

資訊公開說明

一、工程名稱：中部科學(后里)園區綠 10-2 溪畔景觀池工程

二、簡介

旱溝排水為后里地區之主要排水路，上游發源自后里東北部山區，流經中部科學園區-后里農場(下稱后里園區)南側綠 10-2 下緣土地後往西南方向進后里市區，再匯流至內埔圳後與月眉排水，一路流往大甲溪。

計畫目標為逕流分擔、綠化水環境，營造生態教育園區，導入符合在地人需求之場所並兼顧優良自然生態之水域環境規劃。計畫維持現地生態功能與地景自然性，將來配合多樣適地原生植物營造，提供園區與周邊民眾親近自然與學習的教育場所，除新設溪畔景觀池周遭綠化環境外，同時可承容極端降雨，以達到逕流分擔之目標。計畫分擔逕流量為 1.46 萬立方公尺。

三、生態檢核(規劃設計、施工、維護管理)

(一) 生態關注區位圖

Google 航照圖與生態關注區域圖套疊(繪製日期：民國 109 年 03 月 5 日)



說明：

- 1.生態關注區域部分須由生態團隊進行分析。惟受限於生態環境之尺度及調查時間，較無法明確訂定其敏感程度，後續之保護對策則可配合迴避策略、影響較小之工法或棲地代償之機制來實施。
- 2.應配合工程設計圖的範圍及比例尺進行繪製，比例尺約 1/1000。
- 3.繪製範圍除了工程本體所在的地點，亦要將工程可能影響到的地方納入考量，如濱溪植被緩衝區、施工便道的範圍。若河溪附近有道路通過，亦可視道路為生態關注區域圖的劃設邊界。
- 4.應標示包含施工時的臨時性工程預定位置，例如施工便道、堆置區等。
- 5.依設計圖變更進度，應依次套疊圖示並填寫套疊之圖示與說明。

(二) 生態議題分析

無。

(三) 生態保育措施

1. 迴避：本案位於石虎可能棲地範圍，未來將保留適合石虎棲息之長草區及避免大規模開挖。
2. 縮小：本案內溪畔景觀池開挖，需儘量避免破壞既有次生林及竹叢，將工程範圍降至最小。
3. 減輕：相關硬鋪面設施將降到最低，並以低衝擊工法設計溪畔景觀池、減少人工設施物，以維護生態環境。
4. 減輕：因應石虎出沒之時間，本案將避免於夜間施工。
5. 減輕：旱溝濱溪植被完整，且溪流底質多樣，包括粗細礫石、泥沙等，提供溪流生物多樣的棲息環境。應妥善維持區段內底質多樣性，並減輕工程對水域生物棲地之擾動。
6. 補償：溪畔景觀池規劃設計將以植栽多數原地保留為原則，並儘可能維持現況竹林邊坡，營造水域生態環境。
7. 補償：溪畔景觀池工程規劃需注意動物移動議題，包括避免魚類於洪水後進入溪畔景觀池內無法脫出，以及檢討溪畔景觀池的設計對於動物在池內移動之影響等。因溪畔景觀池鄰近后科南路，實不宜讓野生動物有機會經由溪畔景觀池緩坡移動到近馬路側，恐增加野生動物路死事件發生風險。

(四) 生態保全對象及施工擾動範圍

無。

(五) 位置圖

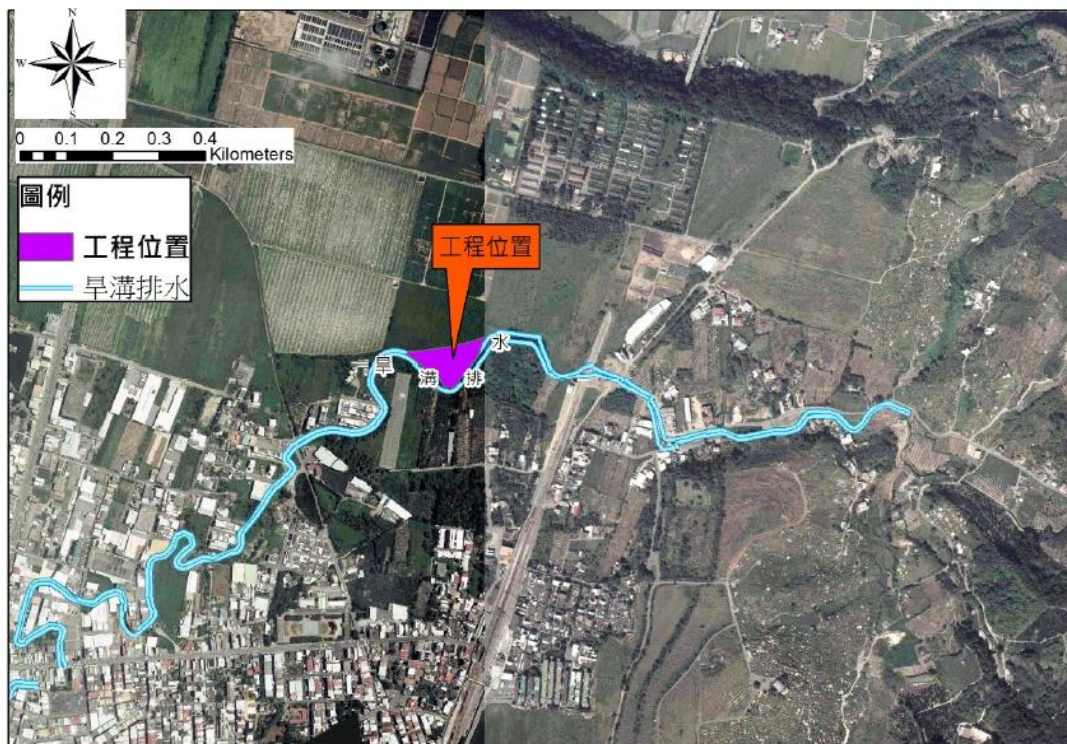
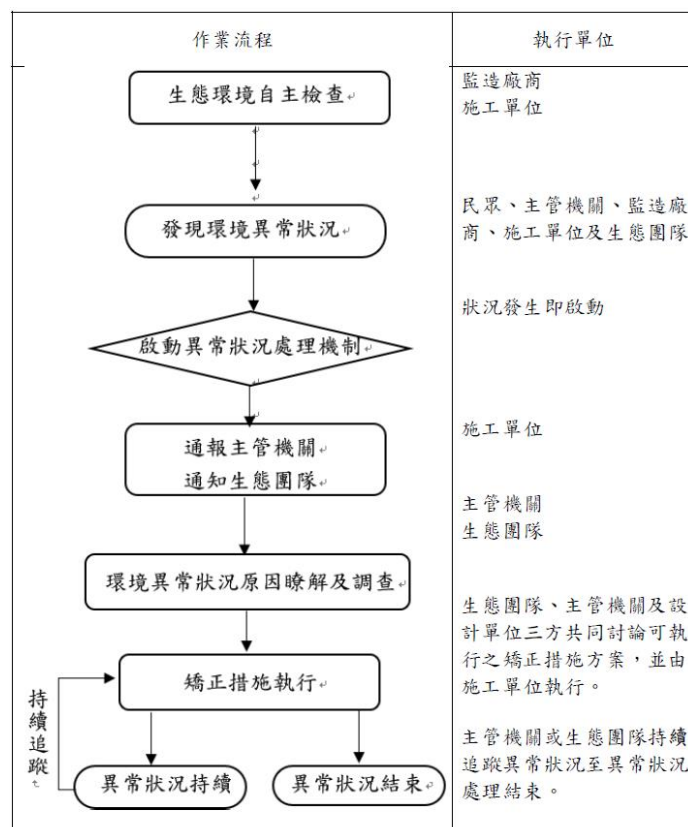


圖 2 溪畔景觀池工程位置圖

(六) 異常狀況處理計畫及生態保育措施自主檢查表

1. 異常狀況處理計畫



2. 生態保育措施自主檢查表

生態友善措施	植栽移植前先行斷根，並做好根球綑綁以避免土塊脫落。
	將白雞油、黃花風鈴木等較小胸徑樹種上邊坡行道樹移置他處，而空出位置給大胸徑樟樹。
	保留樟樹原樹形，利用大型吊車於現場作業吊掛至預留滯洪池上邊坡原白雞油等種植位置，避免車輛運送過程損傷及過度修剪。
	工程設計以樹林型棲地保留優先考量，必要時才進行樹木移植，減少棲地破碎化情形。
	減少干擾因子，架設施工圍籬，降低噪音因子，夜間 1830~0700 不施工。進行施工階段生態檢核。

3. 生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	旱溝排水水環境改善計畫-中部科學(后里)園區綠10-2溪畔景觀池工程	設計單位	禹安工程顧問股份有限公司
	工程期程	109.10-110.12	監造單位	禹安工程顧問股份有限公司
	主辦機關	臺中市政府水利局	營造廠商	五湖四海營造股份有限公司
	基地位置	地點：臺中市后里區 TWD97座標 X：2689961.548 Y：222824.266	工程預算/經費(千元)	47,610,000
	工程目的	本計畫目標為改善旱溝排水下游淹水問題，分為新建溪畔景觀池與新建分流箱涵兩目標。		
	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	1.中部科學(后里)園區綠10-2溪畔景觀池工程規劃測量設計暨監造委託服務計畫 2.中部科學(后里)園區綠10-2溪畔景觀池工程		
階段	預期效益	1.排水路兩岸綠美化植栽應選擇本土性植物及長草類植物，不僅可作為鳥類及昆蟲類之食物來源，並可維護石虎活動棲地範圍環境，以回復生態之平衡及多樣性。 2.導入優良自然生態之水域環境規劃，維持園區生命鏈正向循環，提供多樣性生態空間作為供民種生態景觀教室、環境教育的場所。 3.藉由種植不同季節的開花植物，增加地方環境的色彩度，另選取適合位置設置休憩平台或活動空間，打造一條能夠讓市民、社區親近的水藍水綠交織之生態廊道。 4.於汛期時可降低旱溪排水沿線淹水面積及淹水深度並縮短淹水時間，預估可減緩下游淹水面積約65公頃后里市區及周邊工業區，並保護旱溝排水沿岸之人口約16,000人避免受洪水威脅。減低包括農作物、建物及公共設施等直接洪災損失		
	檢核項目	評估內容	檢核事項	
	一、專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ ■是：財團法人台灣生態工法發展基金會 ☐ 否	
	二、生態資料蒐集調查	地理位置 關注物種及重要棲地	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。) 工區位於台中科學園區「園區專用區」綠10-2用地。工區近鄰土地為都市計畫區(農業區)、都市計畫區(乙種工業區)。 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：石虎 ☐ 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：本案於核定現勘中尚未調查到重要關注物種。但需注意以下生態議題： (1)工區位置緊鄰旱溝的竹闊葉混合林相對完整，已記錄到香楠、土密樹、相思樹、苦楝、樟樹、小梗木薑子、朴樹等喬木物種，且旱溝右岸臨溪側旺盛生長刺竹。觀察2011年至今之衛星影像(歷史衛星影像請見本生態檢核附表 P-01)，可知本案所在區域內，除綠10-2工區、及鄰近之綠10-1土地外，綠地面積因開發行為而減少。綠10-1、10-2兩筆土地，則因較少人為擾動，其上樹木生長較無阻礙，且植被逐漸演替為相對豐富之低海拔次生林相。本案內溪畔景觀池開挖，	

