

大安大甲溪聯通管工程
大甲溪輸水管第 2 標統包工程

規 劃 設 計 階 段
生 態 檢 核 報 告

主辦機關：經濟部水利署中區水資源分署

執行機關：經濟部水利署中區水資源分署

監造機關：經濟部水利署中區水資源分署

大甲溪輸水管工程監造工務所

統包廠商：翔益營造有限公司

大將作工業股份有限公司

五湖四海營造股份有限公司

設計分包商：台灣世曦工程顧問股份有限公司

中華民國 112 年 11 月



目 錄

第一章、	工程概述	1
1.1	前言	1
1.2	工程概要	2
第二章、	生態檢核工作說明	8
2.1	生態檢核制度沿革及辦理參考依據	8
2.2	生態環境現況調查	8
2.3	相關生態環境指數及建議	19
第三章、	各階段生態檢核執行方向	22
3.1	基本設計及細部設計階段	22
3.2	施工前環境保護教育訓練暨生態檢核說明會	23
3.3	施工階段	24
3.4	生態關注區域圖及保全對象	25
3.5	生態友善措施	26
3.6	未來施工期間可預期之常見異常狀況及建議處理方式	32
附件一	生態檢核自檢表	
附件二	大安大甲溪聯通管工程計畫環境監測與評估報告－生態部份整合	



表目錄

表 1.2-1 輸水管線工程數量表	4
表 2.2-1 物種類群中之保育類列表	10
表 3.1-1 環境保全對象類型	22
表 3.5-1 一般常見之環境友善措施擬定方向	26
表 3.5-2 減輕生態衝擊之生態保育措施表	26
表 3.5-3 第一工區之潛在關注物種其可能受到影響及建議友善作為	27
表 3.5-4 第二工區及第三工區之潛在關注物種其可能受到影響及建議友善作為	29
表 3.6-1 R.G.B.操作表	38



圖目錄

圖 1-1 臺中地區公共用水之現況供水示意圖	1
圖 1.2-1 本計畫第 2 標工區平面位置圖	3
圖 1.2-2 第一工區平面配置圖	5
圖 1.2-3 第二工區平面配置圖	6
圖 1.2-4 第三工區平面配置圖	7
圖 2.2-1 計畫路線與國土綠網相對位置圖	9
圖 2.2-2 本案生物資訊於各資料集之分布及筆數.....	9
圖 2.2-3 本案之物種分布熱區	10
圖 2.2-4 本案及鄰近區位保育類物種曾紀錄點位.....	11
圖 2.2-5 石虎分布潛勢區	11
圖 2.2-6 臺灣藍鵲分布潛勢區	12
圖 2.2-7 八哥分布潛勢區	12
圖 2.2-8 灰面鵲分布潛勢區	13
圖 2.2-9 食蟹獾分布潛勢區	13
圖 2.2-10 生態敏感區	14
圖 2.2-11 環境監測位置示意圖.....	15
圖 2.2-12 環境監測位置示意圖	16
圖 2.2-13 紅外線自動相機發現石虎位置圖	18
圖 2.2-14 本案另行增設之紅外線相機點位位置	19
圖 2.3-1 現有水道橋形成連通兩岸之生物廊道（111.10.04）	20
圖 2.3-2 有水域範圍為靜水域並覆生水芙蓉（111.10.04）	20
圖 2.3-3 第一工區發現之明顯獸徑（111.10.04）	20
圖 2.3-4 第一工區水道橋上發現之疑似食蟹獾食遺（111.10.04）	20
圖 2.3-5 第二工區施工起點（111.10.04）	20
圖 2.3-6 第二工區斜坡下植被狀況（111.10.04）	20
圖 2.3-7 第二工區斜坡之林下植被（111.10.04）	21
圖 2.3-8 第二工區斜坡之林相情況（111.10.04）	21
圖 2.3-9 第二工區之斜坡林帶全景呈現一明顯綠廊（111.10.04）	21
圖 2.3-10 林務局東勢林管處公布之保育軸帶與本案之相對位置	21
圖 3.2-1 生態檢核作業形成過程.....	23
圖 3.3-1 異常狀況處理及通報流程圖	25
圖 3.6-1 不同階層其於議題結合程度與跨域聚焦重點差異	32
圖 3.6-2 水土保持局台中分局之三灣大河底野溪整治工程三期之友善措施標示	34
圖 3.6-3 農委會水土保持局台中分局茄冬寮野溪工程黑網圍設	34



圖 3.6-4 區內之靜水域已密生水芙蓉	35
圖 3.6-5 區內之水道橋	35
圖 3.6-6 R.G.B. 操作模式於各階段之考量及方向	37



第一章、工程概述

1.1 前言

臺中地區公共用水主要由大安溪鯉魚潭水庫及大甲溪石岡壩分別供應水源至鯉魚潭淨水場及豐原淨水場處理後聯合供應 132 萬噸/日（若含調度苗栗 7 萬噸/日及彰化 8 萬噸/日，則需供應 147 萬噸/日）。

近年因大量產業進駐臺中地區及都會群聚效益帶動人口增加，致用水需求逐漸增加，預期現有水源供應不足因應；另石岡壩引取大甲溪水源每逢颱風濁度飆高，造成豐原淨水場處理能力降低，供水吃緊；鯉魚潭水庫目前之供水系統，已面臨供水能力受限且水源調度風險高。因此臺中地區未來公共用水需求，面臨長期水源不足、高濁度期間備援供水不足及設施備援不足等嚴峻供水挑戰。

