UAV空拍之影片及現勘照片重新檢視，已補充計畫渠段位置，其餘未發現現況之差異。	圖 6-6	P.6-13	-
11. 本報告一直強調韌性承洪及在地滯洪，如何導入韌性承洪及在地滯洪？	感謝委員意見，105 年「蘭陽溪水系治理規劃」建議計畫河段需進行河道濬深與拓寬增加通洪面積，但本計畫因在地民眾強烈要求維持河道現況，故所規劃之護岸高度，以現況斷面不進行疏濬拓寬，減少對河道與濱溪帶擾動(生態友善)，進行模擬分析與規劃設計。因各斷面現況與局部規劃新建之堤岸高度，皆已高於計畫堤頂高，且一維水理分析結果可滿足 Q_{25} 流量之通洪能力，故本計畫規劃設計之護岸高度，應已具有足夠之保護能力。 然於未來需面對的氣候變遷、極端氣候的風險，可於未來若發生溢淹情況，再評估河道疏濬與拓寬(對生態環境影響較大)方案之必要性；或導入韌性承洪、在地滯洪觀念，由周邊農田滯蓄可能溢淹之洪水，朝因地制宜、韌性承洪的目標推進。	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第二次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

12. 縱(橫)向廊道最小寬度？那些廊道不足？沒有連續？岸邊有侵蝕情況？綠廊配置？如何連結？	感謝委員意見，本計畫河段僅天送埤位置，設有橫向之構造物，但並無完全阻斷縱向廊道之連續性。縱(橫)向廊道主要考量連續性是否被阻斷，並無最小寬度之限制或要求。 橫向廊道部分，主要以現況環境為評估標準，盡量減少工程施做阻斷既有的生態廊道連續性。由於生物有移動的能力，故於目前僅針對局部斷面布設護岸的規劃方式，已盡可能減少阻斷既有的橫向生態廊道，故應不會有廊道不足與不連續的問題。 岸邊侵蝕的問題部分，屬河川自然流況之現象，與生態較無關係，已透過二維模擬分析局部流速較快位置，建議採拋大塊石或預鑄消能塊(如消波塊或鼎型塊)作為低水護岸。並可於低水護岸保護處局部挖深(深度約 0.5 公尺)營造深潭，可作為蘭陽發電廠歲修暫停放水期間之水域生物暫棲空間。 綠廊配置部分，因朝向盡可能保留既有環境現況與植被，低度施設護岸與環境營造，故綠廊的配置主要以現有規劃後保留之植被，搭配部分人為使用區域(農地)之植被營造進行	-	-	-

	串連。			
13. 防汛道路或自行車有時切割水岸及橫向廊道，建議納入考量。	感謝委員意見，目前右岸之水防道路，主要設置在未來徵收後之農耕地或現有之農作道路上，並建議以透水性的碎石鋪設建置，已盡可能減少對橫向廊道連續性的影響幅度。左岸的自行車道部分，因鄰近的既有道路(約 4 米寬)，雖然本就已對橫向廊道有明顯的阻斷(切割)，但以生態友善之角度，本計畫仍不建議增設獨立之自行車道，建議可採用既有水防道路與自行車道共用之方式，可使對橫向廊道連續性之影響降至最小。但經多次訪談、工作坊與說明會，在地民眾與三星鄉公所皆強烈要求增設自行車道。故本計畫建議若要增設自行車道，應朝盡可能考量減少車道寬度，盡可能降低對生態環境之影響進行規劃設計。	-	-	-
14. 分析評估比較本次生態調查及 109 年蘭陽溪河川情勢調查。	感謝委員意見，本計畫預計於 110 年 6 月中旬完成第四季次生態調查，屆時將彙整並說明本計畫生態調查與 109 年「蘭陽溪河系河川情勢調查(3/3)」報告成果之差異性分析	-	-	-
15. 宜蘭縣政府規劃雙賢二號橋下游作為激流泛舟場地，請補充相關	感謝委員意見，已於 2.7 節補充 107 年「安農溪輕艇激流標桿賽道建置計畫」	2.7 節、4.7 節	P.2-16、P.4-13	-

資料？方案研擬應納入考量	相關資料，該計畫以建置固定水泥水道作為激流標杆賽道。而本計畫規劃將雙賢二號橋至明星橋間的左岸，朝適度的人為活動休憩空間(泛舟活動觀看區、自行車道、局部休憩空間...等)進行營造規劃，並以此節點作為安農溪下游人為整治環境，與上游自然環境之過渡區，詳參 4.7 節。 本計畫仍透過與宜蘭縣體育會輕艇委員會訪談，了解其相關使用及訓練方式，並盡力在本計畫環境營造規畫內納入輕艇訓練需求，如營造觀賽看台空間、類自行車架設施用於固定標竿繩索等。			
16. 生態關注區域圖應配合圖 6-6 自然度分布圖繪製。	感謝委員意見，生態關注圖已有參考自然度分布圖成果，並考量環境的不可逆特性繪製，繪製原則詳參表 7-4。	表 7-4	P.7-6	-
八、本局工務課				
1. PIX 表示當蘭陽發電廠歲修或其他因素，安農溪將有短暫約 5 天無法正常維持生態基流量，請規劃設計保留深潭或水域空間之設計方案，以維持生態棲地功能。	感謝委員意見，本計畫建議在堤岸安全無虞的前提下，於流速較高位置營造深潭，一方面可增加棲地多樣性，一方面可作為歲修無發電尾水放流期間，水域生物短暫生存之水窪。	-	-	-
2. PXI 及 P6-16 表 6-7	感謝委員意見， (1)本計畫主要環境營造河	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第二次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

(1)請確認目前保留樹種是否有保全(育)需求？請考量生態保育及後續維護管理可行性。 (2)是否有因工程施作而需移植樹種？	段(天送埤堰至雙賢二號橋)之兩岸除農耕地外多有原生樹種，大部分樹種已成熟並具有棲息或覓食用途，為避免影響現有棲地環境與生態平衡，故有其保全(育)需求。 (2)本計畫亦在環境營造過程迴避上述須保全樹種區域，故無需移植樹種。			
3. PXII 外來種侵入，請圖示移除該外來種區域及種類。	感謝委員意見，已於摘要補充相關內容及描述。	摘圖 12~ 摘圖 15	P.XI~ P.XIII	-
4. P1-10 評估檢討動後續維護管理或認養公私協力團體及可行機制，請補充地方 NGO(例如：宜蘭縣安農溪總體發展協會...)或三星鄉公所之認養意願及維護管理機制訪談紀錄。	感謝委員意見，本計畫已與宜蘭縣安農溪總體發展協會、宜蘭縣體育會輕艇委員會及三星鄉公所等聯繫溝通，並將訪談紀錄補充於附錄五。	4.6 節 4.8 節 附錄五	P.4-11 P.4-17	-
5. P2-1 安農溪概述，請補充蘭陽發電廠之季節性(每月)最高及最低排水量統計，以利後續設計參考。	感謝委員意見，本計畫已蒐集補充蘭陽發電廠之排放水資料於表 2-1。	圖 2-1 圖 2-2 表 2-1	P.2-1~2-2	-
6. P2-9 親水景觀(長埤湖風景區、安農溪泛舟、腦寮坑生態教育園區...等)及P2-13當地人文背景(太平山森林鐵道、在地特色農作...等)，相關意象或理念，請融入規畫設計方案圖說。	感謝委員意見，本計畫建議將雙賢二號橋至明星橋間的左岸，朝適度的人為活動休憩空間(泛舟活動觀看區、自行車道、局部休憩空間...等)進行營造規劃，以此節點作為安農溪下游人為整治環境，與上游自然環境之過渡區，詳	-	-	-

	參 4.7 節。故未刻意參考下游既有遊憩設施進行營造，而是以保留天然樣貌為主，並輔以在地特色素材進行規劃，詳參表 5-10。			
7. P2-16 蘭陽發電廠有執行生態檢核及保育措施，請研議本計畫與其結合可行方案。	感謝委員意見，經詢問蘭陽發電廠，蘭陽發電廠本廠工作大多為原構造物範圍內之整建、改善工程或位於已開發場所，依新建計畫(工程)生態檢核前置作業自評表不須實施生態檢核作業。 經評估計畫河段可提出與蘭陽發電廠結合之生態友善方案部分，應為歲修期間無發電放水對河道生態有較大影響，但經討論此部分為無法避免之例行性工作，故暫無法針對此部分有較佳的可行方案。	-	-	-
8. P2-17 及 P2-19 韌性承洪在地滯洪構想： (1)請補充在地滯洪範圍、增加蓄洪空間及時間、增加入滲量及面積等。 (2)現行法規申請農損補助，目前是否可執行？是否有案例可循？請再補充說明。	感謝委員意見，105 年「蘭陽溪水系治理規劃」建議之安農溪護岸工程規劃與現況斷面相比，需靠河道濬深增加通洪面積，而本計畫透過一維水理分析結果得知現況斷面僅少部分未滿足 Q_{25} 洪水位，因此建議以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)進行局部護岸布設。 然於未來需面對的氣候變遷、極端氣候的風險，可於未來若發生溢淹情況，再	-	-	-

	評估河道疏濬與拓寬(對生態環境影響較大)方案之必要性；或導入韌性承洪、在地滯洪觀念，由周邊農田滯蓄可能溢淹之洪水，朝因地制宜、韌性承洪的目標推進。 (1)由於是以周邊農田滯蓄超過計畫堤頂高保護標準(氣候變遷的致災風險)可能溢淹之洪水，作為本計畫之在地滯洪理念，故無法評估其滯洪範圍、蓄洪空間與時間、入滲量及面積等。 (2)農損補助依循 109 年公告執行之「農產業天然災害救助作業要點」，執行情況可參考行政院農業委員會農糧署官網公告之「農業天然災害救助公告及核定情形」。			
9. P2-25~P2-27 國土綠網計畫之水環境改善維護重要生態廊道及安農溪在地特色素材，請補充與規劃設計方案的結合說明及圖說。	感謝委員意見，行政院農委會盤點國土現有之生態保育核心以進行建置國土生態保育綠色網絡，而本計畫工程河段未涵蓋於臺灣國土生態保育綠色網絡分區特性與策略內，但仍屬於蘭陽平原上游，因此本計畫積極進行生態檢核工作，避免關注物種或其他生態棲地受到影響，詳參 2.13 節。 此外，本計畫已補充在地特色素材說明相關應用於	表 5-13	P.5-40	-

	表 5-13。			
10. P4-1 安農溪河川治理及環境營造現況，請列表統計(包含年度、工程名稱、內容、效益等)本局 101 年至 109 年安農溪河川治理及環境營造工程資訊及圖示其位置。	感謝委員意見，目前報告呈現之資料，已為一河局目前提供之最新資料。	-	-	-
11. P4-6 諮詢各領域專家學者： (1)請補充選用之誘蝶誘鳥型或蜜源型之喬、灌木種類開花及結果期等統計資訊。 (2)綠籬及水生植物種類等。 (3)複層植栽規劃設計原則及設計圖面等。	感謝委員意見，已補充本計畫植栽規劃原則及屬性表(含綠籬及水生植物)於表 5-12，設計圖面請參考環境營造設計圖(附錄七)。	表 5-12	P.5-39	-
12. P4-12 彙整分析願景方案，請將諮詢各領域專家學者、地方意見及彙整願景方案，轉化為基本設計圖說，並討論評估分析各設計方案可行性，例如：設計護岸採乾砌大塊石加背鋪不織布、漿砌大塊石護岸、混凝土護岸等，並進行相關設計分析。	感謝委員意見，本計畫針對各類型水工構造物進行安全性、生態性、景觀性與維護性等因子進行綜合評估(如表 4-12 所示)，綜合評估結果以漿砌大塊石加混凝土心牆最為適合。	表 4-12	P.4-15	-
13. P5-10~13 測量資料： (1)跨河構造物請補充雙賢二號橋調查成果。 (2)安農溪歷年大斷面比較，請補充 99 年及本計畫範圍縱斷面比較	感謝委員意見， (1)已補充雙賢二號橋調查成果於表 5-5。 (2) 已補充 99 年大斷面比較資料及相關沖刷淤積資料於表 5-6。	表 5-5 表 5-5	P.5-13 P.5-14	-

圖(含各斷面沖刷或淤積值)。 (3)補充橫斷面淤積範圍及深度資訊。 (4)安農溪地形圖請提升清晰度，並以 A3 以上尺寸列印，標示指北針、比例尺及跨河構造物名稱等。	(3)地形圖將採用 A1 尺寸列印，並標示指北針、比例尺及跨河構造物名稱。			
14. P5-21 表 5-6 及 P5-26 表 5-7，安農溪一維水理分析表： (1)請比照表 2-2 呈現相關分析結果，並標示明星橋及雙賢二號橋之上、下游斷面。 (2)標示通水能力不足數值。	感謝委員意見，已調整一維水理成果表格及補充相關內容。	表 5-9 表 5-10	P.5-25 P.5-30	-
15. P5-28 二為水利分析： (1)請補充二維水理分析流速圖。 (2)請說明水深分布及溢淹範圍，流速分布及沖刷或淤積範圍。	感謝委員意見， (1) 已補充規畫設計模擬地形之二維水理流速分布圖於圖 5-35。 (2) 由於本計畫並無進行動床模擬，故無沖刷或淤積之結果呈現，規劃方案之可能溢淹範圍及深度如圖 5-34 所示。	圖 5-35 圖 5-34	-	-
16. P5-35~42 環境營造圖： (1)此河段為較自然區域，應避免種植須後續維護之植栽(如地毯草及假檢草等植栽)。 (2)加強藍綠帶連結之方式在維持自然樣貌之	感謝委員意見， (1)地毯草及假檢草等草皮植栽建議用於雙賢二號橋上游右岸之環境營造，該區域可作為輕艇比賽之觀看區域，其餘區域建議可使用狗牙根、甜根子草及五節芒等原生植物。	5.5 節 圖 5-39、 圖 5-41、 圖 5-43、 圖 5-45	P.5-42、 P.5-44、 P.5-46、 P.5-48	-

基礎下，如何串聯生物棲息之廊道，增加生物數量增加或復育之可能性。 (3)建議移除之區域，植栽如何配置。	(2)本計畫已建議將現有濱溪帶農耕地取代為豐富的喬、灌木等樹種，可加強藍綠帶連結，濱溪帶越豐富，即能提供越多食物來源及棲息空間，以期提升生物物種及個體數。 (3)植栽配置原則已建議於5.5節，如明星橋至雙賢二號橋建議移除外來種(大花咸豐草、象草等)，臨路側可種植破布烏、烏桕等三星鄉在地地名相關喬木樹種，亦可選擇安農溪流域已有的茄冬、錫蘭橄欖等喬木。臨水側建議種植五節芒、華八仙、大葉溲疏等灌木增加棲地多樣性。現況建議移除之區域如圖5-39、圖5-41、圖5-43、圖5-45所示。			
17. P5-43基本設計圖初稿繪製： (1)設計採高水堤防或低水護岸保護？(保護環境營造空間) (2)請補充沖刷深度分析，以利決定基礎深度 (3)請補充流速及塊石粒徑分析，以決定塊石粒徑 (4)選用混凝土基礎及護岸方案，請考慮安全	感謝委員意見，目前提出之漿砌石護岸屬於高水堤防型式，圖5-33顯示在25年重現期洪水量下，河道中有6處彎道流速可能高於5.0m/s，建議於彎道外側流速較高處，以拋塊石或預鑄消能塊(如消波塊或鼎型塊)作為低水護岸保護工法，避免彎道外側沖刷問題。	圖5-33	P.5-33	-

性、施工性及後續維護管理。				
18. P7-4 細部生態調查評析及生態關注區域繪製： (1)規劃設計方案的生態棲地，如何營造適合指標生物的環境，請再補充說明。 (2)請將相關生態保育對策(迴避、縮小、減輕、補償)標示於區域環境敏感圖或生態關注區域。	感謝委員意見， (1)本計畫已參考專家學者意見，並依據生態調查成果，針對指標物種及保育類物種提出友善措施建議。 (2)已補充生態保育對策於區域環境敏感圖。	表 7-3 表 7-5 圖 7-3~ 圖 7-5	P.7-6 P.7-10	-
19. 9-2 初步成果，請再補充休憩節點平面配置圖、休憩座椅及涼亭示意圖。	感謝委員意見，已補充平面配置圖及示意圖說於附錄七。	附錄七	-	-
20. 附錄三、測量成果報告： (1) 通案部分，請合併本局提供之雙賢二號橋至明星橋測量資料表示(備註說明本計畫測量範圍為明星橋至天送埤堰上游)。 (2) 地形圖補分，A.圖請放大至可清晰表示(圖紙可大於A3)。B.標示比例尺、跨河構造物名稱及樁號。 (3) 縱斷面圖，A.請補充計畫左、右岸堤	感謝委員意見， (1)已合併雙賢二號橋至明星橋測量資料。 (2)地形圖已採用 A1 尺寸列印，並標示指北針、比例尺及跨河構造物名稱於附錄四。 (3)縱斷面圖已補充計畫兩岸堤頂高程值及線型，並標示現況渠底高程及現況兩岸堤頂高程，詳見附錄七。	附錄四 附錄七	-	-

頂高程值及線型。 B.標示現況渠底高程、現況左、右岸堤頂高程。				
21. 附錄四、訪談紀錄，請再補充安農溪總體發展協會林秀雯理事長(安農溪環境營造及認養維護議題)、宜蘭縣政府遊憩規劃科鐘明達科長(安農溪環境營造及自行車道議題)等訪談紀錄。	感謝委員意見，本計畫已針對後續維護管理方式與三星鄉公所建設課洪文言課長及安農溪總體發展協會林秀雯理事長進行深度訪談，並電訪宜蘭縣政府遊憩規劃科鐘明達科長進行環境營造議題訪談。	4.6 節 表 4-11 附錄五	P.4-12	-
22. 附錄五，說明會及民眾參與工作坊會議紀錄: (1)請補充民眾參與工作坊或說明會照片。 (2)請補充說明田野調查工作坊的辦理情形、與會單位、人員及照片等資料。	感謝委員意見，已於附錄六補充各次會議照片及第二次民眾參與工作坊(田野調查形式)之流程說明。	附錄六	-	-
23. 附錄六、安農溪工程河段規劃設計橫斷面圖: (1)設計圖面請套繪一河局圖框 (2)請補充平面配置圖 (3)縱斷面圖(標示護岸位置、高程) (4)遊憩設施示意圖，包含塊石看台及階梯、大塊石桌椅、涼亭、觀景平台等 (5)植栽配置圖，包含喬木、灌木、濱溪帶植物 (6)護岸標準斷面圖：A.請再考量設計參數	感謝委員意見，已於基本設計圖中套繪一河局圖框，平面配置圖及縱斷面圖已標示相關細部配置，詳見附錄七。	附錄七	-	-

(沖刷深度及選用塊石粒徑)、防洪及生態需求(是否有需同時設置心牆及漿砌塊石之必要性)、施工可行性、維護管理及民眾使用等；B.路面洩水坡度；C.路緣石設置；D.土坡坡面處理以避免雨水沖蝕(種植爬藤或草皮)；E.護岸是否採平岸式，並局部加寬水防道路寬度。F.標示各標準斷面適用範圍(里程)。G.標示比例尺、尺寸單位、控制斷面線。				
24. 附錄八、生態調查植物名錄，請補充植物調查照片，尤其是珍貴、稀有、需保留或安農溪計畫範圍常見植物照片。	感謝委員意見，已列舉補充相關照片於附錄九。	附錄九	-	-
25. 附錄九、安農溪及鄰近區域生態文獻蒐集彙整表： (1)請補充引用報告名稱及調查樣站 (2)請補充蒐集生物照片。	感謝委員意見，已重新彙整並標示各資料表來源與樣站(記錄範圍)。該類資料庫大多並未提供物種照片。	附錄十	-	-
26. 附錄十、公共工程生態檢核自評表： (1)請補充工程基本資料 (2)規劃階段及設計階段資料 (3)附表勾選	感謝委員意見，已補充公共工程生態檢核自評表之工程資訊、規劃設計階段資料、附表勾選及補償措施等資訊。	附錄十一	-	-

(4)補償措施，請補充移除外來種(含種類)，種植適地適生喬灌木(含種類)。				
27. 相關圖面請標示里程樁號、指北針、比例尺、流向等，並避免重要圖層被遮蔽(例如：規劃護岸位置等)，例如：PⅦ摘圖 4~5、P5-23~24 圖 5-25~26。	感謝委員意見，已補充相關圖例於摘圖 4~5、P5-23~24 及圖 5-25~26。	摘圖 4~5、P5-23~24、圖 5-25~26	P.VII、P.VIII、P.5-20、P.5-23、P.5-24	-
28. 相關圖面請放大顯示以利審閱，並請以彩印為主，例如：圖 2-11。	感謝委員意見，後續將確認重要圖說以彩印輸出。	-	-	-
29. 報告部分標題或內容文字之誤繕、缺漏或格式有誤，請再全面檢核修正(詳本課書面審查報告摺頁處 PⅠ、PⅢ~Ⅵ、P1-1、P2-4~5、P2-10、P2-12、P2-19、P3-8、P4-2、P4-8~9、P4-13、P5-1、P5-7、P5-15、5-20、P5-31、P5-38 圖 5-38、P5-40 圖 5-40、P5-43、P6-18、P6-20、P7-4、P7-6、P9-2、第一次期中審查意見回覆表)。	感謝委員意見，已針對各頁碼補充或更正誤繕。	-	-	-
十一、結論				
2. 旨案因應 Covid-19 防疫措施改為書面審查，請逢甲大學依書面審查紀錄辦理修正，並於 110 年 06 月 09 日前函	遵照辦理。	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務第二次期中報告審查會議
意見回覆對照檢核表

送第二次期中報告(修正版)過局。				

附錄四、期末報告書審查意見及回覆說明

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

審查意見	意見回覆	回覆報告頁次		備註
		章節/圖/表	頁次 (修正後)	
一、古委員禮淳：				
6. 肯定貴局本案辦理與受託單位據以辦理的過程與階段成果，惟對期待國土計畫協同分擔極端氣候防洪滯水，宜經由行政管道協商縣府納入計畫內容。	感謝委員意見，本計畫參考宜蘭縣國土計畫水域生態環境營造及水資源發展概念，導入韌性承洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設規劃，可大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物長度與量體。期望安農溪上游段之整治作為能成為其他河川治理之參考。	-	-	-
7. 本次審查內容為進入後續設計的關鍵，對於安農溪先前塑造公園河川樣態之外，因環境自然度較高，將有機會塑造護岸與河川環境營造的極佳案例。 (1) 營造願景示意圖 4-4，基於規劃邏輯思維的一致性，建議將「避免破壞濱溪帶」調整為「延續加值濱溪帶...」。 (2) 認同位於紅線範圍土地的取得，公平對待私有地主的權益，且有機會營造水岸自然環境。 (3) 生物調查部分，仍請訪談當地居民，以協	感謝委員意見， (1) 已將「避免破壞濱溪帶，...」調整為「延續濱溪帶生態價值，...」。 (2) 已整理工程河段之用地範圍線內私有地地籍資料供一河局後續徵收參考。 (3) 經本計畫生態調查及在地居民訪談發現關注物種多為鳥類，故環境營造著重於減少現況地形地貌變化，並將農耕地補植高矮灌木、喬木以營造適合鳥類、小型哺乳類、爬蟲類等之躲藏及棲息環境。 (4) 為避免環境營造工程前後地形地貌有太大差異，故建議多種植濱溪	圖 4-4	P.4-18	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

助蒐集可能出現在山側水岸的動物，其中可能出現的柴棺龜、食蛇龜等，經常出現於宜蘭的類似環境，或有機會可以成為濱溪草澤溼地復育指標物種。因此調查所得物種後，宜推演其生態環境的樣態與水岸環境於工程進行後的預期回復樣態，再反向置入基本設計內容，才有機會讓細設工作得以掌握這些重要訊息，做出可以感動人心的案例。 (4) 安農溪右岸的環境自然度較左岸更高，植栽選種應有不同的思維佈置。護岸除了應讓潛在物種可以上爬脫離水域的機會，也應考慮夏季日照高溫條件，或可提供二爬動物移動的微棲地營造，利於通行或躲藏。這些安排與措施必須和周邊環境的排水路或植被環境整體考量。 (5) 獨立榕樹或原地保存樹種應注意避免工程做為改變其立地土壤，排水條件與微氣	帶現有之喬木(如水同木、白肉榕、錫蘭橄欖)及三星在地特色之喬木(破布烏、烏桕)，並輔以五節芒、華八仙、大葉溲疏等灌木，營造適合鳥類、小型哺乳類、爬蟲類等之躲藏及棲息環境。 (5) 除移除外來種(大花咸豐草、象草等)外，將不會大幅度擾動或開挖現有土地環境，以減輕對保留樹種之影響。 (6) 3D 模擬動畫受限於電腦演算效能，故未能完整呈現豐富之濱溪帶狀況。			

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

候，才能確保規劃設計美意。 (6) 3D 動畫的內容目前過於公園化的情境，宜配合本案生態維護營造的思維，加強郊野環境與自然相融樣貌。				
二、張委員智欽：				
10.P.2-17 何謂生態發電(或是微型水力發電)。	感謝委員意見，2.8 節之「流速型微型水力發電設備」為利用蘭陽電廠發電尾水再次利用之生態友善發電裝置，其運作仍仰賴安農溪溪水之流速而產生每小時 5KW 之電能。故並未直接以生態相關元素發電，已調整該節說明。	2.8 節	P.2-17	-
11.安農溪控制斷面洪水量，最上游斷面 74(月眉堰)距最上游(計畫範圍上游斷面 96)有一段距離，而 Q_{25} 的洪水量 140cms 與計畫範圍的洪水量高出很多，而本計畫多以較下游的斷面(控制點)做為防洪依據，計畫區完全沒有淹水紀錄或記憶? 是否會因為高估流量而增加防洪工程?	感謝委員意見，本計畫依據 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」之安農溪全面治理目標，透過一二維水理驗證其可能溢堤的區段，並導入韌性承洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設規劃，已大幅減少出水高不足需設置堤岸結構物長度與量體。	-	-	-
12.韌性承洪在地滯洪的具體作法? 明星橋上游右岸(斷面 96~89)甚至到雙賢二號橋附近	感謝委員意見，本計畫工程河段右岸因鄰近淺山區域，故朝向減少人工設施、盡可能保持天然樣貌、維持棲地	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

有無明確做法或構想，洪承滯洪山區外水及生物廊道等。	連續性的低度環境營造方向進行規劃，實際作為則建議移除強勢外來種及補植原生種植栽，藉此讓溪流廊道更加豐富及連貫。			
13.防洪意見多人表示是否有整治防洪需求，根據營造後續管理(維護單位、工作項目、執行方法)，希望能落實生態檢核各友善環境的對策。	感謝委員意見，本計畫已依據規劃設計階段之生態檢核作業，包含棲地環境評析、生態友善措施及對策等，並將相關對策整理為施工階段生態檢核自主檢查表，以利後續主辦及施工單位進行施工及維管階段生態檢核作業。同時建議主辦課室於施工階段邀請後續維管單位(三星鄉公所、安農溪總體發展協會)一同討論及確定維護機制。	-	-	-
14.肯定規劃單位對本計畫的用心及與在地居民的討論及提出相關建議。	感謝委員肯定。	-	-	-
三、陳委員仲吉：				
19.本期末報告基本完成並符合計畫工作內容。	感謝委員肯定。	-	-	-
20.有關安農溪訪談議題中之河川治理部分，部分有相左之意見，請問如何進行取捨?	感謝委員意見，民眾訪談之河川治理議題中相左之意見主要為對於防洪工程的需求與否，而本計畫依據105年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」之安農溪全面治理目標，透過一二維水理驗證其可能溢堤的區段，並導入韌性承洪觀念，以現況斷面滿足 Q_{25} 防洪標準(且	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	至少高於計畫堤頂高)，不考量出水高進行堤岸布設規劃，已大幅減少堤岸結構物長度與量體。 同時將農耕地重新規劃補植高矮灌木、喬木以加值其溪流廊道之生態性。透過多次工作坊及說明會的溝通，目前已得到大部分民眾及NGO 認同本計畫提出之環境營造規劃願景及方案。			
21.有關安農溪之河川治理、環境營造、生態棲所等之規劃，請說明如何納入相關專家學者之建議及融入在地民眾之想法。	感謝委員意見，已於表 4-2~表 4-7 補充專家學者諮詢之規劃設計參採情形。	表 4-2~ 表 4-7	P.4-4~ P.4-8	-
22.P.5-42~49；圖 5-39~圖 5-46，建議將圖中臨水側與臨道路側及其內含物相互對調。	感謝委員意見，已調整圖例以利檢視。	圖 5-39~ 圖 5-47	P.5-46~ P.5-54	-
23.P.6-3；表 6.1 中，水域生產者有三季分數皆為 0，其結果較異常，建議宜重新檢視。	感謝委員意見，水利工程快速棲地生態評估表中「水域生產者」評斷項目僅有現場看到水的顏色為何，依據本計畫第一、二及四季次現場所見，安農溪水體皆過於混濁解不透明，故為 0 分。現場溪水水色情況請參考圖 6-2。	圖 6-2	P.6-2	-
24.P.8-8，表 8-2 中，有關宣導短片腳本規劃部分，建議第三幕民眾參與第四幕生態檢核之秒數可缩短；另外，在	感謝委員意見，本計畫已與主辦課室討論並重新安排宣導短片內容。	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

第二幕與第三幕間，建議可增入生態環境說明與介紹。另外影片中亦宜強調規劃特色融入影片。				
25.P.8-12 有關安農溪宣導折頁內容較複雜，建議可適度減化。	感謝委員意見，本計畫已與主辦課室討論並重新安排宣導摺頁內容。	-	-	-
26.建議中有關安農溪之輕艇訓練場地部分，若無法避免，有無相關建議適宜地點及避免(或減少)破壞應注意事項及建議?	感謝委員意見，宜蘭縣政府於 107 年提出之「安農溪輕艇激流標桿賽道建置計畫書」預定賽道設置位置為本計畫工程河段終點雙賢二號橋下游，故本計畫建議一河局持續相關生態檢核工作(如生態監測)，以減輕對溪流環境與生態之影響。	-	-	-
27.有關蘭陽電廠發電每月平均排水量相關資料，建議宜提供做為佐證，以利未來穩定安農溪水量之規劃。	感謝委員意見，已補充 105 年至 110 年 8 月之每月最大、最小及平均排水量於表 2-1。	表 2-1	P.2-1	-
28. 有關當地樹種之補植，建議宜考量納入相關保育物種(鳥類)之棲息及是否有可能形成小型之樹林(Island effect)，並儘可能與右側樹林連結形成生物(態)廊道或原本棲地環境之延伸，或濱溪生態系之營造。	感謝委員意見，工程河段常見之關注物種為其他應予保育之三級保育類動物鉛色水鶇，本計畫已針對其提出生態保育對策，主要為建議於流速較高河段施設低水砌石護岸，濱溪帶補植五節芒、華八仙等植栽，除提供鉛色水鶇多岩縫環境可覓食及築巢，濱溪帶植栽亦可提供躲藏空間，詳參表 7-5。 另於環境營造規劃已建議	表 7-5	P.7-11	-

	於計畫河段之用地範圍內減少施設人工構造物，改以石塊及補植高矮灌木、喬木等，營造後將形成一溪流廊道，包含河道濱水帶、河灘、高地等，配合其現況自然樣貌於天送埤堰可連接南側山林。			
四、陳委員亮憲				
10.P.6-4 請準確說明表 6-3 的水質調查的結果，P.6-5，9 月是許多越冬過境鷸鴴的主要南遷時期，但宜蘭是否有如此現象，請說明。	感謝委員意見，本計畫根據量測結果透過河川污染指標(RPI)及河川水質指標(WQI_5)進行河川水質污染程度評估。 河川污染指數(RPI)由生化需氧量、溶氧量、氨氮及懸浮固體等四項理化水質參數組成，用以根據其數值來對污染程度加以分類，指數介於 1~10 間，分值 2 以下代表未(稍)受污染。安農溪水質 RPI 分值介於 2~2.25 間，屬於稍受污染至輕度污染。 河川水質指標(WQI_5)由溶氧、生化需氧量、氨氮、懸浮固體物及導電度等五種測項目加權來計算，分數介於 0~100 間，分數 91 以上為甲類水體，水質等級為優。安農溪水質 WQI_5 分值介於 80.16~ 90.43 間，屬於河川水體分類乙類。 鷸、鴴科候鳥如大濱鷸、紅	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	腰杓鷸等較常見於蘭陽溪下游河口之水鳥保護區，於本計畫工程河段之資料蒐集及生態調查並未發現。			
11.請依樣區的距離有效敘述，上游至下游約1.5 公里，此距離的描述陸域動物及水域動物的採樣是否合理。	感謝委員意見，本計畫共設置三個調查樣站，並分別設置於計畫區頭、中、尾端以利評估生物資源分布情形。且每個樣站調查範圍包含周邊半徑 200 公尺，因此三個樣站(直徑 400 公尺)則可以包含約 1.2 公里的距離，已涵蓋超過半數計畫區，應具足夠代表性。從結果來看，各樣站間的環境及生物組成相似，推論計畫區內的生物組成應相似。	-	-	-
12.兔頭瓢鰭鰕虎的採樣及描述是否合理，請說明。鳥類保育類數量及種類少，也在安農溪周邊是否可對安農溪的計畫可造成主軸，請考慮。	感謝委員意見，本計畫魚類的調查方式是依據「河川情勢調查作業要點」，並參考盤點資料中的魚類組成(詳表 7-1)以及環境現況後所擇定的合適方法(詳參 P6-8)。方法是為尋求瞭解最多的魚種面相，並非僅針對兔頭瓢鰭鰕虎(但仍是可以調查到)。關於兔頭瓢鰭鰕虎的生態描述則是參考臺灣魚類資料庫及 Fishbase 等台灣及國際重要魚類資料庫，並為免爭議而謹慎描述之。 關於保育鳥類種類較文獻資料少(表 7-1)，原因應是彙整後文獻的調查範圍遠	-	-	-