	三、 生態保育原則		將影響綠10-2之次生林、以及具有固岸功能之濱溪刺竹叢，需妥善考量生態保育對側與設計規劃細節。 (2)早溝於9K+900-10K+203區段內，濱溪植被完整，且溪流底質多樣，包括粗細礫石、泥沙等，提供溪流生物多樣的棲息環境。現勘中亦記錄到弓背細蟬、短腹幽蟬、紫紅蜻蜓、蹼脰琵琶蟬等蜻蛉目物種，說明本工區旁早溝區段能作為部分水生昆蟲之棲地。若後續工程規劃有需要針對早溝本區段進行施作，應妥善維持區段內底質多樣性，並減輕工程規劃、施工對水域生物棲地之擾動。 (3)套疊工區範圍與周邊綠地，均位於姜博仁等於2015年研究定義之「石虎重要棲地」範圍內。顯示於工區周邊3.5公里範圍內，曾有石虎出沒的影像或目擊記錄。本案若進入規劃設計階段，需審慎考量此地保育類野生動物出現之可能性高，並通盤考量溪畔景觀池設置、施工過程中對於野生動物造成之影響。 (4)溪畔景觀池工程規劃需注意動物移動議題，包括避免魚類於洪水後進入溪畔景觀池內無法脫出，以及檢討溪畔景觀池的設計對於動物在池內移動之影響等。更特別要注意，因溪畔景觀池鄰近后科南路，實不宜讓野生動物有機會經由溪畔景觀池緩坡移動到近馬路側，恐增加野生動物路死事件發生風險。 ☐是 ☐否
		方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ ☒是 ☐否
		採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ ☒是：摘錄108 年核定之(中部科學工業園區后里園區(后里農場部分)開發計畫第二次環境影響差異分析報告)： 1.縮小：本案於103年之規劃草案，係以后里園區之綠10-1、綠10-2等二塊緊鄰之園區用地，規劃為上、下溪畔景觀池。然本區位於后里園區內，受園區開發計畫之環境影響評估內，需符合環評做出之維持園區內綠地比例結論，故取消綠10-1的溪畔景觀池規劃。 2.減輕：依據環保署108年3月28日核定之中科后里園區第二次環差分析說明書，本案於103 年之規劃草案，設計溪畔景觀池為直立式 RC 護岸，後因需維持綠10-2 之綠地景觀，將護岸類型由直立式 RC 護岸改為寬高比2:1 之緩草坡。 3.補償：依據環保署108 年 3 月 28 日核定之中科后里園區第二次環差分析說明書，本案目前規劃於綠10-2 內，興建溪畔景觀池後剩餘之土地、以及緩坡溪畔景觀池岸(包括沿后科南路側與沿早溝側)，補植喬木約251株，以為綠化。參考於108年9月5日進行之關注 NGO 現勘結論，與其後得悉之本案最新規劃簡圖。生態檢核團隊建議主辦機關考慮以下生態保育策略： 1.減輕：建議取消溪畔景觀池內四周及底部的人工鋪面(包括但不限水泥、PU 等材質)及休閒設施規劃，維持溪畔景觀池緩坡綠帶及底部自然的底質，以發揮滯洪、涵養地下水源之功能。 2.補償：避免人工景觀植栽的設計，盡可能採取近自然演替的方式復育棲地，視邊坡位置及土壤狀況，補植適當地環境的原生樹種如石朴(Celtis fomesana)、土密樹(Bridelia tomentosa)、樟樹(Cinnamomum camphora)、紅楠(Machilus thunbergii)、香楠(Machilus zuihoensis)、水柳(Salix warburgii)、山芙蓉(Hibiscus taiwanensis)。不僅能維繫當前棲地景觀，更可能成為區域植物種源庫，積極強化周邊植被多樣性。 3.迴避：早溝排水10K+203-9K+950間(即本案工區旁河段)，仍保有潭與湍瀨等多樣自然的溪流環境，也有原生淡水魚類棲息，應積極保護此河段的自然狀態、避免污染水質，並減輕工程規劃、施工對水域生物棲地之擾動。 4.補償：建議本案應兼顧最大化滯洪能力、維持現地生態功能與地景自然性。將來配合多樣適地原生植物營造，可朝向環境教育場域規劃，提供園區與周邊民眾親近自然與學習的空間。 ☐否
		經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？ ☒是：本案為核定階段生態檢核，執行經費來自「縣市管河川及區域排水整體改善計畫」之「臺中市生態檢核工作計畫(108-109 年度)」，依據計畫核定內容，執行基本資料收集、水、陸域生態調查、民眾參與現勘等工作項目。 ☐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：108年9月5日邀請關注本地之 NGO 團隊現勘預定工區 ☐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： https://data.depositar.io/en/dataset/2019-wrs-tc-006 □否
規劃階段	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊? ■是：禹安工程顧問股份有限公司及民翔環境生態研究有限公司 □否
	二、 基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料? ■是 □否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象? ■是： (1)石虎：(依據「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程第二階段環境影響評估報告書」(2019年)，在計畫區北側約僅600公尺之樹林發現蹤跡。惟本計畫調查尚未發現石虎。 (2)低窪地大徑木樟樹群。 □否
	三、 生態保育對策	調查評析、生態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案? ■是： 1.迴避：(1)旱溝排水濱溪環境現況為安定狀態，濱溪刺竹的不要擾動，保留原本之地貌。(2)現有樹木位置儘量予以保留，維持現地種源，使林地自然回復。 2.縮小：縮小景觀池工程範圍與水泥構造量體，維持工區現地植被(包括濱溪刺竹叢)的完整性，且不減損預計滯洪能力。 3.減輕：(1) 現有樹木若無法迴避時，勢必須採取減輕對策，如移植。(2) 施工便道及臨時置料區使用既有道路及裸露空曠處(低度敏感區域或人為干擾區域)，設置保護緩衝區帶，施工階段機具不得超越此線。(3) 針對野生動物主要食物來源-鼠類等不進行滅鼠等作為及禁用化學肥料及除草劑。(4) 夜間不施工，減少影響野生動物活動行為。 4.補償：(1)補植原生適地適種物種，以增加地區植物多樣性。因此未來植栽可考量生態功能，如誘鳥、誘蝶植物，以作為補償。(2) 綠10-2溪畔景觀池儼然是一座戶外教室，兼顧最大化蓄洪能力、維持現地生態功能與地景自然性。將來配合多樣適地原生植物營造，可朝向環境教育場域規劃，提供園區與周邊民眾親近自然與學習的空間。 □否
	四、 民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? ■是 1.109年3月17日邀請台灣石虎保育協會陳博士美汀現勘。 2.109年3月27日至特有生物研究保育中心拜訪楊主任嘉棟及著重石虎研究的林助理研究員育秀。 □否
	五、 資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開? ■是：於中央研究院「研究資料寄存所」開放生態保育措施計畫書。 https://data.depositar.io/dataset/10-2 □否
設計階段	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊? ■是：禹安工程顧問股份有限公司及民翔環境生態研究有限公司 □否
	二、 設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 ■是：經由設計階段友善措施檢核表與設計廠商確認各友善措施之可行性及生態保全對象位置，納入細部設計。 □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：於中央研究院「研究資料寄存所」開放生態保育措施計畫書。 https://data.depositar.io/dataset/10-2 □否
施工階段	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊? ■是：如生態檢核計畫書之第五章工作團隊介紹 □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?

	施		■是：已明確標示保全對象位置 □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：已明確標示保全對象位置 □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：如施工範圍與生態關注區套疊圖 □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：已提出生態檢核計劃書 □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：如生態檢核工作計劃書之異常狀況處理程及異常狀況處理表 □否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程注意對生態之影響，以確認生態保育成效？ ■是：於檢核工作中已針對各項措施進行檢核 □否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ ■是：於檢核工作中已針對各項措施進行檢核 □否
	三、 民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ ■是：已於109年11月與當地居民一同現勘，並於110年1月邀請民間團體現勘。 □否
	四、 資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ □是 □否
維護管理階段	一、 生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效？ □是 □否
	二、 資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開？ □是 □否

4. 生態檢核報告

旱溝排水水環境改善計畫-中部科學 (后里) 園區綠 10-2 溪畔景觀池工程

生態檢核第四季報告 (110 年 10 月至 110 年 12 月)

工程名稱：旱溝排水水環境改善計畫中部科學(后里)
園區綠 10-2 溪畔景觀池工程

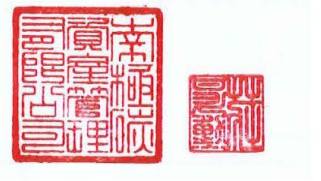
工程編號：109 年雨工字第 016 號

主辦機關：臺中市政府水利局

監造廠商：禹安工程顧問股份有限公司

承攬廠商：五湖四海營造股份有限公司

執行廠商：南極碳資產管理有限公司



中 華 民 國 111 年 01 月

目錄

壹、簡要及說明.....	1
貳、工作執行方法.....	2
一、陸域及水域動物生態調查.....	2
1. 陸域動物調查方法.....	5
2. 水域動物調查方法.....	7
3. 陸域植物調查方法.....	7
二、生態檢核實施方法.....	8
參、工作執行成果.....	11
一、陸域及水域生態調查.....	11
1. 鳥類.....	11
2. 哺乳類.....	12
3. 兩棲爬蟲類.....	13
4. 蝶類及其它昆蟲.....	13
5. 水域動物調查.....	14
6. 陸域植物調查.....	17
二、生態檢核實施情況.....	18
1. 環境保全對象.....	18
2. 本季生態檢核成果.....	18
3. 異常狀況列表.....	21
肆、 結論與建議.....	21
伍、參考文獻.....	23
陸、附錄.....	26
附錄一、陸域及水域動物生態調查名錄.....	27
附錄二、生態檢核表單及照片紀錄.....	35
附錄三、現地照片.....	38
附錄四、110 年第四季(10-12)生態保育措施與執行狀況.....	42
附錄五、旱溝生態監測紀錄表.....	45
附錄六、旱溝生態檢核自評表.....	51
附錄七、施工自主檢查表及生態敏感區位參考圖.....	53
附錄八、民眾參與紀錄表.....	55

圖目錄

圖 1、本計畫施工範圍	1
圖 2、本計畫生態檢核調查樣點	3
圖 3、異常狀況處置流程圖	9
圖 4、生態檢核工作示意圖	10
圖 5、110 年第四季現地調查照片	11
圖 6、110 年第四季調查（領角鴞）	11
圖 7、110 年第 4 季鳥類調查成果	12
圖 8、110 年第 4 季各時段所調查到的鳥隻次數	12
圖 9、110 年第 4 季調查使用薛爾曼氏捕捉器	13
圖 10、110 年第 4 季夜間調查	13
圖 11、110 年第 3 季水域調查樣點	14
圖 12、臺灣原生種馬口魚	14
圖 13、捕捉到臺灣石鮒照片	15
圖 14、110 年第 3 季水域調查	16
圖 15、110 年第 4 季多齒新米蝦照片	16
圖 16、區內樹木進行包覆及警示	17
圖 17、區內樹木均有標示及警示	17
圖 18、工區旁保留之濱溪植被帶本季（110S4）變化	17
圖 20、工區旁水域中之馬口魚	19
圖 21、於工區附近出沒之白鵲鴿	20
圖 22、工區保留之竹林出現大批紅嘴黑鵯停棲（馬口魚）	20
圖 23、工區空拍圖	21

表目錄

表 1、本計畫生態檢核調查樣點座標	4
表 2、預定進行調查及工作進行時間	4
表 3、環境保全對象	18

壹、簡要及說明

本計畫為「旱溝排水水環境改善計畫-中部科學(后里)園區綠 10-2 溪畔景觀池工程」，其位置處台中市后里區義里里，主要聯外道路為后科南路。本次「旱溝排水水環境改善計畫-中部科學(后里)園區綠 10-2 溪畔景觀池工程生態檢核計畫」將進行基地區域中生態調查與監測，並進行生態檢核評估效益，提供後續工程人員生態知識及生態環境友善的素養，以達環境開發需求並兼顧生態保育措施，本計畫區內環境敏感度評估重點如下：

一、生態綠帶及潛在動物廊道之可能性，主要目的在於減少計畫區所產生之切割效應，同時做為連結原有棲地如淺山丘陵、河川及人工湖泊間之媒介。

二、建立環境友善生態，目的在於減少施工期間及未來營運管理期間之路殺情況，以結合交通道路兩旁之綠帶及農田水圳網絡，建立友善生態通道。

三、提升淺山、平原、濕地之韌性與調適力，維護其生態功能與生物多樣性，以營造友善、融入社區文化與參與之社會-生態-生產地景為目標。

此部份未來之重要工作事項主要為界定計畫區及鄰近區域之生態保育核心潛力區域與熱點，並針對重要生態環境脆弱度進行評估做為未來施工期間環境友善措施之施作依據，同時列為生態檢核標的事項。



圖 1、本計畫施工範圍

本季執行目標為著重於施工期間環境保全對象及週邊水域環境，並依據 110 年 3 月 26 日委員現訪後建議調整監測對象。整體而言，環境保全對象於本季並無異常狀況。

貳、工作執行方法

本區域目前主要動物多為平地及低海拔之常見物種，然由於計畫基地位置根據行政院農業委員會依行政院核定之國土生態保育綠色網絡建置計畫，本區除隸屬於西部淺山環境外，同時亦為石虎潛在出沒位置。是故，為維持淺山環境之基本生態系服務功能，並減少因人為干擾造成生態系破碎，並與現有保育軸連結，以維持生態系統及生物多樣性的穩定性，本計畫之生態檢核目的將以環境敏感區位標示、降低施工中之干擾，並且在不影響及根據現有設計及施工進度下，提供環境友善措施之建議。

陸域及水域生物調查頻度為每季一次，生態檢核工作為每月進行一次。

一、陸域及水域動物生態調查

本計畫進行施工區域範圍及週邊環境生態監測，作為生態檢核的資料基礎，整體調查範圍與調查樣點如圖 2，調查季別及預定時間如表 1 及表 2。工作項目為陸域動物(鳥類、哺乳類)及水域生物(魚類及水生昆蟲)生態調查。各類調查法係依據行政院環境保護署於中華民國 100 年 7 月 12 日環署綜字第 1000058655C 號函，所公告之「動物生態評估技術規範」，各類物種名錄除鳥類以中華鳥會公告之「2020 年台灣鳥類名錄」(楊等 2020)外，其餘種類則依據中央研究院生物多樣性研究中心所建置之「臺灣物種名錄(<https://taibnet.sinica.edu.tw/home.php?>)」網站為依循，保育類名錄則依據行政院農業委員會於中華民國 108 年 1 月 9 日農林務字第 1071702243A 號公告。