為因應台中地區公共用水需求急遽成長、提昇鯉魚潭水庫及石岡壩水源之調度彈性，即於不興建大型水庫原則下，透過輸水管線串接鯉魚潭水庫、石岡壩、鯉魚潭淨水場、后里第一淨水場(設計中)及豐原淨水場等設施，可具兩流域水源及淨水設施之聯合運用功能，有增供水量(25.5 萬噸/日)、提升備援能力(濁度備援、設施備援)及水源調度等優勢，可達到大臺中地區穩定供水目標。大安大甲溪聯管工程計畫分標示意如圖 1-1 所示。

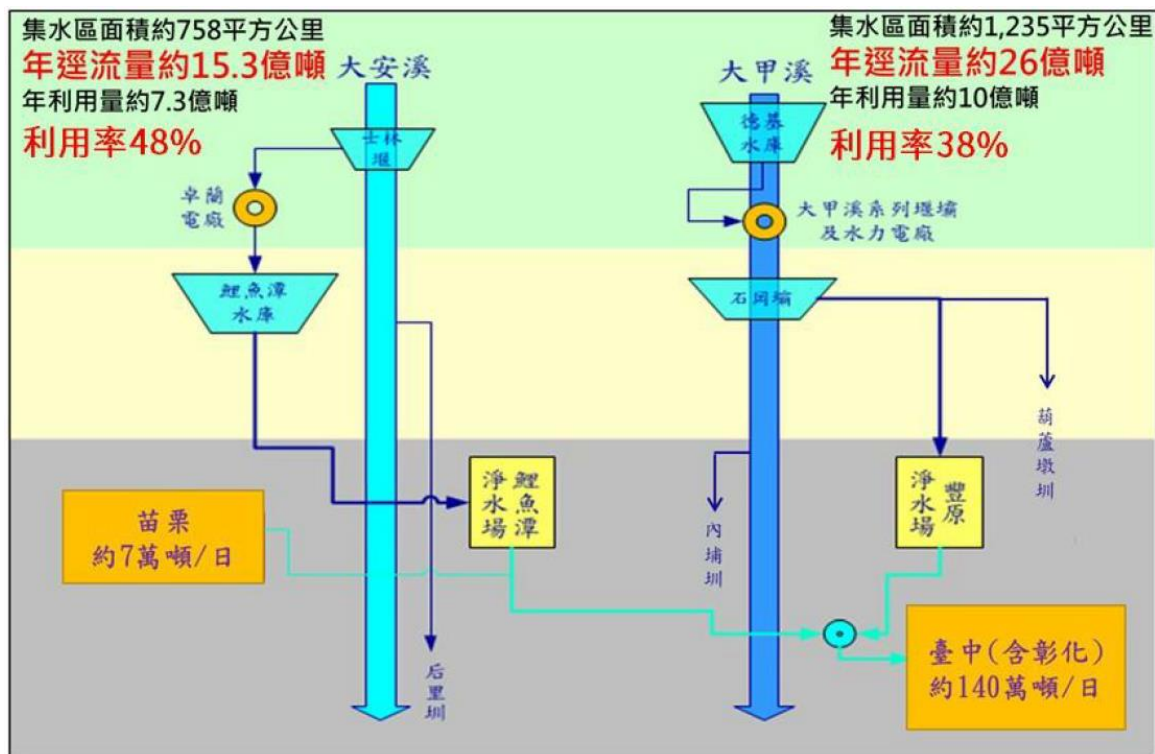


圖 1-1 臺中地區公共用水之現況供水示意圖



1.2 工程概要

本計畫輸水管路工程位置、推動期程、環境需求、土地取得、行政區域及預算等因素進行分區施工，大甲溪輸水管工程分為三標，鯉魚潭第二原水管工程分為一標，共計四標。本統包團隊辦理大甲溪輸水管第二標，分有三處工區，如圖 1.2-1 所示，各工區施作項目如下說明，工程數量詳表 1.2-1 所示。

一、第一工區：大甲溪輸水管起點為既有產業道路萬順一街 70 巷 (A1K+852)，終點為大甲溪水管橋(A4K+150)，如圖 1.2-2 所示。

二、第二工區：大甲溪輸水管起點為第 3 標統包工程銜接點(A7K+170)，終點為潛盾段到達井位置(A8K+610)，如圖 1.2-3 所示。

三、第三工區：

1.大甲溪輸水管：起點為與第二工區潛盾到達井(A8K+610)，並沿中科后里園區綠帶，採明挖覆蓋工法埋設輸水管；因后科路二段與后科南路既有地下管線密佈(A9K+142)，則採推進工法穿越路口，終點為后一淨水場(A9K+263)，與場區內管線銜接，如圖 1.2-4 所示。

2.鯉魚潭第二原水管：起點為鯉魚潭標銜接點(B4K+160)，採明架管段跨越后里圳至邊坡坡趾，採推進工法至仁里淨水場旁綠帶(B4K+300)；後沿永興路、中科壘球場北側綠帶，採明挖覆蓋工法埋設輸水管，終點為后一淨水廠(B4K+741)，與場區內管線銜接，如圖 1.2-4 所示。

3.鯉魚潭第二原水管延伸段：起點為鯉魚潭二原管銜接點(B'0K+000)，採推進工法埋設輸水管，穿越后科壘球場、后科路二段路堤，終點為后科路二段南側綠帶，並與大甲溪輸水管銜接(B'0K+294)，如圖 1.2-4 所示。

4.后里圳延伸段：起點為后科壘球場北側(E0K+660)，並與鯉魚潭第二原水管延伸段，採推進工法埋設輸水管，穿越永興路至仁里淨水場旁綠帶(E0K+842)，並採推進工法至后里圳邊坡坡趾(E0K+931)，後採明架管段至后里圳(E0K+976)，如圖 1.2-4 所示。