	大於計畫區所致(如附錄十一所示)。如以具有相同調查樣站(雙賢二號橋站，109年「蘭陽溪水系河川情勢調查報告(3/3)」)的結果相比(詳表 2-7)，本次調查的鳥類種數及保育類種數便有增加之趨勢。 本計畫中針對安農溪的生態資源做各方面評析與建議(詳參 7.4 節及 9.2 節)，以提供主辦單位後續規劃及治理之參考。			
13.全長的距離(河流)描述魚類及底棲物種數及個體數是否合理，請說明。	感謝委員意見，本計畫僅辦理安農溪計畫範圍內三個調查樣站的水域生態調查，故描述上應謹慎說明。已重新檢視報告中相關描述以避免誤解。	-	-	-
14.福壽螺的紀錄，但無說明安農溪的河川生態面臨的問題，請說明(1.流速、2.流量、3.河床特質、4.水質)。	感謝委員意見， (1) 根據 105 年「蘭陽溪水系治理規劃」成果，本計畫調查河段內流速介於 1.43~5.9m/s。 (2) 流量：安農溪屬於三星鄉農耕主要灌溉水源，經訪談了解三星鄉耕作多種農作物，一年四季都會由安農溪取水。本計畫範圍共有四條取水圳路，每日取水流量分別約為 2.0、0.35、0.03、0.015cms。蘭陽發電廠會因實際發電需求，而使發電尾水流量有所變	-	-	-

	化。發電尾水流量雖取決於發電需求，且沿岸有農田圳路取水，但由現況調查與訪談顯示，計畫河段除歲修期間外，大多皆能維持一定之常流量，供水域生態所需。於歲修期間無發電尾水之問題部分，本計畫建議可於堤岸安全無虞之前提下，於適當位置營造深潭環境，營造水域生物於每年歲修期間可短暫躲避生存的水窪。 (3) 河床：安農溪河床因其天然條件而有豐富大粒徑之礫石及卵石，本計畫生態調查中發現扁蜉蝣，而塊石環境常為其生存棲地，生態檢核成果建議除營造深潭環境需求外，應避免河道濬深與工程施作。 (4) 水質：四季次水質調查成果已呈現於 6.1 節。			
15.生態旅遊應安農溪的營造後在考慮。是否考慮步道而非自行車道。	感謝委員意見，安農溪自行車道始於蘭陽發電廠而接續至本計畫工程河段範圍(誠湖橋至雙賢二號橋)左岸水防道路，並延伸至下游分洪堰公園(詳參圖 2-10)，屬於既有休閒設施，惟訪談、工作坊及說明會收到居民及三星鄉公所建議自行	圖 2-10	P.2-12	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	車道應與水防道路區隔以避免交通意外，故於環境營造規劃建議拓寬現有水防道路做為獨立自行車道。			
五、李委員培芬：				
13.請說明本案是否有辦理哺乳類調查？若依據環保署的動物生態評估技術規範，則似乎應該要調查才對。	感謝委員意見，本計畫依據契約及期初審查始調查水生昆蟲、螺貝類、蝦蟹類、魚類、兩棲類、爬蟲類及鳥類等水、陸域動物及植物調查。	-	-	-
14.P.XIV 中提及保育類動物 5 種，其中二級保育類應是 4 種，而非報告中所提的 3 種。	感謝委員意見，已檢視全文並修改誤繕內文。	-	-	-
15.摘表 3 (和報告內各章節) 的動、植物特有性標示，建議以特有種為主，特有亞種可以不必列入。關注物種的 5 種是否包括植物？	感謝委員建議，雖然特有亞種與特有種兩者於分類地位上的仍有差異，但就特性上都是屬於臺灣特有的生物。考量將來特有亞種可能因某些原因而調整其分類地位，故本計畫仍將特有(亞)種列出，以利後續相關研究或治理規劃參考。	-	-	-
16.從摘圖中可見本案的保全植物種類(包括第六章所提之珍貴樹木、建議保留樹種) 頗多，它們不是關鍵物種嗎？這些植物是否有 DBH 之量測？若是小株植物，仍需要保全嗎？	感謝委員意見，本計畫環境營造的目標是盡力保持現況地形地貌，以移除外來種補植原生種植栽為主要作為。故並未逐一確認各樹種 DBH，既有原生樹種無論樹徑大小皆有其生態價值。	-	-	-
17.摘表 4 中所提保育類之等級為何與 P.XIV	感謝委員意見，已檢視全文並修改誤繕內文。	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

的內容不同？而且少了一種，請釐清。				
18.報告內仍有一些地圖欠缺比例尺和指北針，請補充。	感謝委員意見，已檢視全文並重新放大比例尺及指北針。	-	-	-
19.P.6-15 提及「前三季」，本案之生態調查不是四季嗎？4 種保育類也不正確，大冠鷲不見了？摘要中有提到！建議執行團隊檢視報告之內容後，逐一修正。	感謝委員意見，已檢視全文並修改誤繕內文。	-	-	-
20.表 7-1 的內容顯示，本案在生態調查的努力量似有不足、調查團隊不專業！缺了非常多的物種。建議應於報告中說明，以免造成外界誤會。	感謝委員意見，本計畫的調查結果較文獻資料少(表 7-1)，其原因應是彙整後文獻的調查範圍遠大於計畫區所致(如附錄十所示)。如以具有相同調查樣站(雙賢二號橋站，109 年「蘭陽溪水系河川情勢調查報告(3/3)」)的結果相比(詳表 2-7)，本次調查的結果(如種數及保育類種數)便較為相似。	-	-	-
21.P.7-3 提及「前二季」之 340 種植物和 67 種動物，其內容與表 7-2 不吻合，請依四季之調查成果內容修正。	感謝委員意見，已檢視全文並修改誤繕內文。	表 7-2	P.7-3	-
22. P.9-4 之物種數，如 340 種，請修正。	感謝委員意見，已檢視全文並修改誤繕內文。	-	-	-
23. 參考文獻漏了許多文獻，如 Contanza et al	感謝委員意見，已檢視全文並增補於參考文獻。	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

(1997)那篇經典文章。請逐文檢視後補正。				
24. 本報告中用了非常多的遙測影像，建議應於適當位置說明這些影像的來源、是何種遙測工具所得？和其攝影時間。	感謝委員意見，已補充影像來源。	-	-	-
25. 附錄中生物出現紀錄採用 TWD97(如附錄九) 和 WGS84 (如附錄十)之投影內容，建議統一採用 TWD97。	感謝委員意見，本計畫沿用工程慣例使用 TWD97 坐標系統以利後續工程規劃使用(附錄九)，而附錄十為各平台收集之生態資料，其原始資料即使用 WGS84 坐標系統，為避免轉換後資料產生誤差而失真，故仍保留資料來源所使用之坐標系統。	-	-	-
六、本局　林德清副局長				
3. 宣導影片緣起應納入宜蘭縣安農溪總體發展協會貢獻及認養成效。	感謝委員意見，本計畫已與主辦課室討論並重新安排宣導短片內容。	-	-	-
4. 農田蓄洪之配套措施尚未擬定前，不宜現階段列入水理檢討。	感謝委員意見，本計畫因在地民眾強烈要求維持河道現況，規劃護岸高度以現況斷面不疏濬拓寬，減少對河道與濱溪帶擾動(生態友善)，進行模擬分析與規劃設計。各斷面現況與局部規劃新建護岸高度，皆可滿足 Q_{25} 流量通洪能力，具有足夠保護能力。本計畫建議未來於面對氣候變遷、極端氣候風險時，可於未來若發生溢淹情	-	-	-

	況，再評估河道疏濬與拓寬(對生態環境影響較大)方案必要性；或考慮以韌性承洪、在地滯洪觀念，由周邊農田滯蓄可能溢淹洪水，朝因地制宜、韌性承洪目標推進。 因此，滿足保護標準之水理分析部分，仍以護岸高度需可滿足 Q_{25} 流量通洪能力，具有足夠保護能力進行規劃。 建議由周邊農田滯蓄可能溢淹洪水之部分，主要為超過保護標準之氣候變遷影響部分，並非將所需之保護標準轉嫁由周邊農田滯蓄洪水。			
5. 生態基流量不僅考量發電放流外，亦應考量農水署宜蘭管理處之農作取水議題。	感謝委員意見，經訪談蘭陽發電廠，現已採用發電機組輪流歲修及減少取水隧道定檢時間等方式避免安農溪完全停水。	-	-	-
6. 辦理工作坊或說明會成果具體列入報告，其他列為附件，並說明滾動式檢討之回應情形。	感謝委員意見，本計畫已補充各場次說明會及工作坊重點意見回覆及參採情況於表 5-3，並將相關辦理情況及會議記錄補充於附錄七。	表 5-3 附錄七	P.5-8	-
7. 河道維持原狀，應以多面向考慮產物。	感謝委員意見，本計畫河道維持原狀，確實為考量生態(對水域生態影響較小)、棲地(避免對河道棲地大幅擾動)、在地需求(激流泛舟)之多面向綜合考慮	-	-	-

	方案。			
七、本局規劃課 賴鴻成課長				
17.蘭陽溪治理規劃報告建議安農溪設置護岸，而本報告中則提及設置堤防，堤防與護岸是不同設施，應釐清該內容。	感謝委員意見，已檢視全文並修改誤繕文字。	-	-	-
18.河道內為棲地環境，河川環境營造相較於一般環境營造多了淹水的機率，於二維水理分析中除沖刷外，應呈現河川區域淹水的風險。	感謝委員意見，已增加 Q_2 與 Q_{10} 之二維模擬，掌握 Q_2 與 Q_{10} 之可能淹水範圍。並將 Q_2、Q_{10} 與 Q_{25} 之淹水範圍，繪製成不同河川區域之可能淹水機率(Q_2=50%、Q_{10}=10%、 Q_{25}=4%)示意圖於圖 5-35。	圖 5-34	P.5-37	-
19.簡報 P.64-66，一維水理模擬皆可滿足 25 年重現期洪水，而二維水理模擬則顯示會溢堤，應確認一、二維模擬之 DTM 是否一致。	感謝委員意見，由於一維水理僅針對斷面處進行模擬分析，但二維水理模擬有斷面間的地形資料可供模擬分析。由模擬結果可知，溢淹部分皆非斷面位置，而是斷面與斷面間的位置，故應非斷面處 DTM 不一致之問題，而是二維斷面間之高程變化，是一維水理模擬無法呈現的。	-	-	-
20.安農溪缺水時期如何營造深潭？是否有相關文獻可以補充說明深潭如何維持水生動物生存條件。	感謝委員意見，本計畫建議營造深潭之用意為平時用以降低流速，以及停水時能夠提供緩衝區域讓水域生物暫時躲避。	-	-	-
21.報告內距離里程標示應一致。0K+225~ 0K+250 看似有一條水	感謝委員意見，該水溝為既有水泥水溝並通於左岸水防道路後農耕地水溝，	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

溝，於地形圖中只看見入口而無出口，請再確認標示。	經工作會議討論將保留該水路，並改為排石水溝以利生物穿越與利用。			
22.於平面配置圖中未看出生態廊道是否暢通，若廊道無法暢通是否可透過工程手段達成，並考量廊道寬度(國外文獻有建議)。	感謝委員意見，本計畫於環境營造規劃已建議於計畫河段之用地範圍內減少施設人工構造物，改以石塊及補植高矮灌木、喬木等，營造後將形成一溪流廊道，包含河道濱水帶、河灘、高地等，配合其現況自然樣貌於天送埤堰可連接南側山林。參考林務局「淺談廊道結構及其生態功能」，當廊道寬度大於 12 公尺，使具生態意義，而天送埤堰兩岸寬度可達 20 公尺，因此本計畫之環境營造規劃應可形成有效之溪流廊道環境。	-	-	-
23.生態關注圖中，明星橋至雙賢二號橋右岸山坡有樹林區可延伸至安農溪，建議可列為高敏感區域，並請考量橫向連結性，河道與淺山的連結。	感謝委員意見，已重新檢討並調整繪製高敏感區域。	圖 7-5	P.7-8	-
24.3D 模擬動畫應忠實呈現平面規劃設計配置之樣貌。	感謝委員意見，已依據最新平面配置規劃圖進行 3D 動畫模擬。	-	-	-
25.堤頂植栽應考量日照關係及分布位置，以利民眾遮陰及休憩使用。	感謝委員意見，本計畫已針對安農溪地理環境，建議於日照強烈處且可利用之空間補植多種喬木。	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

26. 橫線連結經過車道部分,建議可考慮設置生物通道(例如：涵管等)。	感謝委員意見，於右岸水防道路部分，有新設護岸部分，因考量保護標準問題，故不建議施設生態通道(涵管)，但於無新設護岸(現況地面高度已滿足 Q_{25} 保護標準)之路段，建議可每隔 100 公尺，以路面局部墊高(約 20 公分)的方式施設生態通道(涵管)。	-	-	-
27. 地形圖請套繪紅、黃線。	感謝委員意見，已於地形圖補充紅黃線。	附錄五、附錄八	-	-
八、宜蘭縣政府				
22.感謝一河局於本計畫執行期間召開 2 次說明會及 4 次工作坊，與地方民眾團體進行本案工程溝通交流，建議規劃單位補充相關意見參採情形，以利未來本案主辦單位辦理。	感謝縣府意見，本計畫已補充各場次說明會及工作坊重點意見回覆及參採情況於表 5-3。	表 5-3	P.5-8	-
九、三星鄉公所 李志鏞鄉長				
1. 安農溪營造深潭是否適合？其入滲快且蓄水困難，請再評估深潭是否能有效蓄水。	感謝李鄉長意見，本計畫建議之深潭大小約為直徑 1 公尺、深度 0.5 公尺，用意為供給水生動物臨時的生存空間。另經訪談，蘭陽發電廠已採用發電機組輪流歲修方式避免安農溪完全停水。	-	-	-
2. 上游洪水量是否有如此多水？請再確認。	感謝李鄉長意見，洪水量部分，因治理規劃有計畫河段之保護標準(Q_{25} 重現期流量)，故本計畫之水理模擬必須參考該報告之	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	Q_{25} 重現期流量進行模擬分析。本計畫已透過不考量出水高進行堤岸布設規劃，大幅減少設置堤岸結構物長度與量體			
3. 不建議自行車道與水防道路共構，避免造成意外。	感謝李鄉長意見，本計畫已建議將現有水防道路拓寬並以路緣石或綠籬方式區隔獨立自行車道。	-	-	-
4. 激流泛舟之預定基地為雙賢二號橋下游 250 公尺處(另有計畫辦理)，非位於雙賢二號橋至明星橋間，尊重本計畫於該河段生態及環境營造規劃設計方案。	感謝李鄉長意見，本計畫已於 2.7 節說明 107 年「安農溪輕艇激流標桿賽道建置計畫書」預定詩作位置及賽道規格。	2.7 節	P.2-16	-
5. 請再確認台電是否可輪流進行歲修，除可解決深潭蓄水問題，亦可避免安農溪完全枯竭造成生態浩劫問題。	感謝李鄉長意見，經訪談蘭陽發電廠，現已採用發電機組輪流歲修及減少取水隧道定檢時間等方式避免安農溪完全停水。	-	-	-
6. 本計畫工程範圍內之私有土地應釐清，並盡快辦理徵收。	感謝李鄉長意見，本計畫已盤點工程河段內私有地地籍資料供一河局未來辦理徵收事宜。	-	-	-
十、宜蘭惜溪聯盟 康芳銘召集人				
1. 計畫範圍鄰近里山環境，生態調查中二棲及爬蟲類數量稍少，建議應納入 NGO 及周邊民眾觀察過的動物，如食蟹獴、白鼻心等小型哺乳類。	感謝康召集人意見，本計畫於生態調查及村里民訪談中發現上游右岸樹林內有山羌棲息，雖非位於本計畫範圍內，但仍於環境營造規劃中建議右岸全段保留自然現況，僅於少部分安全疑慮處施作護岸，以減輕對小型哺乳類之影	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	響。			
2. 堤防本身及水防道路的邊溝最容易造成生態廊道阻斷，建議邊溝可以用涵管型式設置，以利生物可從涵管上方通行(可參考九河局生物通道做法)。	感謝康召集人意見，本計畫建議僅於有安全疑慮處施作緩坡砌石護岸，非全段施作，而水防道路旁側溝則以小塊石堆砌而成，以自然方式將水防設施營造成天然地形地貌狀態，使生物通道不會因工程而受阻斷。	-	-	-
3. 生態檢核及民眾參與建議落實到施工階段及維管階段，並發揮生態檢核功能。	感謝康召集人意見，本計畫已依據規劃設計階段之生態檢核作業，包含棲地環境評析、生態友善措施及對策等，並將相關對策整理為施工階段生態檢核自主檢查表，以利後續主辦及施工單位進行施工及維管階段生態檢核作業。	-	-	-
4. 右岸棲地營造，建議可考量營造幾個生物廊道。	感謝委員意見，本計畫工程河段右岸因鄰近淺山區域，故朝向減少人工設施、盡可能保持天然樣貌、維持棲地連續性的低度環境營造方向進行規劃，實際作為則建議移除強勢外來種及補植原生種植栽，藉此讓現有溪流廊道更加豐富及連貫。	-	-	-
5. 補植植栽的種類應妥適選擇又好看、又生態的樹種。	感謝委員意見，本計畫已與團隊生態及景觀顧問討論，並考量選用植栽是否適合本計畫位置之氣候與環境，因此規劃上除現有橋、灌木外，其它多採用在	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	地居民李光平老師建議之烏桕、破布烏、大葉溲疏等。			
十一、安農溪總體發展協會 林秀雯理事長				
1. 設計階段應考量後續維護之方便性，而施工階段建議能詳盡落實規劃設計內容並生態檢核工作。	感謝林理事長意見，本計畫已依據規劃設計階段之生態檢核作業，包含棲地環境評析、生態友善措施及對策等，並將相關對策整理為施工階段生態檢核自主檢查表，以利後續主辦及施工單位進行施工及維管階段生態檢核作業。	-	-	-
2. 建議自行車道等多規劃植栽，營造林蔭可遮陽之休憩環境。	感謝林理事長意見，本計畫已針對安農溪地理環境，建議於日照強烈處且可利用之空間補植多種喬木。	-	-	-
3. 雙賢二號橋上游右岸有一道路坍塌，是否可於本案納入修復?	感謝林理事長意見，依據現有圖層套疊該道路並非全段位於河川局管轄之用地範圍線內，本計畫已建議主辦課室辦理土地鑑界，以利後續交由權責單位修繕。	-	-	-
十二、本局工務課				
1. 期末報告請補充英文摘要。	感謝委員意見，已補充英文摘要。	-	-	-
2. 第四次民眾參與工作坊，地方民眾建議雙賢二號橋上游右岸水防道路串連及護岸崩塌處修復，請納入研議處置方案。	感謝委員意見，依據現有圖層套疊該道路並非全段位於河川局管轄之用地範圍線內，建議河川局後續應辦理土地鑑界，確認道路與護岸崩塌處，是否位於用地範圍線內，若位於	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

	用地範圍線內，仍須檢視是否紅黃共線，再評估適合之相關處理對策。			
3. 安農溪左岸環境營造有3處，相關圖說及基本設計圖請補充並標示圖例，例如：摘圖3、摘圖5~7、圖4-4等。	感謝委員意見，已修改摘圖3、圖4-4環境營造位置，摘圖5、6為針對一為水理分析結果建議之護岸規劃位置，故無須標示環境營造區塊。	摘圖3 圖4-4	P.VI P.4-18	-
4. 各圖說請補充本計畫工程治理起、終點標示，各圖標題與圖說內容主題應相符，例如：摘圖3、摘圖5~7、圖1-1、圖4-4、圖5-38~46、圖6-6~7、圖7-3~8、附錄十一圖等。	感謝委員意見，已檢視全文圖片並補充工程治理起、終點。	-	-	-
5. 摘表3，魚類請說明關注或指標物種。	感謝委員意見，已補充魚類指標物種於摘表3及表7-2。	摘表3 表7-2	P.XIV P.7-3	-
6. 摘圖20~21宣導摺頁，請精簡說明內容、適度放大文字，並呈現相關主題，以利查閱。	感謝委員意見，遵照辦理。	-	-	-
7. 3D動畫請修正如下：(1)請搭配輕柔音樂；(2)未施工河段，請以現況多樣化複層植栽呈現；(3)3D動畫應展示實際設計內容並標示主要工項說明。	感謝委員意見， (1) 遵照辦理。 (2) 3D模擬動畫受限於電腦演算效能，故未能完整呈現豐富之濱溪帶狀況。 (3) 遵照辦理。	-	-	-
8. 宣導影片請修正如下：(1)請搭配輕柔音樂；(2)空拍影片畫面時，請將畫面照片移往左、右兩	感謝委員意見，遵照辦理。	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

側避免擋住空拍影像；(3)請主充影片中、關注或指標物種、珍貴稀有植物等照片及文字說明；(4)請補充 30 秒剪輯精簡版宣導影片。				
9. 請修正完工願景圖，以現況照片模擬完工後願景，至少 3 張以上完工願景圖。	感謝委員意見，已補充完工願景模擬圖於圖 5-48	圖 5-48	P.5-55	-
10. P1-5，本計畫結案時間因 COVID-19 疫情影響展延至 10 月 5 日，請修正如下：(1)請補充展延日期及規定相關說明；(2)補充期末報告送審及審查時間;(3)圖 1-3 更正計畫進度甘梯圖；(4)相關資料請更新及更正至 110 年 8 月 31 日。	感謝委員意見，已補充並修正相關說明。	1.2 節	P.1-1	-
11. 請補充訪談紀錄回應說明、課題及對策回應說明，例如：表 4-2~8、表 4-10~11。	感謝委員意見，已於表 4-2~表 4-7 補充專家學者諮詢之規劃設計參採情形。	表 4-2~ 表 4-7	P.4-4~ P.4-8	-
12. 請補充本計畫建議喬、灌木植栽之花期及花色之月圖表說明。	感謝委員意見，已經補充建議植栽的花期表於表 5-14。	表 5-14	P.5-43	-
13. 第六章水域特性及生態調查，請補充如下：(1)附錄補充說明各生態調查歧異度指數及均勻度指數代表意義;(2)附錄補充保育類、特有(亞)種、洄游性等	感謝委員意見，已於 6.2 節補充生態環境指數分析(歧異度與均勻度)說明，並補充生態調查關注及優勢物種生物照於圖 6-13。	6.2 節 圖 6-13	P.6-4 P.6-34	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

生物及珍貴稀有植物等照片。				
14. P7-6 表 7-3、P7-10 表 7-5，請將保育類及指標生物之生活習性與棲地特性，轉化為工程設計參數並說明(例如：流速、水深、坡度、棲地環境等)。	感謝委員意見，該表中的鳥類其棲地環境等資料，已呈現於表 7-3。兔頭瓢鰭鰕虎及扁蜉蝣等水生生物則尚無相關研究。因此，本計畫引用親緣關係及體型較為相近的明潭吻鰕虎的資料作為參考。	-	-	-
15. 附錄四，現況測量地形圖之圖面比例尺有誤，請修正。	感謝委員意見，現況測量地形圖已重新輸出符合圖面比例尺之大小，並以 A1 圖紙列印輸出。	-	-	-
16. 附錄六，請補充第二次地方說明會及第四次民眾參與工作坊紀錄。	感謝委員意見，已補充第二次地方說明會及第四次民眾參與工作坊之會議紀錄及簽到表於附錄七。	附錄七	-	-
17. 附錄七，基本設計圖、摘圖 16 及圖 5-1 等設計圖，請修正如下： (1) 護坡採用鋼筋混凝土基礎是否過度設計，請研議基礎設置大塊石基礎可行性。 (2) 堤後砌石側溝，建議採用草溝設計。 (3) 左岸水防道路建議於用地範圍內，局部路段適度拓寬以利防汛搶險工程車、汽車及自行車會車使用。 (4) 左岸水防道路建議依地方意見，於兩側交錯種植喬木，以利營造綠	感謝委員意見， (1) 本計畫建議設置護岸處近岸流速最大約為 2.7m/s，參考 2001 年「河川護岸工法の手引き」中河川生態工法適用流速與條件彙整表，建議可使用近自然工法之乾砌石護岸。 (2) 已修正為草溝形式側溝。 (3) 已逐段檢視治理計畫線及用地範圍線內適當空間，建議拓寬至少 1.2 公尺做為獨立自行車道，空間充裕處則拓寬至 2.5 公尺，並以 1	附錄八	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

蔭。 (5) 各圖說字型請統一，並可清楚辨識並顯示於圖面。 (6) 請加註主要道路及橋樑名稱，並去除圖面錯誤資訊(圖 02)。 (7) 各主要工項名稱請統一。 (8) 修正施工說明，並標示工程起點。	公尺寬之綠籬方式區隔水防道路，以利自行車通行及會車，同時避免與汽車爭道。 (4) 水防道路左側已有零星種植喬木，建議施工前在盤點現有喬木類型並全線補植。 (5) 已修正圖面自行等說明。 (6) 已加註主要道路及橋樑名稱。 (7) 已檢視並統一圖面工項說明。 (8) 已修正施工說明及標示工程起點、終點。			
18. 附錄十二，施工階段自主檢查表，請補充說明各生態友善措施項目，係屬迴避、縮小、減輕、補償等何項生態保育措施。	感謝委員意見，已補充各生態友善措施對應之迴避、縮小、減輕或補償等作為。	附錄十三	-	-
19. 附錄十三，宣導報告內容，請再補充安農溪歷史文人、河川治理、環境營造等主題內容。	感謝委員意見，本計畫宣導報告以「蛻變安農溪」與「走讀安農溪」為宣傳主題，其中「蛻變安農溪」即針對歷史人文、河川治理、環境營造、友善生態、民眾參與與本計畫規劃成果等主題彙整撰寫，期望讓民眾能藉此瞭解安農溪如何蛻變成現今舒適的友善環境	-	-	-
20. 附錄十四，生態調查總報告，請修正如下：	感謝委員意見， (1) 各圖面已補充本計畫	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

(1) 各圖面請標示本計畫工程起點及終點(例如：圖 1-1、1-2、6-2、6-9~6-11 及附表圖)。 (2) 圖面請標示現況照片位置及編號(例如：圖 1-1)。 (3) 第四章 民眾參與，請補充個別訪談、2 次地方說明會及 4 次民眾參與工作坊紀錄或工作內容。 (4) 第五章 資訊公開，請補充本局網站公開資訊。 (5) 第六章 生態調查成果(或附錄)，請再補充保育類、特有(亞)種、關注物種及珍貴稀有植物等照片及內容(生活習性及棲地環境)。 (6) 表 6-13 施工階段自主檢查表，請補充各檢查項目係屬生態保育對策-迴避、縮小、減輕及補償何項措施。	工程起點及終點。 (2) 附錄十五生態調查總報告中表 1-1 已補充拍攝相對位置於圖 1-1。 (3) 已補充 2 次地方說明會及 4 次民眾參與工作坊辦理情形及會議紀錄。 (4) 資訊公開已補充一河局「行政透明專區/工程設計施工透明化」相關資訊及網址。 (5) 已補充關鍵物種及優勢物種照片於附錄十五之圖 6-3。 (6) 已於附錄十五之表 6-13 補充各生態友善措施對應之迴避、縮小、減輕或補償等作為。			
21. 報告內容文字及圖表錯誤及補充說明請修正，文章內容格式請統一(詳檢還報告)。	感謝委員意見，已檢視全文並修正錯誤。	-	-	-
十一、結論				
3. 本案期末報告原則同意，請逢甲大學參酌委員及與會單位意見修正，並於 9 月 15 日前	遵照辦理。	-	-	-

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」委託服務期末報告審查會議
意見回覆對照檢核表

(含)函報本局修正期末報告及委員意見回覆對照表，俾利本局工務課複核通過並完成相關程序後撥款。				

附 錄 五 、 測 量 成 果 報 告 書

附　錄　六　、　訪　談　記　錄

安農溪訪談溝通統計一覽表

類型	單位/名字	日期	訪談時間(小時)	人數
意見領袖	天山村 鄭玉寅村長	109/9/16	0.8	1
	雙賢村 張兆富村長	109/10/15	0.8	2
非政府組織/團體組織	安農溪總體發展協會 游志堅理事長	109/9/16	1.0	2
	宜蘭縣野鳥學會 陳介鵬理事長	109/10/12	1.0	1
	荒野保護協會宜蘭分會 徐朝強分會長	109/10/15	0.7	2
	宜蘭惜溪聯盟 康芳銘先生	109/10/15	1.0	1
	宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會 黃正德理事長	109/10/15	1.0	2
	安農溪泛舟協會 黃林銘理事長	109/10/29	1.0	3
	宜蘭縣體育會輕艇委員會 廖學溎教練	110/3/12	1.5	3
政府組織	蘭陽發電廠 吳東益廠長	109/11/30	1.0	2
	三星鄉公所建設課 洪文言課長	110/3/10	1.0	1
	農田水利署宜蘭管理處三星工作站 李炳釧站長	110/6/10	1.0	2
	宜蘭縣政府遊憩規劃科 鐘明達科長	110/6/18	0.5	1
合計			12.3	23

安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	9/16	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	15:00~15:30		
地 點	宜蘭縣三星鄉天山村南湖路 43-1 號		
受 訪 者	天山村鄭玉寅村長		
訪 談 員	陳雋仁		
性 質	■拜訪溝通 □專業諮詢		

訪談內容

河川治理

- 民眾都支持修繕護岸。

環境營造

- 增加綠美化、多種一些樹。

生態棲地

- 上游段水流湍急，較無看過特別的動物。

親水景觀

- 建議施工後多增加植栽，恢復原本樣貌。

在地需求

- 上游有泛舟活動，建議周邊道路應拓寬，以便泛舟業者載送遊客時通行。

訪談照片



安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	9/16	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	10:30~11:30		
地 點	安農溪驛站		
受 訪 者	安農溪總體發展協會游志堅理事長		
訪 談 員	陳雋仁		
性 質	■拜訪溝通 □專業諮詢		
訪談內容			

河川治理

- 希望能完成安農溪上游私有地徵收，並改善全河段的護岸及景觀，以保護人民安全及提供一個好的休憩環境。

環境營造

- 希望安農溪流域未來能打造河川型公園，媲美歐美萊茵河、塞納河等。
- 上游河段河寬較窄，應沒有太多綠美化空間，建議以生態為主並兼具防汛功能。

生態棲地

- 下游已治理段多修剪為草皮，缺乏動物生態棲地。協會現已成立生態小組改善生態棲地，希望未來上游段應以保留生態棲地為目標，多保留或種植可供動物遮蔽的植栽。
- 上游水流湍急，較無看到特別動物，而鄰近山邊較常看到五色鳥。

在地需求

- 現有安農溪自行車道應為三星鄉公所維護，建議護岸整治後能與公所合作後續維護方式。

安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	10/12	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	15:10~15:50		
地 點	宜蘭縣羅東鎮天津路 6-1 號		
受 訪 者	宜蘭縣野鳥學會陳介鵬理事長		
訪 談 員	陳雋仁、翟伯儒		
性 質	■拜訪溝通　　□專業諮詢		

訪談內容

河川治理

- 安農溪屬於發電尾水，應不受暴雨影響而有防洪需求。
- 計畫區上游屬於植被豐富之原始狀態，如非必要應避免施作工程，建議只在有可能沖刷而破壞的區段施作護岸，避免全段施工。
- 建議使用生態工法，儘量用砌石護岸，不要過多水泥護岸。

環境營造

- 任何環境營造都須先考量後續管理問題。

生態棲地

- 上游段灘地較少，水流較急，會在此棲息的水鳥應較少；山中的鳥類(如鳩鴿科)應會在冬天靠近此區覓食停息。
- 上游段冬天較無泛舟活動，因此有機會見到冬候鳥來此棲息。
- 建議計畫區內穿插或特定區塊種植誘鳥的樹種，如苦楝。
- 植栽的選擇也應不要單一化，應交互種植喬木類與灌木類，也可達到隔離人群干擾的圍籬。
- 過去在龍泉步道有觀測到保育類鳥類八色鳥，但離安農溪上游計畫區偏遠，應較不受影響。
- 安農溪下游可以見到鉛色水鶇、小雨燕等在橋下築巢；白腰草鷸、磯鷸、東方黃鶺鴒、白鶺鴒、灰鶺鴒等則較常見於高灘地覓食。
- 曾觀測過有一般鷸科在高灘地夜棲，推測白天應該在周圍田地覓食，故高灘地也可能為其可利用場所。