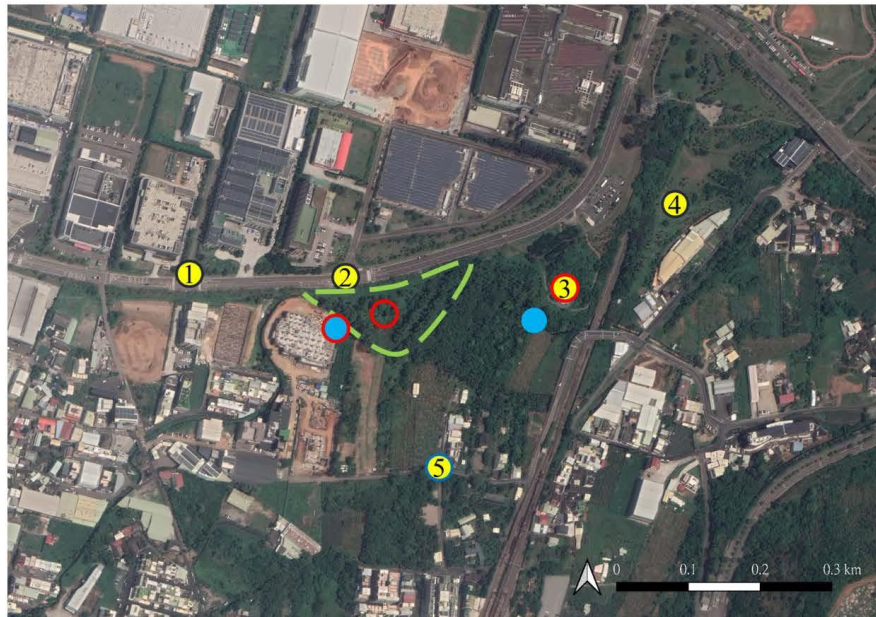


圖 2、本計畫生態檢核調查樣點
黃色圓圈為陸域動物調查樣點，藍色圓圈為水域動物調查樣點，紅色圓圈為紅
外線自動照相機架設位置。

表 1、本計畫生態檢核調查樣點座標

樣點	經度	緯度	說明
陸域調查點 1	120.7296	24.31539	
陸域調查點 2	120.7319	24.3152	
陸域調查點 3	120.7349	24.31503	
陸域調查點 4	120.7361	24.31621	
陸域調查點 5	120.7331	24.31289	
水域調查點 1	120.7319	24.31458	
水域調查點 2	120.7345	24.31468	
紅外線自動相機 1	120.7319	24.31458	於完工後視現地情況 再進行調整
紅外線自動相機 2	120.7323	24.31479	
紅外線自動相機 3	120.7349	24.31503	

表 2、預定進行調查及工作進行時間

項目	季別	陸域調查	水域調查	說明
施工期	第一季 (109/10-12)	V	V	已完成
	第二季 (110/01-03)	V	V	已完成
	第三季 (110/04-06)	V	V	已完成
	第四季 (110/07-09)	V	V	已完成
	第五季 (110/10-12)	V	V	已完成
完工後	第一季 (111/01-03)	V	V	哺乳類調查增 設自動照相機 樣點三處
	第二季 (111/04-06)	V	V	
	第三季 (111/07-09)	V	V	
	第四季 (111/10-12)	V	V	
	第五季 (112/01-03)	V	V	
	第六季 (112/04-06)	V	V	
	第七季 (112/07-09)	V	V	
	第八季 (112/10-12)	V	V	

1. 陸域動物調查方法

(1) 鳥類

調查採用定點調查法，本計畫共設置 5 個定點(圖 2)，每季於計畫區及鄰近地區進行一次調查，調查分為日出後、日落前及夜間調查，調查時間分別於日出後 3 小時、日落前 3 小時，及日落後 3 小時完成。調查人員沿著穿越線緩慢步行，沿途使用雙筒望遠鏡紀錄半徑 100m 觀察到的鳥類，夜間調查則輔以熱感應儀及聽覺辨識鳥類。調查過程將紀錄觀察到的鳥種與數量，若發現保育類或特殊稀有鳥種，將使用 GPS 標定點位。鳥類辨識依行政院農業委員會林務局出版之「臺灣野鳥手繪圖鑑」(蕭&李 2015)為主要參考書目。

(2) 哺乳類

哺乳類採用三種調查方式：穿越線調查法、捕捉器調查法、紅外線自動相機，每季進行一次調查。穿越線調查法與鳥類調查使用相同路線及時段，同樣分為日出後、日落前與夜間調查，日出後與日落前的調查，將使用聽覺與視覺沿穿越線紀錄半徑 10m 的哺乳類種類及數量，並於日落前調查，留意動物飛行姿勢及體型大小判斷翼手目蝙蝠的種類及數量。夜間調查將使用探照燈輔助，搜尋夜行性哺乳類。調查過程若遇路殺動物殘骸，或活動跡相(足印、食痕、排遺、窩穴等)，將紀錄並判斷可能之物種。物種辨識除翼手目依據特有生物研究保育中心出版之「臺灣蝙蝠圖鑑」(鄭等 2017)，其餘類群則依天下文化出版之「台灣哺乳動物」(祁 2008)為主要參考書目。

捕捉器調查法使用薛爾曼氏捕捉器(H.B. Sherman trap)，於計畫區及鄰近地區各布放 10 個捕捉器，使用花生醬與地瓜混合做為餌料。於 18:00 前放置好陷阱，並於次日 07:00-09:00 檢查陷阱，鑑定捕獲的哺乳類種類與野放，並回收所有捕捉器。

於維管階段每季將架設紅外線自動照相機三台，其位置如圖 2，連續架設後回收至室內，由人工檢視相機內拍攝到的物種及數量，並計算各種類的出現頻率。出現頻率（Occurrence Index, OI）代表族群豐富度，每季計算每台相機的物種 OI 值，計算公式為 $OI = (\text{半小時內有效照片數} / \text{相機有效工作時數}) \times 1000 \text{ 小時}$ 。

(3) 兩棲類

每季進行一次兩棲類穿越線調查，調查樣線與鳥類調查樣線一致，唯調查時段僅有日出後 3 小時及日落後 3 小時。調查過程將沿路透過聽覺與視覺，紀錄半徑 2.5m 發現之物種及數量，並翻找環境中兩棲類可能躲藏的樹木、落葉與草叢，調查過程將留意兩棲類可能聚集繁殖的水窪或水溝，並紀錄可辨識的路殺屍體或繁殖卵泡。本類群辨識依據以貓頭鷹出版之「台灣蛙類與蝌蚪圖鑑」（楊 2019）作為主要辨識依據。

(4) 爬蟲類

每季進行一次爬蟲類穿越線調查，調查樣線與鳥類調查一致，於日間 11:00-14:00，及日落後 3 小時內進行調查，沿穿越線使用聽覺與視覺，紀錄半徑 2.5m 內發現之物種及數量，並翻找爬蟲類可能躲藏的石塊、石縫、倒木與草叢。調查過程若發現路殺屍體或蛇蛻，將辨識並紀錄種類及數量。本類群辨識依據天下文化出版之「台灣蜥蜴自然誌」（向 2008）及遠流出版之「蛇類大驚奇」（杜 2004）。

(5) 蝶類及其它昆蟲

每季進行一次蝶類及蜻蜓調查，使用穿越線法，調查時間為 10:00-16:00，與鳥類調查使用相同穿越線，沿路紀錄左右各 2.5m、上方 5m、目視前方 5m 範圍內的蝶類，並注意蜜源植物、潮濕處、滲水處。若遇較難辨識之種類，將利用昆蟲網捕捉飛行、停棲，或訪花的蝶類，於鑑定後原地釋放。本類群辨識依據台灣蝴蝶保育學會出版之「台灣蝴蝶圖鑑」（<http://butterfly-taiwan.blogspot.com/2012/04/blog-post.html>）。

2. 水域動物調查方法

(1) 魚類、蝦蟹類

每季進行一次調查，使用蝦籠並配合手拋網進行，將挑選合適地點放置中型蝦籠(直徑 12.5 cm × 長度 32 cm) 5 個，蝦籠內放置誘餌進行誘引，佈設時間為 2 天 1 夜，每日 07:00-09:00 檢查蝦籠，鑑定種類及數量後統一野放。手拋網於合適的河岸面或可站立之石塊進行拋網，選擇 2 個樣點(圖 2)，每個點投擲 3 網，鑑定捕獲的種類及數量後統一野放，本類群以晨星出版之「臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑」(高等 2020)作為主要辨識依據。調查過程若遇辨識有爭議的物種，則以 70% 的酒精保存，攜回供專家鑑定。

(2) 水生昆蟲、螺貝類

每季進行一次調查，調查樣點如圖 4 為中心 60 m 之河段，採用蘇伯氏採集網(Surber Sampler Net 洞口 50x50cm²，網孔大小為 0.595mm)，螺貝類於合適的石縫與底泥進行採集，水生昆蟲則於沿岸水深 50 公分內採集三網。若遇枯水期或水流趨於靜止，則於較淺處以定面積(50x50cm²)挖掘，使用鑷子或毛筆採集發現之水生昆蟲，採集到的昆蟲將拍照並以福馬林或酒精保存，記錄採集地點與日期，本類群以國立海洋生物博物館出版之「台灣淡水貝類」(陳 2011)及臺灣省政府教育廳出版之「水棲昆蟲生態入門」(楊 1992)作為主要辨識依據。調查過程若遇辨識有爭議的物種則會另委託專家進行鑑定分類。

3. 陸域植物調查方法

植物調查著重於區內樹木移植或受施工影響樹木之生長情形，其調查範圍以本計劃工程進行區內為主，以確認樹木於施工過程中之生長情況。

二、生態檢核實施方法

生態檢核參採「水利工程生態檢核作業機制」及「公共工程生態檢核注意事項」等，並配合實際需求執行生態檢核工作項目，並進行現場勘查、資料蒐集、生態棲地環境評估、生態關注區域繪製評估工程範圍內之生態議題，提供施工及監造單位於工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及保育對策；確定生態保全對象之後，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況填寫檢核表（附錄二），若出現異常狀，則填寫異常狀況處理表，若發現異常情形則依異常狀況處理表處置，相關流程(如圖3及圖4)並回報監造單位與主辦機關，之後進行檢視生態環境復原情況。