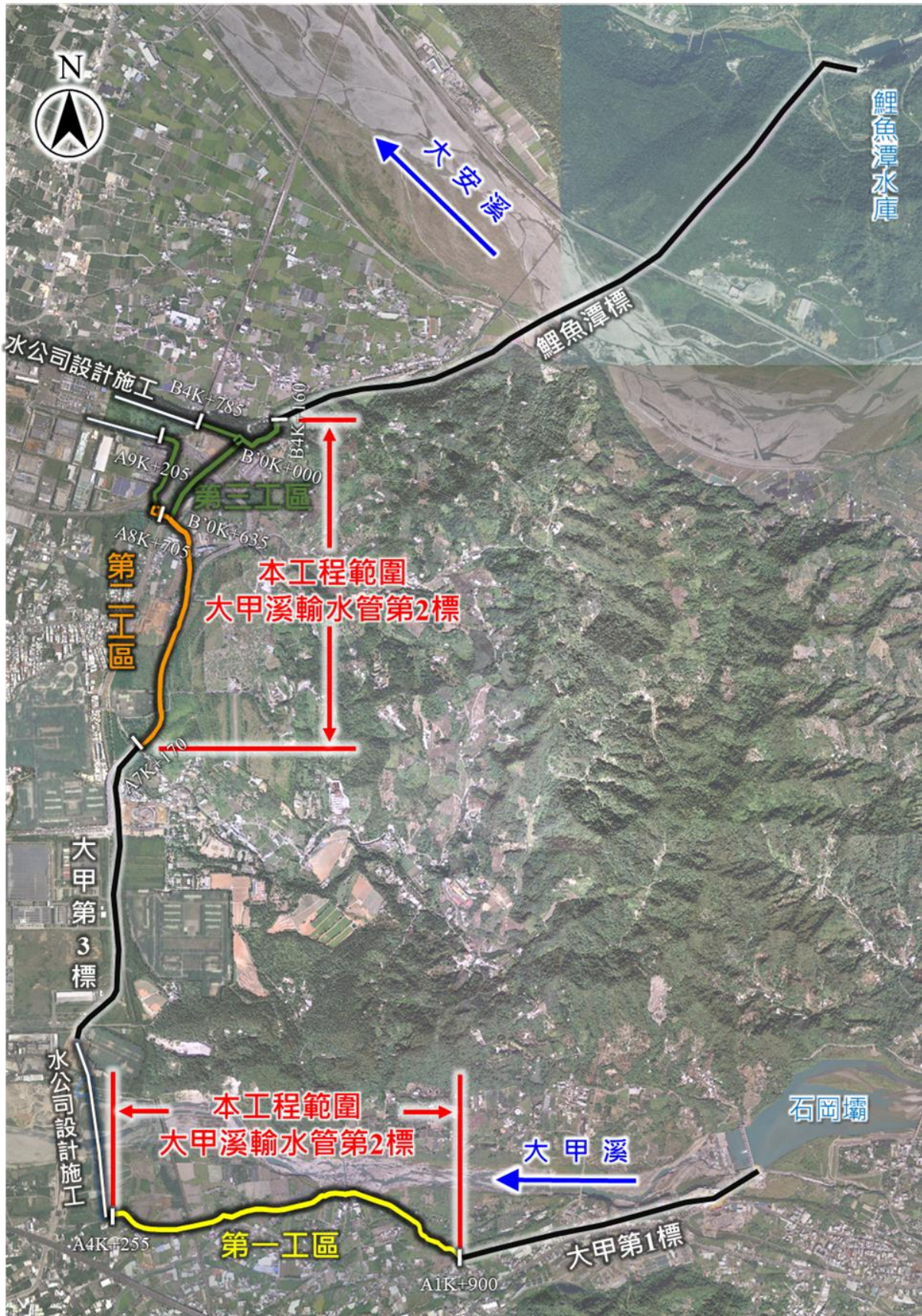


圖 1.2-1 本計畫第 2 標工區平面位置圖





表 1.2-1 輸水管線工程數量表

輸水管名稱	工法	里程		長度(m)	管材	管徑(mm)
大甲溪輸水管	明挖覆蓋	A1K+852	A4K+150	2,298	SP	3,000
	潛盾	A7K+170	A8K+610	1,464	SP	3,000
	明挖覆蓋	A8K+610	A8K+961	351	SP	3,000
	明挖覆蓋	A8K+961	A9K+142	181	DIP	2,600
	推進	A9K+142	A9K+223	81	WSP	2,600
	明挖覆蓋	A9K+223	A9K+263	40	DIP	2,600
鯉魚潭第二原水管	明管	B4K+160	B4K+217	57	SP	2,600
	推進	B4K+217	B4K+300	83	WSP	2,600
	明挖覆蓋	B4K+300	B4K+741	441	DIP	2,600
鯉魚潭第二原水管 延伸段	明挖覆蓋	B'0K+000	B'0K+040	40	SP	2,600
	推進	B'0K+040	B'0K+294	254	WSP	2,600
后里圳延伸段	推進	E0K+660	E0K+931	271	WSP	2,000
	明管	E0K+931	E0K+976	45	SP	2,000