訪談照片



安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	10/15	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	14:20~15:10		
地 點	宜蘭縣宜蘭市泰山路 262 巷 22 號		
受 訪 者	宜蘭惜溪聯盟康芳銘教授		
訪 談 員	陳雋仁、劉淑慧		
性 質	■拜訪溝通　　□專業諮詢		

訪談內容

河川治理

- 是否應該先進行用地範圍線內的私有地盤點徵收在進行治理規劃設計。
- 參考大湖溪經驗，由於其河道寬度足夠，因此能保留其自然河道與濱溪帶，安農溪應留意其用地範圍線內可規劃之腹地，避免挖深渠底干擾底棲生物。
- 計畫範圍鄰近多為山區與田地，較無立即須保全對象，未來防洪治理的規劃方式應更有彈性，減少對現有植被、濱溪帶與生態廊道的影響。

生態棲地

- 以生態檢核角度來看，除了盤點在地物種、指標物種外，應同時關注周邊生態性、河相、地形、用地情形、是否有污染。
- 安農溪上游段為山邊及平地之交界處，依照過去經驗生態性應較為豐富，須將此區歸類為生態關注區域圖之高敏感區，搭配生態調查了解其生態系統服務功能，依此研判該地區須關注的生態議題。(生態敏感度分析)
- 建議深入了解安農溪泛舟頻率，尤其夏天泛舟旺季對於生態擾動之情形，進而符合生態檢核精神。

訪談照片



安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	10/15	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	10:30~11:10		
地 點	宜蘭縣三星鄉大排七路二段 56 號		
受 訪 者	宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會黃正德理事長		
訪 談 員	陳雋仁、劉淑慧		
性 質	■拜訪溝通　　□專業諮詢		

訪談內容

河川治理

- 上游腹地較小，右岸現況多以道路作為堤防，但高度不高。
- 上游段沿岸仍多有私有地，未來治理或環境營造是否可能受阻。
- 上游段鄰近山區，汛期常有山上逕流而下的雨水，過去蘭陽電廠曾在安濃溪上游山區的野溪設置沉砂池以降低雨水夾帶的泥沙，避免造成安農溪泥沙淤積。

環境營造

- 河岸邊建議使用正統生態工法，以砌石作為護岸，高灘地多種植栽以鞏固河道，如臺灣欒樹各個季節花色多有變化，希望能為此增添山景色彩。

生態棲地

- 上游沿岸受安農溪沖蝕，應多考量如何以砌石方式保護。
- 護岸建議種植蘆葦與野薑花以增加生物遮蔽性。

在地需求

- 計畫區內有獨木舟訓練場地，希望能藉由此計畫優化其岸邊腹地之使用，如暫放器材與休息空間。朱壽騫
- 沿岸有些彎曲段的防汛道路就狹小，建議上游段應與三星鄉公所合作拓寬道路以增進交通安全。

訪談照片



安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	10/15	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	15:30~16:00		
地 點	宜蘭縣五結鄉二結路 486 號		
受 訪 者	荒野保護協會宜蘭分會徐朝強分會長		
訪 談 員	陳雋仁、劉淑慧		
性 質	■拜訪溝通 □專業諮詢		

訪談內容

河川治理

- 安農溪主要是發電尾水，應不會突然水位暴漲而淹出，不確定是否有整治需要。
- 若有需要整治建議堤防到坡岸間不要太多人工設施，儘量維持現狀。

環境營造

- 避免像下游段過於人工化樣貌，現有植被應盡量保留。

生態棲地

- 下游分洪堰附近有很多白鷺棲息，上游生態棲地可注意是否有特別物種須保留棲地。
- 目前未發現計畫區內有特別保育類物種。

訪談照片



安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	10/15	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	13:00~13:30		
地 點	宜蘭縣三星鄉雙賢村 11 鄰三星路 6 段 525 巷 78 號		
受 訪 者	雙賢村張兆富村長		
訪 談 員	陳雋仁、劉淑慧		
性 質	■拜訪溝通　　□專業諮詢		

訪談內容

河川治理

- 在地居民對上游段仍有防洪需求，汛期(納莉颱風期間)安農溪河水也會高漲幾乎淹出來，舊有護岸也常發生沖蝕破壞的情況。
- 在地居民多數贊同安農溪上游能延續下游段之整治與環境規劃。

環境營造

- 建議採用現地或鄰近山上的石頭做為砌石護岸材料。

生態棲地

- 因為上游區鄰近山區，多數動物及鳥類都於山上棲息，較少出現在平地。

在地需求

- 上游沿岸仍須保留一些視線空間，讓泛舟業者可以從沿岸注意泛舟活動之安全。
- 上游段河道旁目前仍有農耕之私有地，建議徵收以做整體環境營造規劃並避免人民生命財產受損。

訪談照片



安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	10/29	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	14:00~14:40		
地 點	三星鄉天福村東興路 32-1 號		
受 訪 者	安農溪泛舟協會黃林銘理事長		
訪 談 員	陳雋仁		
性 質	■拜訪溝通 □專業諮詢		
訪談內容			

河川治理

- 安農溪右岸道路較低窪，遇汛期水漲高時會有淹水疑慮，建議未來加強右岸道路高度，以保全鄰近田地。

環境營造

- 過去跟公部門(縣議會、鄉公所)討論過是否可以將安農溪上游打造成市民的農園，多種植野薑花、金針草等，讓在地居民多一些遊憩空間。
- 計畫區內河道較陡，水流湍急，建議用安農溪現地的石頭堆砌作為護岸，營造砌石文化意象。
- 應多考慮如何讓上游河段的民眾及遊客親近水，並與在地社區發展協會研討後續維護管理或認養的可能性。
- 上游段可找適當區域設置如早年天送埤一樣的埤塘，可作為觀光、滯洪、農田灌溉等多元用途。
- 鄰近天送埤車站早年為運送木材轉運站，木材可謂當地特色，希望未來環境營造能融入過去特色元素。

親水景觀

- 過去安農溪沿岸多種植野薑花，目的在於避免泛舟遊客撞擊到河畔石頭。

在地需求

- 過去地方有考慮及建議將安農溪打造為毛蟹的故鄉，毛蟹本身對水質要求不高，可以廣泛在此放養，作為觀光亮點。

安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	11/30	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	13:30~14:30		
地 點	臺灣電力公司-蘭陽發電廠		
受 訪 者	吳東益廠長		
訪 談 員	劉建榮、陳雋仁、李徹峰		
性 質	■拜訪溝通 □專業諮詢		

訪談內容

電廠運轉情形：。

- 除一年約有3~5天時間為引水隧道檢查外，颱洪期間考量大水夾帶物影響發電水路暢通性，因此不引蘭陽溪水發電。
- 電廠最大放流量約為31 c.m.s 。
- 若下游水位過高，則電廠將減少放水量，必要時則停止放水，降低下游溢堤之機率。
- 若為發電機組檢修，可持續提供安農溪生態基流量；若為引水隧道檢修，則須全面停止放水進行檢修。

訪談照片



安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	110/3/10	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	14:00~15:00		
地 點	三星鄉公所		
受 訪 者	建設課 洪文言課長		
訪 談 員	尤冠嵐、陳雋仁		
性 質	■拜訪溝通 □專業諮詢		

訪談內容

河川治理

- 贊同一河局將雙賢二號橋上游進行整治，以讓安農溪能有更整體的遊憩環境。
- 未來右岸若設置不鋪面之水防道路(如碎石級配道路)，後續維護可能不易。

環境營造

- 過去下游自行車道在設置上較未有整體規劃，導致部分路段未能連續，自行車須改道或與大型車輛爭道。建議未來上游能設置自行車專用道，並能串聯左右岸及下游既有自行車道。
- 建議增加植栽以豐富遊憩與觀光價值。

在地需求

- 安農溪是全國著名且維護良好的河川與旅遊休憩場所，因應觀光量能增加，建議與縣府及民間團體討論規劃洗手間等設施。

訪談照片



安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	110/3/12	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	16:10~17:40		
地 點	安農溪雙賢二號橋		
受 訪 者	宜蘭縣體育會輕艇委員會 廖學淦教練		
訪 談 員	陳雋仁、蘇皜		
性 質	■拜訪溝通 □專業諮詢		

訪談內容

- 雙賢二號橋上游右岸有一既有農田水利圳路，沿著右岸擋土牆至上游約200公尺處，培訓隊藉由此圳路將輕艇移動至上游訓練起點。擋土牆下圳路為水泥溝渠，寬度較小且中途有農民使用木板作為簡易擋水水門，希望能在圳路尾端製作水門，使溝渠常時有水流動，亦可便於農民取水。其次將此溝渠微幅拓寬，以便培訓隊選手將輕艇移動至起動。
- 國際輕艇泛舟賽事會在人工賽道放置可移動式水道阻力箱，造成水流變化增加賽道難度，目前安農溪僅靠天然堆石形成類似阻力與水流變化，希望未來能於安農溪河道設置固定裝置，於賽事進行時能安裝移動式阻力箱，以提升賽事與國際參賽選手訓練難易度。
- 雙賢二號橋上游水域過去多次舉辦輕艇激流比賽、國際賽事選拔賽，為國內重要且天然之賽道，希望未來能設置看台、遮陽棚與裁判通道等設施以便賽事與訓練進行。
- 安農溪上游天送埤堰之農田水利閘門附近河道底部有不明凹槽型式水泥構造物，建議確認是否為必要設施或能將此移除，以避免泛舟活動進行時遊客誤踩而受困。亦建議利用蘭陽發電廠歲修(無放水)時檢視河道，移除可能會卡住之明顯石縫。

訪談照片





安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	110/6/10	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	13:30~14:30		
地 點	雙賢二號橋		
受 訪 者	農田水利署宜蘭管理處三星工作站 李炳釧站長		
訪 談 員	陳雋仁、第一河川局		
性 質	■拜訪溝通 □專業諮詢		

訪談內容

- 安農溪為人工發電尾水形成之河川，非天然型式河川，且安農溪屬灌溉型河川，主要灌溉三星鄉大部分農耕，且一年四季皆有取水需求。
- 環境營造過程若會影響現有農田圳路，希望河川局能一併考量維持取水路貫通及相關設施正常運作。
- 鄰近雙賢二號橋右岸擋土牆下之瓦窯圳路，目前僅靠塊石及蛇籠組成其取水路，而汛期過後常可能造成水路塊石遭沖毀，屆時搶修機具(如怪手)會由對向左岸穿過河道進行維修，故建議左岸應保留機具可通過之搶修通道。
- 安農溪水流湍急，過去經驗可能造成上游沖刷而下游淤積之現象，而本計畫河段屬於安農溪上游，避免沖刷導致河床與現有農田圳路取水道產生落差而無法取水，建議應於部分區段施作固床工降低河床沖刷問題。

訪談照片





安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與			
訪談記錄表			
日 期	110/6/18	**記錄者**	陳雋仁
起迄時間	16:30~17:00		
地 點	電話訪談		
受 訪 者	宜蘭縣政府遊憩規劃科 鐘明達科長		
訪 談 員	陳雋仁		
性 質	■拜訪溝通 □專業諮詢		
訪談內容			

- 安農溪河川環境多於水環境改善計畫之架構下規劃並執行，且多集中於第一、二批次水環境改善計畫即完成休憩節點規劃與硬體設施之施作。
- 安農溪現有自行車道也多於水環境改善計畫推動時規劃設置，且主要由縣府提出規劃並設置，設置完成後則由在地鄉公所維護管理。此外，過去也透過體育署之自行車道建置計畫申請設置，而目前無相關水環境及自行車道建置計畫。
- 目前縣府僅於安農溪下游之張公圍親水公園有自行車與泛舟用途之遊憩規劃。
- 縣府於河灘地內能規劃及施作之空間與用途有限，且硬體設施須低於50公分內，加上近年朝向維護生態之方向，故縣府已儘量減少行水區內之人工設施規劃。
- 期望一河局能透過水防道路拓寬方式完成安農溪上游段自行車道建置。

附錄七、說明會及民眾參與工作坊會議記錄

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」第一次工作坊會議紀錄

一、 開會時間：109 年 11 月 30 日上午 10 點 00 分

二、 開會地點：三星鄉公所三樓會議室

三、 主持人：林副局長　　紀錄：張有德

四、 出席列席人員：如出席人員簽名冊。

五、 業務單位報告：略。

六、 出席單位意見：

(一) 三星鄉李志鏞鄉長

1. 設置土堤需一定的用地需求，需考量是否有足夠的土地可規劃設置土堤。
2. 計畫河段堤岸考量生態以土堤規劃設置，保護強度是否足夠？若保護強度不夠土堤損壞反而達不到保護目的。
3. 是否可僅針對局部區域進行生態保育考量之堤岸規劃，而不是全段皆以生態考量規劃。
4. 河道內私有土地於未來工程推動時需進行徵收。

(二) 宜蘭縣議會前議長陳文昌

1. 生態環境的好壞定義見仁見智，故應廣納意見獲得有共識的治理規劃與環境營造方向。
2. 目前防汛道路兼具自行車道功能，建議規劃路寬至少需 4 公尺，方能會車。

(三) 三星鄉公所城鄉課洪文言課長

1. 安農溪水環境改善計畫 4 期，目前因工程推動可能對生態有造成較大之影響，故已不推動。是否可能透過本計畫之生態檢核與民眾參與溝通討論，作為後續水環境改善計畫推動之基礎及共識，提高未來工程推動之可行性。

(四) 安農溪泛舟促進協會李木田代表

1. 河川區域內有許多私有地，建議未來應進行徵收。

2. 河道目前現況具有特殊環境適合進行激流泛舟，建議盡量不要進行疏浚，避免疏浚後流況改變不適合激流泛舟及國家隊訓練。
3. 天送埤下游至雙賢二號橋有 2 處農田水利署的取水口，建議未來若規劃疏浚應納入考量。
4. 建議河道不要再放寬，避免河道放寬後使流況改變不適合泛舟。
5. 天送埤下游激流泛舟訓練場地轉彎段左岸，目前設置簡易的輪胎避免泛舟者撞擊造成危險，未來堤岸規劃時是否可將保護設施納入一併考量，藉以提高此河段泛舟安全性。

(五) 安農溪總體發展協會吳金波前理事長

1. 生態雖然重要，但過於雜亂也不好，建議於考量生態時，也至少要有 20%～30%的景觀規劃融合。
2. 於生態友善的環境規劃時，應考量後續的維護管理難易度。
3. 因此河段環境相對天然，同意此河段不應與下游一樣的規劃方式，但應找出適合此河段的安農溪環境營造藝術。

(六) 三星鄉民代表會陳世玉代表

1. 建議本計畫的治理與環境規劃理念，應將觀光、生態、產業意見皆納入考量，營造人與生態共存共榮的居住環境。

(七) 安農溪總體發展協會游志堅理事長

1. 後續規劃建議將防汛道路納入考量，且寬度應至少要有 4 公尺。

(八) 雙義社區發展協會吳理事長

1. 此河段現況的泛舟產業很重要，相關規劃應避免改變流況而影響現有的泛舟產業。

(九) 安農溪泛舟發展協會黃林銘理事長：

1. 建議後續應訪談在地地主，以了解過去是否發生淹水及淹水高度等，並在未來堤岸高度規劃將其意見納入考量。

(十) 雙賢村村民

1. 雙賢二號橋上游為輕艇激流標桿訓練場地，周圍也有放置廢棄輪胎防止碰撞意外，建議未來將該訓練場地使用需求納入規劃。
2. 明星橋至雙賢二號橋間河道內有許多私有地，建議未來應進行徵收。

3. 未來規劃顧及生態的同時應以河川整治為首要目標。

(十一)宜蘭縣野鳥學會陳介鵬理事長

1. 建議堤岸規劃或河道疏浚，以不擾動河道為佳，但仍須考量民眾是否能接受墊高堤岸高度；若堤岸過度過高，在考量局部河道疏浚擾動，藉以盡可能降低所需堤岸高度。

(十二)安農溪總體發展協會鄒飛逸先生

1. 建議環境營造、濱溪帶植被保留，應考量後續的維護管理方式。
2. 建議與蘭陽發電廠討論未來此河段是否有微水利發電等再生能源建置之可能性，若可行，是否於堤岸規劃時納入整合規劃。

(十三)行健村村民

1. 觀光其實很具目標性，建議此河段未來可朝與下游不同的特色進行規劃，如保留原始樣貌以符合現今深度旅遊的潮流。

(十四)宜蘭惜溪聯盟康芳銘召集人

1. 請補充 Q25 情境現況淹溢範圍，並標示本工程之保護標的(保全對象)?是否有建物設施，或全為農園?
2. 請補充附近農民、居民關於本段水路之歷史淹水訪談紀錄。
3. 完成上述工作後，請再詳予評估本工程之必要性。
4. 本區位於山林-溪流-農田之生態嵌塊交界，生態敏感性極高。後續確認堤防施作位置範圍後，應對範圍內受影響之植栽及生物棲地敏感性，邀請 NGO 作詳細調查，確遵"迴避—縮小—減輕—補償"之原則進行細部規劃。因工程遭受破壞之濱溪帶，若無法回復必需作異地生態補償。
5. 堤防坡度請盡可能控制 V:H 於 1:3 內，以確保兩棲、爬蟲類及哺乳類動物在山林溪流間之橫向移動需求。
6. 右岸堤內坡請規畫種植原生複層植栽，加強蜜源植物
7. 本段水路為發電廠尾水，即使暴雨時洪峰量亦大部分受控，建請施作達到保護標準之堤岸即可，無需再針對出水高不足處設計防洪牆。
8. 本案是否需施作防汛道路?如有請維持 2.5m 寬度內，設置於堤頂。有關" 周邊道路應拓寬，以便泛舟業者載送遊客時通行"之意見，請

評估其是否具公益性。

(十五)第一河川局林德清副局長

1. 防汛道路規劃以 4 公尺為主，若無法規劃至 4 公尺，須找適當位置設立會車處。
2. 未來河道寬度將以「105 年蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」為依據，於規定之用地範圍線徵收土地並規劃堤防或護岸。
3. 未來建議偕同三星鄉公所與相關主管機關共同討論及合作，以規劃提供合適之輕艇激流標桿訓練場地。
4. 未來治理過程應盤點並整治沿岸雜木林，以確認現地那些樹種需要保留。

七、結論：

1. 請執行團隊於下次工作坊時，在計畫範圍雙賢二號橋至天送埤間，提出至少 5 處設計斷面說明，尤其以鄰近明星橋之斷面規劃說明為主，說明包含現況斷面、治理計畫之規劃斷面、是否有私人土地及未來堤防高度等。
2. 請執行團隊於下次工作坊或說明會時，回覆本次工作坊民眾及關注團體之意見。

八、散會：下午 12 時 00 分。

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」

第一次民眾參與工作坊 簽到表(1/3)

時間：109 年 11 月 30 日上午 10 時 00 分	地點：三星鄉公所三樓會議室
主持人：林德清	紀錄：

單位	職銜	姓名
水利署第一河川局		
宜蘭縣議會		陳玫男
宜蘭縣政府		林英爵
宜蘭縣三星鄉民代表會	鄉民代表	陳世玉
宜蘭縣三星鄉公所		李志鏞
		洪文言
三星鄉雙賢村辦公處		
三星鄉天山村辦公處		郭玉貴

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」

第一次民眾參與工作坊 簽到表(2/3)

時間：109 年 11 月 30 日 10 時 00 分	地點：三星鄉公所三樓會議室

單位	職銜	姓名
安農溪總體發展協會		
荒野保護協會宜蘭分會		
宜蘭惜溪聯盟		
宜蘭縣野鳥學會	理事長	陳介勝
宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會	理事長	黃正德
安農溪泛舟協會		
逢甲大學		

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」

第一次民眾參與工作坊 簽到表(3/3)

時間：109 年 11 月 30 日 10 時 00 分	地點：三星鄉公所三樓會議室	
單位	職銜	姓名
其他單位		
安農綠遊協會	理事長	黃正德
民　眾		李松茶
黃玉美	黃青鳳	
李豐生	林鏡	
謝淑濃		











第一次民眾參與工作坊辦理情況

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」第一次說明會會議紀錄

一、 開會時間：110年2月2日上午9點30分

二、 開會地點：三星鄉公所三樓會議室

三、 主持人：林副局長德清　　紀錄：許瑞珈

四、 出席列席人員：如出席人員簽名冊。

五、 業務單位報告：略。

六、 出席單位意見：

1. 三星鄉李志鏞鄉長

(1)建議串聯明星橋至雙賢二號橋右岸道路，以利交通方便。

(2)雙賢二號橋右岸上游延伸約300m，目前已有水保局施作擋土牆，請考量日後連接至明星橋之護岸與既有擋土牆連結方式，避免造成擋土牆基腳掏刷。

(3)本區段環境營造方式，建議後續邀請三星鄉公所建設課討論，以納入鄉公所之建議，尤其是雙賢二號橋上游泛舟平台設計，可與本所該橋下游設計案結合。

2. 宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會黃正德先生

未來規畫作為環境教育平台之場域，建議融入三星鄉地方特色，如設置砌石梯田或以砌石堆砌圖案(如烏龜、草埒等)等方式營造，並考量日後方便維護，避免使用木造之平台或座椅。

3. 雙賢村張兆富村長

地方居民反映建議串聯右岸道路，以利民眾通行及後續使用。

4. 安農溪總體發展協會游志堅理事長

(1)此河段周遭環境相當天然，建議護岸或道路規劃儘量朝向維持原貌施作，避免對環境造成衝擊。

(2)用地範圍內右岸目前規劃施作之護岸及道路鄰近農田，後續施工時請考量施作開口堤方式，以利排水。

(3)左岸道路拓寬目前僅規劃至天送埤堰，建議延伸至上游的泛舟起點一併整治及拓寬。

5. 宜蘭惜溪聯盟康芳銘召集人

天送埤堰下游規劃左岸道路拓寬及環境營造，建議保留原有道路進行拓寬及改善，避免零碎空間不利規劃使用。

七、 結論：

1. 安農溪明星橋至雙賢二號橋右岸水防道路之串聯，部分非屬河川區域，後續請再邀集相關單位現勘研擬妥善方案。
2. 本案環境營造後續規劃設計，請規劃單位再邀請三星鄉公所、當地村長及相關 NGO 團體等討論，加強地方溝通，融入地方意見及原素，俾利展現本計畫特色。

八、散會：上午11時00分。

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」

第一次地方說明會 簽到表(1/3)

時間：110 年 2 月 2 日上午 9 時 30 分	地點：三星鄉公所三樓會議室
主持人：朱德清	紀錄：許瑞如

單位	職銜	姓名
水利署第一河川局	課長	李建和
		張有福
宜蘭縣議會	議員	
宜蘭縣政府		
宜蘭縣三星鄉民代表會		
宜蘭縣三星鄉公所	李主任	
三星鄉雙賢村辦公處	龔北富	
三星鄉天山村辦公處		

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」

第一次地方說明會 簽到表(2/3)

時間：110 年 2 月 2 日上午 9 時 30 分	地點：三星鄉公所三樓會議室	
單位	職銜	姓名
安農溪總體發展協會		
荒野保護協會宜蘭分會		
宜蘭惜溪聯盟	召集人	陳哲銘
宜蘭縣野鳥學會		
宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會	黃正德	
安農溪泛舟協會		
逢甲大學	劉建榮	

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」

第一次地方說明會 簽到表(3/3)

時間：110 年 2 月 2 日上午 9 時 30 分	地點：三星鄉公所三樓會議室

單位	職銜	姓名
其他單位		
民　眾	張水富	






第一次地方說明會辦理情況

第二次民眾參與工作坊(田野調查型式)辦理情況說明

時間	110 年 3 月 12 日 上午 10 時 30 分
地點	安農溪雙賢二號橋
與會人員	宜蘭縣三星國小師生(共 36 人)、第一河川局
辦理情形	1. 安農溪河川環境營造工程改善介紹(5 分鐘) • 雙賢二號橋(斷面 80)為本計畫範圍之下游終點，安農溪的整治目前也完成至雙賢二號橋，故選擇該點作為治理前後比較及說明。
	2. 生態檢核、生態調查操作與應用介紹(10 分鐘) • 簡述計畫範圍因有工程規劃而進行生態檢核作業，說明透過生態調查了解當地生物物種組成，以利後續工程進行時不要影響到現有物種與棲地。 • 說明針對不同物種該如何進行捕捉及辨識。
	3. 周邊植物與保育類動物介紹(25 分鐘) • 說明本計畫目前調查到之關注物種(保育類)及常見的動植物，進行過程透過問答與師生互動。
效益	將在地生態特色、環境保育等知識融入課程，培養學童具備良好愛護環境之觀念，並建立對生態保育及土地環境的認同感，進而愛護生態環境及珍惜自然資源。






第二次民眾參與工作坊辦理情況

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」第三次工作坊會議紀錄

一、 開會時間：110年4月6日上午10點00分

二、 開會地點：宜蘭縣三星鄉成功路龍泉福德廟

三、 主持人：林德清副局長　　紀錄：許瑞珈

四、 出席列席人員：如出席人員簽名冊。

五、 業務單位報告：略。

六、 出席單位意見(依發言順序)：

(一) 三星鄉民代表會溫慶華副主席：

1. 建議本範圍種植具有地方特色植栽，若種植落羽松需考量腹地是否夠大，避免氣根影響到鄰近車道。
2. 本工程若使用私人土地，應辦理用地徵收。

(二) 三星鄉民代表會陳世玉代表

1. 宜蘭氣候多雨潮濕，現行許多公共工程以木頭材質作為相關設施，日後都有許多維護問題。建議本段日後相關設施以塊石或適當材質施作。
2. 本範圍下游處右岸既有擋土牆上方空間，建議可作為激流標杆比賽觀賞平台。

(三) 宜蘭縣議會陳文昌議員

1. 安農溪下游已有多處種植落羽松喬木，建議本範圍內種植符合在地地景的原生種植栽。
2. 本範圍內私有地未來須徵收土地之價格，請參考公告徵收價格，避免民眾對於土地徵收之疑慮。
3. 防汛道路以外，建議加設2m 寬之自行車道和步道。

(四) 雙賢村張兆富村長

安農溪下游已有落羽松景點，建議上游可以種植其他觀賞樹種，如櫻花及其他特色台灣原生樹種。

(五) 雙義社區理事長

1. 本工程範圍內的私有地徵收價格，要適當的合理評估。
2. 建議後續工作坊或說明會辦理時，邀請用地範圍線內的私有地地主一同與會討論。

(六) 宜蘭縣體育會輕艇委員會林裕堯教練

雙賢二號橋上游左岸有較大腹地，建議以此空間設置激流標桿比賽之觀賞看台。

(七) 三星鄉公所城鄉課洪文言課長

1. 安農溪上游左岸現況多為防汛道路與自行車共用車道，汽車亦常撞壞現有道路護欄，建議在此次規劃中將防汛道路與自行車道做區隔，以避免汽車與自行車爭道而發生意外。
2. 安農溪上游民眾多以自行車遊覽此地，人行道需求不高，建議人行步道設置在右岸，左岸獨立設置自行車道。

(八) 宜蘭縣安農溪總體發展協會

1. 工程設置除必要之設施外，建議考量多保留自然河道原貌。
2. 本計畫範圍內倘若考量保留竹林或植栽，亦應考量後續接管單位之維護管理問題。

七、結論：

1. 請本計畫執行團隊於下次工作坊或說明會簡報時，先行回覆各機關、NGO及民眾於前次工作坊或說明會提出之意見。
2. 請執行團隊再考量防汛道路外，留設適當寬度之自行車道及步道。
3. 本計畫環境營造方案中原使用之木造設施，請再考量適當材料及後續維管問題。
4. 相關圖說之治理計畫線及用地範圍線，請再確認後標示。
5. 請執行團隊參酌各機關、NGO及民眾之意見，再調整修正環境營造方案及相關配置圖。

八、散會：下午11時00分

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」

第三次民眾參與工作坊 簽到表(1/3)

時間：110 年 4 月 6 日上午 10 時 00 分	地點：三星鄉成功路龍泉福德廟
主持人：林德清	紀錄：許瑞如

單位	職銜	姓名
水利署第一河川局		張友福
宜蘭縣議會	陳2号	
宜蘭縣政府	水利資源處技佐	林英爵
宜蘭縣三星鄉民代表會	曾茂明, 溫慶華	
宜蘭縣三星鄉公所		洪文亮
		王劉生
三星鄉雙賢村辦公處	張水富	
三星鄉天山村辦公處		

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」

第三次民眾參與工作坊 簽到表(2/3)

時間：110 年 4 月 6 日上午 10 時 00 分	地點：三星鄉成功路龍泉福德廟

單位	職銜	姓名
安農溪總體發展協會		
荒野保護協會宜蘭分會		
宜蘭惜溪聯盟		
宜蘭縣野鳥學會		
宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會		
安農溪泛舟協會		
宜蘭縣體育會輕艇委員會		

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」

第三次民眾參與工作坊 簽到表(3/3)

時間：110 年 4 月 6 日上午 10 時 00 分	地點：三星鄉成功路龍泉福德廟

單位	職銜	姓名
其他單位		
蘭陽溪中區	土木專員	吳濟華
双義社區	理事長	楚文光
大科技環境永續發展基金會	董事	李明雲 印：yuhe 1574 0913111731
民　眾		
逢甲大學		劉建榮
		尤冠雨
		陳儀仁









第三次民眾參與工作坊辦理情況

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」第二次說明會會議紀錄

一、開會時間：110 年 8 月 12 日上午 10 點 00 分

二、開會地點：宜蘭縣三星鄉成功路龍泉福德廟

三、主　　持　　人：林副局長德清

紀錄：許瑞珈

四、出席列席人員：如出席人員簽名冊。

五、業務單位報告：略。

六、出席單位意見(依發言順序)：

1. 宜蘭縣三星鄉公所江鴻銘秘書

(1)自行車道目前僅規劃到天送埤堰，該處屬於自行車道的瓶頸，若能再往上游延伸約 350 公尺，較能符合當地需求跟遊憩效益。

(2)本計畫工程範圍若屬私有土地，應尊重地主意願辦理徵收。

2. 宜蘭縣三星鄉公所建設課洪文言課長

(1)感謝一河局積極規劃安農溪環境營造細節，如自行車道的規劃與留設。

(2)安農溪沿岸自行車道瓶頸段多已打通連貫，平時也多有車友在使用。惟目前本計畫河段左岸僅規劃單向自行車道 1.2 公尺，可能不易自行車會車。依照自行車道設置規範，建議可規劃至少 2 公尺為佳，以達到雙向會車的功能。

3. 宜蘭縣三星鄉民代表會陳世玉代表

今(110)年 8 月上旬南部連日豪雨，造成多處發生淹水及斷橋災情，希望本案在規劃環境營造及生態檢核過程，應以河防安全為優先考量。

4. 農委會農田水利署宜蘭管理處黃文俊先生

(1)本次工程範圍涉及農田水利署的瓦窯圳幹線及破布烏圳幹線導水路，希望未來工程能確保兩導水路原有功能。

(2)目前導水路屬於臨時設施，建議能在本計畫工程一併施作相關固定設施，如混凝土塊砌石或石籠，避免經常性破壞需要搶修。

(3)安農溪渠底歷年沖刷嚴重，建議於本計畫工程施作固定式基礎，避免渠底逐年沖刷而掏空。

5. 宜蘭縣議會陳文昌議員

本計畫辦理工程前，應先完成私有土地徵收程序。

6. 宜蘭縣安農溪總體發展協會吳金波榮譽理事長

(1)三星鄉氣候多雨，若使用木材做為環境營造材料可能易受氣候影響而損壞且維護不易，故建議使用石材做為本案環境營造主要材料。

(2)建議栽種三星鄉多年生原生樹種，如茄冬、樟樹，而像苦練及烏桕樹齡大概三十年左右就會有蟲害及枯死問題，希望在環境營造之樹種選擇多加考量。

7. 宜蘭縣野鳥學會陳介鵬理事長

本案有規劃移除外來種植物，如銀合歡屬於豆科而有果莢，建議移除外來種時，須注意是否完整移除外來樹種及其果莢，避免種子掉落在土地又重新發芽成長。

8. 大料崁基金會蔡麗娟董事

(1)建議環境營造過程能在該處保留環境教育空間及加強環境教育內容，並增設告示牌或 QR Code 等設施，讓民眾及下一代能更了解安農溪環境特色，例如：安農溪水文、樹種、生態……等。

(2)建議本案能考量地方創生方案，例如：民眾騎自行車走讀安農溪配合落葉堆肥行程……等。

(3)建議能考量農田汙水排放至河川前進行終端處理。

七、結論：

1. 本計畫以安農溪雙賢二號橋上游段環境營造、民眾參與生態檢核為主要執行工作，希望藉由本計畫發揮友善生態的效益。
2. 本計畫工程將視用地空間許可下，在部分路段設置加寬 2~2.5 公尺的水防道路(含自行車道)，以利防汛搶險及自行車會車。
3. 有關安農溪河道中施作固定式設施以穩定農田導水路，請農田水利署宜蘭管理處另向本局提出申請同意後，再由該處研議施作。

說明會照片





「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」

第二次地方說明會 簽到表(1/3)

時間：110 年 8 月 12 日上午 10 時	地點：三星鄉成功路龍泉福德廟
主持人：林德清	紀錄：許瑞玉

單位	職銜	姓名
水利署第一河川局	課長	李建和
	副工程司	簡博平
宜蘭縣議會	縣議員	陳文昌
宜蘭縣政府	技術員	連有指
宜蘭縣三星鄉民代表會	代表	秦慧玲
	代表	阿世王
宜蘭縣三星鄉公所	秘書 正瑪敏	淑芸
		玉鈴玉
三星鄉雙賢村辦公處		
三星鄉天山村辦公處		