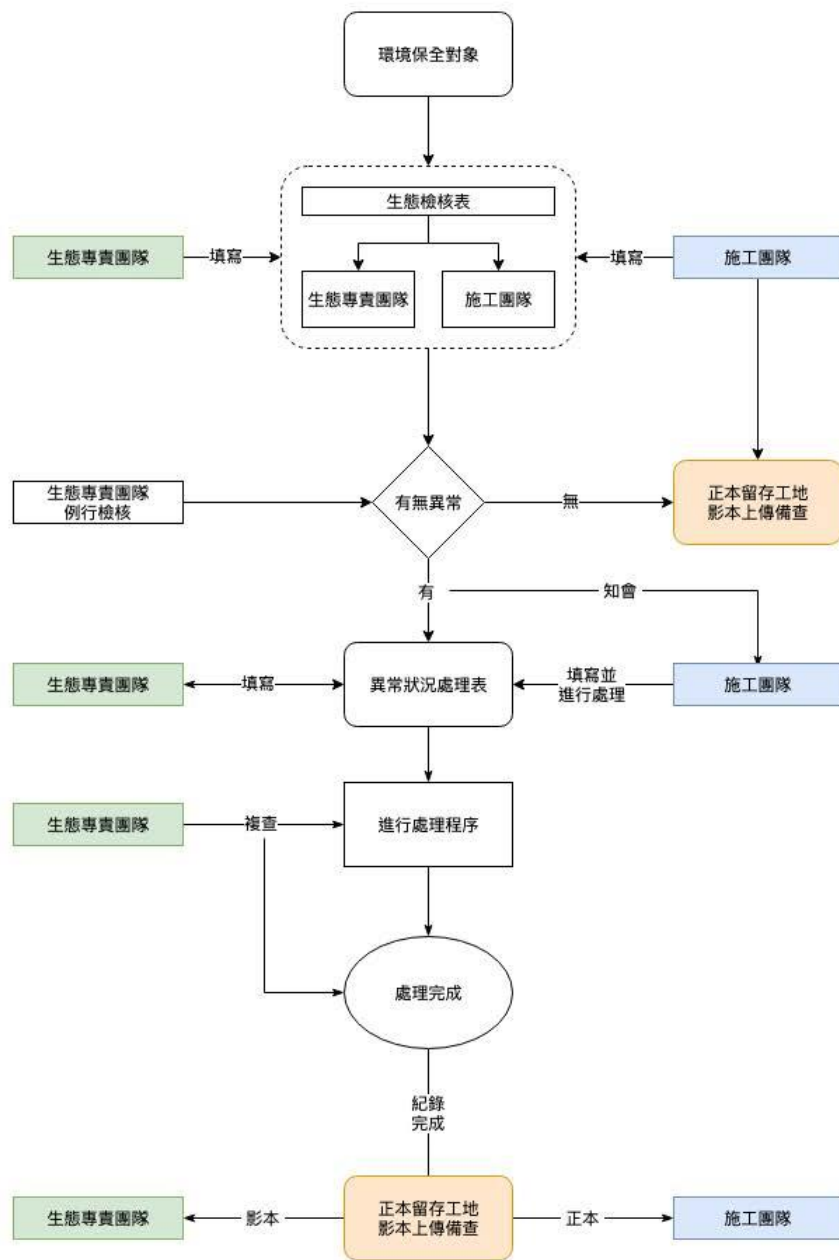


圖 3、異常狀況處置流程圖

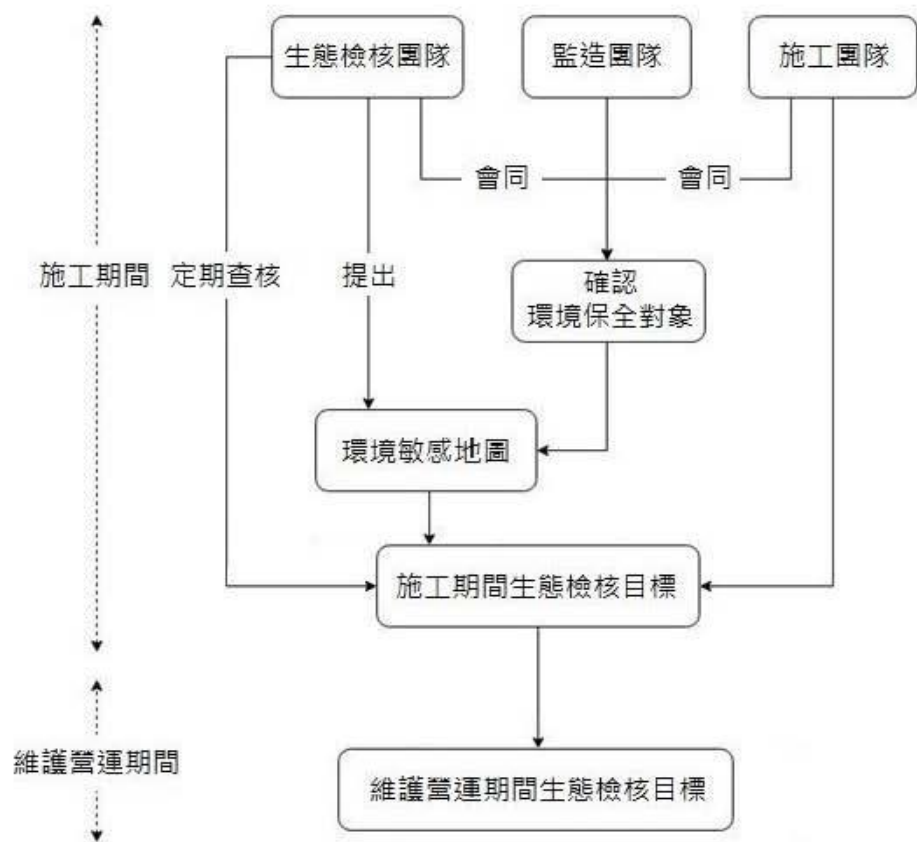


圖 4、生態檢核工作示意圖

參、工作執行成果

一、陸域及水域生態調查

1. 鳥類

2021 年 10-12 月調查中，5 個陸域生態樣點於早晨、黃昏、夜間共紀錄鳥類 19 種 452 隻次。其中又以紅嘴黑鵯 250 隻次最多，佔所有鳥種數的 55.3%(圖 2)，紅嘴黑鵯主要於樣點 3 早晨被調查到，約 200 隻紅嘴黑鵯群聚，於樹林停棲並不時盤旋，可能原因是集結往低海拔降遷有關。數量第二高為白頭翁，累計 88 隻次(19.5%)，其次為斯氏繡眼 36 隻次(8.6%)，再其次為麻雀 36 隻次(8.0%)。

隨著工程逐漸完工，我們在工區內記錄到水域鳥類開始增加，本次調查記錄到中白鷺 2 隻次、及蒼鷺、翠鳥，與小白鷺各 1 隻次，中白鷺與蒼鷺可能為過境或度冬個體，翠鳥則偏好原始的土坡築巢，在工區旁的野溪，確實保有良好的土堤與竹林，然而水質狀況尚未好轉，仍有改善空間。

本次調查也記錄到冬候鳥的二級保育類鳥種紅尾伯勞 2 隻次，主要停棲於樣點 1 的圍牆上捕食獵物，並於樣點 5 記錄鳳頭蒼鷹 1 隻次在哺乳類調查中，也於同處記錄到鳳頭蒼鷹之獵物赤腹松鼠 1 隻次。本調查於夜間樣點 2 與 3 分別記錄領角鴉 2 與 3 隻次，可能為出來求偶的個體，除聽見鳴叫聲外，調查團隊也透過手電筒及望遠鏡，確實找尋到鳴叫活動的個體(圖 3)。這樣的結果也顯示這裡雖有工業區，但因鄰近潛山地帶，仍有豐富多樣的鳥類資源，且鄰近山區可能有老樹提供良好的樹洞，供領角鴉繁殖使用。

本季調查同樣以早晨鳥類最多，共 65.5%鳥種數量於早晨記錄，主要數量來源為紅嘴黑鵯，黃昏則有 33.4%，夜間則有 1.1%(圖 4)，被記錄的鳥種皆為領角鴉。總結本季調查，隨著施工逐漸完成，機具進出頻率減少，也觀察到工地旁的水域鳥種逐漸增加，並且有候鳥停棲。此外工地鄰近的丘陵地，生態資源豐富，提供猛禽所需的棲息環境，並且有為數眾多的紅嘴黑鵯，在這附近群聚降遷。

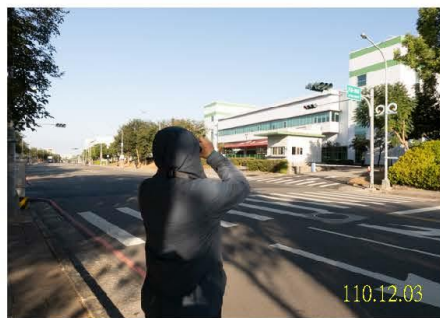


圖 5、110 年第四季現地調查照片



圖 6、110 年第四季調查(領角鴉)

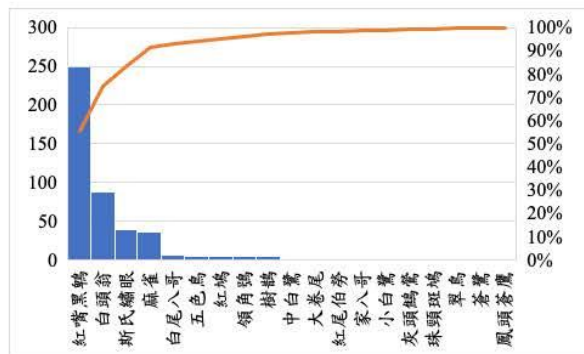


圖 7、110 年第 4 季鳥類調查成果
藍色長條圖代表各鳥種之隻次數，橘色曲線則代表本季調查所記錄到的累積總隻次百分比

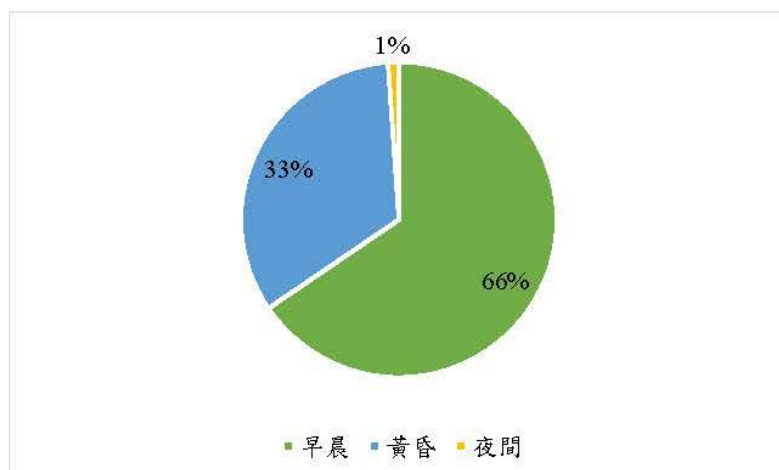


圖 8、110 年第 4 季各時段所調查到的鳥隻次數
圖中各標籤分別代表時間、隻次數及所占百分比。

2. 哺乳類

哺乳類調查於施工區內及外共設置 20 個薛爾曼氏捕捉器(圖 9)，截至目前共紀錄三種哺乳類：赤腹松鼠、鮑鯢、田鼯鼠。本季放置的薛爾曼氏捕捉器，未捕獲任何哺乳類，可能因天氣寒冷，哺乳類減少活動所致。然而我們在樣點

5，記錄赤腹松鼠 1 隻次，當日早晨則在同處記錄到赤腹松鼠的天敵，鳳頭蒼鷹 1 隻次。



圖 9、110 年第 4 季調查使用薛爾曼氏捕捉器

3. 兩棲爬蟲類

本次調查僅於施工區後的野溪，記錄到澤蛙 2 隻次，澤蛙是臺灣鄉村常見蛙類，而隨著天氣逐漸寒冷，兩棲類也減少活動頻率，加上工區抽水灌溉植物，造成水域面積變化劇烈，也間接影響兩棲類活動。

本次共記錄 2 種爬蟲類共 2 隻次，分別有印度蜓蜥 1 隻次，及南蛇蛇蛇 1 件，皆於水域樣點 2 記錄。步入冬季溫度降低，爬蟲類屬外溫動物，也開始減少活動頻率，因此被調查記錄的數量減少許多。



圖 10、110 年第 4 季夜間調查

4. 蝶類及其它昆蟲

本季共記錄蝶類 1 種：迷你小灰蝶 5 隻次，分別於樣點 3 早晨紀錄 3 隻次，樣點 4 黃昏紀錄 2 隻次，有別於前季紀錄 11 種，本季因溫度降低，昆蟲數量大幅減少，有待春天來臨，數量才有機會回升。

5. 水域動物調查

本季共調查到 5 種 36 隻次，較可惜的是有 32 隻次占 84.2% 數量於工區外的水域樣點 2 被記錄，又以臺灣特有種的馬口魚最多(圖 12)，共 25 隻次，由於氣溫降低，外來種魚類的活動減少，外來種競爭資源減少下，臺灣原生魚類數量增加，除馬口魚外，還記錄到原生種的臺灣石鮒 1 隻次(圖 13)，鯽魚 3 隻次，外來種的尼羅口孵魚僅 3 隻次。然而水域樣點 2 仍受家庭與農業廢水影響，水面浮著濃厚的油垢，並有惡臭味，若非前季洪水造成原生魚種播遷至此，加上氣溫降低的因素，魚種的組成可能仍以外來魚種為主。

工區旁的水域樣點 1，因抽水導致水量減少，部分地區乾涸，且水位變化大，調查過程並無紀錄到體型較大的魚類，僅有體型小的大肚魚被記錄，共 6 隻次。此外，施工過程產生的揚塵，導致大量泥沙沉積於河床底下，遮蓋住水底的石頭，也造成水質惡臭，同樣是魚類種類減少的原因，而在底棲生物調查中，也同樣未發現任何螺貝類。



圖 11、110 年第 3 季水域調查樣點



圖 12、臺灣原生種馬口魚



圖 13、捕捉到臺灣石鮒照片

本季水棲昆蟲調查到的種類，皆採用目視法調查，僅於樣點 1 紀錄霜白蜻蛉 1 隻次，樣點 1 因氣溫變低、水量減少、水位變化大，再加上揚塵導致水質惡化，導致水棲昆蟲數量大幅減少，而樣點 2 同樣水質不佳，兩處雖有使用蘇柏氏網採集，但皆未採集到任何蜻蛉目或其它目的幼蟲。

本季因樣點 1 揚塵覆蓋石頭，導致水質惡化，樣點 2 因漂浮油垢造成水質不佳，因此皆未發現任何螺貝類，此外冬季到來水溫降低，也可能間接影響螺貝類的活動頻率，多數螺貝類可能躲藏至底層深處度冬。

繼上季調查發現多齒新米蝦後，本季於水域樣點 1 的夜間觀察中，同樣發現多齒新米蝦 2 隻次(圖 15)，並於水域樣點 2 使用蘇柏氏網調查中，捕獲到 1 隻次，由於此種米蝦需要水質較好的環境，因此在上季調查記錄到 17 隻次後，本季因水質惡化，米蝦紀錄到的數量明顯下降。