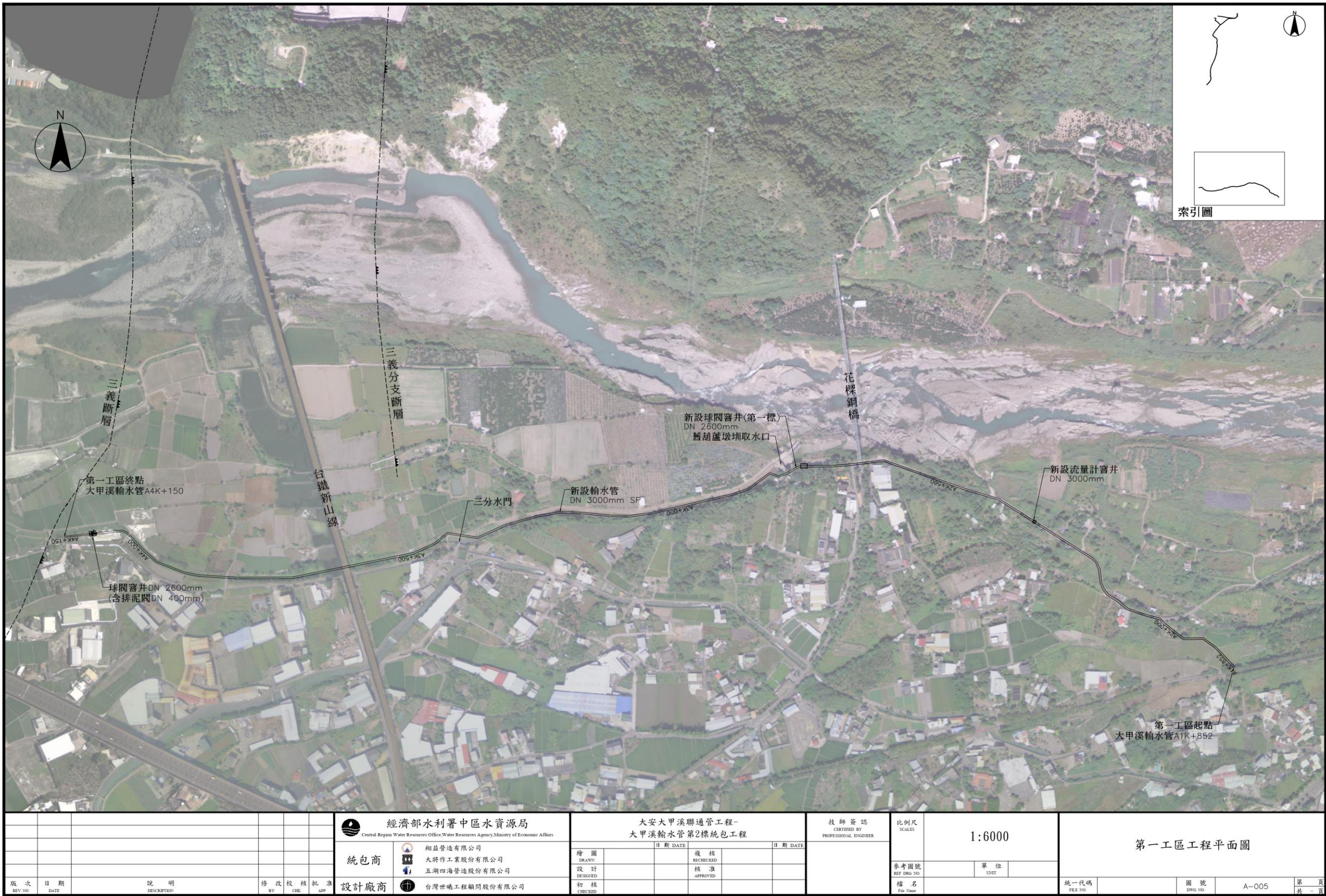


圖 1.2-2 第一工區平面配置圖

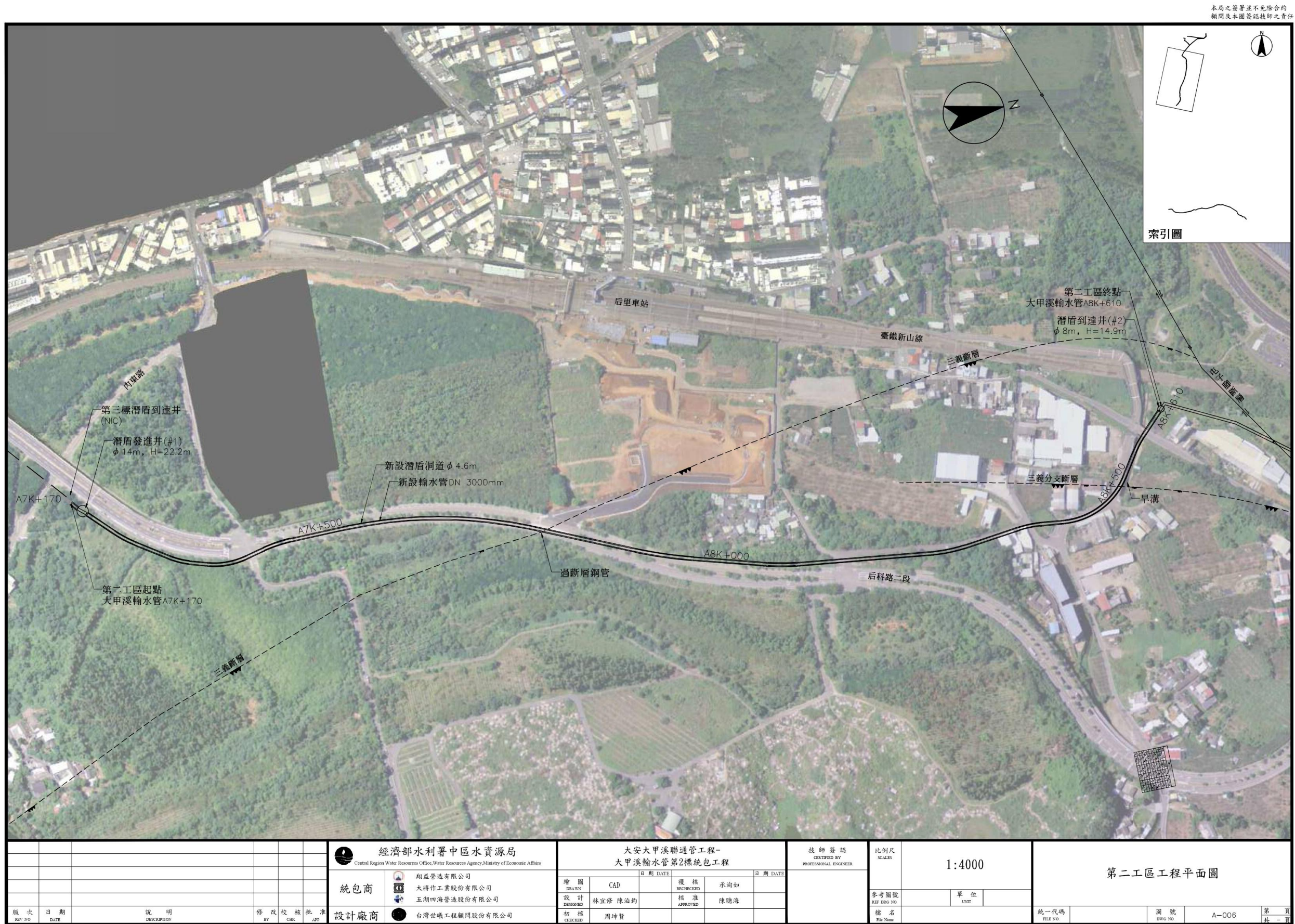


圖 1.2-3 第二工區平面配置圖

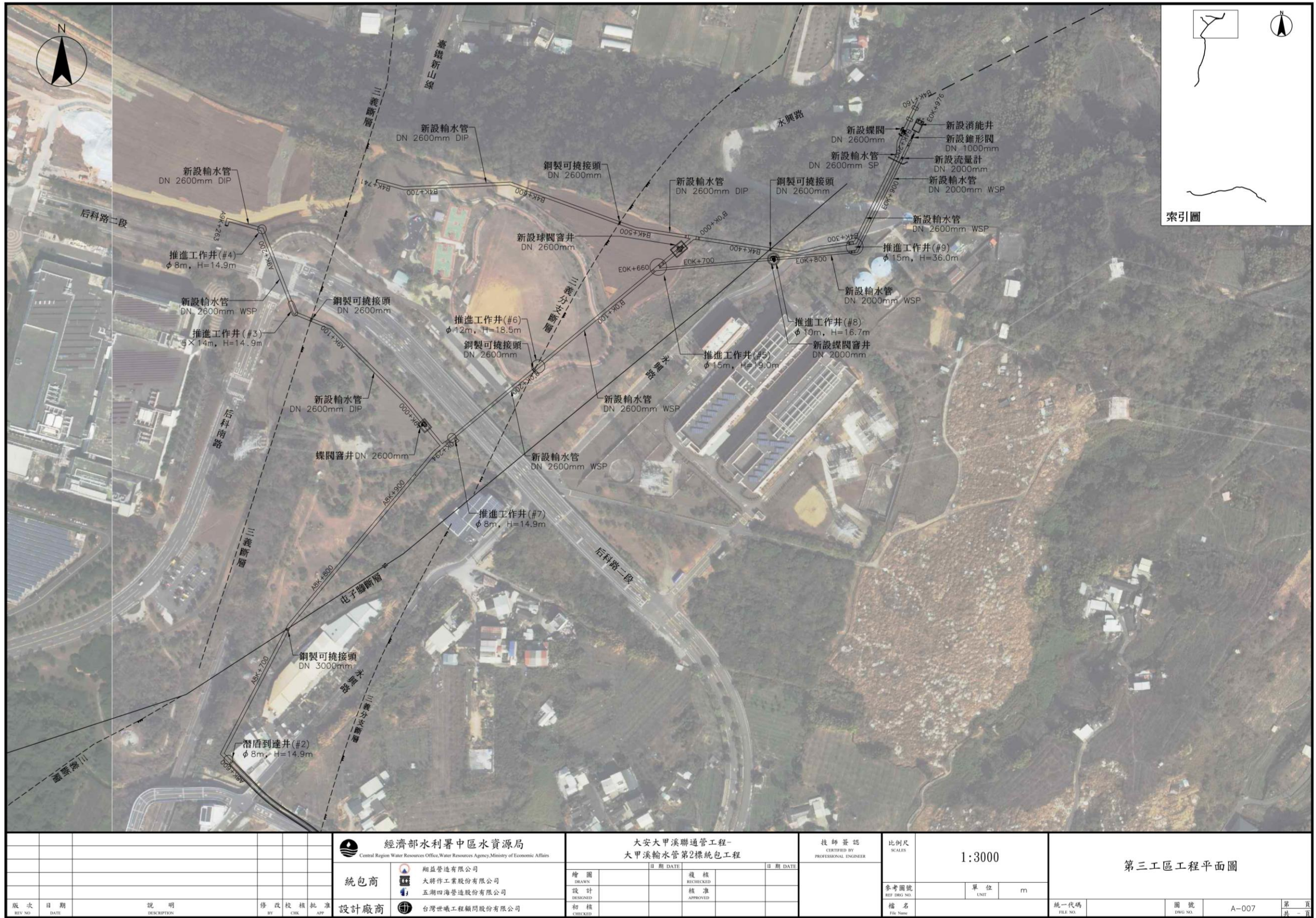


圖 1.2-4 第三工區平面配置圖



第二章、生態檢核工作說明

2.1 生態檢核制度沿革及辦理參考依據

生態檢核之理念，在於落實工程設計納入生態保育，期待於工程規劃設計時即考量避免不必要之生態干擾或破壞，將相關之生態數據轉化為工程設計參數，於進行工程時儘量在生態系統服務功能角度下，以生態系統修復或補償維護其功能。