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」

第二次地方說明會 簽到表(2/3)

時間：110 年 8 月 12 日上午 10 時	地點：三星鄉成功路龍泉福德廟	
單位	職銜	姓名
三星鄉天福村辦公處		
宜蘭縣安農溪總體發展協會	林事長	簡時雄
荒野保護協會宜蘭分會		
宜蘭惜溪聯盟		
宜蘭縣野鳥學會	理事長	陳介琳
宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會	理事長	黃正德
安農溪泛舟協會		

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」

第二次地方說明會 簽到表(3/3)

時間：110 年 8 月 12 日上午 10 時	地點：三星鄉成功路龍泉福德廟	
單位	職銜	姓名
台灣電力股份有限公司	土木專員	吳振華
農田水利署 宜蘭管理處 三星工作站		黃文傳
		張二天
宜蘭縣體育會輕艇委員會		
逢甲大學		
民　眾		
其他單位		
大斗坎基金会	董事	李嘉婷
水利署第一河川局		魏有德
		薛宗青

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」第四次工作坊會議紀錄

一、開會時間：110 年 8 月 13 日上午 10 點 00 分

二、開會地點：宜蘭縣三星鄉雙賢二號橋

三、主持人：張有德正工程司　　紀錄：許瑞珈

四、出席列席人員：如出席人員簽名冊。

五、業務單位報告：略。

六、出席單位意見(依發言順序)：

1. 宜蘭縣議會陳文昌議員

(1) 在工程範圍內高灘地較寬闊處，建議將水防道路與自行車道再適度拓寬，以利會車使用，並提升用路安全。

(2) 建議沿著現有水防道路兩旁都能種植適合之喬木樹種，營造林蔭自行車道，並有利民眾運動及休憩使用。

(3) 建議天送埤堰左岸高灘地可施設座椅及遮陰設施，讓自行車車友、遊客及地方民眾能在此處休憩。

(4) 雙賢二號橋上游右岸擋土牆，請河川局確認是否位於管轄範圍，並研議是否需辦理改善措施。

2. 宜蘭縣三星鄉雙賢村張兆富村長

建議移除工程範圍內的竹林及香蕉樹等植物，以利後續維護管理。

3. 宜蘭縣安農溪總體發展協會林秀雯理事長

建議確認雙賢二號橋上游右岸擋土牆上丘陵地是否部分位於河川局用地範圍線內，若是，請考量擋土牆頂部民宅前安全性，並將該處納入本計畫工程改善。

4. 宜蘭縣三星鄉民代表會陳世玉代表

雙賢二號橋上游右岸部分土坡已經沖蝕崩塌，請一河局研議設置保護工程。

七、結論：

1. 地方建議天送埤堰左岸高灘地適度增加施設休憩座椅及遮陰設施，以供遊客及民眾休憩使用，請本計畫團隊逢甲大學錄案研議。
2. 本局後續將再確認雙賢二號橋上游右岸之用地範圍線位置，若屬安農溪用地範圍內，將研議擋土牆及崩塌土坡護岸之保護設施。

工作坊照片







「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」

第四次工作坊 簽到表(1/2)

時間：110 年 8 月 13 日上午 10 時	地點：三星鄉雙賢二號橋上游段
主持人：	紀錄：

單位	職銜	姓名
水利署第一河川局		
三星鄉雙賢村辦公處		
三星鄉天山村辦公處		
三星鄉天福村辦公處		
宜蘭縣安農溪總體發展協會		
荒野保護協會宜蘭分會		
宜蘭惜溪聯盟		

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」

第四次工作坊 簽到表(2/2)

時間：110 年 8 月 13 日上午 10 時	地點：三星鄉雙賢二號橋上游段	
單位	職銜	姓名
宜蘭縣野鳥學會		
宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會		
安農溪泛舟協會		
台灣電力股份有限公司		
農田水利署	站長	李炳釧
	班長	劉[illegible]
宜蘭縣體育會輕艇委員會		[illegible]塗
逢甲大學		
民眾及其他單位		
宜蘭縣政府	技佐	林英爵

附錄八、安農溪工程河段基本設計圖

附錄九、水利工程快速棲地生態評估表
(河川、區域排水)

①基本資料	記錄日期	2020.09.25	填表人	逢甲大學、民翔環境生態研究有限公司
	水系名稱	安農溪	行政區	宜蘭縣三星鄉
	工程名稱	安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與	工程階段	□計畫提報階段■調查設計階段 □施工階段
	調查樣區	雙賢 2 號橋至天送埤堰周圍 200 公尺	位置座標（TW97）	X：__314302__ Y：__2728320__
	工程概述	安農溪(雙賢 2 號橋至天送埤堰)河川環境營造		
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_____			

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 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	3	■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，水流無自然擺盪之機會：0 分		
		生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		
	(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 ■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 □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 □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 □同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分	6	□降低橫向結構物高差 ■避免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_____
		生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		
水的特性	(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)	3	■維持水量充足 ■維持水路洪枯流量變動 □調整設計，增加水深

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		■檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 □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_____
		生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存		
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	8	□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 □減少交界帶高度落差 ■維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □其他_____
		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)		
		Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？大部分為漿砌石+喬木＋草花＋藤(3 分)		
		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、兩棲類移動的困難		
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： □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	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)	3	■維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ■減少集水區內的不當土砂來源

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
	多樣性	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		(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 □臺灣石魽 或 田蚌 ：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物) 生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況	7	■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_____
生態特性	(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 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	0	■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_____
綜合評價		水的特性項總分 ＝A+B+C＝12 (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 ＝D+E+F＝17 (總分 30 分) 生態特性項總分 ＝G+H＝7(總分 20 分)	總和= 36 (總分 80 分)	

註：

1.本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的，係供考量生態系統多樣性的河川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)。

①基本資料	記錄日期	2020.12.10	填表人	逢甲大學
	水系名稱	安農溪	行政區	宜蘭縣三星鄉
	工程名稱	安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與	工程階段	□計畫提報階段■調查設計階段 □施工階段
	調查樣區	雙賢 2 號橋至天送埤堰周圍 200 公尺	位置座標（TW97）	X：__314302__ Y：_2728320_
	工程概述	安農溪(雙賢 2 號橋至天送埤堰)河川環境營造		
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_____			

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 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	3	■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，水流無自然擺盪之機會：0 分		
		生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		
	(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 ■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 □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 □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 □同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分	6	□降低橫向結構物高差 ■避免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_____
		生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		
水的特性	(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)	3	■維持水量充足 ■維持水路洪枯流量變動 □調整設計，增加水深

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		■檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 □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_____
		生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存		
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	8	□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 □減少交界帶高度落差 ■維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □其他_____
		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)		
		Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？大部分為漿砌石+喬木＋草花＋藤(3 分)		
		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、兩棲類移動的困難		
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： □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	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)	3	■維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ■減少集水區內的不當土砂來源

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
	多樣性	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		(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 □臺灣石魽 或 田蚌 ：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物) 生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況	7	■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_____
生態特性	(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 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	0	■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_____
綜合評價		水的特性項總分 ＝A+B+C＝12 (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 ＝D+E+F＝17 (總分 30 分) 生態特性項總分 ＝G+H＝7(總分 20 分)	總和= 36 (總分 80 分)	

註：

1.本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的，係供考量生態系統多樣性的河川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)。

①基本資料	記錄日期	2021.03.12	填表人	逢甲大學
	水系名稱	安農溪	行政區	宜蘭縣三星鄉
	工程名稱	安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與	工程階段	□計畫提報階段■調查設計階段 □施工階段
	調查樣區	雙賢 2 號橋至天送埤堰周圍 200 公尺	位置座標（TW97）	X：__314302__ Y：_2728320
	工程概述	安農溪(雙賢 2 號橋至天送埤堰)河川環境營造		
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_____			

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 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	3	■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，水流無自然擺盪之機會：0 分		
		生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		
	(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 ■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 □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 □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 □同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分	6	□降低橫向結構物高差 ■避免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_____
		生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		
水的特性	(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)	3	■維持水量充足 ■維持水路洪枯流量變動 □調整設計，增加水深

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		■檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 □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_____
		生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存		
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	8	□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 □減少交界帶高度落差 ■維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □其他_____
		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)		
		Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？大部分為漿砌石+喬木＋草花＋藤(3 分)		
		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、兩棲類移動的困難		
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： □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	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)	3	■維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ■減少集水區內的不當土砂來源

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
	多樣性	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		(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 □臺灣石魽 或 田蚌 ：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物) 生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況	7	■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_____
生態特性	(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 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	3	■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_____
綜合評價		水的特性項總分 ＝A+B+C＝12 (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 ＝D+E+F＝17 (總分 30 分) 生態特性項總分 ＝G+H＝10(總分 20 分)		總和= 39 (總分 80 分)

註：

1.本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的，係供考量生態系統多樣性的河川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)。

①基本資料	記錄日期	2021.06.09	填表人	逢甲大學
	水系名稱	安農溪	行政區	宜蘭縣三星鄉
	工程名稱	安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與	工程階段	□計畫提報階段■調查設計階段 □施工階段
	調查樣區	雙賢 2 號橋至天送埤堰周圍 200 公尺	位置座標（TW97）	X：__314302__ Y：_2728320
	工程概述	安農溪(雙賢 2 號橋至天送埤堰)河川環境營造		
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_____			

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 (什麼是水域型態? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	3	■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，水流無自然擺盪之機會：0 分		
		生態意義：檢視現況棲地的多樣性狀態		
	(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 ■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 □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 □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 □同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分	6	□降低橫向結構物高差 ■避免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_____
		生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		
水的特性	(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)	3	■維持水量充足 ■維持水路洪枯流量變動 □調整設計，增加水深

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		■檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 □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_____
		生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存		
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	8	□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 □減少交界帶高度落差 ■維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □其他_____
		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)		
		Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成？大部分為漿砌石+喬木＋草花＋藤(3 分)		
		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、兩棲類移動的困難		
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： □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	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)	3	■維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 ■減少集水區內的不當土砂來源

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
	多樣性	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		(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 □臺灣石魽 或 田蚌 ：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物) 生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況	7	■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_____
生態特性	(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 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	0	■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_____
綜合評價		水的特性項總分 ＝A+B+C＝12 (總分 30 分) 水陸域過渡帶及底質特性項總分 ＝D+E+F＝17 (總分 30 分) 生態特性項總分 ＝G+H＝7(總分 20 分)	總和= 36 (總分 80 分)	

註：

1.本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的，係供考量生態系統多樣性的河川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)。

表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表

偏好排序	河 岸	植物覆蓋狀況	分 數
1	乾砌石	喬木＋草花	5
2		喬木＋藤	5
3		喬木＋草花＋藤	5
4	蓆式蛇籠	喬木＋草花	5
5		喬木＋藤	5
6		喬木＋草花＋藤	5
7	格框填卵石	喬木＋草花＋藤	5
8		喬木＋草花	5
9		喬木＋藤	3
10	漿砌石	喬木＋草花	3
11		喬木＋草花＋藤	3
12		喬木＋藤	3
13	箱籠	喬木＋草花＋藤	3
14		喬木＋藤	3
15		喬木＋草花	3
16	蓆式蛇籠	草花＋藤	3
17	乾砌石	草花＋藤	1
18	格框填卵石	草花＋藤	1
19	漿砌	草花＋藤	1
20	造型模板	喬木＋草花＋藤	1
21		喬木＋藤	1
22	蓆式蛇籠	無植栽	1
23	乾砌石	無植栽	1
24	造型模板	喬木＋草花	1
25	漿砌石	無植栽	1
26	箱籠	草花＋藤	1
27	造型模板	草花＋藤	0
28	格框填卵石	無植栽	0
29	箱籠	無植栽	0
30	造型模板	無植栽	0

註：喬木高度需大於 5 公尺，藤類常見於垂直綠化使用。

附錄十、生態調查成員資料表暨植物名錄

本計畫生態調查成員資料彙整表

項次	姓名	學經歷	專業資歷	專長	參與調查類別	所屬團隊
1	蘇　皜	彰化師範大學生物學系碩士	7 年	植群分析、水陸域動物調查	植物、水陸域動物	逢甲
2	陳凱偉	臺南大學生態科學與技術學系碩士	6 年	動物生態、生態分析評估	水陸域動物	逢甲
3	宋紹民	台南大學生態暨自然資源學系環境生態碩士	1 年	陸域生態調查	陸域動物	民翔
4	古訓銘	成功大學生命科學研究所碩士	10 年	水域生態調查、植群分析	植物、水域動物	民翔

本計畫生態調查植物名錄

科名		學名	中文名	生長習性	屬性	豐度
蕨類植物 PTERIDOPHYTA						
1. Aspleniaceae 鐵角蕨科	(1)	*Asplenium nidus* L.	臺灣山蘇花(巢蕨)	草本	原生	中等
2. Athyriaceae 蹄蓋蕨科	(2)	*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.	過溝菜蕨	草本	原生	普遍
3. Dennstaedtiaceae 碗蕨科	(3)	*Microlepia strigosa* (Thunb.) Presl	粗毛鱗蓋蕨	草本	原生	普遍
4. Equisetaceae 木賊科	(4)	*Equisetum ramosissimum* Desf.	木賊	草本	原生	中等
5. Lygodiaceae 海金沙科	(5)	*Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw.	海金沙	藤本	原生	普遍
6. Nephrolepidaceae 腎蕨科	(6)	*Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott.	長葉腎蕨	草本	原生	普遍
	(7)	*Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl	腎蕨	草本	原生	普遍
7. Polypodiaceae 水龍骨科	(8)	*Drynaria coronans* (Wall. ex Mett.) J. Sm. ex T. Moore	崖薑蕨	草本	原生	中等
	(9)	*Lemmaphyllum microphyllum* Presl	伏石蕨(抱樹蕨)	草本	原生	普遍
	(10)	*Pyrrosia lingua* (Thunb.) Farw.	石葦	草本	原生	中等
8. Pteridaceae 鳳尾蕨科	(11)	*Haplopteris elongata* (Sw.) E.H. Crane	垂葉書帶蕨	草本	原生	少見
	(12)	*Pteris ensiformis* Burm.	箭葉鳳尾蕨	草本	原生	普遍
	(13)	*Pteris fauriei* Hieron.	傅氏鳳尾蕨	草本	原生	普遍
	(14)	*Pteris multifida* Poir.	鳳尾蕨	草本	原生	普遍
	(15)	*Pteris semipinnata* L.	半邊羽裂鳳尾蕨	草本	原生	中等
	(16)	*Pteris vittata* L.	鱗蓋鳳尾蕨	草本	原生	普遍
9. Selaginellaceae 卷柏科	(17)	*Selaginella doederleinii* Hieron.	生根卷柏	草本	原生	中等
	(18)	*Selaginella moellendorffii* Hieron.	異葉卷柏	草本	原生	中等
	(19)	*Selaginella uncinata* (Desv. ex Poir.) Spring	翠雲草(藍地柏)	草本	栽培	中等
10. Thelypteridaceae 金星蕨科	(20)	*Christella dentata* (Forssk.) Brownsey & Jermy	野小毛蕨	草本	原生	中等
	(21)	*Christella parasitica* (L.) Lév.	密毛小毛蕨	草本	原生	普遍
	(22)	*Deparia petersenii* (Kunze) M. Kato	東洋蹄蓋蕨(假蹄蓋蕨)	草本	原生	普遍
	(23)	*Macrothelypteris torresiana* (Gaud.) Ching	大金星蕨(粗毛金星蕨)	草本	原生	中等
裸子植物 GYMNOSPERMAE						
11. Araucariaceae 南洋杉科	(24)	*Araucaria columnaris* (G. Forst.) Hook.	小葉南洋杉	喬木	栽培	普遍
	(25)	*Araucaria cunninghamii* Mudie	肯氏南洋杉	喬木	栽培	普遍

12. Cycadaceae 蘇鐵科	(26)	*Cycas revoluta* Thunb.	蘇鐵(鳳尾蕉)	灌木	栽培	普遍
13. Cupressaceae 柏科	(27)	*Calocedrus macrolepis* Kurz var. *formosana* (Florin) W.C. Cheng & L.K. Fu	臺灣肖楠	喬木	特有*	中等
	(28)	*Chamaecyparis formosensis* Matsum.	紅檜	喬木	特有*	中等
	(29)	*Juniperus procumbens* (Siebold ex Endl.) Miq.	爬地柏	灌木	栽培	普遍
	(30)	*Platycladus orientalis* (L.) Franco	側柏	喬木	栽培	普遍
	(31)	*Taxodium distichum* (L.) Rich.	落羽松(落羽杉)	喬木	栽培	中等
14. Ginkgoaceae 銀杏科	(32)	*Ginkgo biloba* L.	銀杏	喬木	栽培	少見
15. Podocarpaceae 羅漢松科	(33)	*Nageia nagi* (Thunb.) Kuntze	竹柏	喬木	栽培	普遍
	(34)	*Podocarpus costalis* C. Presl	蘭嶼羅漢松	喬木	栽培	普遍
	(35)	*Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) Sweet	羅漢松	喬木	栽培	普遍

雙子葉植物 DIOCOTYLEDON

16. Acanthaceae 爵床科	(36)	*Asystasia gangetica* (L.) Anderson subsp. *micrantha* (Nees) Ensermu	小花寬葉馬偕花	草本	歸化	普遍
	(37)	*Dicliptera chinensis* (L.) Juss.	華九頭獅子草(狗肝菜)	草本	原生	普遍
	(38)	*Odontonema tubaeforme* (Bertol.) Kuntze	紅樓花	灌木	栽培	中等
	(39)	*Ruellia simplex* C. Wright	翠蘆莉(紫花蘆莉草)	草本	栽培	普遍
17. Amaranthaceae 莧科	(40)	*Achyranthes aspera* L. var. *indica* L.	印度牛膝(土牛膝)	草本	原生	普遍
	(41)	*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.	空心蓮子草(長梗滿天星)	草本	歸化	普遍
	(42)	*Alternanthera sessilis* (L.) R. Br. ex DC.	蓮子草	草本	歸化	普遍
	(43)	*Amaranthus dubius* Mart. ex Thell.	假刺莧	草本	歸化	普遍
	(44)	*Celosia argentea* L.	青葙	草本	歸化	普遍
18. Anacardiaceae 漆樹科	(45)	*Mangifera indica* L.	檬果(芒果)	喬木	栽培	中等
	(46)	*Spondias dulcis* Parkinson	太平洋楹桲	喬木	栽培	中等
19. Annonaceae 番荔枝科	(47)	*Annona montana* Macfad.	山刺番荔枝	喬木	栽培	中等
	(48)	*Annona squamosa* L.	番荔枝(釋迦)	喬木	栽培	中等
20. Apiaceae 繖形科	(49)	*Centella asiatica* (L.) Urb.	雷公根	草本	原生	普遍
21. Apocynaceae 夾竹桃科	(50)	*Allamanda cathartica* L.	軟枝黃蟬	藤本	栽培	普遍
	(51)	*Catharanthus roseus* (L.) G.Don	長春花(日日春，四時春)	草本	栽培	普遍
22. Araliaceae 五加科	(52)	*Hydrocotyle sibthorpioides* Lam.	天胡荽	草本	原生	普遍
	(53)	*Schefflera octophylla* (Lour.) Harms	江某	喬木	原生	普遍
23. Asteraceae 菊科	(54)	*Ageratum conyzoides* L.	藿香薊	草本	歸化	普遍
	(55)	*Ageratum houstonianum* Mill.	紫花藿香薊	草本	歸化	普遍
	(56)	*Artemisia capillaris* Thunb.	茵陳蒿	草本	原生	普遍
	(57)	*Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch. Bip.	大花咸豐草	草本	歸化	普遍
	(58)	*Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker	野茼蒿	草本	歸化	中等
	(59)	*Eclipta prostrata* (L.) L.	鱧腸	草本	原生	普遍
	(60)	*Emilia sonchifolia* (L.) DC. var. *javanica* (Burm. f.) Mattf.	紫背草	草本	原生	普遍
	(61)	*Gymnanthemum amygdalinum* (Delile) Sch.Bip. ex Walp.	扁桃斑鳩菊(南非葉)	灌木	栽培	普遍
	(62)	*Ixeris chinensis* (Thunb.) Kitag.	兔仔菜(兔兒菜，小金英)	草本	原生	普遍
	(63)	*Lactuca indica* L.	鵝仔草(鵝仔菜，山萵苣)	草本	原生	普遍

	(64)	*Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabrera	翼莖闊苞菊	草本	歸化	普遍
	(65)	*Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski	南美蟛蜞菊	草本	歸化	普遍
	(66)	*Symphyotrichum subulatum* (Michx.) G.L. Nesom	掃帚菊(帚馬蘭)	草本	歸化	普遍
	(67)	*Youngia japonica* (L.) DC. subsp. *japonica*	黃鵪菜	草本	原生	普遍
24. Balsaminaceae 鳳仙花科	(68)	*Impatiens walleriana* Hook. f.	非洲鳳仙花	草本	栽培	普遍
25. Basellaceae 落葵科	(69)	*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis	洋落葵(藤三七，川七)	藤本	歸化	普遍
26. Begoniaceae 秋海棠科	(70)	*Begonia* 'Corralina de Lucerna'	露西娜秋海棠	灌木	栽培	普遍
27. Bignoniaceae 紫葳科	(71)	*Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry	蒜香藤	藤本	栽培	普遍
	(72)	*Radermachera hainanensis* Merr.	海南菜豆樹	喬木	栽培	普遍
28. Bignoniaceae 木棉科	(73)	*Bombax malabarica* DC.	木棉	喬木	栽培	普遍
29. Brassicaceae 十字花科	(74)	*Brassica oleracea* L. Alboglabra Group	芥藍菜	草本	栽培	普遍
	(75)	*Brassica rapa* L. Chinensis Group	小白菜	草本	栽培	普遍
	(76)	*Cardamine flexuosa* With.	焊菜(細葉碎米薺)	草本	原生	普遍
30. Cactaceae 仙人掌科	(77)	*Epiphyllum oxypetalum* (DC.) Haw.	曇花	灌木	栽培	普遍
	(78)	*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton & Rose	三角柱(火龍果)	灌木	栽培	普遍
31. Cannabaceae 大麻科	(79)	*Trema orientalis* (L.) Blume	山黃麻	喬木	原生	普遍
	(80)	*Trema tomentosa* (Roxb.) H. Hara	山油麻	喬木	原生	普遍
32. Calophyllaceae 胡桐科	(81)	*Calophyllum inophyllum* L.	胡桐(瓊崖海棠)	喬木	栽培	中等
33. Caricaceae 番木瓜科	(82)	*Carica papaya* ***L.***	番木瓜	喬木	栽培	普遍
34. Caryophyllaceae 石竹科	(83)	*Drymaria cordata* (L.) Willd. ex Schult.	荷蓮豆草(菁芳草)	草本	歸化	普遍
35. Combretaceae 使君子科	(84)	*Terminalia catappa* L.	欖仁	喬木	原生*	普遍
	(85)	*Terminalia mantaly* H. Perrier	小葉欖仁	喬木	栽培	普遍
36. Convolvulaceae 旋花科	(86)	*Dichondra micrantha* Urb.	馬蹄金	草本	原生	普遍
	(87)	*Ipomoea batatas* (L.) Lam.	甘藷(地瓜)	藤本	栽培	普遍
37. Cordiaceae 破布子科	(88)	*Cordia dichotoma* G. Forst.	破布子	喬木	栽培	普遍
38. Cucurbitaceae 葫蘆科(瓜科)	(89)	*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.	冬瓜	藤本	栽培	普遍
	(90)	*Luffa cylindrica* (L.) M.Roem.	絲瓜	藤本	栽培	普遍
	(91)	*Momordica charantia* L. var. *abbreviata* Ser.	短角苦瓜(野苦瓜)	藤本	歸化	普遍
39. Ebenaceae 柿樹科	(92)	*Diospyros kaki* Thunb.	柿	喬木	栽培	普遍
40. Elaeagnaceae 胡頹子科	(93)	*Elaeagnus oldhamii* Maxim.	楦梧	灌木	原生	中等
41. Elaeocarpaceae 杜英科	(94)	*Elaeocarpus serratus* Linn.	錫蘭橄欖	喬木	歸化	普遍
42. Ericaceae 杜鵑花科	(95)	*Rhododendron obtusum* Hort. ex Wats.	久留米杜鵑	灌木	栽培	普遍
43. Euphorbiaceae 大戟科	(96)	*Acalypha australis* L.	鐵莧菜	草本	原生	普遍
	(97)	*Acalypha pendula* C. Wright ex Griseb.	紅尾鐵莧	草本	栽培	中等
	(98)	*Acalypha wilkesiana* Müll. Arg. 'Mustrata'	乳斑旋葉鐵莧	灌木	栽培	中等
	(99)	*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A. Juss.	變葉木	灌木	栽培	普遍
	(100)	*Euphorbia hirta* L.	飛揚草(大飛揚)	草本	歸化	普遍
	(101)	*Euphorbia thymifolia* L.	千根草(小飛揚)	草本	歸化	普遍
	(102)	*Macaranga tanarius* (L.) Müll. Arg.	血桐	喬木	原生	普遍
	(103)	*Mallotus japonicus* (Spreng.) Müll. Arg.	野桐	喬木	原生	普遍
	(104)	*Mallotus paniculatus* (Lam.) Müll.Arg. var. *paniculatus*	白匏子	喬木	原生	普遍
	(105)	*Manihot esculenta* Crantz	樹薯(木薯)	灌木	歸化	中等

	(106)	*Ricinus communis* L.	蓖麻	灌木	歸化	普遍
	(107)	*Triadica sebifera* (L.) Small	烏桕	喬木	歸化	普遍
44. Fabaceae 豆科	(108)	*Acacia confuse* Merr.	相思樹	灌木	歸化	普遍
	(109)	*Arachis duranensis* Krapov. & W.C. Greg.	蔓花生	草本	栽培	中等
	(110)	*Calliandra haematocephala* Hassk.	美洲合歡(朱纓花，紅粉撲花)	灌木	栽培	普遍
	(111)	*Crotalaria trichotoma* Bojer	南美豬屎豆(光萼野百合)	草本	歸化	普遍
	(112)	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	銀合歡	灌木	歸化	普遍
	(113)	*Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.	寬翼豆	草本	歸化	中等
	(114)	*Mimosa pudica* L.	含羞草	草本	歸化	普遍
	(115)	*Ohwia caudata* (Thunb.) H. Ohashi	小槐花	灌木	栽培	普遍
	(116)	*Pueraria montana* (Lour.) Merr.	山葛(臺灣葛藤)	藤本	原生	普遍
	(117)	*Sesbania cannabina* (Retz.) Poir.	田菁	草本	歸化	普遍
45. Lamiaceae 唇形科	(118)	*Callicarpa formosana* Rolfe	杜虹花(臺灣紫珠)	灌木	原生	普遍
	(119)	*Mosla scabra* (Thunb.) C.Y. Wu & H.W. Li	石薺苧	草本	原生	中等
	(120)	*Perilla frutescens* (L.) Britton	紫蘇	草本	栽培	中等
46. Lauraceae 樟科	(121)	*Cinnamomum burmannii* (Nees & T. Nees) Blume	陰香	喬木	栽培	普遍
	(122)	*Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl	樟樹	喬木	原生	普遍
	(123)	*Litsea hypophaea* Hayata	黃肉樹(小梗木薑子)	喬木	特有	普遍
	(124)	*Machilus thunbergii* Sieb. & Zucc.	紅楠	喬木	原生	普遍
	(125)	*Machilus zuihoensis* Hayata	香楠	喬木	特有	普遍
	(126)	*Persea americana* Mill.	酪梨(鱷梨)	喬木	栽培	普遍
47. Lecythidaceae 玉蕊科	(127)	*Barringtonia racemose* (L.) Spreng.	水茄苳(穗花棋盤腳)	喬木	原生*	中等
48. Linderniaceae 母草科	(128)	*Bonnaya antipoda* (L.) Druce	泥花草	草本	原生	普遍
	(129)	*Torenia anagallis* (Burm. f.) Wanna	定經草(心葉母草)	草本	原生	普遍
	(130)	*Torenia crustacea* (L.) Cham. & Schltdl.	藍豬耳	草本	原生	普遍
	(131)	*Yamazakia pusilla* (Willd.) W.R. Barker	見風紅	草本	原生	普遍
49. Lythraceae 千屈菜科	(132)	*Ammannia baccifera* L.	水莧菜	草本	原生	普遍
	(133)	*Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J.F. Macbr.	克菲亞草	草本	歸化	普遍
	(134)	*Lagerstroemia indica* L.	紫薇	灌木	栽培	普遍
	(135)	*Lagerstroemia subcostata* Koehne	九芎	喬木	原生	普遍
50. Magnoliaceae 木蘭科	(136)	*Lirianthe coco* (Lour.) N.H. Xia & C.Y. Wu	夜香木蘭(夜合花)	灌木	栽培	中等
	(137)	*Michelia* × *alba* DC.	白玉蘭	喬木	栽培	普遍
	(138)	*Michelia compressa* (Maxim.) Sargent var. *formosana* Kaneh.	臺灣烏心石	喬木	特有*	中等
51. Malvaceae 錦葵科	(139)	*Hibiscus radiatus* Cav.	輻射刺芙蓉(紫葵)	灌木	栽培	中等
	(140)	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	朱槿(扶桑)	灌木	栽培	普遍
	(141)	*Hibiscus sabdariffa* L.	洛神葵(洛神花，玫瑰茄)	灌木	栽培	普遍
	(142)	*Hibiscus taiwanensis* Hu	山芙蓉	灌木	特有	普遍
	(143)	*Malvaviscus penduliflorus* Moc. & Sessé ex DC.	南美朱槿	灌木	栽培	普遍
	(144)	*Melochia corchorifolia* L.	野路葵	草本	原生	普遍
	(145)	*Pachira glabra* Pasq.	馬拉巴栗	喬木	栽培	普遍
	(146)	*Sida rhombifolia* L. subsp. *rhombifolia*	金午時花	草本	原生	普遍

	(147)	*Sterculia nobilis* Sm.	蘋婆	喬木	栽培	中等
52. Mazaceae 通泉草科	(148)	*Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis	通泉草	草本	原生	普遍
52. Melastomataceae 野牡丹科	(149)	*Melastoma septemnervium* Lour.	野牡丹	灌木	原生	普遍
53. Meliaceae 楝科	(150)	*Aglaia odorata* Lour.	樹蘭	灌木	栽培	普遍
	(151)	*Melia azedarach* L.	楝(苦楝，苦苓)	喬木	原生	普遍
	(152)	*Toona sinensis* (A. Juss.) M. Roem.	香椿	喬木	栽培	普遍
54. Menispermaceae 防己科	(153)	*Stephania japonica* (Thunb.) Miers	千金藤	藤本	原生	普遍
55. Molluginaceae 粟米草科	(154)	*Mollugo stricta* L.	粟米草	草本	原生	普遍
56. Moraceae 桑科	(155)	*Artocarpus altilis* (Park.) Forst.	麵包樹	喬木	栽培	普遍
	(156)	*Artocarpus heterophyllus* Lam.	波羅蜜	喬木	栽培	普遍
	(157)	*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent.	構樹	喬木	原生	普遍
	(158)	*Ficus ampelos* Burm. f.	菲律賓榕(金氏榕)	喬木	原生	普遍
	(159)	*Ficus fistulosa* Reinw. ex Blume	水同木(豬母乳)	喬木	原生	中等
	(160)	*Ficus microcarpa* L. f.	榕樹	喬木	原生	普遍
	(161)	*Ficus virgata* Reinw. ex Blume	島榕(白肉榕)	喬木	原生	普遍
	(162)	*Morus australis* Poir.	小葉桑(小桑樹)	喬木	原生	普遍
57. Myrtaceae 桃金孃科	(163)	*Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel	嘉寶果(樹葡萄)	喬木	栽培	普遍
	(164)	*Psidium guajava* L.	番石榴(芭樂)	喬木	栽培	普遍
	(165)	*Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & L.M. Perry	蓮霧	喬木	栽培	普遍
58. Nyctaginaceae 紫茉莉科	(166)	*Bougainvillea spectabilis* Willd.	九重葛	藤本	栽培	普遍
59. Oleaceae 木犀科	(167)	*Jasminum nervosum* Lour.	山素英	藤本	原生	中等
	(168)	*Jasminum sambac* (L.) Aiton	茉莉	灌木	栽培	普遍
	(169)	*Osmanthus fragrans* (Thunb.) Lour.	桂花	灌木	栽培	普遍
60. Onagraceae 柳葉菜科	(170)	*Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell	細葉水丁香	草本	原生	普遍
	(171)	*Ludwigia octovalvis* Jacq.) P.H. Raven	水丁香	灌木	原生	普遍
	(172)	*Oenothera laciniata* Hill	裂葉月見草	草本	歸化	栽培
61. Oxalidaceae 酢漿草科	(173)	*Averrhoa carambola* L.	楊桃	喬木	栽培	普遍
62. Passifloraceae 西番蓮科	(174)	*Passiflora edulis* Sims	西番蓮(百香果)	藤本	栽培	普遍
	(175)	*Passiflora suberosa* L.	三角葉西番蓮	藤本	歸化	普遍
63. Phyllanthaceae 葉下珠科	(176)	*Bischofia javanica* Blume	茄冬	喬木	原生	普遍
	(177)	*Bridelia balansae* Tutcher	刺杜密(刺楠)	喬木	原生	普遍
	(178)	*Flueggea virosa* (Roxb. ex Willd.) Royle	密花白飯樹	灌木	原生	普遍
	(179)	*Phyllanthus hookeri* Müll. Arg.	疣果葉下珠	草本	歸化	普遍
	(180)	*Phyllanthus tenellus* Roxb.	五蕊油柑	草本	歸化	普遍
64. Phytolaccaceae 商陸科	(181)	*Phytolacca americana* L.	美洲商陸(洋商陸)	草本	歸化	普遍
65. Piperaceae 胡椒科	(182)	*Piper betle* L.	荖藤	藤本	栽培	中等
	(183)	*Piper kadsura* (Choisy) Ohwi	風藤	藤本	原生	普遍
66. Plantaginaceae 車前科	(184)	*Mecardonia procumbens* (Mill.) Small	黃花過長沙舅	草本	歸化	中等
	(185)	*Scoparia dulcis* L.	甜珠草(野甘草)	草本	歸化	普遍
67. Polygonaceae 蓼科	(186)	*Fallopia multiflora* (Thunb.) Haraldson var. *hypoleuca* (Ohwi) Yonek. & H. Ohashi	臺灣何首烏	草本	原生	普遍
	(187)	*Persicaria barbata* (L.) H. Hara	毛蓼	草本	原生	普遍
	(188)	*Persicaria chinensis* (L.) H. Gross	火炭母草	草本	原生	普遍