圖 14、110 年第 3 季水域調查



圖 15、110 年第 4 季多齒新米蠟照片

6. 陸域植物調查

本計劃施工區及鄰近區域於施工前調查其樹種以樟樹及白雞油為主，其次為黃花風鈴木，本項目之重點以區內樹木移植或受施工影響樹木之生長情形。本季於110年10月15日及11月24日（圖16及圖17）進行區內樹木生長情況檢視，保留樹木以樟樹為主，其生長情況良好，並均有以予標示，並利用當地現有水源之進行澆灌以維持其生長情況。為確保區內施工時之干擾情況，故亦將區內樹木生長情況列為環境保全對象（表3）。濱溪植被帶之保存完整，且經八月大雨並仍能迅速回復，表示整體環境保護措施執行得宜，且施工廠商確實執行施工範圍外不擾動之作為（圖18）。



圖 16、區內樹木進行包覆及警示



圖 17、區內樹木均有標示及警示



圖 18、工區旁保留之濱溪植被帶本季（110S4）變化

二、生態檢核實施情況

1. 環境保全對象

本工程計劃區內主要之環境保全對象為二，一為區內規劃保存之樹木群，一為鄰近工區旁之常流水，如下表 3。於樹木群部份，將著重於其於施工過程及完工後之生長情況，於水域部份，將著重於半半施工及其水流維持情況。

表 3、環境保全對象

保全對象	區內已標示保留樹木	半半施工
座標	24.314927, 120.732190	24.315264, 120.733113
照片		
說明	檢視保留樹木之現況	保持常流水，並注意施工範圍

2. 本季生態檢核成果

本季於 10 月 15 日、11 月 25 日及 12 月 24 日進行現地檢核，並於 11 月 25 日陪同施工單位列席工程管考檢核，於生態檢核過程中並無發現異常狀況，且自空拍圖（圖 23）中可見工區鄰近區域均未受干擾，符合生態檢核中縮小（限制施工範圍）之原則。

本區於 10 月進行檢核時仍發現台灣原生種馬口魚族群，而 12 月檢核時發於保留竹林處發現數量超過 300 隻之紅嘴黑鵝停棲，此顯示藉由保留竹林做為

降低干擾之作為有明顯成效外，並代表工區於限縮干擾方面，對於鄰近水域有明顯成效。本季之檢核表如附錄二，現地照片如附錄三。



圖 20、工區旁水域中之馬口魚

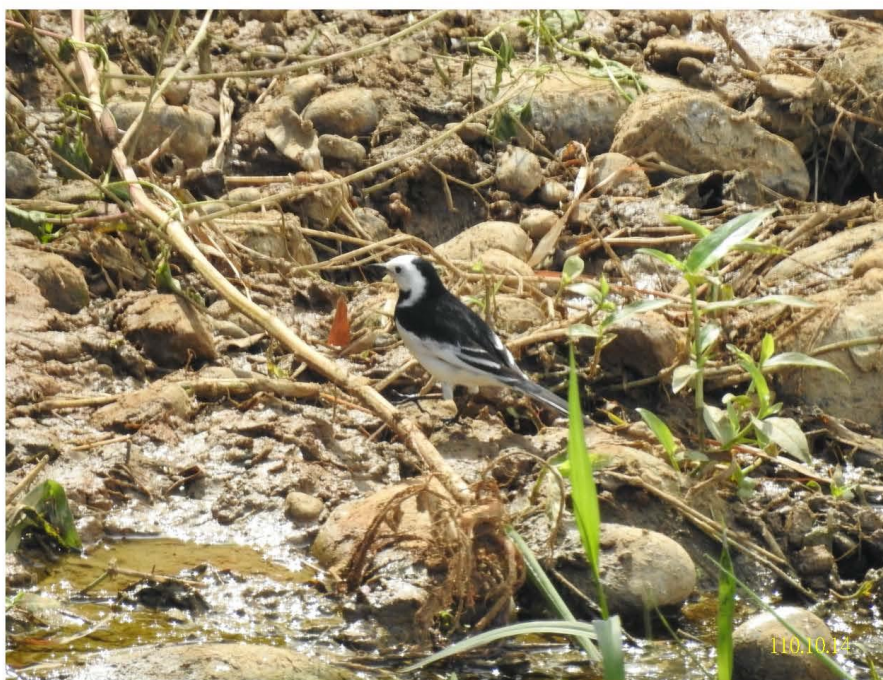


圖 21、於工區附近出沒之白鵲鴿



圖 22、工區保留之竹林出現大批紅嘴黑鵯停棲（馬口魚）



圖 23、工區空拍圖

3. 異常狀況列表

本季並無異常狀況

肆、 結論與建議

1. 本季於 12 月份檢核時，發現鄰近水域環境有翠鳥出沒，並於 10 月份時發現台灣原生種馬口魚出現且有魚苗，表示已有繁殖情況，未來於維管期時可考慮針對吳郭魚進行移除，並針對水源採取低水流路方式以維持其水流穩定應可有效營造出生態成效。
2. 本季並協助針對植栽部份提出建議，抗沖蝕網本身之設計考量其強度及植生復育功能，同時考量後續景觀美觀，建議不在其間另行切割孔洞做為植栽之用。矮仙丹為常綠灌木，高度最高約至成人大腿處，可做為綠籬隔離之用；島田氏澤蘭為多年生草本植物，最高約至成人胸腰之間，初期可採較密集方式種植於目前工區空曠處，以利後續維管整理及降低因植生演替而導致植栽消失之可能性；另香楠可耐濕，但僅能耐短期水淹，不若水柳好水，然兩者種植位置均考量其根系後續發展情況，避免影響既有設計。

3. 降低對水域干擾對於蜻蜓科及相關之水棲生物有立即之效果，並配合區內之土坡設計，亦有助鳥類棲息與覓食，同時並藉此塑造一具有滯洪、景觀、生態及教育性質之複合性場域環境。
4. 目前常流水情況因季節之故較不穩定，建議採低水流路方式，而不採漫地流方式，以維持一定量之基礎流量。
5. 維管期後續應注意植栽管理，並注意濱溪水源之穩定，對於整體環境之回復將有一定助益。

伍、參考文獻

- 行政院農業委員會。(2017)保育類野生動物名錄(106年3月29日公告)。行政院農業委員會。
- 行政院環境保護署。2003。動物評估規範核定本。行政院環境保護署。
- 行政院環境保護署。2011。動物生態評估技術規範(100.7.12公告修訂)。行政院環境保護署。
- 杜銘章。(2004)。蛇類大驚奇。遠流出版社。
- 林文隆、曾惠芸。(2006)。九九峰自然保留區陸域脊椎動物資源調查。台灣林業。第32卷第4期。
- 林良恭。(2009)。保育類哺乳動物生息現況分析與生態資訊建置。行政院農業委員會林務局保育研究系列。97-03號。113頁。
- 林曜松。(2000)。台灣生物多樣性研究之展望。2000年海峽兩岸生物多樣性與保育研討會論文集自然科學博物館頁。19-26。
- 向高世。(2008)。台灣蜥蜴自然誌。天下文化出版社。
- 祁偉廉。(2008)。台灣哺乳動物。天下文化。
- 高瑞卿、周銘泰、張瑞宗、廖竣。(2020)。臺灣淡水及河口魚蝦圖鑑。晨星出版社。
- 陳文德。(2011)。台灣淡水貝類。國立海洋生物博物館。
- 許丁水、薛士毅、吳燕齡、黃長生、巫岳峰、詹文輝、賴慶展、賴慶展、詹文輝。(2005)。九九峰自然保留區動植物資源調查監測。行政院農業委員會林務局研究報告。
- 陳亞婷、汪靜明。2010。初探石門水庫集水區保育治理工程生態保育措施推動歷程及參與觀察者環境教育學習行為模式之轉變。國立臺灣師範大學。台北市。
- 馮豐隆、蔡正一。(2009)。九九峰自然保留區資源調查與監測分析。行政院農業委員會林務局研究報告。
- 楊玉祥、丁宗蘇、吳森雄、吳建龍、阮錦松、林瑞興、蔡乙榮。2020。2020年臺灣鳥類名錄。中華民國野鳥學會。臺北，臺灣。
- 楊懿如。(2019)。台灣蛙類與蝌蚪圖鑑。貓頭鷹出版社。
- 楊平世。(1992)。水棲昆蟲生態入門。臺灣省政府教育廳。
- 潘鈺婷。(2014)。東港溪翠鳥(Alcedo atthis)的繁殖與築巢偏好。屏東科技大學野生動物保育研究所學位論文。1-38。
- 鹿野忠雄。(1930)。台灣產哺乳類的分布及習性(二)。動物學雜誌。42(496): 165-173。
- 鄭錫奇、方引平、周政漢。(2017)。臺灣蝙蝠圖鑑(3版)。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
- 裴家騏。(1998)。利用自動照相設備記錄野生動物活動模式之評估。台灣林業科學。13:317-324。
- 裴家騏。(2006)。新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究(1/3)。行政院農業委員會林務局保育研究系列。94-05號。53頁。
- 裴家騏。(2007)。新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究(2/3)。行政院農業委員會林務局保育研究系列。95-03號。67頁。

- 裴家騏。(2008)。新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究 (3/3)。行政院農業委員會林務局保育研究系列, 96-01 號。104 頁。
- 劉建男、林金樹、林育秀、林冠甫、錢憶涵、房兆屏。(2015)。南投地區石虎族群調查及保育之研究委託計畫(1/2)。行政院農業委員會林務局研究報告。
- 劉建男、林金樹、林育秀、房兆屏、林冠甫、莊書翔、錢憶涵、李翊慈、黃名媛。(2016)。南投地區石虎族群調查及保育之研究委託計畫(2/2)。行政院農業委員會林務局研究報告。
- 資源及環境保護服務基金會。2012。曾文南化及烏山頭水庫保育治理工程生態檢核制度推動及成效評估 (Application and Evaluation of the Ecological Impact Appraisal on Engineering Projects within the Catchment Areas of Zengwen, Nanhua and Wushantou Reservoir)。台北市：經濟部水利署。
- 經濟部水利局。2013。溪鳥嘴潭人工湖工程計畫環境影響說明書。行政院環境保護署書(定稿本)【本文冊】。
- 經濟部水利局。2013。溪鳥嘴潭人工湖工程計畫環境影響說明書。行政院環境保護署書(定稿本)【附錄冊】。
- 蕭木吉、李政霖。2015。臺灣野鳥手繪圖鑑。行政院農業委員會林務局。
- 觀察家生態顧問有限公司。2012。曾文南化及烏山頭水庫集水區保育治理工程生態檢核制度檢討 The Review of the Scheme of Ecological Check on Engineering Projects in Reservoir Catchment Areas of Zengwen, Nanhua and Wushantou。台北市：經濟部水利署。
- Bamford, M., Watkins, D., Bancroft, W., Tischler, G., & Wahl, J. (2008). Migratory shorebirds of the East Asian-Australasian Flyway: Population estimates and internationally important sites.
- Blazquez-Cabrera, S., Bodin, A., & Saura, S. (2014). Indicators of the impacts of habitat loss on connectivity and related conservation priorities: Do they change when habitat patches are defined at different scales? *Ecological Indicators*, 45, 704 - 716. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.05.028>
- Botton, M. L., Loveland, R. E., & Jacobsen, T. R. (1994). Site selection by migratory shorebirds in Delaware Bay, and its relationship to beach characteristics and abundance of horseshoe crab (*Limulus polyphemus*) eggs. *The Auk*. <https://doi.org/10.2307/4088464>
- Boxall, P. C. (2018). Evaluation of Agri-Environmental Programs: Can We Determine If We Grew Forward in an Environmentally Friendly Way? *Canadian Journal of Agricultural Economics-Revue Canadienne D Agroeconomie*, 66 (2), 171 - 186.
- Carvalho, D. B., Almeida, C. E., Rocha, C. S., Gardim, S., Mendonça, V. J., Ribeiro, A. R., ... da Rosa, J. A. (2014). A novel association between *Rhodnius neglectus* and the *Livistona australis* palm tree in an urban center

- foreshadowing the risk of Chagas disease transmission by vectorial invasions in Monte Alto City, São Paulo, Brazil. *Acta Tropica*, 130 (0), 35–38.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2013.10.009>
- Donovan, G. H., & Butry, D. T. (2010). Trees in the city: Valuing street trees in Portland, Oregon. *Landscape and Urban Planning*, 94 (2), 77–83.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.07.019>
- Koch, F. H., Ambrose, M. J., Yemshanov, D., Wiseman, P. E., & Cowett, F. D. (2018). Modeling urban distributions of host trees for invasive forest insects in the eastern and central USA: A three-step approach using field inventory data. *Forest Ecology and Management*, 417, 222–236.
- Lindenmayer, D., Hobbs, R. J., Montague-Drake, R., Alexandra, J., Bennett, A., Burgman, M., ... Cullen, P. (2008). A checklist for ecological management of landscapes for conservation. *Ecology Letters*, 11 (1), 78–91.
- Minton, A. P., & Rose, R. L. (1997). The effects of environmental concern on environmentally friendly consumer behavior: An exploratory study. *Journal of Business research*, 40 (1), 37–48.
- Pei, K. (1995). Activity rhythm of the spinous country rat (*Niviventer coxingi*) in Taiwan. *Zoological Studies* 34:55-58.
- Tsarevsky, N. V., & Matyjaszewski, K. (2007). “Green” atom transfer radical polymerization: From process design to preparation of well-defined environmentally friendly polymeric materials. *Chemical reviews*, 107 (6), 2270–2299.
- van der Ree, R., & Tonjes, S. (2015). How to maintain safe and effective mitigation measures. *Handbook of Road Ecology*, 138–138.