規劃設計之理念應注意迴避、縮小、減輕、補償等生態保育原則，係以維護生態環境最大利益為目標。例如，於時間或空間上迴避生態重點，或如施工便道或土方堆置區應儘量縮小規模或寬度，或採用對於生態環境傷害較小之方法減輕影響，或加強裸露地植生進行補償；然而以常見工程考量而言，「減輕」策略最為常見，也是較為實際之作法。

依據公共工程委員會 108.5.10 頒佈之「公共工程生態檢核注意事項」，設計階段應根據生態保育對策辦理細部之生態調查及評析工作，並根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計。

2.2 生態環境現況調查

本計劃位於整體分區之西部分區，其周界以大安溪、雪山西稜與西北部為界，如圖 2.2-1 所示。本區氣候年降水量較少，年均溫、溫度季節性、降水季節性等，與其他地區相比均屬中等。本區之關注物種包含石虎、諸羅樹蛙、環頸雉等，為維護其生存環境，結合友善農業生產、社區，推動里山及里海生態環境。本計劃鄰近於西四區。於 107 年至 110 年之前期計劃中，已由林務局東勢處針對豐原—東勢地區進行淺山生態系及石虎保育、大雪山地區 臺灣黑熊監測、谷關原民社區里山 森林保育，而本區之關注物種於動物部份，如石虎、食蟹獾、麝香貓、八色鳥、灰面鵟鷹、黃魚鴉、食蛇龜、柴棺龜、白腹遊蛇、草花蛇、高體鰱鮠、臺灣鮎、臺灣副細鯽、埔里中華爬岩鰍、七星鱧；於植物部份如蘇鐵蕨、流蘇樹、槲樹、樟葉木防己等。