	(189)	*Persicaria longiseta* (De Bruyn) Kitagawa	睫穗蓼	草本	原生	普遍
	(190)	*Persicaria posumbu* (Buch.-Ham. ex D. Don) H. Gross	花蓼	草本	原生	普遍
68. Primulaceae 報春花科	(191)	*Ardisia sieboldii* Miq.	樹杞	喬木	原生	中等
	(192)	*Lysimachia japonica* Thunb.	小茄	草本	原生	中等
	(193)	*Maesa perlaria* (Lour.) Merr. var. *formosana* (Mez) Y.P. Yang	臺灣山桂花	灌木	原生	普遍
69. Ranunculaceae 毛茛科	(194)	*Clematis javana* DC.	串鼻龍	藤本	原生	普遍
70. Rhamnaceae 鼠李科	(195)	*Sageretia thea* (Osbeck) M.C. Johnst. var. *thea*	雀梅藤	灌木	原生	中等
71. Rosaceae 薔薇科	(196)	*Duchesnea indica* (Andrews) Teschem.	蛇莓	草本	原生	中等
	(197)	*Prunus campanulata* Maxim.	山櫻花	喬木	原生*	中等
	(198)	*Prunus mume* (Siebold) Siebold & Zucc.	梅	喬木	栽培	普遍
	(199)	*Prunus persica* (L.) Batsch	桃	喬木	栽培	普遍
	(200)	*Pyrus pyrifolia* (Burm. f.) Nakai	梨樹	喬木	栽培	普遍
	(201)	*Rosa hybrid* Hort. ex Lavallée	雜交月季	灌木	栽培	普遍
	(202)	*Rubus parvifolius* L.	紅梅消	灌木	原生	中等
	(203)	*Rubus rosifolius* Sm.	刺莓	灌木	原生	中等
72. Rubiaceae 茜草科	(204)	*Coffea arabica* L.	咖啡	灌木	栽培	普遍
	(205)	*Gardenia jasminoides* J. Ellis	梔子花	灌木	栽培	普遍
	(206)	*Ixora casei* Hance 'Super King'	大王仙丹	灌木	栽培	中等
	(207)	*Ixora chinensis* Lam.	仙丹花	灌木	栽培	普遍
	(208)	*Neanotis hirsuta* (L. f.) W.H. Lewis	涼喉茶	草本	原生	中等
	(209)	*Oldenlandia corymbosa* L.	繖花龍吐珠	草本	原生	普遍
	(210)	*Paederia foetida* L.	雞屎藤	藤本	原生	普遍
	(211)	*Psychotria rubra* (Lour.) Poir.	九節木	灌木	原生	普遍
	(212)	*Scleromitrion brachypodum* (DC.) T.C. Hsu	擬定經草	草本	原生	普遍
	(213)	*Spermacoce latifolia* Aubl.	闊葉鴨舌癀舅	草本	歸化	普遍
73. Rutaceae 芸香科	(214)	*Citrus* × *limon* (L.) Osbeck.	檸檬	喬木	栽培	普遍
	(215)	*Citrus maxima* (Burm.) Merr.	柚	喬木	栽培	普遍
	(216)	*Citrus reticulata* Blanco	橘	喬木	栽培	普遍
	(217)	*Citrus sinensis* (L.) Osbeck	柳橙	喬木	栽培	普遍
	(218)	*Murraya paniculata (L.) Jack.*	月橘	灌木	原生	普遍
	(219)	*Zanthoxylum ailanthoides* Siebold & Zucc. var. *ailanthoides*	食茱萸	喬木	原生	普遍
74. Salicaceae 楊柳科	(220)	*Salix* × *leucopithecia* Kimura 'Winter Glory'	銀柳	灌木	栽培	普遍
75. Sapindaceae 無患子科	(221)	*Acer serrulatum* Hayata	青楓	喬木	特有	普遍
	(222)	*Dimocarpus longan* Lour.	龍眼	喬木	栽培	普遍
	(223)	*Koelreuteria elegans* (Seem.) A.C. Sm. subsp. *formosana* (Hayata) F. G. Mey.	臺灣欒樹	喬木	特有*	普遍
	(224)	*Litchi chinensis* Sonn.	荔枝	喬木	栽培	普遍
	(225)	*Pometia pinnata* J.R. Forst. & G. Forst.	番龍眼	喬木	栽培	中等
76. Sapotaceae 山欖科	(226)	*Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni	蛋黃果(仙桃)	喬木	栽培	普遍
	(227)	*Synsepalum dulcificum* (Schumach. & Thonn.) Daniell	變味果 (神秘果)	灌木	栽培	普遍
77. Solanaceae 茄科	(228)	*Cestrum nocturnum* L.	夜香木	灌木	栽培	中等
	(229)	*Physalis angulata* L.	苦蘵(燈籠草)	草本	歸化	普遍

	(230)	*Physalis peruviana* L.	秘魯苦蘵(燈籠果)	草本	栽培	中等
	(231)	*Solanum diphyllum* L.	瑪瑙珠(黃果龍葵)	灌木	歸化	普遍
78. Theaceae 茶科	(232)	*Camellia brevistyla* (Hayata) Cohen-Stuart	短柱山茶(小果油茶)	灌木	栽培	普遍
	(233)	*Camellia japonica* L.	日本山茶	灌木	栽培	普遍
79. Urticaceae 蕁麻科	(234)	*Boehmeria densiflora* Hook. & Arn.	密花苧麻(木苧麻)	灌木	原生	普遍
	(235)	*Boehmeria nivea* (L.) Gaudich. var. *tenacissima* (Gaudich.) Miq.	青苧麻	灌木	原生	普遍
	(236)	*Debregeasia orientalis* C. J. Chen	水麻	灌木	原生	普遍
	(237)	*Elatostema lineolatum* Wight var. *majus* Wedd.	冷清草	草本	原生	中等
	(238)	*Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masam.	長梗紫麻	灌木	原生	中等
	(239)	*Pilea microphylla* (L.) Liebm.	小葉冷水麻	草本	歸化	普遍
	(240)	*Pouzolzia zeylanica* (L.) Benn. & R. Br.	霧水葛	草本	原生	普遍
80. Verbenaceae 馬鞭草科	(241)	*Verbena brasiliensis* Vell.	狹葉馬鞭草	草本	歸化	中等
	(242)	*Duranta erecta* L.	金露花	灌木	歸化	中等
	(243)	*Duranta erecta* L. 'Golden Leaves'	黃金露花	灌木	栽培	普遍
81. Vitaceae 葡萄科	(244)	*Ampelopsis glandulosa* (Wall.) Momiy. var. *brevipedunculata* (Maxim.) Momiy.	漢氏山葡萄	藤本	原生	普遍
	(245)	*Ampelopsis glandulosa* (Wall.) Momiy. var. *heterophylla* (Thunb.) Momiy.	異葉山葡萄	藤本	原生	中等
	(246)	*Causonis japonica* (Thunb.) Raf.	烏蘞莓(虎葛)	藤本	原生	普遍
	(247)	*Cissus repens* Lam.	粉藤	藤本	原生	中等
	(248)	*Vitis thunbergii* Sieb. & Zucc. var. *taiwaniana* F.Y. Lu	小葉葡萄	藤本	特有*	中等

單子葉植物 MONOCOTYLEDON

82. Asphodelaceae 阿福花科	(249)	*Aloe vera* (L.) Burm. f.	蘆薈	草本	栽培	普遍
	(250)	*Hemerocallis fulva* (L.) L.	萱草(金針花)	草本	栽培	普遍
83. Amaryllidaceae 石蒜科	(251)	*Allium fistulosum* L.	蔥	草本	栽培	普遍
	(252)	*Allium sativum* L.	蒜	草本	栽培	普遍
	(253)	*Hippeastrum hybridum* Hort.	孤挺花	草本	栽培	中等
	(254)	*Zephyranthes carinata* Herb.	韭蘭	草本	栽培	普遍
84. Araceae 天南星科	(255)	*Alocasia odora* (Roxb.) K. Koch	姑婆芋	草本	原生	普遍
	(256)	*Colocasia esculenta* (L.) Schott	芋	草本	栽培	普遍
	(257)	*Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott	黛粉葉	草本	栽培	普遍
	(258)	*Epipremnum aureum* (Linden & André) G.S. Bunting	黃金葛	藤本	栽培	普遍
	(259)	*Epipremnum pinnatum* (L.) Engl.	拎樹藤	藤本	原生	普遍
	(260)	*Monstera deliciosa* Liebm.	龜背芋	草本	栽培	中等
	(261)	*Syngonium podophyllum* Schott	合果芋	藤本	栽培	普遍
	(262)	*Typhonium blumei* Nicolson & Sivad.	土半夏	草本	原生	普遍
	(263)	*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott	千年芋	草本	栽培	中等
85. Arecaceae 棕櫚科	(264)	*Areca catechu* L.	檳榔	喬木	栽培	普遍
	(265)	*Arenga engleri* Baccari	山棕	灌木	特有	中等
	(266)	*Chamaedorea seifrizii* Burret	竹莖椰子(雪佛里椰子)	灌木	栽培	普遍
	(267)	*Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. ex Mart.	蒲葵	喬木	栽培	普遍

	(268)	*Rhapis excelsa* (Thunb.) Henry	觀音棕竹	灌木	栽培	普遍
86. Asparagaceae 天門冬科	(269)	*Asparagus aethiopicus* L. 'Sprengeri'	垂葉武竹	草本	栽培	普遍
	(270)	*Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev.	朱蕉	灌木	栽培	普遍
	(271)	*Dracaena fragrans* (L.) Ker Gawl.	香龍血樹	灌木	栽培	普遍
	(272)	*Dracaena fragrans* (L.) Ker Gawl. Deremensis Group 'Compacta'	密葉竹蕉(阿波羅千年木，青葉太陽神)	灌木	栽培	普遍
	(273)	*Dracaena sanderiana* Mast. 'Virens'	綠葉竹蕉(萬年竹，開運竹)	灌木	栽培	普遍
	(274)	*Liriope platyphylla* F.T. Wang & Tang	闊葉麥門冬	草本	原生	中等
	(275)	*Ophiopogon intermedius* D. Don. 'Argenteomarginatus'	銀紋沿階草	草本	栽培	中等
	(276)	*Sansevieria trifasciata* Prain	虎尾蘭	草本	栽培	普遍
87. Bromeliaceae 鳳梨科	(277)	*Ananas comosus* (L.) Merr.	鳳梨	草本	栽培	中等
88. Cannaceae 美人蕉科	(278)	*Canna indica* L.	美人蕉	草本	栽培	普遍
89. Commelinaceae 鴨跖草科	(279)	*Amischotolype hispida* (Less. & A. Rich.) D.Y. Hong	穿鞘花(中國穿鞘花)	草本	原生	普遍
	(280)	*Commelina diffusa* Burm. f.	竹仔菜	草本	原生	普遍
90. Cyperaceae 莎草科	(281)	*Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk.	短葉水蜈蚣	草本	原生	中等
	(282)	*Cyperus cyperoides* (L.) O. Kuntze	磚子苗	草本	原生	中等
	(283)	*Cyperus distans* L. f.	疏穗莎草	草本	原生	中等
	(284)	*Cyperus iria* L.	碎米莎草	草本	原生	普遍
	(285)	*Cyperus mindorensis* (Steud.) Huygh	單穗水蜈蚣	草本	原生	中等
	(286)	*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl	竹子飄拂草(兩歧飄拂草)	草本	原生	普遍
	(287)	*Fimbristylis littoralis* Gaudich.	水虱草(日照飄拂草)	草本	原生	普遍
	(288)	*Scleria terrestris* (L.) Fassett	陸生珍珠茅	草本	原生	中等
91. Dioscoreaceae 薯蕷科	(289)	*Dioscorea alata* L.	大薯(山藥)	藤本	栽培	普遍
92. Heliconiaceae 赫蕉科	(290)	*Heliconia psittacorum* × *spathocircinata* 'Golden Torch'	黃鸚鳥蕉	草本	栽培	中等
	(291)	*Heliconia rostrata* Ruiz & Pav.	金鳥赫蕉(倒垂赫蕉)	草本	栽培	中等
93. Marantaceae 竹芋科	(292)	*Maranta arundinacea* L.	竹芋(葛鬱金，金筍，粉薯)	草本	栽培	中等
	(293)	*Stachyphrynium placentarium* (Lour.) Clausager & Borchs.	尖苞柊葉(小花柊葉)	草本	栽培	普遍
	(294)	*Stromanthe thalia* (Vell.) J.M.A.Braga	紅裏蕉(紫背竹芋)	草本	栽培	中等
94. Musaceae 芭蕉科	(295)	*Musa* × *paradisiaca* L.	香蕉	草本	歸化	普遍
95. Poaceae 禾本科	(296)	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	地毯草	草本	栽培	普遍
	(297)	*Bambusa dolichoclada* Hayata	長枝竹	喬木	原生*	普遍
	(298)	*Bambusa dolichomerithalla* Hayata	火廣竹	喬木	特有*	普遍
	(299)	*Bambusa multiplex* (Lour.) Raeusch. ex Schult. & Schult. f.	蓬萊竹	喬木	栽培	普遍
	(300)	*Bambusa oldhamii* Munro	綠竹	喬木	栽培	普遍
	(301)	*Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf	巴拉草	草本	歸化	普遍
	(302)	*Chloris divaricata* R. Br. var. *divaricata*	垂穗虎尾草	草本	歸化	普遍
	(303)	*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf	檸檬香茅	草本	栽培	普遍
	(304)	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	狗牙根	草本	原生	普遍
	(305)	*Cyrtococcum patens* (L.) A. Camus var. *patens*	弓果黍	草本	原生	普遍
	(306)	*Cyrtococcum patens* (L.) A. Camus var. *latifolium* (Honda) Ohwi	散穗弓果黍	草本	原生	普遍
	(307)	*Dendrocalamus latiflorus* Munro	麻竹	喬木	栽培	普遍

	(308)	*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler	升馬唐	草本	原生	普遍
	(309)	*Digitaria henryi* Rendle	亨利馬唐	草本	原生	普遍
	(310)	*Digitaria radicosa* (J. Presl) Miq.	小馬唐	草本	原生	普遍
	(311)	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	馬唐	草本	歸化	普遍
	(312)	*Digitaria setigera* Roth	短穎馬唐	草本	原生	普遍
	(313)	*Echinochloa colona* (L.) Link	芒稷	草本	原生	普遍
	(314)	*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.	稗	草本	原生	普遍
	(315)	*Eleusine indica* (L.) Gaertn.	牛筋草	草本	原生	普遍
	(316)	*Eremochloa ophiuroides* (Munro) Hack.	假儉草	草本	原生	普遍
	(317)	*Ichnanthus pallens* (Swart) Munro ex Bentham var. *major* (Nees) Stieber	距花黍	草本	原生	普遍
	(318)	*Leersia hexandra* Sw.	李氏禾	草本	原生	普遍
	(319)	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	千金子	草本	原生	普遍
	(320)	*Microstegium biaristatum* (Steud.) Keng	剛莠竹(二芒莠竹)	草本	原生	中等
	(321)	*Microstegium vimineum* (Trin.) A. Camus	柔枝莠竹	草本	原生	中等
	(322)	*Miscanthus sinensis* Andersson	芒	草本	原生	普遍
	(323)	*Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv.	竹葉草	草本	原生	普遍
	(324)	*Oryza sativa* L.	稻	草本	栽培	普遍
	(325)	*Paspalum conjugatum* P.J. Bergius	兩耳草	草本	歸化	普遍
	(326)	*Paspalum scrobiculatum* L. var. *orbiculare* (G. Forster) Hackel	圓果雀稗	草本	原生	普遍
	(327)	*Paspalum urvillei* Steud.	吳氏雀稗	草本	歸化	普遍
	(328)	*Pennisetum purpureum* Schumach.	象草	草本	歸化	普遍
	(329)	*Phragmites karka* (Retz.) Trin. ex Steud.	開卡蘆	草本	原生	普遍
	(330)	*Phyllostachys makinoi* Hayata	桂竹	喬木	栽培	普遍
	(331)	*Poa annua* L.	早熟禾	草本	原生	中等
	(332)	*Pogonatherum crinitum* (Thunb.) Kunth	金絲草	草本	原生	中等
	(333)	*Saccharum officinarum* L.	秀貴甘蔗	草本	栽培	普遍
	(334)	*Saccharum spontaneum* L.	甜根子草	草本	原生	普遍
	(335)	*Setaria palmifolia* (J. Koenig) Stapf	棕葉狗尾草(颱風草)	草本	原生	普遍
	(336)	*Setaria sphacelata* (Schumach.) Stapf & C.E. Hubb. ex M.B. Moss	南非鴿草	草本	歸化	中等
	(337)	*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.	倒刺狗尾草	草本	歸化	普遍
	(338)	*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.	狗尾草	草本	原生	中等
	(339)	*Zizania latifolia* (Griseb.) Turcz. ex Stapf	菰(茭白筍)	草本	栽培	普遍
96. Zingiberaceae 薑科	(340)	*Alpinia oblongifolia* Hayata	橢圓葉月桃	草本	原生	中等
	(341)	*Alpinia uraiensis* Hayata	烏來月桃	草本	特有	中等
	(342)	*Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L. Burtt & R.M. Sm.	月桃	草本	原生	中等
	(343)	*Curcuma longa* L.	薑黃	草本	栽培	中等
	(344)	*Hedychium coronarium* J. Koenig	穗花山奈(野薑花)	草本	栽培	普遍
	(345)	*Zingiber officinale* Roscoe	薑	草本	栽培	普遍

註：屬性項目後標註星號(*)者為栽培之原生或特有植物，同一物種若同時有野生與栽培者則不予標記。非該區域或環境分布之原生物種為人為栽培則標示為栽培(如：蘭嶼羅漢松、蒲葵)。

本計畫建議保全樹種摘表(座標系統：TWD97)

 金氏榕(314185,2728392)	 白肉榕(313878,2728410)
 蓮霧(313830,2728410)	 茄冬(314155,2728341)
 茄冬(314677,2728443)	 構樹(314731,2728427)



水同木(314764,2728427)



紅楠(314034,2728404)



波羅蜜(314314,2728341)



錫蘭橄欖(314034,2728404)

附錄十一、安農溪及鄰近區域生態文獻蒐集彙整表

安農溪及鄰近區域生態文獻蒐集初步彙整表

資料來源	特生中心 「臺灣生物多樣性網絡」
樣站或區域	
觀測時間	106~110 年
查詢時間	110 年 5 月

類別	物種學名	物種中文名稱	WGS84 座標 (緯度/經度)		最後觀測日期
被子植物	*Limnophila rugosa (Roth) Merr.*	大葉石龍尾	24.66000	121.70000	2019/6/5
被子植物	*Deutzia pulchra Vidal*	大葉溲疏	24.67688	121.63086	2019/3/1
被子植物	*Trapa incisa Siebold & Zucc.*	小果菱	24.66000	121.60000	2019/4/21
被子植物	*Potentilla amurensis Maxim.*	小花金梅	24.66120	121.62108	2019/2/23
被子植物	*Melicope semecarpifolia (Merr.) T.Hartley*	山刈葉	24.65381	121.64613	2019/10/27
被子植物	*Maesa japonica (Thunb.) Moritzi ex Zoll.*	山桂花	24.65286	121.64509	2020/3/1
被子植物	*Prunus campanulata Maxim.*	山櫻花	24.68442	121.70129	2018/6/29
被子植物	*Cocculus orbiculatus (L.) DC.*	木防已	24.65553	121.64749	2019/10/27
被子植物	*Momordica cochinchinensis (Lour.) Spreng.*	木鼈子	24.65428	121.60842	2018/7/28
被子植物	*Stephania japonica (Thunb.) Miers var. hispidula Yamam.*	毛千金藤	24.67384	121.59837	2018/11/10
被子植物	*Salix kusanoi (Hayata) C.K.Schneid.*	水社柳	24.66000	121.70000	2019/4/20
被子植物	*Oenanthe javanica (Blume) DC.*	水芹菜	24.64377	121.61140	2020/2/15
被子植物	*Barringtonia racemosa (L.) Blume ex DC.*	水茄冬	24.64000	121.67000	2018/9/23
被子植物	*Tithonia diversifolia (Hemsl.) A.Gray*	王爺葵	24.65937	121.69647	2020/6/7
被子植物	*Rhinacanthus nasutus (L.) Kurz*	仙鶴草	24.67180	121.67591	2018/5/28
被子植物	*Calanthe triplicata (Willemet) Ames*	白鶴蘭	24.65282	121.64484	2020/6/28
被子植物	*Mosla scabra (Thunb.) C.Y.Wu & H.W.Li*	石薺苧	24.65289	121.64382	2019/10/26
被子植物	*Cleome viscosa L.*	向天黃	24.65606	121.64846	2019/10/27
被子植物	*Androsace umbellata (Lour.) Merr.*	地錢草	24.67577	121.64388	2020/3/29
被子植物	*Cyperus polystachyos Rottb.*	多枝扁莎	24.70623	121.75685	2020/4/12
被子植物	*Merremia hederacea (Burm.f.) Hallier f.*	卵葉菜欒藤	24.67157	121.69091	2020/11/9
被子植物	*Cayratia corniculata (Benth.) Gagnep.*	角花烏蘞莓	24.65340	121.64461	2018/4/22
被子植物	*Cayratia japonica (Thunb.) Gagnep.*	虎葛	24.65446	121.65434	2018/6/29
被子植物	*Jacquemontia tamnifolia (L.) Griseb.*	長梗毛娥房藤	24.65469	121.64810	2017/10/9
被子植物	*Vigna luteola (Jacq.) Benth.*	長葉豇豆	24.70789	121.75714	2020/3/20
被子植物	*Celosia argentea L.*	青箱	24.66836	121.69991	2018/10/1
被子植物	*Crotalaria zanzibarica Benth.*	南美豬屎豆	24.70789	121.75714	2020/3/20

類別	物種學名	物種中文名稱	WGS84 座標 (緯度/經度)		最後觀測日期
被子植物	*Sedum actinocarpum Yamam.*	星果佛甲草	24.65314	121.64478	2020/4/4
被子植物	*Ardisia squamulosa Presl*	春不老	24.67111	121.69000	2019/10/5
被子植物	*Crassocephalum crepidioides (Benth.) S.Moore*	昭和草	24.65330	121.64488	2020/3/1
被子植物	*Maclura cochinchinensis (Lour.) Corner*	柘樹	24.65315	121.64447	2019/6/9
被子植物	*Ipomoea triloba L.*	紅花野牽牛	24.70650	121.75663	2020/4/12
被子植物	*Cucumis sativus L.*	胡瓜	24.67215	121.67566	2018/5/24
被子植物	*Cephalanthus naucleoides DC.*	風箱樹	24.67000	121.72000	2020/6/26
被子植物	*Cyperus rotundus L.*	香附子	24.68111	121.70063	2020/6/7
被子植物	*Prunella vulgaris L.*	夏枯草	24.67236	121.67592	2018/4/3
被子植物	*Osmanthus fragrans Lour.*	桂花	24.67162	121.67612	2019/12/13
被子植物	*Plumbago zeylanica L.*	烏面馬	24.65376	121.64601	2019/10/27
被子植物	*Triadica sebifera (L.) Small*	烏桕	24.65311	121.64480	2019/10/26
被子植物	*Blumea linearis C.I Peng & W.P.Leu*	狹葉艾納香	24.66000	121.61000	2019/4/26
被子植物	*Verbena brasiliensis Vell.*	狹葉馬鞭草	24.65473	121.64781	2019/10/27
被子植物	*Dichrocephala integrifolia (L.f.) Kuntze*	茯苓菜	24.65759	121.61374	2019/3/19
被子植物	*Scaevola taccada (Gaertner) Roxb.*	草海桐	24.70211	121.73775	2017/10/1
被子植物	*Ludwigia hyssopifolia (G.Don) Exell*	細葉水丁香	24.65392	121.64636	2019/10/27
被子植物	*Drymaria cordata (L.) Willd. ex Schult.*	荷蓮豆草	24.64367	121.61091	2020/2/15
被子植物	*Mazus pumilus (Burm.f.) Steenis*	通泉草	24.67092	121.67361	2020/2/22
被子植物	*Hedychium coronarium J.Koenig*	野薑花	24.65927	121.69622	2020/6/7
被子植物	*Rhynchosia volubilis Lour.*	鹿藿	24.65539	121.64809	2019/10/27
被子植物	*Ageratum houstonianum Mill.*	紫花藿香薊	24.64380	121.61133	2020/2/15
被子植物	*Bauhinia championii (Benth.) Benth.*	菊花木	24.65372	121.64592	2019/10/27
被子植物	*Oenothera laciniata Hill*	裂葉月見草	24.70991	121.76128	2020/5/3
被子植物	*Spiranthes sinensis (Pers.) Ames*	綬草	24.70725	121.75707	2020/4/12
被子植物	*Ecdysanthera rosea Hook. & Arn.*	酸藤	24.65878	121.69618	2020/6/7
被子植物	*Macroptilium lathyroides (L.) Urb.*	寬翼豆	24.70789	121.75714	2020/3/20
被子植物	*Ilex asprella (Hook. & Arn.) Champ.*	燈稱花	24.65188	121.64405	2020/5/2
被子植物	*Cyperus cyperoides (L.) Kuntze*	磚子苗	24.65284	121.64503	2019/10/26
被子植物	*Archidendron lucidum (Benth.) I.Nielsen*	頷垂豆	24.65878	121.69618	2020/6/7
被子植物	*Houttuynia cordata Thunb.*	蕺菜	24.67241	121.67571	2018/5/24
被子植物	*Spermacoce latifolia Aubl.*	闊葉鴨舌癀舅	24.65283	121.64412	2019/10/26
被子植物	*Torenia crustacea (L.) Cham. & Schltdl.*	藍豬耳	24.70990	121.76122	2020/5/3
被子植物	*Aster indicus L.*	雞兒腸	24.67239	121.67578	2018/5/24
被子植物	*Paederia foetida L.*	雞屎藤	24.66151	121.61894	2020/4/25
被子植物	*Desmodium triflorum (L.) DC.*	蠅翼草	24.70624	121.75684	2020/4/12
被子植物	*Gonostegia hirta (Blume) Miq.*	糯米糰	24.65318	121.64445	2019/6/9
被子植物	*Desmodium heterophyllum (Willd.) DC.*	變葉山螞蝗	24.70789	121.75714	2020/3/20
被子植物	*Eclipta prostrata (L.) L.*	鱧腸	24.70651	121.75660	2020/4/12

類別	物種學名	物種中文名稱	WGS84 座標 (緯度/經度)		最後觀測日期
哺乳類	*Callosciurus erythraeus thaiwanensis*	赤腹松鼠 (thaiwanensis 亞種)	24.65394	121.68975	2017/7/4
哺乳類	*Rattus tanezumi*	亞洲家鼠	24.68233	121.71457	2017/12/8
哺乳類	*Nyctalus plancyi*	絨山蝠	24.66665	121.65111	2019/10/16
哺乳類	*Viverricula indica*	麝香貓	24.64000	121.58000	2019/11/12
魚類	*Formosania lacustre*	纓口臺鰍	24.65000	121.61000	2018/11/21
鳥類	*Pitta nympha*	八色鳥	24.67000	121.67000	2020/5/31
鳥類	*Acridotheres cristatellus*	八哥	24.70000	121.75000	2020/2/20
鳥類	*Apus pacificus*	叉尾雨燕	24.67100	121.61900	2019/6/16
鳥類	*Ardea alba*	大白鷺	24.67384	121.70660	2020/2/22
鳥類	*Numenius arquata*	大杓鷸	24.68000	121.66000	2020/3/11
鳥類	*Dicrurus macrocercus*	大卷尾	24.66869	121.69646	2020/2/22
鳥類	*Dicrurus macrocercus harterti*	大卷尾(臺灣亞種)	24.68265	121.71189	2017/8/28
鳥類	*Spilornis cheela*	大冠鷲	24.65000	121.65000	2018/6/3
鳥類	*Megapomatorhinus erythrocnemis*	大彎嘴	24.65410	121.67300	2019/2/17
鳥類	*Anas crecca*	小水鴨	24.70000	121.75000	2020/3/12
鳥類	*Egretta garzetta*	小白鷺	24.67010	121.68000	2018/11/1
鳥類	*Dicrurus aeneus*	小卷尾	24.64620	121.65000	2018/5/16
鳥類	*Apus nipalensis*	小雨燕	24.66540	121.67800	2019/2/25
鳥類	*Yungipicus canicapillus*	小啄木	24.64620	121.65000	2018/5/31
鳥類	*Alauda gulgula*	小雲雀	24.70789	121.75714	2020/3/20
鳥類	*Charadrius dubius*	小環頸鴴	24.67620	121.64400	2017/10/17
鳥類	*Pomatorhinus musicus*	小彎嘴	24.66250	121.62000	2019/9/14
鳥類	*Cyanoderma ruficeps*	山紅頭	24.65410	121.67300	2019/2/17
鳥類	*Ardea intermedia*	中白鷺	24.65790	121.68400	2019/3/17
鳥類	*Gallinago megala*	中地鷸	24.66710	121.68000	2017/8/29
鳥類	*Calidris temminckii*	丹氏濱鷸	24.69000	121.71000	2018/2/5
鳥類	*Psilopogon nuchalis*	五色鳥	24.64620	121.65000	2018/6/17
鳥類	*Pluvialis fulva*	太平洋金斑鴴	24.66740	121.67600	2018/9/9
鳥類	*Cuculus optatus*	北方中杜鵑	24.69520	121.68200	2017/4/18
鳥類	*Bambusicola sonorivox*	臺灣竹雞	24.65410	121.67300	2019/3/8
鳥類	*Corvus macrorhynchos*	巨嘴鴉	24.65440	121.65400	2018/5/21
鳥類	*Gallinago gallinago*	田鷸	24.68870	121.71600	2019/11/4
鳥類	*Heterophasia auricularis*	白耳畫眉	24.65000	121.67000	2019/3/8
鳥類	*Acridotheres javanicus*	白尾八哥	24.65000	121.67000	2019/3/8
鳥類	*Myiomela leucura*	白尾鴝	24.65000	121.67000	2019/3/3
鳥類	*Lonchura striata*	白腰文鳥	24.66540	121.67800	2018/5/25
鳥類	*Tringa ochropus*	白腰草鷸	24.69860	121.71400	2018/2/5
鳥類	*Amaurornis phoenicurus*	白腹秧雞	24.69520	121.68200	2017/4/18