陸、附錄

附錄一、陸域及水域動物生態調查名錄

鳥類名錄

年	梯次	時間	樣點	物種中文名	數量	學名	遷徙屬性	保育等級	特有性
2021	10-12月	早晨	1	紅尾伯勞	1	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普	III	
2021	10-12月	早晨	1	樹鵲	2	<i>Dendrocitta formosae</i>	留、普		臺灣特有亞種 (D. f. formosae)
2021	10-12月	早晨	1	白頭翁	5	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普		臺灣特有亞種 (P. s. formosae)
2021	10-12月	早晨	1	家八哥	1	<i>Acridotheres tristis</i>	引進種、普		
2021	10-12月	早晨	2	中白鶩	1	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普		
2021	10-12月	早晨	2	蒼鶩	1	<i>Ardea cinerea</i>	冬、普		
2021	10-12月	早晨	2	麻雀	6	<i>Passer montanus</i>	留、普		
2021	10-12月	早晨	2	白頭翁	4	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普		臺灣特有亞種 (P. s. formosae)

年	梯次	時間	樣點	物種中文名	數量	學名	遷徙屬性	保育等級	特有性
2021	10-12月	早晨	2	樹鵲	2	<i>Dendrocitta formosae</i>	留、普		臺灣特有亞種 (D. f. formosae)
2021	10-12月	早晨	3	紅嘴黑鵲	200	<i>Ilypsipetes leucocephalus</i>	留、普		臺灣特有亞種 (I. l. nigerrimus)
2021	10-12月	早晨	3	斯氏繡眼	6	<i>Zosterops simplex</i>	留、普		
2021	10-12月	早晨	3	白頭翁	12	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普		臺灣特有亞種 (P. s. formosae)
2021	10-12月	早晨	3	紅鳩	3	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普		
2021	10-12月	早晨	4	白尾八哥	3	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普		
2021	10-12月	早晨	4	大卷尾	1	<i>Dicrurus macrocercus</i>	留、普/過、稀		臺灣特有亞種 (D. m. harterti)
2021	10-12月	早晨	4	五色鳥	2	<i>Psilopogon nuchalis</i>	留、普		臺灣特有種
2021	10-12月	早晨	4	紅鳩	2	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	留、普		

年	梯次	時間	樣點	物種中文名	數量	學名	遷徙屬性	保育等級	特有性
2021	10-12月	早晨	4	珠頸斑鳩	1	<i>Streptopelia chinensis</i>	留、普		
2021	10-12月	早晨	4	紅嘴黑鵯	6	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	留、普		臺灣特有亞種 (H. l. nigerrimus)
2021	10-12月	早晨	4	斯氏繡眼	9	<i>Zosterops simplex</i>	留、普		
2021	10-12月	早晨	4	麻雀	3	<i>Passer montanus</i>	留、普		
2021	10-12月	早晨	5	鳳頭蒼鷹	1	<i>Accipiter trivirgatus</i>	留、普	II	含臺灣特有亞種 (A. t. formosae)
2021	10-12月	早晨	5	白頭翁	6	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普		臺灣特有亞種 (P. s. formosae)
2021	10-12月	早晨	5	紅嘴黑鵯	16	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	留、普		臺灣特有亞種 (H. l. nigerrimus)
2021	10-12月	早晨	5	五色鳥	2	<i>Psilopogon nuchalis</i>	留、普		臺灣特有種
2021	10-12月	黃昏	1	白頭翁	6	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普		臺灣特有亞種 (P. s. formosae)
2021	10-12月	黃昏	1	紅尾伯勞	1	<i>Lanius cristatus</i>	冬、普/過、普	III	

年	梯次	時間	樣點	物種中文名	數量	學名	遷徙屬性	保育等級	特有性
2021	10-12月	黃昏	2	紅嘴黑鵯	6	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	留、普		臺灣特有亞種 (H. l. nigerrimus)
2021	10-12月	黃昏	2	斯氏繡眼	5	<i>Zosterops simplex</i>	留、普		
2021	10-12月	黃昏	2	翠鳥	1	<i>Alcedo atthis</i>	留、普/過、不普		
2021	10-12月	黃昏	2	中白鶯	1	<i>Ardea intermedia</i>	夏、稀/冬、普		
2021	10-12月	黃昏	2	小白鶯	1	<i>Egretta garzetta</i>	留、不普/夏、普/冬、普/過、普		
2021	10-12月	黃昏	3	麻雀	27	<i>Passer montanus</i>	留、普		
2021	10-12月	黃昏	3	白頭翁	38	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普		臺灣特有亞種 (P. s. formosae)
2021	10-12月	黃昏	3	紅嘴黑鵯	16	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	留、普		臺灣特有亞種 (H. l. nigerrimus)
2021	10-12月	黃昏	3	斯氏繡眼	13	<i>Zosterops simplex</i>	留、普		

年	梯次	時間	樣點	物種中文名	數量	學名	遷徙屬性	保育等級	特有性
2021	10-12月	黃昏	4	大卷尾	1	<i>Dicrurus macrocercus</i>	留、普/過、稀		臺灣特有亞種 (D. m. harterti)
2021	10-12月	黃昏	4	白頭翁	15	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普		臺灣特有亞種 (P. s. formosae)
2021	10-12月	黃昏	4	斯氏繡眼	6	<i>Zosterops simplex</i>	留、普		
2021	10-12月	黃昏	4	灰頭鵯鶯	1	<i>Prinia flaviventris</i>	留、普		
2021	10-12月	黃昏	4	五色鳥	1	<i>Psilopogon nuchalis</i>	留、普		臺灣特有種
2021	10-12月	黃昏	4	白尾八哥	2	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普		
2021	10-12月	黃昏	5	白頭翁	2	<i>Pycnonotus sinensis</i>	留、普		臺灣特有亞種 (P. s. formosae)
2021	10-12月	黃昏	5	紅嘴黑鵯	6	<i>Ilypsipetes leucocephalus</i>	留、普		臺灣特有亞種 (H. l. nigerrimus)
2021	10-12月	黃昏	5	白尾八哥	2	<i>Acridotheres javanicus</i>	引進種、普		
2021	10-12月	夜間	2	領角鴞	1	<i>Otus lettia</i>	留、普	II	臺灣特有亞種 (O. l. glabripes)

年	梯次	時間	樣點	物種中文名	數量	學名	遷徙屬性	保育等級	特有性
2021	10-12月	夜間	4	領角鴞	4	<i>Otus lettia</i>	留、普	II	臺灣特有亞種 (O. l. glabripes)

哺乳類

年	梯次	時間	樣點	物種中文名	數量	學名
2021	10-12 月	早晨	5	赤腹松鼠	2	<i>Callosciurus erythraeus</i>

兩棲爬蟲類

年	梯次	時間	樣點	物種中文名	數量	學名
2021	10-12 月	夜間	陸域點 2	澤蛙	2	<i>Fejervarya limnocharis</i>
2021	10-12 月	黃昏	水域點 2	印度姬蜥	1	<i>Sphenomorphus indicus</i>
2021	10-12 月	黃昏	水域點 2	南蛇	1	<i>Ptyas mucosus</i>

蝶類

年	梯次	時間	樣點	物種中文名	數量	學名
2021	10-12 月	早晨	3	迷你小灰蝶	3	<i>Zizula hylax</i>
2021	10-12 月	黃昏	4	迷你小灰蝶	2	<i>Zizula hylax</i>

33

魚類

年	梯次	樣點	科	物種中文名	數量	學名	屬性
2021	10-12 月	1	花鱗科	大肚魚	6	<i>Gambusia affinis</i>	外來種
2021	10-12 月	2	鯉科	台灣石鮒	1	<i>Tanakia himantegus</i>	
2021	10-12 月	2	鯉科	馬口魚	25	<i>Candidia pingtungensis</i>	臺灣特有種
2021	10-12 月	2	鯉科	鯽魚	3	<i>Carassius auratus</i>	
2021	10-12 月	2	慈鯛科	尼羅吳郭魚	3	<i>Oreochromis niloticus</i>	外來種

水生昆蟲

年	梯次	樣點	科	物種中文名	數量	學名	屬性
2021	10-12 月	1	蜻蛉科	霜白蜻蛉	1	<i>Orthetrum pruinsum</i>	

甲殼類

年	梯次	樣點	科	物種中文名	數量	學名	屬性
2021	10-12 月	1	匙指蝦科	多齒新米蝦	1	<i>Neocaridina denticulata</i>	
2021	10-12 月	2	匙指蝦科	多齒新米蝦	2	<i>Neocaridina denticulata</i>	

34

附錄二、生態檢核表單及照片紀錄

2021.01.13 修

旱溝排水水環境改善計畫環境友善措施檢核表
生態專責人員填寫：陳志豪 日期：110/10/15

項目	檢查標準	檢核情況	
		查核情況	備註
工程 管理	限制施工範圍，勿使機具進入未施工區域或非本計畫區	是否僅於施工範圍內進行施工；施工相關車輛是否於規劃路線及範圍內行進	☒ 無異常 ☐ 異常
	地表開挖或土方處置，皆採取適當防護措施	每日定期灑水；不進行動工之裸露區域，進行覆蓋；裸露未施工處是否有予以覆蓋；是否有滲出水或地表逕流影響工區週邊或下游水質	☒ 無異常 ☐ 異常
	工區周圍設置圍籬	降低機具施工對於周邊生物的干擾	☒ 已執行 ☐ 執行中 ☐ 尚未執行
	異常狀況回覆情況	當生態保護目標異常時，應立即通報主辦機關與監造單位處理，並記錄於「環境友善自主檢查表」	☒ 無異常 ☐ 異常
	工區之廚餘處置	工區之施工廠商是否有遺留廚餘於工區內	☒ 無異常 ☐ 異常
生態 維護	環境保全對象（一）工區內樹木待移植及欲保留樹木	是否有干擾其週邊環境；或危及生長生存情況	☒ 無異常 ☐ 異常
	環境保全對象（二）保持常流水；丰丰施工	是否有干擾其週邊環境；或危及生長生存情況	☒ 無異常 ☐ 異常
	野生動物保育	是否有任意捕捉或傷害野生動物之情事	☒ 無異常 ☐ 異常
	環境保護	是否使用殺蟲劑、除草劑與毒鼠藥等化學藥品	☒ 無異常 ☐ 異常

異常狀況回報			
異常狀況類型	☐ 生態保護目標異常、 ☐ 動物暴斃（ ☐ 水域 ☐ 陸域）、 ☐ 施工便道開設過大 ☐ 環保團體或在地居民陳情等事件、 ☐ 路殺、 ☐ 挖到文物古蹟 ☐ 其它_____		
	狀況提報人 (單位/職稱)	異常狀況 發現日期	民國 年 月 日
異常狀況說明			

備註及填寫說明
一、本表於工程期間，由施工廠商隨工地安全檢查填寫，每日填寫。
二、如發現異常，保留對象發生損傷、斷裂、搬動、移除、干擾、破壞、衰弱或死亡等異常狀況，請填寫異常狀況回報，處置完成後填寫異常狀況回報表，並第一時間通報監造單位與主辦機關。
三、完工後連同竣工資料一併提供主辦機關。

生態專責人員簽名：陳志豪 日期：1101015

旱溝排水水環境改善計畫環境友善措施檢核表

生態專責人員填寫：

陳志豪

日期：110/11/15

項目	檢查標準	檢核情況	
		查核情況	備註
工程 管理	限制施工範圍，勿使機具進入未施工區域或非本計畫區	是否僅於施工範圍內進行施工；施工相關車輛是否於規劃路線及範圍內行進	☒ 無異常 ☐ 異常
	地表開挖或土方處置，皆採取適當防護措施	每日定期灑水；不進行動工之裸露區域，進行覆蓋；裸露未施工處是否有予以覆蓋；是否有湧出水或地表逕流影響工區週邊或下游水質	☒ 無異常 ☐ 異常
	工區周圍設置圍籬	降低機具施工對於周遭生物的干擾	☒ 已執行 ☐ 執行中 ☐ 尚未執行
	異常狀況回覆情況	當生態保護目標異常時，應立即通報主辦機關與監造單位處理，並記錄於「環境友善自主檢查表」	☒ 無異常 ☐ 異常
	工區之廢餘處置	工區之施工廠商是否有遺留廢餘於工區內	☒ 無異常 ☐ 異常
	環境保全對象（一）工區內樹木待移植及欲保留樹木	是否有干擾其週邊環境；或危及生長生存情況	☒ 無異常 ☐ 異常
生態 維護	環境保全對象（二）保持常流水；丰丰施工	是否有干擾其週邊環境；或危及生長生存情況	☒ 無異常 ☐ 異常
	野生動物保育	是否有任意捕捉或傷害野生動物之情事	☒ 無異常 ☐ 異常
	環境保護	是否使用殺蟲劑、除草劑與毒鼠藥等化學藥品	☒ 無異常 ☐ 異常