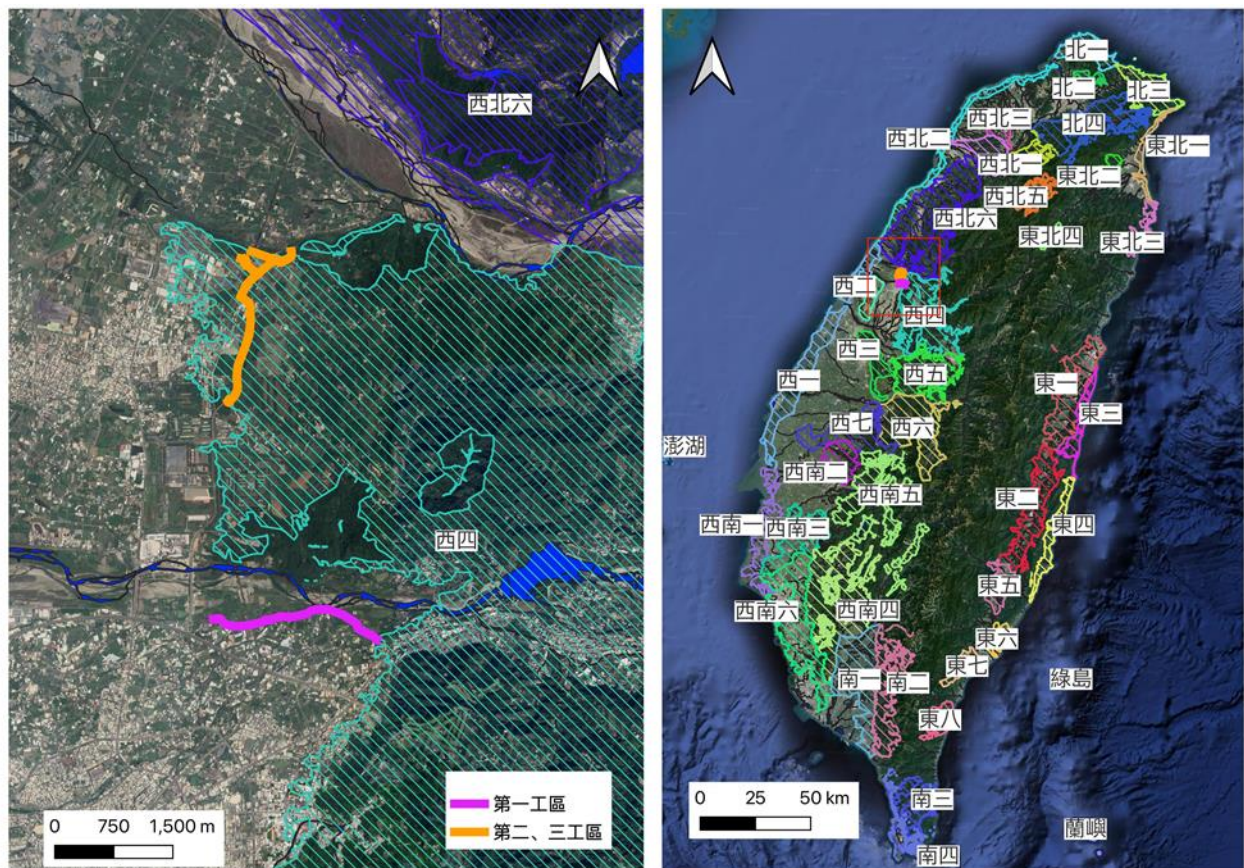


圖 2.2-1 計畫路線與國土綠網相對位置圖

利用臺灣生物多樣性網絡資料庫 (TBN) 針對本區資源進行整理共取得 74 個資料集，81,133 筆資料，如圖 2.2-2 所示，其中以鳥類資料最多 (28,108 筆)。而本區之保育類曾紀錄有八種，其中鳥類有 6 種、兩棲類 1 種，爬蟲類 1 種，如表 2.2-1 所示，而於各類群之特有種分布概況，如圖 2.2-4。本區位亦位於石虎分布潛勢區域 (圖 2.2-5)，是故，於生態調查中亦將定點相機調查列入，以確認其出沒情況。

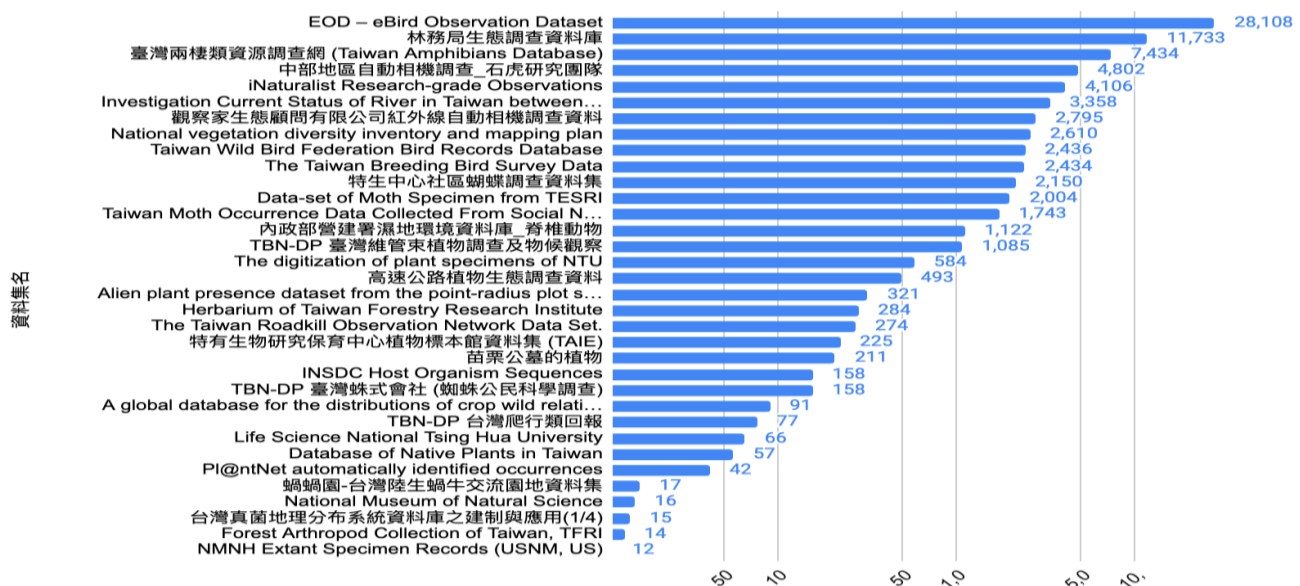


圖 2.2-2 本案生物資訊於各資料集之分布及筆數



表 2.2-1 物種類群中之保育類列表

類群	科名	分類群學名	俗名	特有性	保育類等級
鳥類	鷹科	<i>Elanus caeruleus</i>	黑翅鳶		第二級、珍貴稀有保育類野生動物
	鷹科	<i>Spilornis cheela</i>	大冠鷲		第二級、珍貴稀有保育類野生動物
	梅花雀科	<i>Lonchura atricapilla</i>	黑頭文鳥		第三級、其他應予保育之野生動物
	噪眉科	<i>Ianthocincla ruficeps</i>	臺灣白喉噪眉	台灣特有	第二級、珍貴稀有保育類野生動物
	雉科	<i>Lophura swinhoii</i>	藍腹鵲	台灣特有	第二級、珍貴稀有保育類野生動物
	雉科	<i>Syrmaticus mikado</i>	黑長尾雉	台灣特有	第二級、珍貴稀有保育類野生動物
爬蟲類	黃領蛇科	<i>Orthriophis taeniurus</i>	臺灣黑眉錦蛇		第三級、其他應予保育之野生動物
兩棲類	赤蛙科	<i>Pelophylax fukienensis</i>	金線蛙		第三級、其他應予保育之野生動物