類別	物種學名	物種中文名稱	WGS84 座標 (緯度/經度)		最後觀測日期
鳥類	*Turdus pallidus*	白腹鶇	24.66540	121.67800	2019/12/2
鳥類	*Pycnonotus sinensis formosae*	白頭翁(臺灣亞種)	24.66151	121.61894	2020/4/25
鳥類	*Motacilla alba*	白鶺鴒	24.67100	121.61900	2019/9/15
鳥類	*Anas acuta*	尖尾鴨	24.70200	121.74300	2019/11/10
鳥類	*Oriolus traillii*	朱鸝	24.64000	121.65000	2018/5/31
鳥類	*Ardeola bacchus*	池鷺	24.67100	121.61900	2019/6/16
鳥類	*Pericrocotus divaricatus*	灰山椒鳥	24.65410	121.67300	2019/9/16
鳥類	*Riparia riparia*	灰沙燕	24.66700	121.62700	2018/10/20
鳥類	*Pericrocotus solaris*	灰喉山椒	24.65410	121.67300	2019/2/22
鳥類	*Rallina eurizonoides*	灰腳秧雞	24.65410	121.67300	2019/2/17
鳥類	*Prinia flaviventris*	灰頭鷦鶯	24.65410	121.67300	2019/3/29
鳥類	*Motacilla cinerea*	灰鶺鴒	24.65410	121.67300	2019/3/15
鳥類	*Anthus cervinus*	赤喉鷚	24.65410	121.67300	2019/2/22
鳥類	*Cecropis striolata*	赤腰燕	24.66190	121.62400	2018/7/7
鳥類	*Turdus chrysolaus*	赤腹鶇	24.69510	121.73400	2017/3/7
鳥類	*Nycticorax nycticorax*	夜鷺	24.65410	121.67300	2019/3/15
鳥類	*Motacilla tschutschensis*	東方黃鶺鴒	24.67010	121.68000	2019/1/25
鳥類	*Pernis ptilorhynchus*	東方蜂鷹	24.65000	121.61000	2019/8/17
鳥類	*Charadrius alexandrinus*	東方環頸鴴	24.68290	121.72100	2019/7/16
鳥類	*Accipiter virgatus*	松雀鷹	24.65000	121.67000	2019/2/25
鳥類	*Ictinaetus malaiensis*	林鵰	24.70000	121.67000	2020/5/4
鳥類	*Anas zonorhyncha*	花嘴鴨	24.67522	121.70811	2020/2/22
鳥類	*Streptopelia orientalis*	金背鳩	24.66540	121.67800	2018/10/8
鳥類	*Cecropis daurica*	金腰燕	24.67010	121.68000	2017/12/6
鳥類	*Calidris subminuta*	長趾濱鷸	24.70090	121.71900	2018/3/16
鳥類	*Tringa nebularia*	青足鷸	24.70390	121.75300	2019/3/4
鳥類	*Caprimulgus affinis*	南亞夜鷹	24.65540	121.60700	2019/9/12
鳥類	*Hirundo tahitica*	洋燕	24.66140	121.61400	2019/8/17
鳥類	*Lanius cristatus*	紅尾伯勞	24.66000	121.67000	2019/2/25
鳥類	*Gallinula chloropus*	紅冠水雞	24.65920	121.67900	2019/3/1
鳥類	*Falco tinnunculus*	紅隼	24.66000	121.67000	2019/1/11
鳥類	*Streptopelia tranquebarica*	紅鳩	24.66540	121.67800	2019/8/2
鳥類	*Hypsipetes leucocephalus*	紅嘴黑鵯	24.65440	121.65400	2019/5/26
鳥類	*Treron formosae*	紅頭綠鳩	24.64000	121.57000	2019/11/4
鳥類	*Threskiornis aethiopicus*	埃及聖鷺	24.66151	121.61894	2020/4/25
鳥類	*Acridotheres tristis*	家八哥	24.66540	121.67800	2019/6/21
鳥類	*Hirundo rustica*	家燕	24.66540	121.67800	2019/4/12
鳥類	*Ixobrychus cinnamomeus*	栗小鷺	24.67100	121.61900	2019/9/13
鳥類	*Streptopelia chinensis*	珠頸斑鳩	24.70789	121.75714	2020/3/20
鳥類	*Sinosuthora webbiana*	粉紅鸚嘴	24.65410	121.67300	2019/3/29

類別	物種學名	物種中文名稱	WGS84 座標 (緯度/經度)		最後觀測日期
鳥類	*Himantopus himantopus*	高蹺鴴	24.70200	121.74300	2019/11/10
鳥類	*Rostratula benghalensis*	彩鷸	24.67000	121.68000	2019/1/25
鳥類	*Calliope calliope*	野鴝	24.65410	121.67300	2019/3/29
鳥類	*Columba livia*	野鴿	24.66520	121.61700	2019/10/12
鳥類	*Pandion haliaetus*	魚鷹	24.70000	121.74000	2019/11/10
鳥類	*Passer montanus*	麻雀	24.66980	121.61700	2018/9/9
鳥類	*Lonchura punctulata*	斑文鳥	24.67620	121.71500	2019/7/26
鳥類	*Zosterops simplex*	斯氏繡眼	24.66680	121.65100	2019/6/15
鳥類	*Turnix suscitator*	棕三趾鶉	24.65910	121.65100	2018/6/24
鳥類	*Riparia chinensis*	棕沙燕	24.70390	121.75300	2019/3/4
鳥類	*Lanius schach*	棕背伯勞	24.69000	121.67000	2020/4/24
鳥類	*Cisticola juncidis*	棕扇尾鶯	24.66540	121.67800	2019/7/22
鳥類	*Spatula clypeata*	琵嘴鴨	24.70200	121.74300	2019/11/10
鳥類	*Centropus bengalensis*	番鵑	24.65410	121.67300	2019/3/15
鳥類	*Urosphena squameiceps*	短尾鶯	24.63870	121.58000	2019/11/9
鳥類	*Phoenicurus auroreus*	黃尾鴝	24.66540	121.67800	2018/1/19
鳥類	*Phylloscopus inornatus*	黃眉柳鶯	24.65410	121.67300	2019/2/25
鳥類	*Emberiza elegans*	黃喉鵐	24.65410	121.67300	2019/2/25
鳥類	*Otus spilocephalus*	黃嘴角鴞	24.65000	121.67000	2019/3/29
鳥類	*Cisticola exilis*	黃頭扇尾鶯	24.66930	121.60600	2019/10/12
鳥類	*Bubulcus ibis*	黃頭鷺	24.66151	121.61894	2020/4/25
鳥類	*Hypothymis azurea*	黑枕藍鶲	24.65540	121.60700	2018/6/18
鳥類	*Erpornis zantholeuca*	綠畫眉	24.65410	121.67300	2019/2/25
鳥類	*Treron sieboldii*	綠鳩	24.64380	121.61000	2019/5/23
鳥類	*Alcedo atthis*	翠鳥	24.63970	121.57800	2019/8/17
鳥類	*Arborophila crudigularis*	臺灣山鷓鴣	24.65000	121.67000	2019/3/8
鳥類	*Myophonus insularis*	臺灣紫嘯鶇	24.65410	121.67300	2019/3/29
鳥類	*Locustella alishanensis*	臺灣叢樹鶯	24.63980	121.58600	2017/10/25
鳥類	*Urocissa caerulea*	臺灣藍鵲	24.65000	121.67000	2019/3/8
鳥類	*Ardea cinerea*	蒼鷺	24.67618	121.70943	2020/2/22
鳥類	*Horornis canturians*	遠東樹鶯	24.65410	121.67300	2019/3/8
鳥類	*Otus lettia*	領角鴞	24.65000	121.67000	2019/10/18
鳥類	*Accipiter trivirgatus*	鳳頭蒼鷹	24.65000	121.62000	2018/6/30
鳥類	*Sturnus vulgaris*	歐洲椋鳥	24.68269	121.71855	2020/2/22
鳥類	*Prinia inornata*	褐頭鷦鶯	24.67620	121.64400	2017/10/17
鳥類	*Eudynamys scolopaceus*	噪鵑	24.64620	121.65000	2019/9/13
鳥類	*Dendrocitta formosae*	樹鵲	24.67100	121.61900	2019/9/13
鳥類	*Anthus hodgsoni*	樹鷚	24.65410	121.67300	2019/3/8
鳥類	*Glareola maldivarum*	燕鴴	24.68000	121.72000	2019/7/28
鳥類	*Schoeniparus brunneus*	頭烏線	24.65410	121.67300	2019/3/15

類別	物種學名	物種中文名稱	WGS84 座標 (緯度/經度)		最後觀測日期
鳥類	*Actitis hypoleucos*	磯鷸	24.70390	121.75300	2019/3/4
鳥類	*Alcippe morrisonia*	繡眼畫眉	24.64620	121.65000	2018/5/21
鳥類	*Monticola solitarius*	藍磯鶇	24.67010	121.68000	2018/11/1
鳥類	*Genus Pica*	鵲屬	24.66540	121.67800	2019/11/15
鳥類	*Tringa glareola*	鷹斑鷸	24.66450	121.66900	2018/9/9
鳥類	*Hierococcyx sparverioides*	鷹鵑	24.64620	121.65000	2018/5/24
鳥類	*Phalacrocorax carbo*	鸕鷀	24.70200	121.74300	2019/11/10
兩棲類	*Microhyla fissipes*	小雨蛙	24.65155	121.64485	2020/5/2
兩棲類	*Hyla chinensis*	中國樹蟾	24.65428	121.60842	2018/7/28
兩棲類	*Buergeria otai*	太田樹蛙	24.65218	121.64448	2020/5/2
兩棲類	*Kurixalus idiootocus*	面天樹蛙	24.65164	121.64495	2020/5/2
兩棲類	*Odorrana swinhoana*	斯文豪氏赤蛙	24.65457	121.65520	2019/9/13
兩棲類	*Bufo bankorensis*	盤古蟾蜍	24.67034	121.69514	2017/4/20
兩棲類	*Buergeria robusta*	褐樹蛙	24.65428	121.60842	2018/7/28
兩棲類	*Fejervarya limnocharis*	澤蛙	24.65428	121.60842	2018/7/28
爬蟲類	*Boiga kraepelini*	大頭蛇	24.66713	121.68196	2019/4/3
爬蟲類	*Pelodiscus sinensis*	中華鱉	24.66000	121.72000	2017/9/29
爬蟲類	*Sphenomorphus indicus*	印度蜓蜥	24.65936	121.69498	2021/5/1
爬蟲類	*Trimeresurus stejnegeri*	赤尾青竹絲	24.65163	121.64481	2020/5/2
爬蟲類	*Bungarus multicinctus multicinctus*	雨傘節指名亞種	24.69023	121.69634	2017/7/4
爬蟲類	*Cyclophiops major*	青蛇	24.65497	121.69047	2018/10/25
爬蟲類	*Ptyas mucosus*	南蛇	24.68651	121.70810	2020/8/10
爬蟲類	*Hemidactylus frenatus*	疣尾蝎虎	24.68716	121.70821	2019/12/14
爬蟲類	*Oreocryptophis porphyraceus kawakamii*	紅竹蛇 kawakamii 亞種	24.66988	121.67019	2019/4/9
爬蟲類	*Trachemys scripta elegans*	紅耳泥龜 elegans 亞種	24.68712	121.72632	2017/10/16
爬蟲類	*Lycodon rufozonatus rufozonatus*	紅斑蛇指名亞種	24.68272	121.66913	2020/5/30
爬蟲類	*Xenochrophis flavipunctatus*	草花蛇	24.68000	121.71000	2017/12/10
爬蟲類	*Naja atra*	眼鏡蛇	24.65000	121.69000	2017/5/2
爬蟲類	*Protobothrops mucrosquamatus*	龜殼花	24.66874	121.71046	2017/7/18
爬蟲類	*Plestiodon elegans*	麗紋石龍子	24.65475	121.65390	2018/7/15
蜻蛉類	*Tramea virginia*	大華蜻蜓	24.65470	121.65389	2018/7/15
蜻蛉類	*Pseudagrion pilidorsum*	弓背細蟌	24.65948	121.69713	2017/7/15
蜻蛉類	*Matrona cyanoptera*	白痣珈蟌	24.65948	121.69713	2017/7/15
蜻蛉類	*Orthetrum sabina sabina*	杜松蜻蜓(指名亞種)	24.65916	121.60791	2021/4/9
蜻蛉類	*Diplacodes trivialis*	侏儒蜻蜓	24.69111	121.68311	2021/4/8
蜻蛉類	*Orthetrum glaucum*	金黃蜻蜓	24.65471	121.65405	2017/6/17

類別	物種學名	物種中文名稱	WGS84 座標 (緯度/經度)		最後觀測日期
蜻蛉類	*Gynacantha hyalina*	長鋏晏蜓	24.65948	121.69713	2017/8/23
蜻蛉類	*Ischnura senegalensis*	青紋細蟌	24.66483	121.70254	2017/8/23
蜻蛉類	*Ictinogomphus rapax*	粗鉤春蜓	24.66483	121.70254	2017/7/15
蜻蛉類	*Copera marginipes*	脛蹼琵蟌	24.66483	121.70254	2017/7/15
蜻蛉類	*Neurothemis taiwanensis*	善變蜻蜓	24.65282	121.64484	2020/6/28
蜻蛉類	*Anotogaster klossi*	無霸勾蜓	24.65000	121.69000	2017/8/23
蜻蛉類	*Pseudothemis zonata*	黃紉蜻蜓	24.65471	121.65405	2017/6/17
蜻蛉類	*Epophthalmia elegans*	慧眼弓蜓	24.66483	121.70254	2017/7/15
蜻蛉類	*Trithemis festiva*	樂仙蜻蜓	24.65300	121.64463	2019/10/27
蜻蛉類	*Pantala flavescens*	薄翅蜻蜓	24.69111	121.68311	2021/4/8
蜻蛉類	*Orthetrum pruinosum neglectum*	霜白蜻蜓(中印亞種)	24.65425	121.60826	2021/4/9
蜻蛉類	*Zyxomma petiolatum*	纖腰蜻蜓	24.65948	121.69713	2017/8/23
蝶類	*Spindasis syama*	三斑虎灰蝶	24.65949	121.69713	2017/8/23
蝶類	*Mycalesis zonata*	切翅眉眼蝶	24.65517	121.61311	2017/1/2
蝶類	*Hypolimnas bolina*	幻蛺蝶	24.65282	121.64484	2020/6/28
蝶類	*Discophora sondaica*	方環蝶	24.65781	121.69424	2020/6/26
蝶類	*Pieris rapae crucivora*	白粉蝶(crucivora 亞種)	24.66150	121.61450	2021/4/9
蝶類	*Isoteinon lamprospilus*	白斑弄蝶	24.65359	121.64504	2018/4/22
蝶類	*Lethe chandica ratnacri*	曲紋黛眼蝶(ratnacri 亞種)	24.65517	121.61311	2017/1/2
蝶類	*Lampides boeticus*	豆波灰蝶	24.69111	121.68311	2021/4/8
蝶類	*Neptis hylas luculenta*	豆環蛺蝶(luculenta 亞種)	24.65431	121.60623	2021/4/9
蝶類	*Symbrenthia hypselis scatinia*	花豹盛蛺蝶(scatinia 亞種)	24.65619	121.60654	2021/4/9
蝶類	*Eurema blanda arsakia*	亮色黃蝶(arsakia 亞種)	24.65425	121.60826	2021/4/9
蝶類	*Ypthima multistriata*	密紋波眼蝶	24.65619	121.60654	2021/4/9
蝶類	*Jamides alecto dromicus*	淡青雅波灰蝶(dromicus 亞種)	24.65619	121.60654	2021/4/9
蝶類	*Euploea mulciber barsine*	異紋紫斑蝶(barsine 亞種)	24.65425	121.60826	2021/4/9
蝶類	*Celastrina lavendularis himilcon*	細邊琉灰蝶(himilcon 亞種)	24.65425	121.60826	2021/4/9
蝶類	*Notocrypta curvifascia*	袖弄蝶	24.65916	121.60791	2021/4/9
蝶類	*Symbrenthia lilaea*	散紋盛蛺蝶	24.65417	121.65423	2019/6/22
蝶類	*Jamides bochus formosanus*	雅波灰蝶(formosanus 亞種)	24.65388	121.64592	2019/10/27

類別	物種學名	物種中文名稱	WGS84 座標 (緯度/經度)		最後觀測日期
蝶類	*Cyrestis thyodamas formosana*	網絲蛺蝶(formosana 亞種)	24.65916	121.60791	2021/4/9
蝶類	*Seseria formosana*	臺灣瑟弄蝶	24.65239	121.64491	2019/10/26
蝶類	*Mycalesis gotama nanda*	稻眉眼蝶(nanda 亞種)	24.65425	121.60826	2021/4/9
蝶類	*Pieris canidia*	緣點白粉蝶	24.66036	121.61141	2021/4/9
蝶類	*Acytolepis puspa myla*	靛色琉灰蝶	24.65517	121.61311	2017/1/2
蝶類	*Chilades pandava peripatria*	蘇鐵綺灰蝶(peripatria 亞種)	24.66486	121.70225	2017/7/15
蝶類	*Caltoris cahira austeni*	黯弄蝶(austeni 亞種)	24.65425	121.60826	2021/4/9
蝶類	*Leptosia nina niobe*	纖粉蝶(niobe 亞種)	24.65425	121.60826	2021/4/9

資料來源	林務局 「生態調查資料庫系統」
樣站或區域	
觀測時間	96 年
查詢時間	110 年 5 月

物種學名	物種中文名	WGS84 座標 (緯度/經度)	
Melicope semecarpifolia (Merr.) T. Hartley, 1993	山刈葉	24.65	121.64
Sapium discolor Muell.-Arg., 1863	白臼	24.65	121.62
Mallotus paniculatus (Lam.) Muell.-Arg., 1865	白匏子	24.65	121.62
Cunninghamia konishii Hayata, 1908	杉木	24.65	121.62
Bridelia balansae Tutch., 1905	刺杜密	24.65	121.64
Acacia confusa Merr., 1910	相思樹	24.65	121.64
Syzygium jambos? (L.) Alston?	香果	24.65	121.64
Styrax formosana Matsum.　var. formosana Matsum. 1963	烏皮九芎	24.65	121.62
Glochidion triandrum (Blanco) C. B. Rob., 1909	裏白饅頭果	24.65	121.64
Calocedrus macrolepis Kurz　var. formosana (Florin) Cheng & L.K. Fu. 1978	臺灣肖楠	24.65	121.62
Cinnamomum camphora (L.) Presl., 1825	樟樹	24.65	121.62
Machilus thunbergii Sieb. & Zucc., 1847	豬腳楠	24.65	121.64
Schefflera octophylla (Lour.) Harms, 1894	鵝掌柴	24.65	121.64

資料來源	水保局 「集水區友善環境生態資料庫」
樣站或區域	
觀測時間	107~108 年
查詢時間	110 年 5 月

類別	物種中文名	觀測日期
鳥類	彩鷸	2019/9/13
鳥類	黑翅鳶	2018/11/2

資料來源	eBird Taiwan
樣站或區域	
觀測時間	107~110 年
查詢時間	110 年 5 月

類別	物種學名	觀測日期
鳥類	臺灣竹雞	2021/4/1
鳥類	五色鳥	2021/4/1
鳥類	小卷尾	2021/4/1
鳥類	黑枕藍鶲	2021/4/1
鳥類	小彎嘴	2021/4/1
鳥類	繡眼畫眉	2021/4/1
鳥類	朱鸝	2021/1/10
鳥類	樹鵲	2021/1/10
鳥類	巨嘴鴉	2021/1/10
鳥類	白耳畫眉	2021/1/10
鳥類	灰腳秧雞	2020/6/5
鳥類	黃嘴角鴞	2020/6/5
鳥類	鳳頭蒼鷹	2020/5/14
鳥類	棕背伯勞	2020/5/14
鳥類	白頭翁	2020/5/14
鳥類	斯氏繡眼	2020/5/14
鳥類	麻雀	2020/5/14
鳥類	番鵑	2020/5/10
鳥類	白腹秧雞	2020/5/10
鳥類	黃頭鷺	2020/5/10
鳥類	東方蜂鷹	2020/5/10
鳥類	大冠鷲	2020/5/10
鳥類	小啄木	2020/5/10
鳥類	綠畫眉	2020/5/10
鳥類	大卷尾	2020/5/10
鳥類	家燕	2020/5/10
鳥類	紅嘴黑鵯	2020/5/10
鳥類	大彎嘴	2020/5/10

類別	物種學名	觀測日期
鳥類	黑喉噪眉	2020/5/10
鳥類	珠頸斑鳩	2020/5/10
鳥類	赤翡翠	2020/5/10
鳥類	褐頭鷦鶯	2020/5/10
鳥類	噪鵲	2020/5/10
鳥類	北方中杜鵑	2020/5/10
鳥類	灰喉山椒鳥	2020/5/10
鳥類	赤腰燕	2020/5/10
鳥類	頭鳥線	2020/5/10
鳥類	臺灣山鷓鴣	2020/5/8
鳥類	遊隼	2020/5/8
鳥類	紫綬帶	2020/5/8
鳥類	棕噪眉	2020/5/8
鳥類	小雨燕	2020/5/7
鳥類	白尾八哥	2020/5/7
鳥類	紅尾伯勞	2020/5/2
鳥類	白腰文鳥	2020/5/2
鳥類	斑文鳥	2020/5/2
鳥類	松雀鷹	2019/6/15
鳥類	山紅頭	2019/6/15
鳥類	紅鳩	2019/4/24
鳥類	灰頭鷦鶯	2019/4/24
鳥類	洋燕	2019/4/24
鳥類	家八哥	2019/4/24
鳥類	雀鷹屬	2018/6/30
鳥類	金背鳩	2018/6/17
鳥類	夜鷺	2018/6/10
鳥類	鷹鵑	2018/5/24

附錄十二、公共工程生態檢核自評表

公共工程生態檢核自評表(主表)

工程基本資料	計畫及工程名稱		設計單位	
	工程期程		監造廠商	
	主辦機關	經濟部水利署第一河川局	營造廠商	
	基地位置	地點：__宜蘭__縣__三星__鄉_____里(村)_____鄰 TWD97座標 X：314292 Y：2728310	工程預算/經費(千元)	
	工程目的	依據105年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」，雙賢二號橋以上至治理起點（13k+127~14k+417）間河段，建議設置護岸改善，以達全面治理成效。並於環境營造規劃設計融入在地特色。		
	工程類型	□交通、□港灣、■水利、□環保、□水土保持、■景觀、□步道、□其他_____		
	工程概要	計畫工程河段右岸部分斷面施設土堤護岸，臨水面採砌石舖面，及3m水防道路。 左岸移除外來種植栽，補植多種原生植栽，並施設休憩座椅及涼亭。		
	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(附表1)	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 詳附表生態團隊組成
	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 赤腹鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞與朱鸝等4種二級保育類鳥類，及鉛色水鶇1種三級保育類鳥類 □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 安農溪 □否

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計	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

畫核定階段(附表1)		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 迴避：不擾動兩岸濱溪帶植物 縮小：針對有防洪需求區域施工、保留部分土坡與緩坡 減輕：護岸設計上以多孔隙及較粗糙的類型建構，如卵石堆疊或砌石護岸 補償：建議移除外來種，如大花咸豐草、象草、巴拉草、南美蟛蜞菊等；建議原生種植栽如茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等。
		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? ■ 本案於109年9月執行第一次生態調查作為背景資料蒐集 □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　□否
規劃階段(附表1)	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 詳附表生態團隊組成
	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 110年2月2日於三星鄉公所辦理本工程第一次地方說明會
	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(附表1)	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊? ■是　□否 附表生態團隊組成
	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(附表2)(附表3)(附表4)	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(附表5)	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

附表　工程方案之生態評估分析 (計畫提報、規劃設計)

工程名稱		填表日期	民國109年10月21日
評析報告是否完成下列工作	■由生態專業人員撰寫、■現場勘查、■生態調查、■生態關注區域圖、■生態影響預測、■生態保育措施研擬、■文獻蒐集		

1.生態團隊組成:須組成具有生態評估專業之團隊,或延攬外聘專家學者給予協助。應說明單 位/職稱、學歷/專業資歷、專長、參與勘查事項

單位/職稱	姓名	負責工作	學歷	專長
逢甲大學水利發展中心/組長	楊文凱	計畫督導、生態議題評估、保育對策擬定	中興大學生命科學系博士	生態檢核、水陸域生態調查
逢甲大學水利發展中心/專案經理	蘇皜	植物生態評估、生態敏感區位圖繪製	彰化師範大學生物系碩士	生態檢核、陸域植物調查
逢甲大學水利發展中心/專案經理	李徹峰	水陸域棲地評估	中正大學地球與環境科學系碩士	生態檢核、水文分析
逢甲大學水利發展中心/專案經理	陳雋仁	水陸域棲地評估	逢甲大學土木系碩士	生態檢核、水文分析

2.棲地生態資料蒐集：

資料來源包含「蘭陽溪河系河川情勢調查(3/3)」、「臺灣生物多樣性網絡」、「生態調查資料庫系統」及「eBird」等。

- 河灘地植物：

  主要土地利用類型為農耕地，包含農田、菜園、果園；農田以水稻田為主，另外可見宜蘭三星鄉地特色作物：銀柳、蔥與蒜；菜園多分布於民宅周圍及安農溪河岸邊，多為小面積栽培而非經濟生產；果園主要種植的果樹有柑橘類、梨、香蕉、番石榴(芭樂)、紅龍果、檳榔、蓮霧等，其中上將梨與前述之銀柳、蔥與蒜稱為三星四寶，民宅周圍或菜園中常有零星栽培的果樹如：芒果、龍眼、荔枝、番石榴、番木瓜、桃、梅、波羅蜜、麵包樹、嘉寶果、破布子等

- 河灘地動物：

A. 鳥類：共計有8目20科30種(263隻次)，包括雉科臺灣竹雞；鷺科的中白鷺、小白鷺、黃頭鷺、夜鷺；秧雞科的白腹秧雞；鳩鴿科的野鴿、紅鳩、珠頸斑鳩；鷹科的赤腹鷹；鴴鴴科的黃嘴角鴴；夜鷹科的南亞夜鷹；鬚鴷科的五色鳥等。

B. 爬蟲類：共計有1目3科3種(5隻次)，常見的包含疣尾蝎虎及翠斑草蜥等。

C. 兩棲類：共計有1目5科7種(23隻次)，常見的包含黑眶蟾蜍及澤蛙等。

D. 魚類：共計有2目2科5種(20隻次)，常見的包含何氏棘魚及粗首馬口鱲

E. 底棲生物類：共計有1目1科2種(6隻次)，常見的是臺灣沼蝦及大和沼蝦。

3.生態棲地環境評估：

特殊物種	鉛色水鶇、大冠鷲、赤腹鷹、黃嘴角鴴、朱鸝(現地調查)
現地環境描述	本計畫範圍位處宜蘭縣三星鄉，主要聯外道路為三星路(台7丙線)，全區地形主要為平原地形，海拔高度約115公尺。計畫範圍土地利用型態主要為農耕地(農田、果園)，西南側則為樹林。

4.棲地影像紀錄：

棲地環境影像(109.08.06)



宜蘭安農溪環境照-雙賢二號橋下游



宜蘭安農溪環境照-雙賢二號橋上游



宜蘭安農溪環境照-雙賢二號橋



宜蘭安農溪環境照-雙賢二號橋北側腹地



宜蘭安農溪環境照-明星橋下游



宜蘭安農溪環境照-明星橋上游



宜蘭安農溪環境照-明星橋



宜蘭安農溪環境照-安農溪左岸(北側)農地



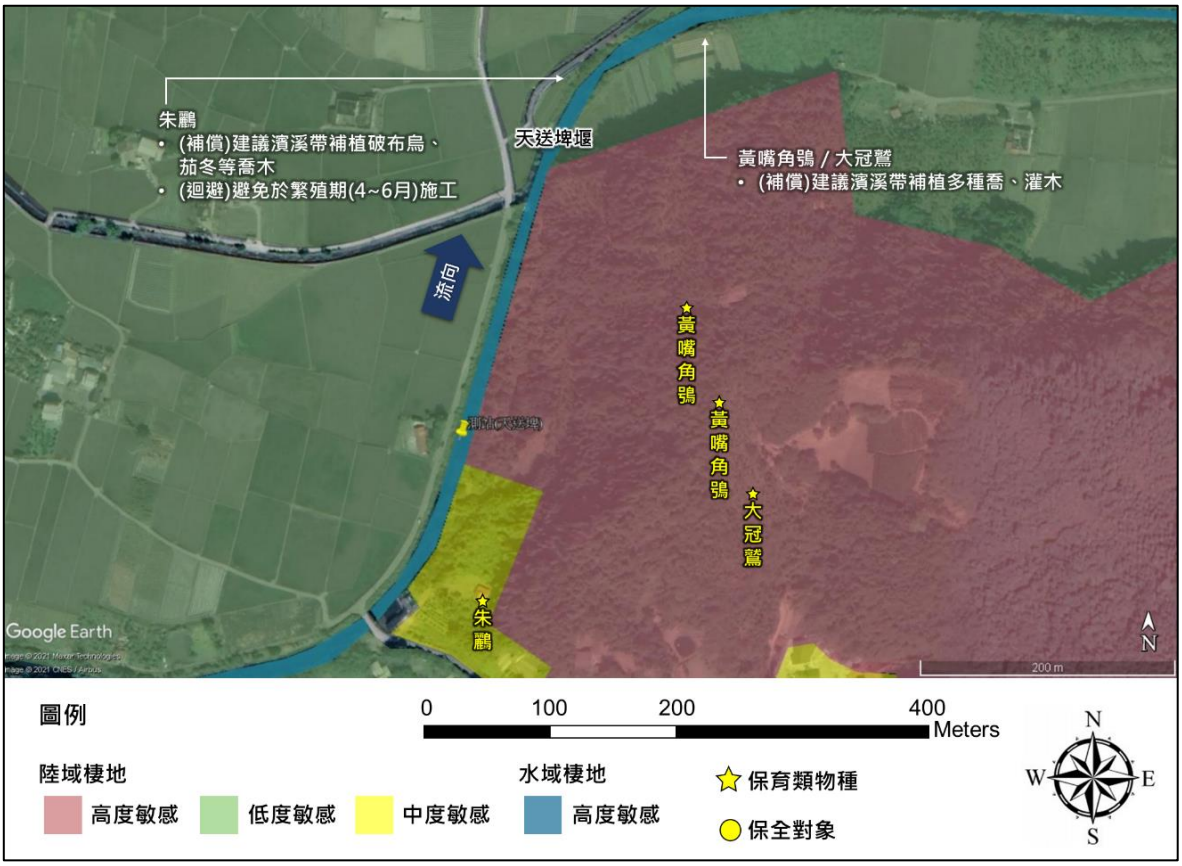
宜蘭安農溪環境照-天送埤



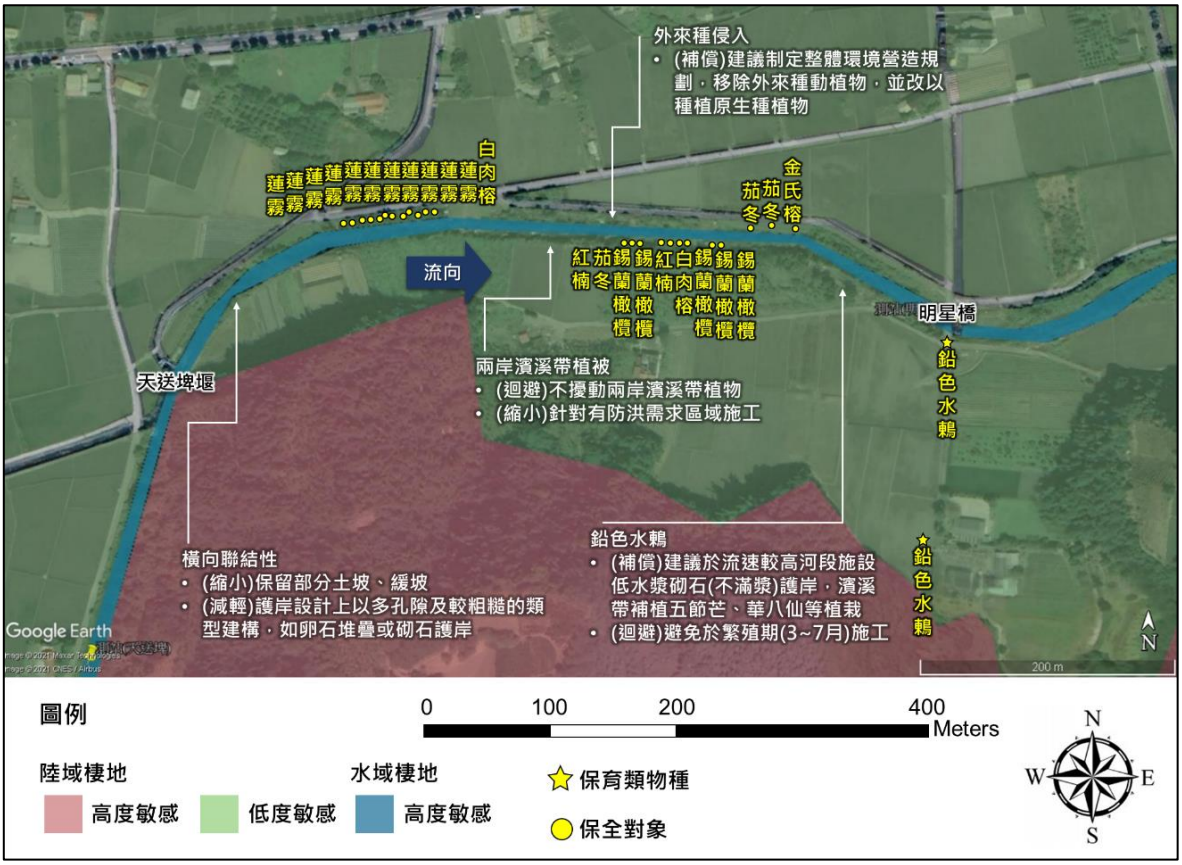
宜蘭安農溪環境照-天送埤

5.生態關注區域說明及繪製：

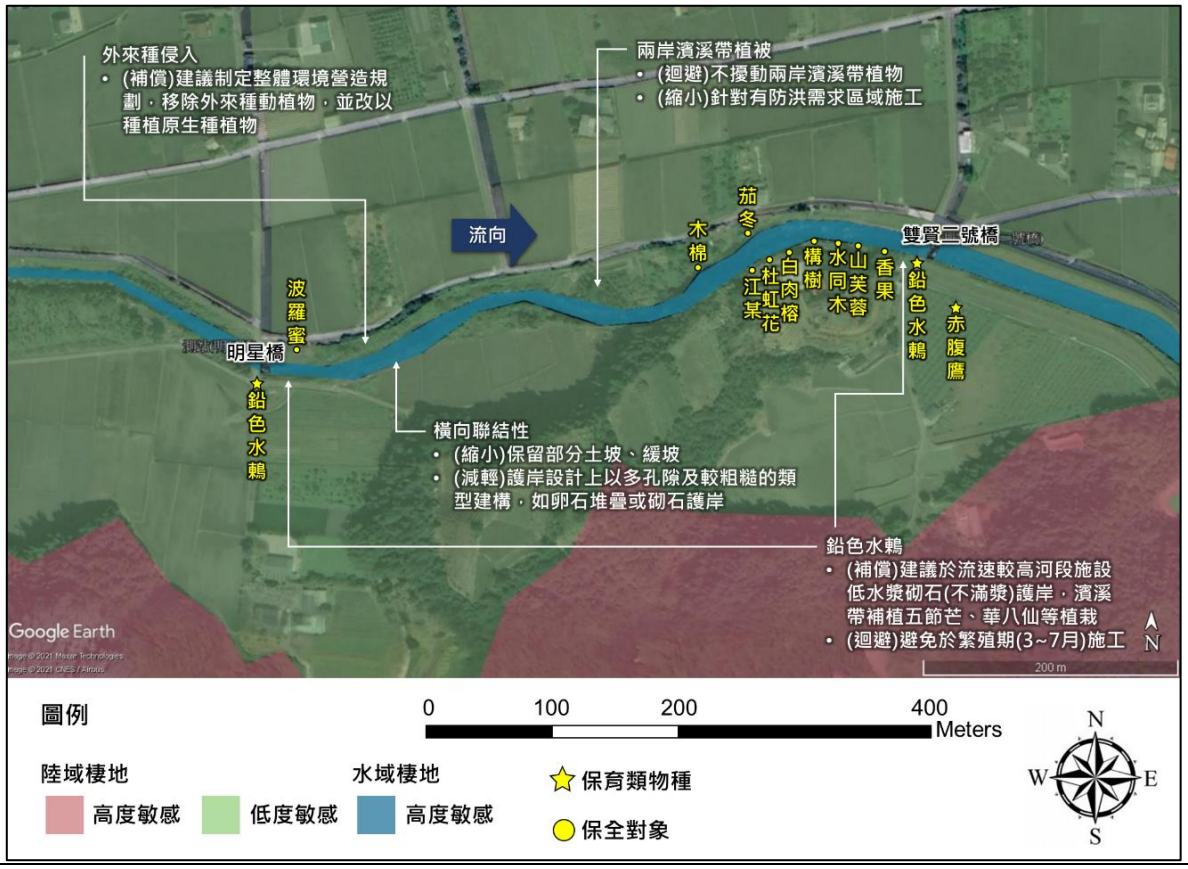
天送埤堰上游：



天送埤堰至明星橋：



明星橋至雙賢二號橋：



6.研擬生態影響預測與保育對策：

生態關注區域	生態保全對象	影響預測	生態保育策略		保育後果評估
			是否迴避	(填否者，請說明保育策略)	
兩岸濱溪帶植被	兩岸濱溪帶植物	河岸邊的濱水植物區，可提供生物躲藏與棲息，若被移除將會影響動物停棲。	■是 □否	■縮小 針對有防洪需求區域施工__ □減輕 _____ □補償 _____	保留兩岸濱溪帶植物將提供動物停棲。
橫向聯結性	兩岸土坡、緩坡	兩側護岸興建易導致河床與灘地之高低落差，若以水泥化建構，則缺少孔隙工生物躲藏棲息。	□是 ■否	■縮小 保留部分土坡、緩坡 ■減輕 護岸設計以多孔隙及較粗糙的類型建構如卵石堆疊或砌石護岸	維持兩岸橫向聯結性將有助於維護動物棲息地完整性，並可提高濱水植物生長空間。
外來種侵入	原生動植物	外來物種會與原生物種發生棲地競爭現象，進而導致生態系平衡的破壞或原生物	□是 ■否	□縮小 _____ □減輕 _____ ■補償 制定整體環境營造規劃，移除外來種動植	移除外來物種將有利於原生物種擴散。