異常狀況回報			
異常狀況類型	☐ 生態保護目標異常、 ☐ 動物暴斃（ ☐ 水域 ☐ 陸域）、 ☐ 施工便道闕設過大 ☐ 環保團體或在地居民陳情等事件、 ☐ 路殺、 ☐ 挖到文物古蹟 ☐ 其它_____		
	狀況提報人 (單位/職稱)	異常狀況 發現日期	民國 年 月 日
異常狀況說明			

備註及填寫說明
一、本表於工程期間，由施工廠商隨工地安全檢查填寫，每日填寫。
二、如發現異常，保留對象發生損傷、斷裂、搬動、移除、干擾、破壞、衰弱或死亡等異常狀況，請填寫異常狀況回報，處置完成後填寫異常狀況回報表，並第一時間通報監造單位與主辦機關。
三、完工後連同竣工資料一併提供主辦機關。

生態專責人員簽名：

陳志豪

日期：110/11/15

旱溝排水水環境改善計畫環境友善措施檢核表
 生態專責人員填寫：陳志豪 日期：1101224

項目	檢查標準	檢核情況	
		查核情況	備註
工程 管理	限制施工範圍，勿使機具進入未施工區域或非本計畫區	是否僅於施工範圍內進行施工；施工相關車輛是否於規劃路線及範圍內行進	☒ 無異常 ☐ 異常
	地表開挖或土方處置，皆採取適當防護措施	每日定期灑水；不進行動工之裸露區域，進行覆蓋；裸露未施工處是否有予以覆蓋；是否有滲出水或地表逕流影響工區週邊或下游水質	☒ 無異常 ☐ 異常
	工區周圍設置圍籬	降低機具施工對於周邊生物的干擾	☒ 已執行 ☐ 執行中 ☐ 尚未執行
	異常狀況回覆情況	當生態保護目標異常時，應立即通報主辦機關與監造單位處理，並記錄於「環境友善自主檢查表」	☒ 無異常 ☐ 異常
	工區之廚餘處置	工區之施工廠商是否有遺留廚餘於工區內	☒ 無異常 ☐ 異常
	環境保全對象（一）工區內樹木待移植及砍保留樹木	是否有干擾其週邊環境；或危及生長生存情況	☒ 無異常 ☐ 異常
生態 維護	環境保全對象（二）保持常流水；丰丰施工	是否有干擾其週邊環境；或危及生長生存情況	☒ 無異常 ☐ 異常
	野生動物保育	是否有任意捕捉或傷害野生動物之情事	☒ 無異常 ☐ 異常
	環境保護	是否使用殺蟲劑、除草劑與毒鼠藥等化學藥品	☒ 無異常 ☐ 異常

異常狀況回報			
異常狀況類型	☐ 生態保護目標異常、 ☐ 動物暴斃（ ☐ 水域 ☐ 陸域）、 ☐ 施工便道闢設過大 ☐ 環保團體或在地居民陳情等事件、 ☐ 路殺、 ☐ 挖到文物古蹟 ☐ 其它_____		
狀況提報人 (單位/職稱)	異常狀況 發現日期	民國 年 月 日	
異常狀況說明			

備註及填寫說明
一、本表於工程期間，由施工廠商隨工地安全檢查填寫，每日填寫。
二、如發現異常，保留對象發生損傷、斷裂、搬動、移除、干擾、破壞、衰弱或死亡等異常狀況，請填寫異常狀況回報，處置完成後填寫異常狀況回報表，並第一時間通報監造單位與主辦機關。
三、完工後連同竣工資料一併提供主辦機關。

生態專責人員簽名：陳志豪 日期：1101224

附錄三、現地照片



圖 1、現地照片（110 年 10 月 15 日）



圖 2、工區旁水域馬口魚照片（110 年 10 月 15 日）



圖 3、工區旁白鵲鵲 (110 年 11 月 24 日)



圖 4、工區旁灰鵲鵲 (110 年 11 月 24 日)



圖 5、工區內植被澆灌（110 年 11 月 25 日）



圖 6、工區內植被澆灌（110 年 11 月 25 日）



圖 7、工區內植被現況（110 年 12 月 24 日）



圖 8、工區內竹林上紅嘴黑鵯群（黑點處）（110 年 12 月 24 日）

附錄四、110年第四季(10-12)生態保育措施與執行狀況

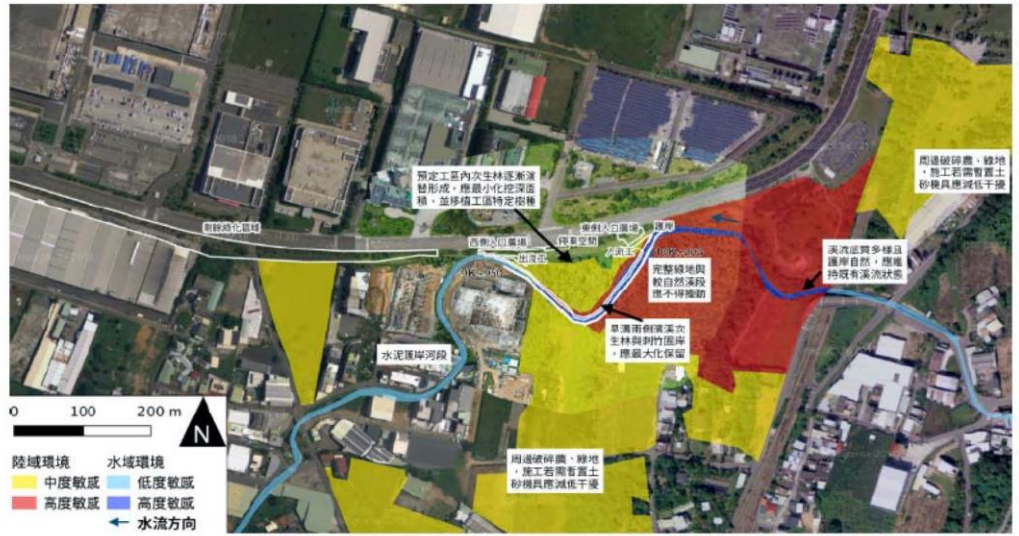
填表人員 (單位/職稱)	陳志豪	填表日期	民國110年12月30日
施工圖示			
設計階段	圖示	說明	
施工範圍與生態關注區域套疊圖		見後附圖	
範圍限制現地照片(施工便道及堆置區)(拍攝日期)		欄杆已設置完成，並明確分隔施工區內外	
生態保育措施與執行狀況			
項目	生態保育措施	狀況摘要	照片(拍攝日期)
生態保全對象	針對大樹進行保存	移補植樹木已萌蘖	

生態友善措施	維持常流水	半半施工	
	保留現有多數植栽	以植栽多數原地保留為原則，並儘可能維持現況竹林邊坡，營造水域生態環境。	
施工復原情形	☐ 施工便道與堆置區環境復原	環境已復原並清除完畢	
	☐ 植生回復	樹木開始進行移植並予以固定	
	☐ 垃圾清除		
	☐ 其他_____		
其他			

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：陳志豪 日期：110/12/30



圖說：施工區域南側鄰近現有水域環境，南側為果園環境（黃色區域）為中度敏感區、東側為紅色為高度敏感區域，現為樹林。

附錄五、旱溝生態監測紀錄表

工程名稱 (編號)	旱溝排水水環境改善計畫 -中部科學(后里)園區 綠 10-2 溪畔景觀池工程	填表日期	民國110年12月30日
4. 生態團隊組成： 姓名：陳志豪 單位：東海大學環境科學與工程研究所兼任助理教授 學歷：東海大學環境科學與工程研究所博士 經歷：相關專業經歷 20 年 負責項目：生態檢核 姓名：陳韋廷 單位：臺灣大學森林所 學歷：臺灣大學森林所碩士 經歷：專業資歷 5 年 負責項目：陸域及水域動物調查			

2. 棲地生態資料蒐集：

整合TBN資料庫及相關資料庫之現有調查資料，以本工程計劃區為中心，兩公里方格內，依類群分計共有甲蟲類1種、蛾類3種、蝶類2種、蜻蛉類2種、其它昆蟲1種、石松類1種、被子植物類50種、鳥類44種，兩生類3種、哺乳類3種、爬蟲類3種，其中鳥類中第二級保育類有大冠鷲、鳳頭蒼鷹、紅隼、小鸛鶉、領角鴉，第三級保育類有紅尾伯勞。

資料庫：

1. EOD - eBird Observation Dataset
2. TBN-DP 植物調查及物候觀察
3. iNaturalist Research-grade Observations
4. Chinese Wild Bird Federation Bird Records Database
5. Alien plant presence dataset from the point-radius plot surveys in 2010-2015 in Taiwan
6. Taiwan Moth Occurrence Data Collected From Social Network
7. Database of Native Plants in Taiwan

3. 生態棲地環境評估：

施工前：

本計劃範圍位處台中市后里區，基地內植被多人工所栽種，主要為樟樹及台灣光臘樹等，其樟樹分布於低窪地，鄰近區植被受中科園區開發影響，受現有道路及溝渠切割，排水區域上游為水泥垂直護岸，高度達2公尺以上。

施工中：

針對工區範圍已設置圍籬以限縮施工範圍，減少對於東側樹林敏感區域之人為干擾，並針對水域部份維持其常流水，且保留多數現有植栽，整體而言以限縮干擾於施工區內。

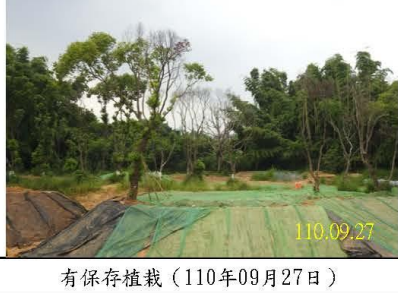
4. 棲地影像紀錄：

	
未整地現地照片 (109年11月5日)	植栽標示 (109年11月5日)
	
工區旁維持常流水 (109年12月27日)	工區內植栽 (109年12月27日)
	
區內植被標示及設置警示 (110年03月09日)	工區旁維持常流水 (110年03月09日)

	
區內植被標示及裸露地覆蓋 (110年05月20日)	工區旁常流水及濱溪植被帶 (110年06月13日)
	
區內植被標示及裸露地覆蓋 (110年08月23日)	裸露地覆蓋及植被復植 (110年09月27日)
	
區內已補植植被 (110年11月24日)	植被保留區及補植已完成 (110年11月24日)
	
濱溪植被帶保留完整 (110年12月24日)	工區下游處已清除完畢 (110年12月24日)

5. 生態保全對象之照片：

應以特寫與全景照方式記錄生態保全對象，比對「自主檢查表」所載之相片紀錄。

	
維持常流水（109年12月27日）	現有保存植栽（109年12月27日）
	
工區旁維持常流水（110年03月09日）	現有保存植栽（110年03月09日）
	
（工區旁維持常流水110年03月09日）	現有保存植栽（110年03月09日）
	
（工區旁維持常流水110年07月14日）	有保存植栽（110年09月27日）

	
(工區旁維持常流水110年12月124日)	有保存植栽(110年11月24日)

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員：陳志豪 日期：110/12/30

附錄六、旱溝生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	旱溝排水水環境改善計畫-中部科學(后里)園區綠10-2溪畔景觀池工程	設計單位	禹安工程顧問股份有限公司
	工程期程	109.10-110.12	監造廠商	禹安工程顧問股份有限公司
	主辦機關	臺中市政府水利局	營造廠商	五湖四海營造股份有限公司
	基地位置	地點：_臺中_市(縣)_后里_區 (鄉、鎮、市)_里 (村)_鄰 TWD97 座標 X：2689961.548 Y：222824.266	工程預算/經費(千元)	47,610,000
	工程目的	本計畫目標為改善旱溝排水下游淹水問題，分為新建溪畔景觀池與新建分流箱涵兩目標。		
	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	1. 中部科學(后里)園區綠10-2溪畔景觀池工程規劃測量設計暨監造委託服務計畫 2. 中部科學(后里)園區綠10-2溪畔景觀池工程		
預期效益	1. 排水路兩岸綠美化植栽應選擇本土性植物及長草類植物，不僅可作為鳥類及昆蟲類之食物來源，並可維護石虎活動棲地範圍環境，以回復生態之平衡及多樣性。 2. 導入優良自然生態之水域環境規劃，維持園區生命鏈正向循環，提供多樣性生態空間作為供民種生態景觀教室、環境教育的場所。 3. 藉由種植不同季節的開花植物，增加地方環境的色彩度，另選取適合位置設置休憩平台或活動空間，打造一條能夠讓市民、社區親近的水藍水綠交織之生態廊道。 4. 於汛期時可降低旱溪排水沿線淹水面積及淹水深度並縮短淹水時間，預估可減緩下游淹水面積約65公頃后里市區及周邊工業區，並保護旱溝排水沿岸之人口約16,000人避免受洪水威脅。減低包括農作物、建物及公共設施等直接洪災損失			