		種絕滅。		物，如大花咸豐草、象草、巴拉草、南美蟛蜞菊等；建議原生種植栽如茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等。	
指標與保育類物種	黃嘴角鴞、大冠鷲、朱鸝、鉛色水鶇等保育類動物	工程範圍與施工過程可能影響其覓食與棲息環境	□是 ■否	□縮小 _____ ■減輕 確認工區內是否發現鳥巢，若有應通報主管機關及生態檢核團隊。 建議施工期間採用低噪音工法進行。 ■補償 建議濱溪帶補植破布烏、茄冬等喬木。 建議於流速較高河段施設低水漿砌石(不滿漿)護岸，濱溪帶補植五節芒、華八仙等植栽。	濱溪帶補植可食果實之喬木，可增加鳥類覓食環境。 保留砌石孔隙及增加可躲藏植栽以營造鉛色水鶇棲息環境。

7.生態保全對象之照片：



兩岸濱溪帶植被與底質



兩岸濱溪帶植被

說明：本表由生態專業人員填寫

附錄十三、施工階段生態檢核自主檢查表

安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與施工階段生態檢核自主檢查表

工程名稱					
設計/監造單位					
施工單位					
工程點位					
填表人			**填表日期**		
項目	項次	檢查項目	執行結果		執行狀況陳述
			是	否	
生態友善措施	1	【縮小】是否僅針對有防洪需求區段施設水工結構物			
	2	【減輕】護岸是否以多孔隙進自然工法建構			
	3	【補償】於移除外來種動植物時，是否確實剷除其根莖與清除豆莢			
	4	【補償】濱溪帶補植之喬、灌木，是否以建議之原生種進行補植			
	5	【迴避】施工期是否有儘可能避開保育類動物鉛色水鶇或朱鸝之繁殖期(3~7 月)。或於施工月份考量下，有採用分段施工方式盡可能迴避降低影響			
	6	【補償】是否有於河道內局部營造深潭環境			
	7	【減輕】施工期間若有發現保育類動物或疑似保育類鳥類之鳥巢，是否有通報主管機關及生態檢核團隊。			
	8	【減輕】施工便道是否有優先使用既有道路、草生地或溪床裸露地環境。			
	9	【減輕】施做工區(含施工便道)是否有提前擾動，使動物物離開該區域後再進行工程施做(含施工便道)。			
	10	【減輕】施工便道旁是否有裝設圍籬，盡可能防止動物進入工區(含施工便道)。			
	11	【減輕】新闢施工便道是否有定期進行灑水或其他方式降低揚塵量。			
	12	【減輕】若有土石堆置區，是否有使用帆布覆蓋避免揚塵。			
	13	【減輕】施工計畫書或設計圖說是否註明施工車輛於工區周圍速限每小時 30 公里以下。			
	14	【減輕】工區周邊是否有設置告示提醒施工車輛速限每小時 30 公里以下。			

	15	【減輕】施工計畫書或設計圖說是否註明每日施工時間為8：00至17：00。			
	16	【減輕】工程產生之廢棄物是否集中管理並每日帶離。			

項次1紀錄照片	項次2紀錄照片
項次4紀錄照片	項次10紀錄照片
項次11紀錄照片	項次14紀錄照片

備註：

1.表格內標示底色的檢查項目請附上填表時照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化

2.如有生態異常狀況請聯繫主辦機關及生態團隊

3.自主檢查填寫時間請廠商於每個月填寫一次，本表格完工後連同竣工資料一併提供主辦機關

附 錄 十 四 、 宣 導 報 告

蛻變安農溪

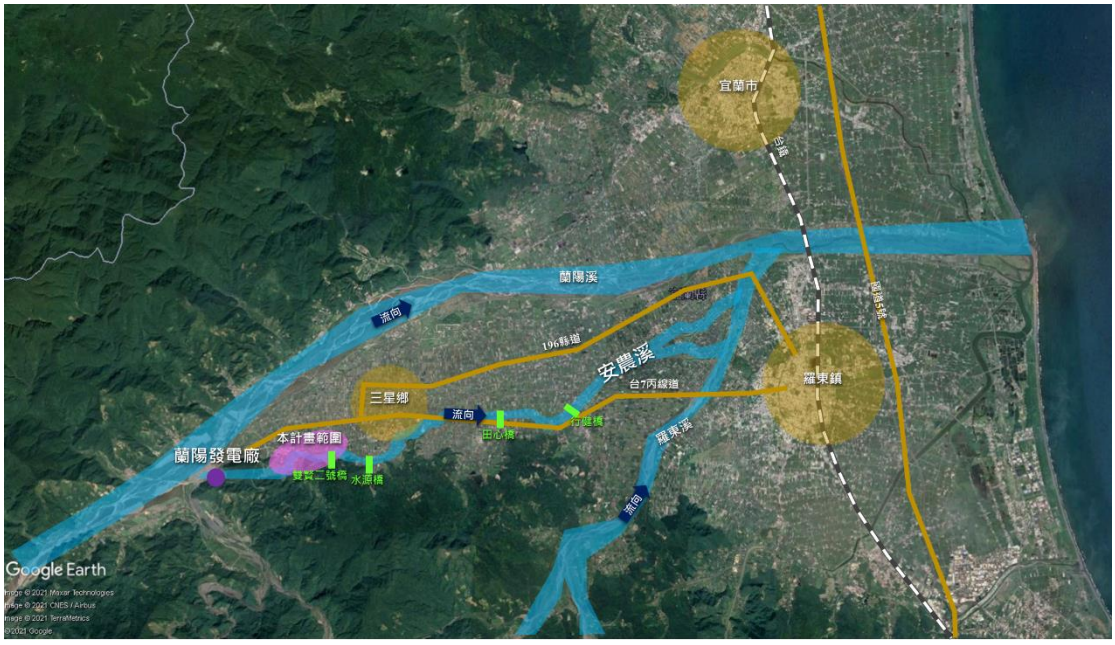
「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」

資料來源：經濟部水利署第一河川局、三星鄉公所

【歷史人文】

安農溪流域主要流經宜蘭縣三星鄉境內(圖 1)，三星鄉位在蘭陽平原的西邊，是蘭陽平原與山地交會點，地勢相對較高。過去為山地原住民與平原居民貿易來往的地方，同時也是族群和文化交流與衝突的重要地方。日治時期為了開發太平山豐富森林資源，在此興建從羅東鎮竹林貫通三星鄉至大同鄉土場的森林鐵道(圖 2)，該鐵道曾經是帶動羅東、三星等地蓬勃發展的重要交通工具，現今已停止營運。鄰近安農溪的天送埤車站亦是全台少數保留的日式木造建築車站。

此外，日治時期在三星鄉興建了蘭陽水力發電廠，其發電後排放的尾水形成一條溪流，故早年稱為電火溪，長久以來供應了三星鄉豐沛的農業灌溉用水。時至今日，安農溪納為中央管河川蘭陽溪水系羅東溪重要支流，其上游為蘭陽電廠發電尾水道(圖 3)，在羅東溪下游左岸柯子林堤防匯流入羅東溪，主流全長 17.2 公里，流域面積約 55.9 平方公里。安農溪充沛的水源也提供排洪、生態、人文、運動、遊憩等多元附加價值。



(資料來源：Google Earth，查詢時間：民國 110 年 06 月。)

圖 1　安農溪地理位置圖



(資料來源：國家發展委員會檔案管理局，查詢時間：民國 110 年 07 月。)

圖 2　太平山森林鐵道



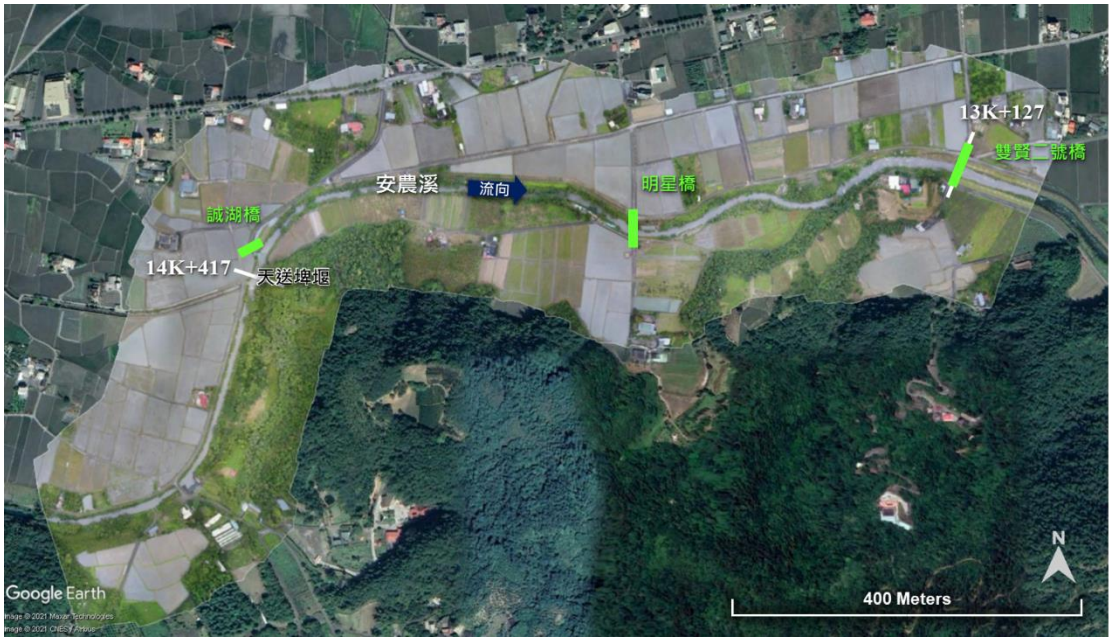
圖 3　安農溪上游與蘭陽發電廠

【河川治理】

民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」指出，安農溪現有防洪構造物僅極少數斷面出水高略有不足，在配合河道清疏整理後均已足夠。上游的雙賢二號橋以上至治理起點 (13k+127~14k+417) 間河段(圖 4)，建議設置護岸改善，以達安農溪全面治理成效。然而近年來民眾環境保育意識的覺醒，使得河川治理與規劃有了重新思考的角度，因此第一河川局於規劃安農溪整治方案時，一併建立

公民參與的機制，邀集當地民眾及社區協會提出安農溪發展的願景。

因此，為推動雙賢二號橋以上河段之護岸設置，第一河川局辦理「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」計畫，期望藉由民眾參與集結民間力量，有助於規劃設計融入在地之歷史人文、自然生態、環境景觀、生活產業等元素，期望營造出串連性的動態水域綠帶優質空間意象，讓安農溪從此煥然一新，成為民眾運動、休閒及遊憩的絕佳去處。



(資料來源：Google Earth，查詢時間：民國 110 年 06 月。)

圖 4　本計畫範圍

本計畫針對計畫範圍進行一維水理模擬，由結果可知安農溪工程河段中右岸有部分斷面無法滿足 25 年重現期洪水位，而工程河段周圍多為私人土地及農耕地，故建議針對上述斷面布設護岸以保護人民生命財產安全。透過說明會與工作坊等民眾參與過程，瞭解民眾普遍贊同採用砌石形式的護岸，護岸高度介於 0.5~1.2 公尺，臨水面採用砌石坡面，可增加護岸強度並保留生態孔隙。

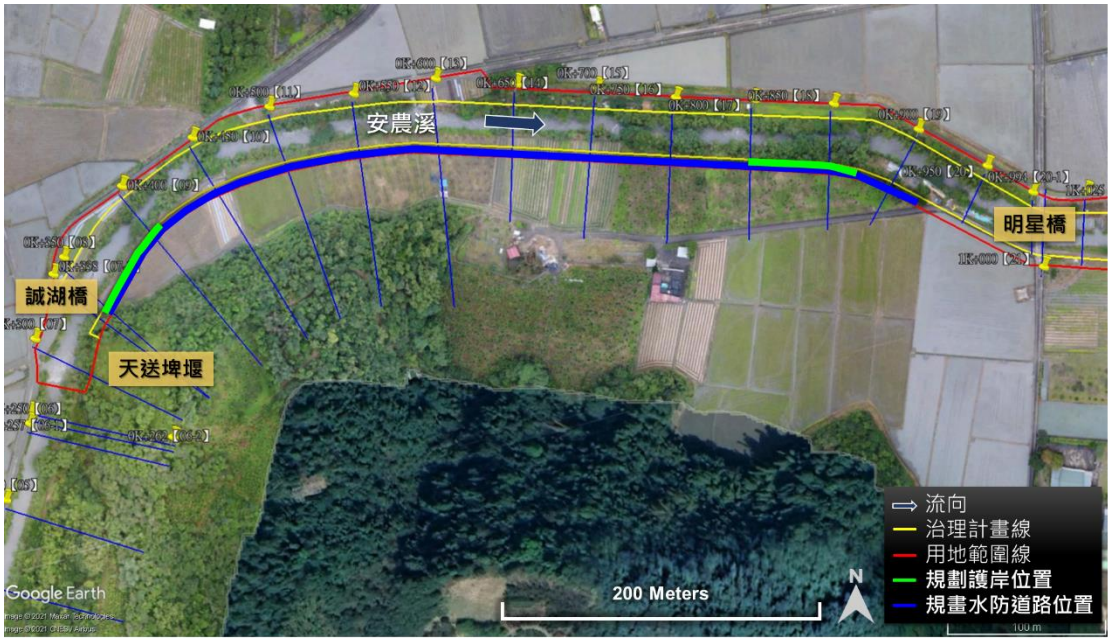


圖 5　本計畫規劃護岸布設位置(誠湖橋至明星橋)

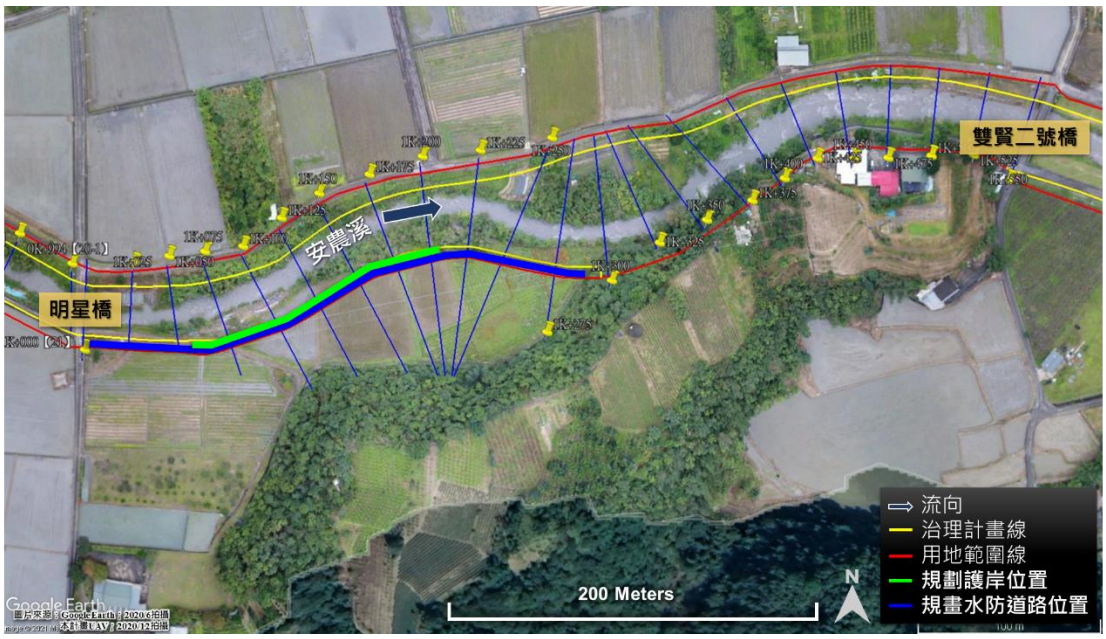


圖 6　本計畫規劃護岸布設位置(明星橋至雙賢二號橋)

【環境營造】

第一河川局自 101 年起陸續辦理安農溪環境改善工程至今，已完成安農溪兩岸總共約 20 公里的環境改善作業，綠美化總面積約達 75 公頃(表 1)。經過中央及地方多年用心經營，環境優美，綠樹成蔭，波光粼粼。本計畫範圍雙賢二號橋上游至城湖橋河段則為打造安農溪魅力水岸的最後一塊拼圖，藉由提升上游河段兩岸的安全性、舒適性，並強化與周圍人文據點的連結，期望達到安農溪全流域遊憩網絡之完整性。

參考鄉村型多自然河川防洪減災與環境營造的概念，考量河川經過時空環境的自然演替，會根據當地的河道與水文、泥砂等特性，形成不同的河川棲地環境。而河川的動、植物生態多樣性，取決於當地的水、陸域棲地環境。因此，環境營造或防洪減災工程推動都應盡可能配合河道平面與橫斷面現況特性進行規劃，達到減少影響生態與環境，與自然河川和諧共存之目標(圖 7)。

雙賢二號橋上游河段之環境營造，綜合考量防洪、生態環境、河川棲地、民眾期待等因素，研擬整體的環境營造規劃原則如下：

(四) 友善現況生態環境

3. 維持現有地文地貌
4. 維持棲地多樣性

(五) 適度河川治理規劃

5. 河川區域最小限度工程建置
6. 充分利用現況地形
7. 盡量確保河道用地寬度
8. 減少深槽濬深與濱溪帶破壞

(六) 在地特色環境營造

3. 維持水、陸域間藍綠帶
4. 多樣化的棲地環境維持或營造

表 1　安農溪河道整理及高灘地綠美化作業

施工年份	工程名稱	長度(m)	綠化面積(ha)
101 年	安農溪河川環境改善工程	1,910	11
102~103 年	安農溪中游段河川環境改善工程	5,005	25
103~104 年	安農溪河川環境改善(第三期)工程	3,435	15
103 年	安農溪右岸月眉堤段歲修工程	1,100	3
104 年	安農溪河川環境改善(第四期)工程	2,400	11
105 年	安農溪右岸柯仔林二號堤防防災減災工程	620	-
106 年	安農溪右岸柯仔林一號堤防河川環境營造工程	970	種植水柳植栽
107 年	安農溪魅力河段環境改善工程	2,425	5
107 年	安農溪河川環境改善(柑仔坑橋上游段)工程	1,000	0.76
109 年	安農溪大埔堤防(行健橋至義隱橋段)環境改善工程	1,170	4
合計		20,035	74.76

資料來源：第一河川局。

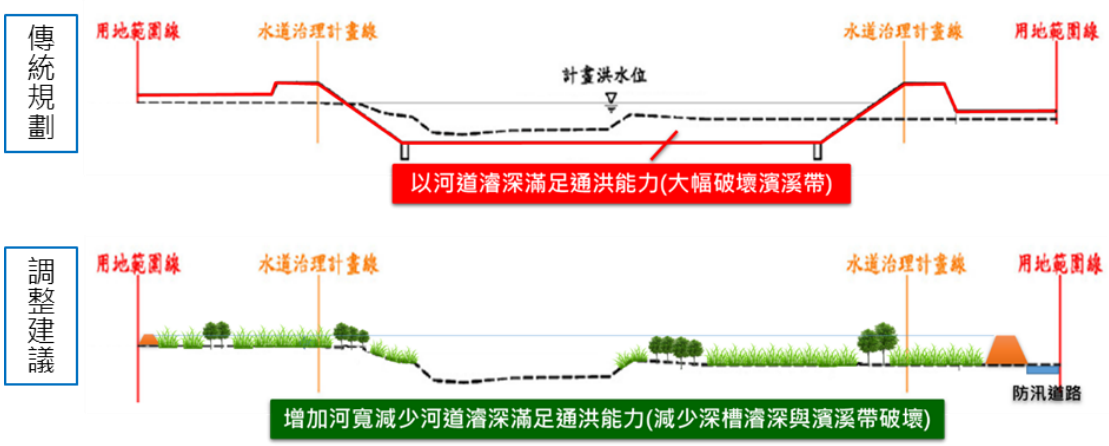


圖 7　鄉村型多自然河川防洪工程規劃建議

【友善生態】

當環境空間配置愈異質，愈能提供多樣的棲地環境，進而有更多可以逃避掠食者的場所。天送埤堰至雙賢二號橋間河段環境類型包括灌叢、草生地、農耕地及水域環境等，陸域棲地類型相對較為多元，而水域雖有深流與淺瀨，但水流湍急不利生物生存。

本計畫於 109 年 9 月、12 月、110 年 3 月及 6 月進行雙賢二號橋上游河段生態調查，四季次共記錄赤腹鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、朱鸝等 4 種「珍貴稀有保育類動物(II 級)」與鉛色水鶇 1 種「其他應予保育類動物(III 級)」(圖 8、圖 9)以下將個別說明：

1. 赤腹鷹為普遍過境鳥，於 9 月中下旬及次年 4 月過境臺灣，常出現於闊葉林，以鼠類、蜥蜴、小鳥等小型動物為捕食對象。109 年 9 月發現於雙賢二號橋東側天空短暫盤旋後飛離，推測赤腹鷹僅是路過計畫區。
2. 黃嘴角鴞棲息於全臺灣中、低海拔之闊葉林及次生林中。白天停棲於樹叢或樹洞內休息，入夜後才出來活動，以蛇、蜥蜴、鼠類為捕食對象。109 年 9 月、110 年 3 月與 6 月發現於計畫區西南側林相豐富的次生林區，推測南側樹林為黃嘴角鴞棲息、覓食的棲地。
3. 大冠鷲棲息於全臺灣中、低海拔森林中，為臺灣日行性猛禽中最喜歡鳴叫的種類。喜歡長時間在空中盤旋，領域性不強，可與其他同類共同盤旋。以蛇為主食。110 年 6 月發現於計畫區西南側林相豐富的次生林區，推測該處為其棲息之處，且鄰近地區皆為覓食的場域。
4. 鉛色水鶇棲息在臺灣中、低海拔的山區溪流附近，常在溪旁山壁的岩縫中築巢，並在附近覓食。領域性強，常在固定的溪澗地區活動，遇到其他鳥類進入其勢力範圍時，也會加以追趕、驅逐。109 年 12 月、110 年 3 月與 6 月發

現於雙賢二號橋及明星橋周圍，推測明星橋至南側樹林為鉛色水鶇主要棲息、覓食的棲地。

5. 朱鸝屬於台灣特有亞種鳥類，又名大緋鳥，為臺灣不普遍的留鳥。主要棲息在低海拔森林，植食性，也會捕食昆蟲。在臺灣的繁殖期為 4～6 月。109 年 12 月發現於計畫區西南側林相豐富的次生林區，推測南側樹林為朱鸝棲息、覓食的棲地。

根據生態調查、棲地環境等資料彙整進行細部生態評析(生態風險評析)，判斷未來工程可能潛在議題，並掌握工區附近的環境特性及生態課題。藉由生態評析之結果，針對工程可能對生態環境造成之影響與衝擊來擬定生態友善措施及對策(生態保育對策)，保育對策原則之選擇，以干擾最少或儘可能避免負面生態影響之方式為優先，依循迴避、縮小、減輕與補償四個原則進行友善生態策略考量。透過工程與生態團隊討論並擬定安農溪工程河段生態關注議題與友善對策建議表(表 2)，同時將生態保全對象可標示於生態敏感圖(圖 8)上，作為按圖施工及後續保育成效監測的依據。

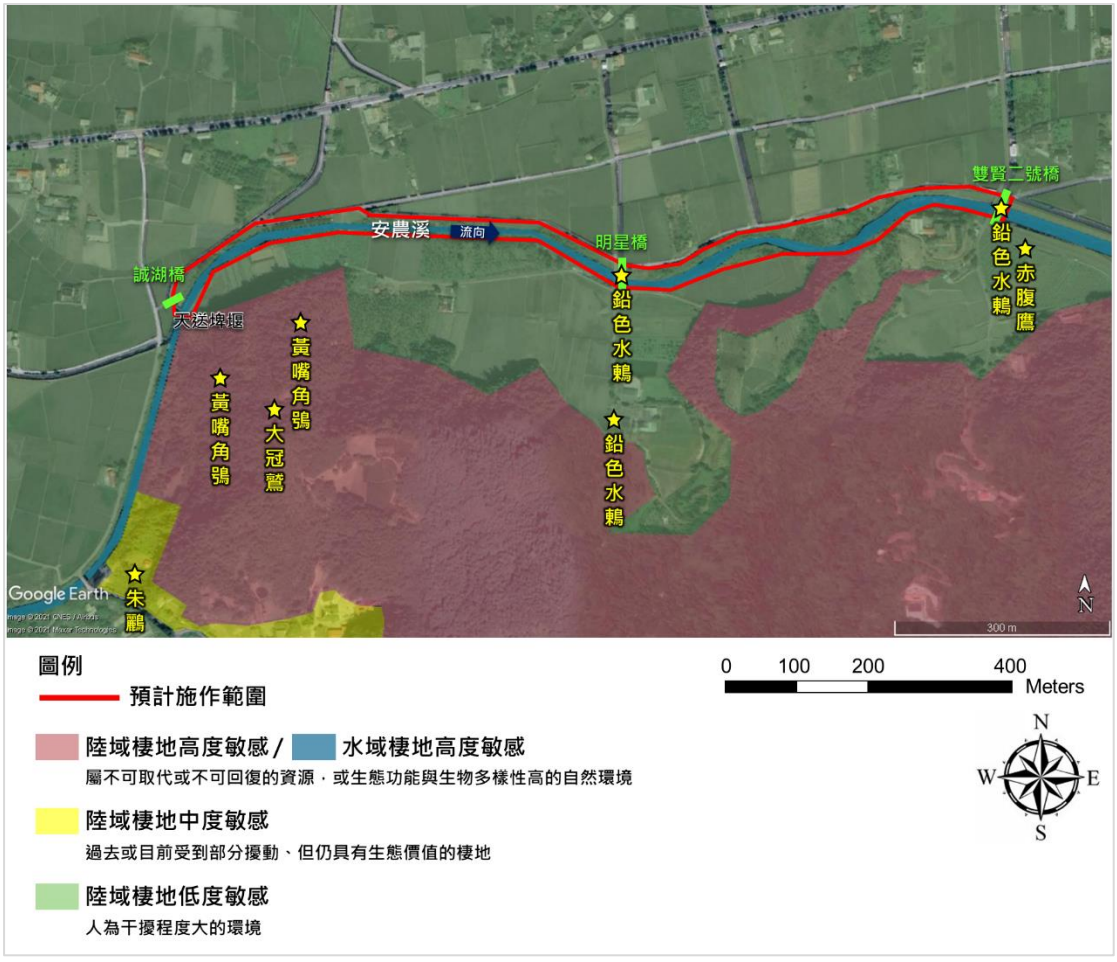


圖 8　本計畫範圍生態敏感圖及保育類動物分布圖



赤腹鷹

(資料來源：eBird)



黃嘴角鴞

(資料來源：環境資訊中心)



大冠鷲

(資料來源：環境資訊中心)



朱鸝

(拍攝時間：109 年 12 月)



鉛色水鶇(公)

(拍攝時間：109 年 12 月)

圖 9　本計畫發現保育類動物生物照

表 2　本計畫範圍生態關注議題與友善對策建議表

生態關注議題	生態保全對象	生態保育策略		預期效益
		友善原則	建議對策	
兩岸濱溪帶植被	兩岸濱溪帶植物	迴避	不擾動兩岸濱溪帶植物	河岸邊的濱水植物區，可提供生物躲藏與棲息，若被移除將會影響動物停棲。保留兩岸濱溪帶植物將提供動物停棲。
		縮小	針對有防洪需求區域施工	
橫向聯結性	兩岸土坡、緩坡	縮小	保留部分土坡、緩坡	兩側興建護岸易導致河床與灘地之高低落差，若興建水泥型式護岸，則缺少孔隙供生物遮蔽與棲息。維持兩岸橫向聯結性將有助於維護動物棲息地完整性，並可提高濱水植物生長空間。
		減輕	護岸設計上以多孔隙及較粗糙的類型建構，如卵石堆疊或砌石護岸	
外來種侵入	原生動植物	補償	建議制定整體環境營造規劃，移除外來種動植物，並改以種植原生種植物	外來物種會與原生物種發生棲地競爭現象，進而導致生態系平衡的破壞或原生物種絕滅。移除外來物種將有利於原生物種擴散。 建議先持續監測本計畫調查發現的白尾八哥與家八哥，如族群有明顯增加則可針對此兩種八哥的夜棲點進行防治，如修剪夜棲樹木。 建議移除外來種植物，如大花咸豐草、象草、巴拉草、南美蟛蜞菊等；

生態關注議題	生態保全對象	生態保育策略		預期效益
		友善原則	建議對策	
				建議原生種植栽如破布烏、烏桕、茄冬、錫蘭橄欖、水同木、白肉榕、華八仙與大葉溲疏等。
指標與保育類物種	黃嘴角鴞(II)	補償	建議濱溪帶補植多種喬、灌木	營造黃嘴角鴞棲息與躲藏環境。
	兔頭瓢鰭鰕虎	補償	建議河道內營造深潭環境	蘭陽發電廠暫停排放發電尾水時可保有暫時之生存棲地。
	扁蜉蝣	減輕	除營造深潭環境外，建議避免其它河道濬深與工程施作	保留天然石塊以維持扁蜉蝣現有棲地環境。
	鉛色水鶇(III)	補償	建議於流速較高河段施設低水砌石護岸，濱溪帶補植五節芒、華八仙等植栽	保留砌石孔隙及增加可躲藏植栽以營造鉛色水鶇棲息環境。
		迴避	避免於繁殖期(3~7 月)施工	
	朱鸝(II)	補償	建議濱溪帶補植破布烏、茄冬等喬木	濱溪帶補植可食果實之喬木，可增加朱鸝覓食環境。
		迴避	避免於繁殖期(4~6 月)施工	

【民眾參與】

本計畫於執行過程各階段，提出河川治理及環境營造規劃理念與願景方案時，邀集包括相關單位及機關、生態背景人員、在地民眾與關心相關議題之民間團體等各領域成員辦理地方說明會及民眾參與工作坊，透過田野調查型式之民眾參與工作坊，以水利工程快速棲地生態評估表向民眾說明安農溪之棲地生態，並帶領民眾了解安農溪的動、植物生態。

安農溪流域兩岸如此廣闊之綠地面積，僅由公部門有限之人力及經費實難以維護，故積極邀請當地社區居民及團體基於對土地的情感及認同感，以認養方式共同參與。近年來成果卓越，其乾淨綠化之友善水岸空間，除吸引相關單位參訪外亦是宜蘭綠色遊憩之新亮點。

表 3　本計畫民眾參與過程

場次	主題	參與機關/團體
第一次工作坊 (109 年 11 月 30 日)	發想河川治理方式與環境營造願景	三星鄉公所、宜蘭縣議會、安農溪總體發展協會、安農溪泛舟促進協會、安農溪泛舟發展協會、三星鄉鄉民代表、社區發展協會、宜蘭縣野鳥協會與在地村里民等
第一次說明會 (110 年 2 月 2 日)	初步規劃河川治理方式與環境營造構想	三星鄉公所、安農溪總體發展協會、宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會、宜蘭惜溪聯盟與在地村里民等
第二次工作坊 田野調查型式 (110 年 3 月 12 日)	帶領三星國小師生認識安農溪生態	三星國小師生
第三次工作坊	具體提出河川治理方	三星鄉公所、宜蘭縣議會、安農溪總體發展協會、三

(110 年 4 月 6 日)	案與環境營造內容	星鄉鄉民代表、宜蘭縣體育會輕艇委員會與在地村里民等
第二次說明會 (110 年 8 月 12 日)	提出河川治理方式與環境營造規劃構想成果	宜蘭縣政府、宜蘭縣議會、三星鄉公所、三星鄉民代表會、蘭陽發電廠、安農溪總體發展協會、宜蘭縣安農溪綠遊休閒產業協會、宜蘭縣野鳥協會與在地村里民等
第四次工作坊 田野調查型式 (110 年 8 月 13 日)	邀請 NGO 團體現勘並說明生態友善措施。	宜蘭縣政府、宜蘭縣議會、三星鄉民代表會、安農溪總體發展協會、宜蘭縣體育會輕艇委員會與在地村里民等



第一次民眾參與工作坊



第一次地方說明會



第二次民眾參與工作坊



第三次民眾參與工作坊



第二次地方說明會



第四次民眾參與工作坊

圖 10　本計畫民眾參與過程辦理情況

【規劃成果】

本計畫綜整各方對計畫河段之治理與環境營造規劃重點需求與想法，分別為治理需求、交通道路、生態友善(生態廊道、棲地多樣性)、親水休憩(泛舟、自行車道)及文化傳承(在地特色)等五方面。考量計畫河段兩岸多為農地，治理計畫線

(黃線)與用地範圍線(紅線)間的寬度有限，為降低所規劃之河川治理與環境營造工程對生態棲地的干擾，建議工程河段左岸以維持現況與低度環境營造作為主要規劃方向。

雙賢二號橋位處上下游天然環境與人為整治的分界點，而明星橋至雙賢二號橋間的左岸有許多農地使用，朝適度的人為活動空間(泛舟活動觀看區、自行車道、局部休憩空間...等)進行營造規劃，如此可增加休憩環境亦可作為天然與人為環境之過渡帶。右岸因鄰近淺山區域，除防洪需求而施作人工設施外，盡可能朝保持其天然樣貌與維持棲地連續性的低度環境營方向進行規劃(圖 11、圖 12)。

目前安農溪環境維護管理現由「安農溪總體發展協會」、「三星社區發展協會」、「拱照社區發展協會」認養沿岸養護工作，每月第一週日為「安農溪河川日」，由兩岸認養志工參與淨灘及割草事宜，三星鄉公所及第一河川局亦盡力提供行政及後勤協助，期望後續能將此機制延續至安農溪上游。安農溪維護模式建立起公私協力的最佳典範，期望藉由安農溪模式推廣至宜蘭河、羅東溪等其他河川之環境維護，擴大公私參與範圍讓宜蘭縣河川環境更美好。



圖 11　本計畫環境營造願景圖



(1)明星橋下游，豐富濱溪帶綠被及近自然工法護岸



(2)道路拓寬至少 2.5 公尺作為獨立自行車道，並以綠籬區隔



(3)雙賢二號橋上游鳥瞰圖，保留綠地空間作為休憩與溪流標竿觀賽平台

圖 12　本計畫環境營造示意圖

走讀安農溪

「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程
生態檢核及民眾參與」

資料來源：工業技術研究院、經濟部水利署第一河川局、三星鄉公所

【歷史人文與地理環境】

1920 至 40 年代是宜蘭社會穩定、產業經濟發展的時期，當時的殖民政府以全力開發山林資源，除樟腦事業外，太平山林業的伐採尤為重要。1917 年起台南製糖會社、台灣紙業會社先後成立，在今日五結鄉的二結地區形成一個工業區。1921 年經營今日三星鄉天送埤水力發電所的台灣電氣興業株式會社成立，敷設的輸電網絡，足以供應宜蘭縣境內各式產業之用，成為宜蘭地區的工業之母。

三星鄉天送埤水力發電所為最原始的「川流式」發電，係引進蘭陽溪溪水並利用水位高低差轉化為動能，帶動發電機的水輪機轉動產生電力，是國內少數幾座日據時期興建的發電廠(圖 1)，亦即現今的三星蘭陽發電廠。發電廠源頭蘭陽溪則來自中央山脈「五岳」之一的南湖大山，以及雪山山脈群峰的水源，經引水道匯集至九芎湖，流經上游的圓山發電廠，再流至下游的天埤發電廠，發電後的尾水則排入安農溪，成為灌溉蘭陽平原三星、五結、羅東、冬山四鄉鎮五千多頃農田的重要水源，至今已滋養蘭陽平原八十餘年。

安農溪流域中上游主要流經三星鄉，三星鄉位於蘭陽平原西側，是蘭陽平原與山地接觸點，西面為雪山山脈，南面為中央山脈，是蘭陽平原地勢最高的地方(圖 14)。從三星鄉沿著公路往東邊的羅東行走的話，可以明顯地感受到公路呈現緩坡下降的情形。由於三星鄉位處蘭陽平原的「水頭」地方，其水質比平原其他地方清純、乾淨，在這種天然環境的孕育下，其所產出的「三星上將梨」、「三星蔥蒜」、「三星銀柳」等農產品富高經濟價值，亦是聞名全台。



圖 13　天送埤水力發電所

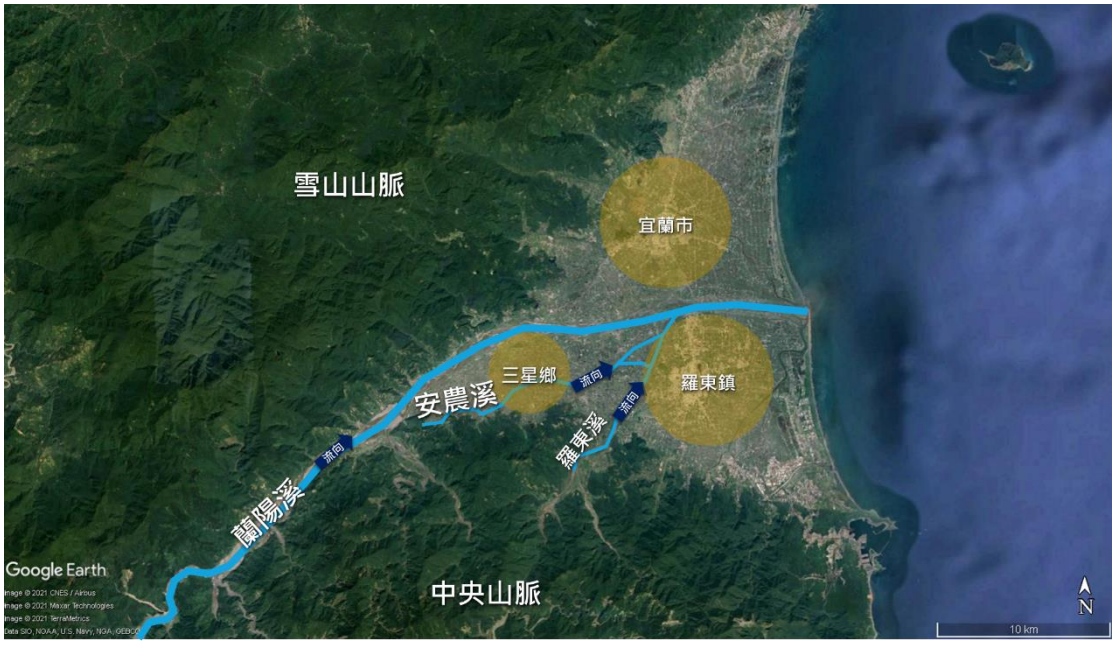


圖 14　三星鄉與安農溪地理位置

【治理緣由與生態檢核】

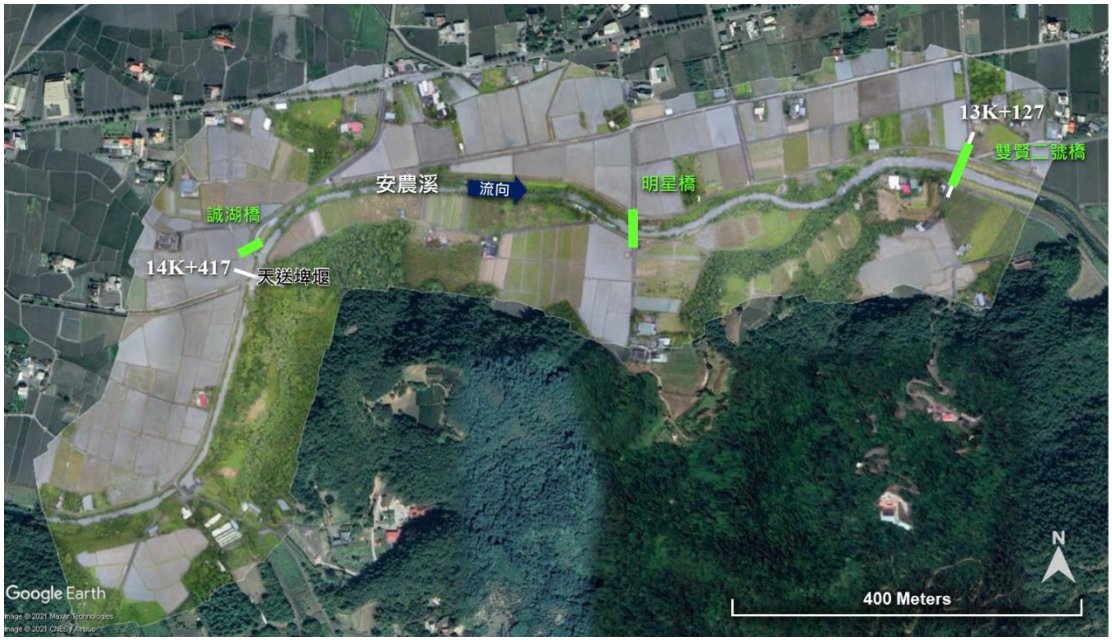
三星鄉位在扇狀式的宜蘭沖積扇平原扇頂，而蘭陽溪自山頭源源流經兩山狹峙的牛鬥後，於天送埤開始進人平原，自此奔放、伸展於平原當中。因此三星鄉自古以來即是水患不斷的地方。

貫穿三星鄉的安農溪前於民國 58 年完成「宜蘭縣電火溪治導計畫報告」，以

保土與墾荒增加生產為主要目標、防洪為副，並自民國 62 年起至 72 年間由宜蘭縣政府及各有關機關陸續治理，截至民國 81 年完成羅東溪匯流點至雙賢二號橋間河段之治理工程。

民國 105 年「蘭陽溪水系治理規劃檢討報告」指出雙賢二號橋以上至治理起點（13k+127~14k+417）間河段(圖 15)，建議設置護岸改善，以達安農溪全面治理成效。為推動雙賢二號橋以上河段之護岸設置，第一河川局辦理「安農溪河川環境營造(雙賢二號橋上游段)工程生態檢核及民眾參與」計畫，期望藉由生態檢核作業有效掌握環境與生態課題，並減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，以積極創造優質之環境。

本計畫彙整工程河段周邊之生態資源與潛在的關注物種，以作為分析預測治理工程生態影響之背景資訊。蒐集相關生態文獻，包含「蘭陽溪河系河川情勢調查(3/3)」、「安農溪(大洲橋~農義橋河段)魅力河段工程生態調查、生態檢核案例操作及環境營造計畫」、「安農溪大埔堤防(行健橋至義隱橋段)環境改善工程」等生態調查資料以及相關資料庫包含「台灣生物多樣性網絡」、「生態調查資料庫系統」、「eBird」等(表 4)。



(資料來源：Google Earth，查詢時間：民國 110 年 06 月。)

圖 15　本計畫範圍

表 4　本計畫及鄰近區域生態關注對象彙整表

類別		保育等級			特有(亞)種	外來種
		I	II	III		
鳥類	文獻資料彙整	山麻雀、草鴞	大冠鷲、八哥、彩鷸、赤腹鷹、台灣藍鵲、黑翅鳶、領角鴞等 31 種	鉛色水鶇、紅尾伯勞、白耳畫眉冠羽畫眉、青背山雀、燕鴴等 12 種	台灣竹雞、五色鳥、大卷尾、樹鵲、紅嘴黑鵯、褐頭鵐鶯、繡眼畫眉、小彎嘴、台灣紫嘯鶇、鉛色水鶇等 22 種	黑領椋鳥、埃及聖鷺、白尾八哥、家八哥、
	本計畫調查成果	-	朱鸝、赤腹鷹、黃嘴角鴞、大冠鷲	鉛色水鶇	臺灣竹雞、五色鳥、大卷尾、樹鵲、朱鸝、褐頭鵐鶯、小彎嘴、紅嘴黑鵯、白頭翁、鉛色水鶇、南亞夜鷹等 11 種	-
哺乳類	文獻資料彙整	-	麝香貓	食蟹獴	臺灣鼴鼠、臺灣獼猴、赤腹松鼠大赤鼯鼠、台灣管鼻蝠等 5 種	-
爬蟲類	文獻資料彙整	-	羽鳥氏帶紋赤蛇哈特氏蛇蜥	草花蛇、玉斑錦蛇、菊池氏龜殼花、臺灣黑眉錦蛇	黃口攀蜥、羽鳥氏帶紋赤蛇、泰雅鈍頭蛇、菊池氏龜殼花等 4 種	紅耳泥龜
	本計畫調查成果	-	-	-	翠斑草蜥 1 種	-
昆蟲(蝶類、蜻蛉目)	文獻資料彙整	大紫蛺蝶	無霸勾蜓	-	黃蛺蝶、高砂燕灰蝶、蓬萊環蛺蝶、臺灣瑟弄蝶、短痣勾蜓、短尾幽螽、白痣珈螽等 8 種	-
	本計畫調查成果	-	-	-	-	-
魚類	文獻資料彙整	-	-	-	-	-
	本計畫調查成果	-	-	-	粗首馬口鱲、何氏棘魾、明潭吻鰕虎等 3 種	-
兩棲類	文獻資料彙整	-	-	-	面天樹蛙、莫氏樹蛙、盤古蟾蜍斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙等 5 種	-
	本計畫調查成果	-	-	-	面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙等 3 種	-
蝦蟹類	文獻資料彙整	-	-	-	-	-
	本計畫調查成果	-	-	-	-	-

註 1：保育等級欄位，「II」為珍貴稀有之二級保育類動物，「III」為其他應予保育之三級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會公告。

【多元生態】

參考「蘭陽溪河系河川情勢調查(3/3)」，本計畫分別於天送埤堰上游、明星橋及雙賢二號橋進行生態調查(圖 16)，經過四季次(109 年 9 月、12 月、110 年 3 月及 6 月)調查，成果共計發現 340 種植物與 67 種動物(表 5)，其中紀錄有 5 種保育類動物，包含珍貴稀有之二級保育類動物赤腹鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞與朱鸝等 4 種，及其他應予保育之三級保育類動物鉛色水鶇 1 種。

安農溪河道內由於溪水湍急，水生植物種類不多，以禾本科之巴拉草、開卡蘆及李氏禾數量較多，一些較耐濕但一般不視為水生植物的種類如象草、芒草、甜根子草等生長於兩岸的數量則較多，偶有莎草科、蓼科植物、菊科植物、母草科植物、空心蓮子草等生於禾草叢較少之處，亦可見人為種植之植物如野薑花、紅樓花、長枝竹、蓬萊竹、香蕉及蔬菜類，河堤水泥或岩石縫隙常有木本植物如木苧麻、青苧麻、長梗紫麻、構樹、島榕、榕、小葉桑等生長，整體河道植被以外來入侵種較為優勢，如象草、巴拉草、南美蟛蜞菊等。以下針對調查範圍內保育類及常見動植物進行說明(表 6~表 8)。

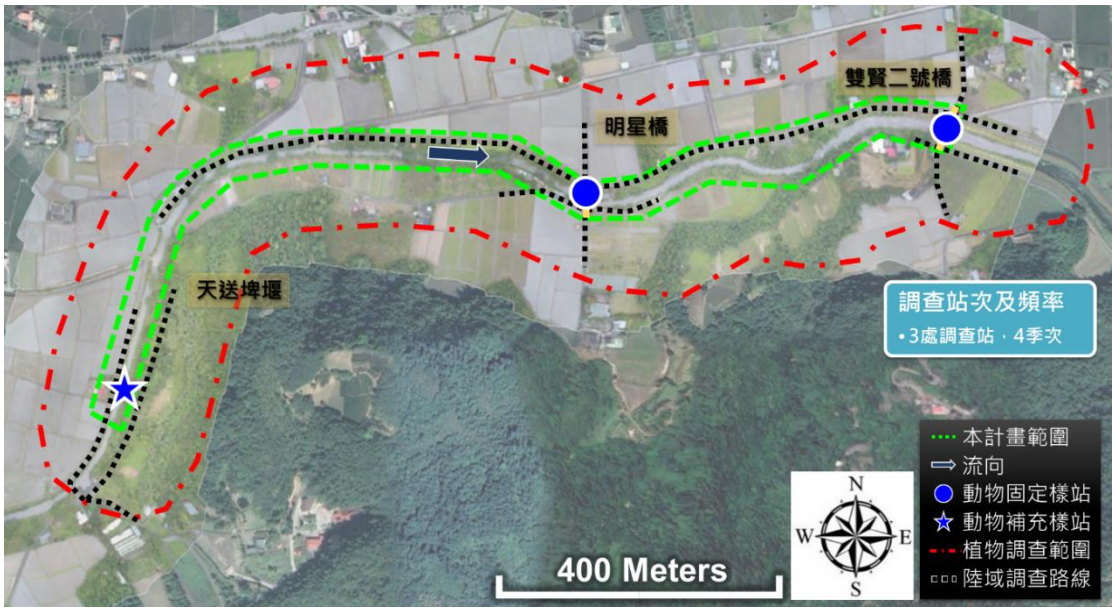


圖 16　生態調查測站點位位置

表 5　本計畫水陸域物種種類歸隸特性統計表

類別	記錄種數	特有性	保育類	關注物種
植物	345 種	12 種	0 種	臺灣肖楠(人為栽植)
鳥類	41 種	12 種	5 種	赤腹鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、鉛色水鶇、朱鸝
兩棲類	11 種	3 種	0 種	無
爬蟲類	7 種	1 種	0 種	無
蝶類	13 種	0 種	0 種	無
魚類	7 種	2 種	0 種	兔頭瓢鰭鰕虎
水生昆蟲類	14 種	0 種	0 種	無
蝦蟹螺貝類	5 種	0 種	0 種	無
總計	443 種	30 種	5 種	7 種

表 6　本計畫常見植物

物種示意照片	中文名稱 科名	用途	特性
	象草 (紫狼尾草) 禾本科 (Gramineae) 狼尾草屬 (Pennisetum)	1. 牧草：用來餵食牲畜。 2. 食用：嫩莖嫩筍稱為『牧草心』。 3. 花材：花穗可當乾燥花材。	多年生草本，高可達 3 公尺，生長在平地至中海拔 1,500 公尺山區之河床、耕地、路旁、荒廢地，花期 5~9 月。
	芒 禾本科 (Poaceae) 芒屬 (Miscanthus)	1. 水土保持功能：是山坡地常見的自然植被植物，對山坡地水土保持有相當的助益。 2. 台灣先民建房及編造用具材料。 3. 蝴蝶幼蟲的寄主和食草。 4. 稈纖維用途較廣，作造紙原料等。5.藥用。	多年生葦狀草本；地下莖發達，稈高可達 150 公分。葉片長 20~40 公分，寬約 1 公分，被軟毛及蠟質粉末；葉舌長 1~2 公分，圓形，先端被纖毛。花序為大型圓錐花序，長約 35 公分。
	甜根子草 (濱芒、猴蔗、甘蔗萱) 禾本科 (Gramineae) 甘蔗屬 (Saccharum)	1. 防風定砂植物。 2. 葉桿可作為畜牧的飼料。 3. 花軸可當油燈燈心使用。 4. 藥用。	多年生草本，株高約 50~180 公分，根莖與桿皆呈直立性，節以下有白粉。花期 7~11 月。

(資料來源：認識植物 e 指通，http://kplant.biodiv.tw/，查詢時間：民國 110 年 07 月。)

表 7　本計畫發現保育類物種

物種示意照片	中文名稱/科名 特徵	生活習性
	**中文名稱**：赤腹鷹(II) **科名**：鷹科 **特徵**：小型鷹類，頭上至背為藍灰色，腹白，胸、胸側、脅呈淡紅褐色，飛行時翼下羽毛為白色飛羽外緣為黑色。	**生活習性**：過境鳥。嘴爪彎曲銳利，以小型動物為食。出現於闊葉林。主要食物為鼠類、小鳥、昆蟲。
	**中文名稱**：大冠鷲(II) **科名**：鷹科 **特徵**：大型猛禽。臉黃色，頭上有冠羽，飛行時翼下有一條明顯白帶斑，尾羽白色橫斑甚為醒目。	**生活習性**：留鳥。嘴爪彎曲銳利，以小型動物為食。出現於闊葉林。主要食物為鼠類、小鳥、昆蟲。為鷹科中較常見的種類，天晴時常可於山邊看見其乘氣流盤旋而上。海拔分布於 300 至 2500 公尺。
	**中文名稱**：黃嘴角鴞(II) **科名**：鴟鴞科 **特徵**：嘴黃褐色，全身大致為灰褐色，腹部有黑色、深褐色及灰白色的縱斑與橫紋。	**生活習性**：留鳥。夜行性猛禽，嘴爪彎曲銳利。出現於闊葉林。主要食物為小動物。角羽警戒時會明顯豎起。海拔分布於 100 至 1900 公尺。
	**中文名稱**：朱鸝(II) **科名**：黃鸝科 **特徵**：雄鳥頭、頸至上胸、翼黑色，其它部位鮮朱紅色。雌鳥羽色與雄鳥相似，但胸至腹部白色雜有黑色縱斑。	**生活習性**：留鳥。飛行力強，飛行呈波浪狀。常單獨或成對於樹上層活動，出現於闊葉林。主要食物為昆蟲、果實。海拔分布於 200 至 1000 公尺。
	**中文名稱**：鉛色水鶇(III) **科名**：鶲科 **特徵**：體型圓胖。雄鳥：通體藍灰色，腹部以下顏色較淡，尾羽赭紅色，雌鳥：通體鉛灰色，唯腰部為白色。	**生活習性**：留鳥。多單獨活動，領域性強。出現於溪流附近。停棲時，尾羽不停擺動。主要食物為昆蟲。海拔分布於 300 至 2600 公尺。

註 1：保育等級欄位，「II」為珍貴稀有之二級保育類動物，「III」為其他應予保育之三級保育類動物。保育類屬性依據民國 108 年 1 月 9 日行政院農業委員會公告。

(資料來源：eBird Taiwan，https://ebird.org/home；生物多樣性資料庫，https://npgis.cpami.gov.tw/newpublic，查詢時間：民國 110 年 07 月。)

表 8　本計畫常見動物

種類	物種示意照片	中文名稱/科名 特徵	生活習性
鳥類		**中文名稱**：白頭翁 **科名**：鵯科 **特徵**：頭後有一撮明顯的白毛，身體主要為灰綠色，翅緣為橄欖綠色。為主要的先驅鳥類之一種。	**生活習性**：留鳥。為平地及都市中最常見的種類之一。出現於闊葉林、公園、行道樹。主要食物為種子、果實、昆蟲。海拔分布於 0 至 2000 公尺。
		**中文名稱**：黃頭鷺 **科名**：鷺科 **特徵**：夏季時，頭至頸、背部為黃色。冬羽則全身白色。	**生活習性**：留鳥。嘴長頸長腳長的涉禽，飛行時頸部縮成 S 型。出現於沼澤、稻田、草生地。主要食物為魚類、昆蟲、兩生類。海拔分布於 0 至 600 公尺。
		**中文名稱**：家燕 **科名**：燕科 **特徵**：中型燕子，尾羽分叉深。腹部白色，喉為橘紅色，上胸有一黑色環帶，背羽為藍黑色。	**生活習性**：留鳥、過境鳥。嘴小，基部寬而張開面大，飛行能力佳，於空中覓食，主要食物為昆蟲。海拔分布於 0 至 2400 公尺。
兩棲類		**中文名稱**：澤蛙 **科名**：叉舌蛙科 **特徵**：中型，背部有長短不一的棒狀膚褶，兩眼間具有深色 V 行橫紋，上下唇有三條深色縱紋。	**生活習性**：棲息於低海拔水田、草澤、果園、積水的泥灘、水池與草澤。以靜水池表面為產卵場。卵外包膠質，片狀浮水面。
		**中文名稱**：黑眶蟾蜍 **科名**：蟾蜍科 **特徵**：中型，具耳後腺，全身佈滿疣粒，眼眶周圍具黑色骨質稜脊，上唇及指趾尖端黑色。	**生活習性**：棲息於住家附近、農地、低海拔闊葉林、濕地。喜好公園水池、水田、水溝、池塘、森林底層潮濕處等環境。以靜水池、緩水域、靜水域為產卵場。卵成串念珠狀。

種類	物種示意照片	中文名稱/科名 特徵	生活習性
蝶類		**中文名稱**：黃蝶 **科名**：粉蝶科 **特徵**：前翅腹面近基部位置具有 3 枚大至小的褐色斑紋，前翅外緣則略呈波浪狀。	**生活習性**：黃蝶廣泛分佈台灣全島低海拔地區，是野地極為常見蝶種，習性上跟其他黃蝶一樣飛行不高不快，成蝶偏好訪花吸蜜或吸水，有時可見成群聚集現象。
		**中文名稱**：豆環蛺蝶 **科名**：蛺蝶科 **特徵**：展翅約為 45-55 毫米。雄蝶前、後翅表底為黑褐色，前翅中室內有兩枚長型白斑，各翅室外橫線部位有一大型白色橢圓斑。	**生活習性**：多世代性種，成蝶及各蟲期均全年可見。分布於全島草原、林緣、溪澗、空曠地各種環境。
魚類		**中文名稱**：臺灣石魚賓 **科名**：鯉科 **特徵**：體長一般約 15~20 公分，最大可超過 30 公分。體形側扁，頭大且尖，呈紡錘狀，幼體及雌體體色呈黃褐色，體背顏色較深，成魚體色較深，呈黑綠色。	**生活習性**：初級淡水魚類，喜棲息在水流湍急，溶氧量高，水質清澈的溪流與深潭中。成魚在夜間覓食，白日躲藏於石縫中。魚卵有毒，誤食會引發腹瀉、頭暈、嘔吐等症狀。以固著性藻類與水生昆蟲為食。
		**中文名稱**：明潭吻鰕虎 **科名**：鰕虎科 **特徵**：體型延長，圓鈍而後方側扁。鱗片型態為櫛鱗。	**生活習性**：為臺灣的特有淡水魚種，為溪流中、上游的優勢鰕虎魚類，大部分棲息在潭區或瀨區的岩石上。繁殖期間，成魚有明顯的領域性。以小魚、小蝦、蟹、小型水生昆蟲為食。
底棲生物		**中文名稱**：大和沼蝦 **科名**：匙指蝦科 **特徵**：體長約 2 至 5 公分，體側有數條虛線或成點狀分布的斑紋，其表面顏色偏向銀色或灰色，具觀賞價值。	**生活習性**：洄游型淡水蝦，成蝦生活在乾淨的溪流裡，母蝦抱卵至成熟後會將幼蝦釋放到水中，幼蝦隨著水流入海水當中，幼蝦在海水當中度過浮游時期，經過蛻皮成為稚蝦，找尋溪流入海處上溯至溪流中生活。可作為自然環境的生物指標。

(資料來源：eBird Taiwan，https://ebird.org/home；生物多樣性資料庫，https://npgis.cpami.gov.tw/newpublic ，查詢時間：民國 110 年 07 月。)

附 錄 十 五 、 生 態 調 查 總 報 告

附錄十六、河川生態工法適用流速與條件彙整表

工法類別	工料類別		適用流速範圍(m/s)							適用條件	注意事項	可能破壞原因
			2	3	4	5	6	7				
植生護坡工	植草		■							1.常水位以上且成活前不受水流浸泡之地區。 2.兩側無建物或重要設施地區。 3.邊坡較 1(V)：2(H)為緩。	1.常水位以下之邊坡，需配合保護基腳護坦工。 2.若有灌木或喬木應進行維護管理避免影響通洪能力。	1.植生尚未長成，即遭洪水破壞
木排樁護岸工	木樁、植草或填石料		■	■	■					1.人工挖掘河道。 2.兩側無建物或重要設施地區。 3.低推移載河段。 4.邊坡較 1(V)：2(H)為緩。	1.若有植生應進行維護管理，避免影響通洪能力。 2.高推移載河段基腳須進行保護。	1.植生尚未長成，即遭洪水破壞。
舖石護岸工	砌石	乾砌	■	■	■	■				1.石料豐富之河段。 2.邊坡較 1(V)：1.5(H)為陡時，應進行傾倒、滑動等安定檢核。	1.避免減少河道通水斷面。 2.避免背填土細粒料流出。 3.漿砌石需注意排水問題。	1.細粒料流出。 2.排水不良。 3.基礎遭淘空。
		漿砌	■	■	■	■	■	■	■			
	拋石		■	■	■					1.搶修河段。 2.邊坡較 1(V)：2(H)為緩。	1.避免背填土細粒料流出。 2.拋石厚度至少大於 2.5 倍 D_m。	1.細粒料流出。 2.基礎遭淘空。
籠工護岸工	箱籠		■	■	■	■				1.避免使用於強酸及高鹽分之水域。 2.低推移載河段。 3.邊坡較 1(V)：1.5(H)為陡時，應進行傾、滑動等安定檢核。	1.避免減少河道通水斷面。 2.避免背填土細粒料流出。 3.承載力不佳處應進行加強。	1.細粒料流出。 2.鐵絲遭破壞。 3.承載力不佳。 4.基礎遭淘空。 5.鐵線年久生銹而斷裂。
	蛇籠		■	■	■	■				1.避免使用於強酸或高鹽分之	1.避免減少河道通水斷面。	

工法類別	工料類別	適用流速範圍(m/s)							適用條件	注意事項	可能破壞原因
		2	3	4	5	6	7				
		■	■	■	■				水域。 2.低推移戴河段。 3.邊坡較 1(V)：2(H)為緩。	2.避免背填土細粒料流出。 3.承載力不佳應處進行加強。	6.不均勻沉陷。
固床工	混凝土塊固床工	■	■	■	■	■	■	■	1.沖刷型河段。 2.穩定流心。 3.降低局部水流能量。	1.下游沖刷坑的保護。 2.左右兩翼崁入河岸並於上下游河岸做適度保護。 3.避免細粒料流出。 4.承載力不佳處應進行加強。 5.生物廊道機能之維持。	1.下游端遭淘空。 2.河岸側向侵蝕。 3.細粒料流出。 4.不均勻沉陷。
丁壩工	木棑樁	■	■						1.保護河岸。 2.修復河岸線(掛淤)。 3.主深槽淤積型河段。 4.穩定流心。	1.壩頭沖刷坑的保護。 2.壩根崁入河岸。 3.承載力不佳處時應進行加強。 4.應系列布置效果較佳。	1.壩頭沖刷流失。 2.河岸側向侵蝕。 3.細粒料流出。 4.不均勻沉陷。
	碼槎	■	■								
	籠工	■	■	■	■						
	拋石	■	■	■							
	混凝土塊	■	■	■	■	■	■	■			

資料來源：「河川護岸工法の手引き」，財團法人先端建設技術セソタ一編，2001。