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
施工階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	1. 是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊? ☒ 是 ☐ 否 說明：如生態檢核計劃書之第五章工作團隊介紹
	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 說明：已明確標示保全對象位置 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 說明：已明確標示保全對象位置
		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 說明：如附錄四中之施工範圍與生態關注區套疊圖
		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 說明：已提出生態檢核計劃書 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 說明：如生態檢核工作計劃書之異常狀況處理流程及其附錄四異常狀況處理表 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 說明：於檢核工作中已針對各項措施進行檢核 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? ☒ 是 ☐ 否 說明：於檢核表中明確針對保全對象進行檢核
	三、民眾參與	施工說明會	是否邀集(生態背景人員)、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? ☒ 是 ☐ 否 說明：已於 109 年 11 月與當地居民一同現勘，於 110 年 1 月邀請民間團體現勘，於 110 年 12 月與當地居民一同現勘
	四、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? ☐ 是 ☐ 否
維護管理階段	一、生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效? ☐ 是 ☐ 否
	二、資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? ☐ 是 ☐ 否

附錄七、施工自主檢查表及生態敏感區位參考

圖

☐施工前 ☐施工中 ☐完工後

填表人員 (單位/職稱)	陳志豪 東海大學生態與環境研究中心 專案助理研究員	填表日期	民國 110 年 12 月 24 日
狀況提報人 (單位/職稱)	陳志豪 東海大學生態與環境研究中心 專案助理研究員	計畫起始日期	民國 109 年 10 月 20 日
自主檢查項目	1. 施工圍籬設置 2. 樹木移植保護措施(如斷根、修枝) 3. 樹木移植後生長情形紀錄(如良好、待觀察、死亡) 4. 便當廚餘、飲料罐等生活廢棄物是否每日清運並不落地。 5. 工地是否定期灑水以抑制揚塵。 6. 土石運送路線是否定期清洗。	狀況說明	1. 已拆除圍籬 2. 已妥善標示並做合宜處置 3. 目前生長狀況良好 4. 工地現場及鄰近環境清潔 5. 已灑水 6. 已妥善清洗
改善對策	1. 針對自主檢查項目將持續關注，以降低對週邊環境之干擾。		
複查結果及應採行動	1. 110 年 10 月至 12 月無異常狀況		
複查者	陳志豪	複查日期	民國 110 年 12 月 24 日

附錄八、民眾參與紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	陳志豪	填表日期	民國 110 年 12 月 24 日
參與項目	☒ 訪談 ☐ 施工說明會 ☐ 公聽會 ☐ 座談會 ☐ 其他_____	參與日期	民國 110 年 12 月 24 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
陳志豪	東海大學環境保護暨永續發展中心／研究員	生態檢核	環境相關研究 20 年
李姓里民		當地居民	
意見摘要 提出人員(單位/職稱) <u>李姓里民</u>		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱) <u>陳志豪東海大學環境保護暨永續發展中心／研究員</u>	
1. 完工後景觀完善，尤其保存之竹林對於整體景觀有明顯助益，不會有空白或突兀的地方。 2. 未來的管理單位應該要持續管理。		1. 說明生態檢核及保留竹林用意，並對民眾表達之肯定代為轉達。	
			

5. 異常事件處置概況

無。

四、工程資訊：包含項目如下：

工程基本資料	1. 工程位置座標	E:222816.298；N:2689925.511
	2. 主要工項	一、景觀池部分： 1.旱溝渠道右側之護岸L=43.3m。 2.入流工、出流工各1處。 3.閘門(W2.0m*H2.0m)1座。 4.景觀池工程(含土坡整理、植栽工程)等。 5.維修車道。 二、人本環境部分 1.LID工程(含高壓透水磚、雨積磚及植栽等)乙式。 2.噴灌設施。 3.遠端監視及操控等設備。 4.觀景步道及平台區。 5.坡道管制大門。
	3. 核定金額	6,340 萬
	4. 預算金額	6,340 萬
	5. 決標金額	4,761 萬
	6. 施工廠商	五湖四海營造股份有限公司
	7. 開工日期	109 年 10 月 20 日
	8. 完工日期	110 年 12 月 29 日
	9. 異常事件處置概況	無
	10. 生態保育措施執行情形	配合專家學者、當地意見領袖及民眾意見，進行工程內容進行修正及調整。
	11. 施工前後照片	施工前  施工中



施工後



五、民眾參與之舉辦訊息、會議紀錄(照片)、現勘紀錄(照片)、回應情形

中部科學(后里)園區綠10-2溪畔景觀池工程生態檢核表規劃
設計階段附表

附表 D-04 民眾參與紀錄表

編號:01

填表人員 (單位/職稱)	觀察家生態顧問公司 謝傳鎰計畫專員	填表日期	民國 108 年 9 月 5 日
參與項目	☐ 訪談 ☐ 設計說明會 ☐ 公聽會 ☐ 座談會 ☒ 其他：工程預定地現勘	參與日期	民國 108 年 9 月 5 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
鄧麗珠	臺中市水利局 雨水下水道工程科	治理工程 承辦人員	治理工程承辦人員
張豐年	臺灣生態學會	關注團體	關注中部地區環境議題 NGO
鄭清海	臺灣自然研究學會 常務監事	關注團體	關注中部地區環境議題 NGO
游永滄	荒野保護協會臺中分會 分會長	關注團體	關注中部地區環境議題 NGO
楊政穎	荒野保護協會臺中分會 鄉土關懷小組長	關注團體	關注中部地區環境議題 NGO
林芃克	觀察家生態顧問有限公司 技術經理	生態檢核 團隊	台中市生態檢工作計畫(108-109 年度)委託專業服務協同主持人
謝傳鎰	觀察家生態顧問有限公司 計畫專員	生態檢核 團隊	台中市生態檢工作計畫(108-109 年度)委託專業服務工作人員
原田 洸	觀察家生態顧問有限公司 實習生	生態檢核 團隊	台中市生態檢工作計畫(108-109 年度)委託專業服務工作人員
生態意見摘要，提出人員：鄭清海（台灣自然研究學會常務監事）			
- 綠 10-2 內相思樹若位於開挖或工程施作區，不一定需保留，也可考慮以現地種源繁殖。雜木林成形後，可成為很多物種之微形棲地。 - 建議溪畔景觀池不封底。在旱溝排水鄰綠 10-2 區段，已記錄到台灣馬口魚、台灣石魚賓。維持自然性的溪畔景觀池與溪流，未來可妥善規劃成為親水環境教育場域，提升公眾環境意識。 - 建議進行區域範圍內之簡易物種調查，以了解目前生態狀況，作為工程規劃時降低生物擾動之參考，更有助於工程施作後生態之恢復。 - 建議工程規劃時以溪畔景觀池生態公園為基礎，營造可提供科學園區員工休閒運動環境學習之環境教育場域，以免日後成為另一顆亂點。			

生態意見摘要，提出人員：<u>張豐年（台灣生態學會）</u>
1. 現地樟科物種請進行移植。也增加樹種多樣性，包括桑科榕屬物種，使溪流可形成楠、榕樹林帶。 2. 建議溪畔景觀池不封底，並讓植被帶沿著池邊生長，形成環形綠帶。 3. 建議本溪畔景觀池規劃，應考量與中科后里園區既有溪畔景觀池之連結性，以達流域內排水、滯洪系統之最大效益。 4. 若有設置溪畔景觀池之必要，應最大化滯洪能力，妥善考量深度、旱溝排水溢流設計，以發揮滯洪功能。 5. 建議溪畔景觀池設計規劃以現況綠地形式為主，節省施作成本，並保留溪畔景觀池作為綠地之用途。 6. 溪畔景觀池之土方開挖應審慎處理。
生態意見摘要，提出人員：<u>游永滄（荒野保護協會臺中分會分會長）</u>
1. 建議池內盡量減少水泥結構、維持既有土壤與基質結構，使地下水可下滲補充。 2. 建議在邊坡進行樹木補植與移植，提供多種生物的棲地、或擴散為周邊土地植物種源，同時也能鞏固斜坡。邊坡與植底若能是草生地或樹林，大水來時亦有池內緩流的功能。 3. 濱溪竹林作為鷺鷥科棲地很重要，建議進行保留。 4. 旱溝排水本區段內有常流水，冬天不會全乾，又有多樣流達水深組合，是溪流魚類良好棲地，施工時應盡量避免影響旱溝排水棲地環境。
生態意見摘要，提出人員：<u>楊政穎（荒野保護協會臺中分會鄉土關懷小組長）</u>
1. 建議盡量保留旱溝於綠 10-2 周邊的溪段，以及濱溪刺竹林。 2. 旱溝排水緊鄰綠 10-2 的基質、邊坡較自然區段，應與溪畔景觀池工程切割，以陸域工區的施作營造為主，維持旱溝排水此區段之自然性與動植物多樣性。 3. 建議盡量減少本案內水泥的體量。
現勘結論
1. 建議本案盡量降低水泥構造量體，保留現地景觀與植被狀況，以利植生復育、地下水補充、以及地景自然性。 2. 建議本案內溪畔景觀池邊坡綠化原則：(1)移植現地樟科（樟樹、香楠等）樹種，並維持現地種源，使雜木林自然回復；(2)補植原生適地適種物種，以增加地區植物社會多樣性；(3)增加綠帶之植物垂直多樣性，建立多樣微型動物棲地。 3. 建議緊鄰本案之旱溝排水自然邊坡、刺竹叢、以及較自然之河段基質，於本案或未來開發中，盡可能保留，維持自然之溪流環境。 4. 建議本案應兼顧最大化滯洪能力、維持現地生態功能與地景自然性。將來配合多樣適地原生植物營造，可朝向環境教育場域規劃，提供園區與周邊民眾親近自然與學習的空間。

說明：

1. 參與人員資格限制依照石門水庫及其集水區整治計畫民眾參與注意事項，以及曾文南北山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫民眾參與注意事項辦理。
2. 紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。
3. 民眾參與紀錄須依次整理成表格內容。

「旱溝排水水環境改善計畫中部科學(后里)園區綠 10-2 溪畔景觀池
工程」

施工前地方說明會會議紀錄

一、會議時間：中華民國 109 年 10 月 13 日下午 7 時 00 分

二、會議地點：本市后里區義德里活動中心

主持人：連總工程司昭榮

紀錄：鄧麗珠

三、出席委員(單位)：(詳附簽名冊)

四、列席人員：(詳附簽名冊)

五、主席致詞：(略)

六、地方意見交流：

(一)王議員朝坤

本計畫歷經約 10 年期間，申請經費過程，參與者眾多立委(楊立法委員瓊瑤及前洪立法委員慈庸)、議員(王議員朝坤、陳議員本添及張議員瀚分)、里長(謝里長、楊里長及林里長)及市府等團隊努力下，取得經費補助，本計畫才得以順利執行。

(二)陳議員本添

1. 本工程是里民們期盼已久的，不僅完工後能改善淹水問題，未來也多一處休憩場所。
2. 希望能如期如質的完成本工程，下后里淹水問題得以改善。

(三)后里區義德里-謝里長

希望能儘早完工，汛期前可發揮景觀池功能，改善下后里淹水問題。

(四)洪慈庸辦公室特助賴明岐

1. 步道透水鋪面需注意底層的透水性，倘若只有上層透水鋪面，這樣會降低透水性，使其功能降低。
2. 景觀池儲水後對於景觀池內樹木的根系是否會造成影響。

七、現場綜合答覆：

1. 施工階段仍有很多不可預期的事情，儘早完工是市府團隊努力的目標，也會督促施工團隊如期如質的完成本工程。

2. 步道透水鋪面底層在設計階段已考量其透水性，在高壓混凝土磚步道底層都有鋪設碎石級配及埋設 HDPE 網管進行排放。
3. 景觀池為紓解下游旱溝排水的洪峰，儲水時間約 1~2 天，就可進行排放。於喬木旁設置土丘保護，對於樹群的影響甚微，且設計階段多次現場調查，配合植物生態習性來調整樹木保留及移植的位置。

八、結論：

1. 本工程將儘量克服施工困難，期能提早完工為目標。
2. 本工程於可行性評估、規劃設計時，已多次召開現勘及地方說明會，經過充分溝通後，本工程將可改善旱溝下游淹水問題。

九、散會（下午 8 時 30 分）

現勘照片：



1. 生態檢核團隊說明環境狀況



2. 生態檢核團隊說明環境狀況



3. 關注 NGO 提問與互動



4. 關注 NGO 提問與互動



5. 關注 NGO 提問與互動

六、計畫成果(照片、影片)：

➤ 施工後空拍



➤ 停車場



➤ 景觀池區



七、 相關新聞：提供新聞連結或新聞、臉書截圖

新聞連結：無