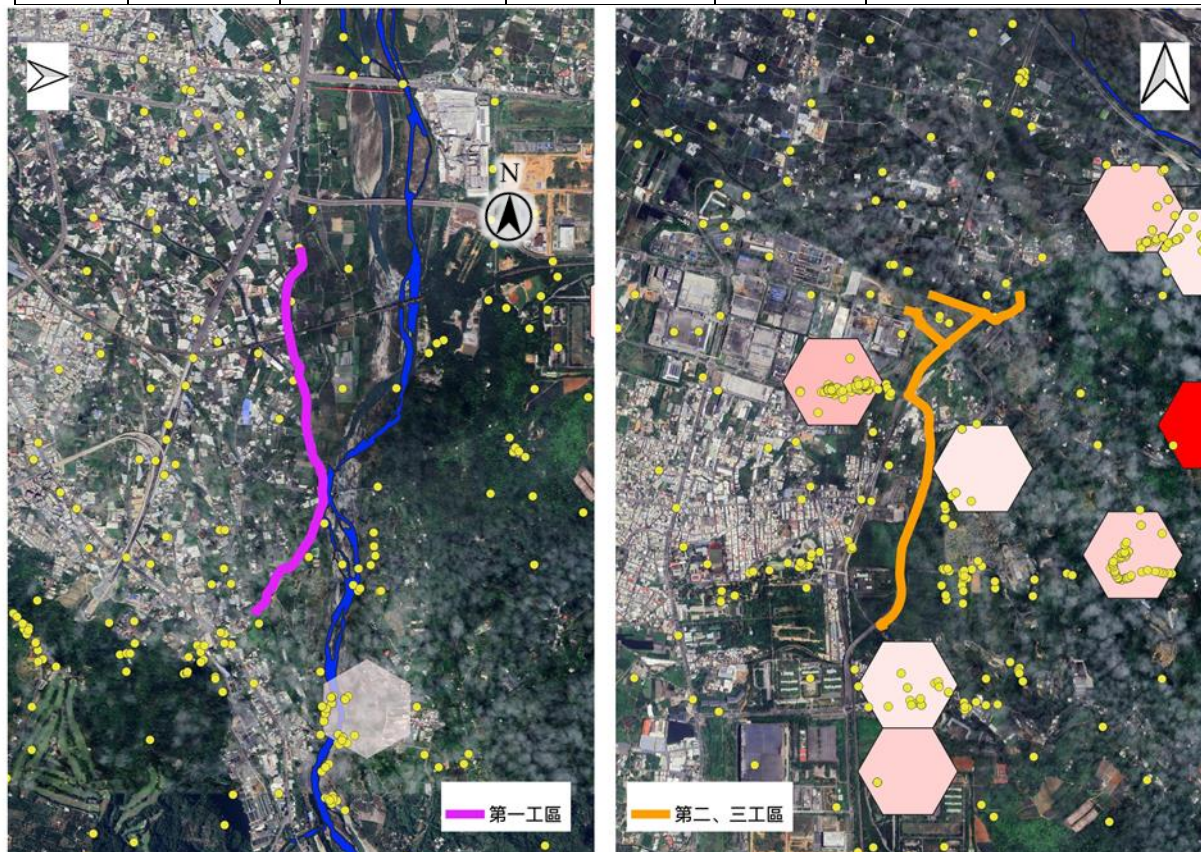


圖 2.2-3 本案之物種分布熱區



保育類曾紀錄點位

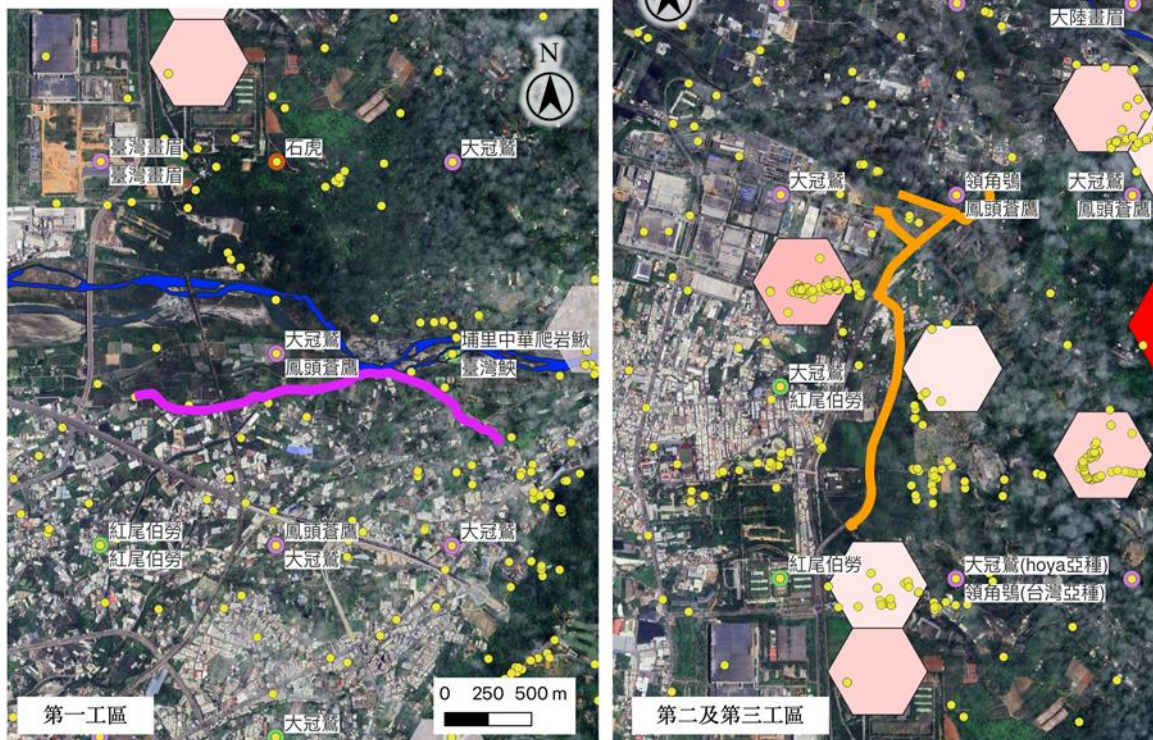


圖 2.2-4 本案及鄰近區位保育類物種曾紀錄點位

石虎分布潛勢區

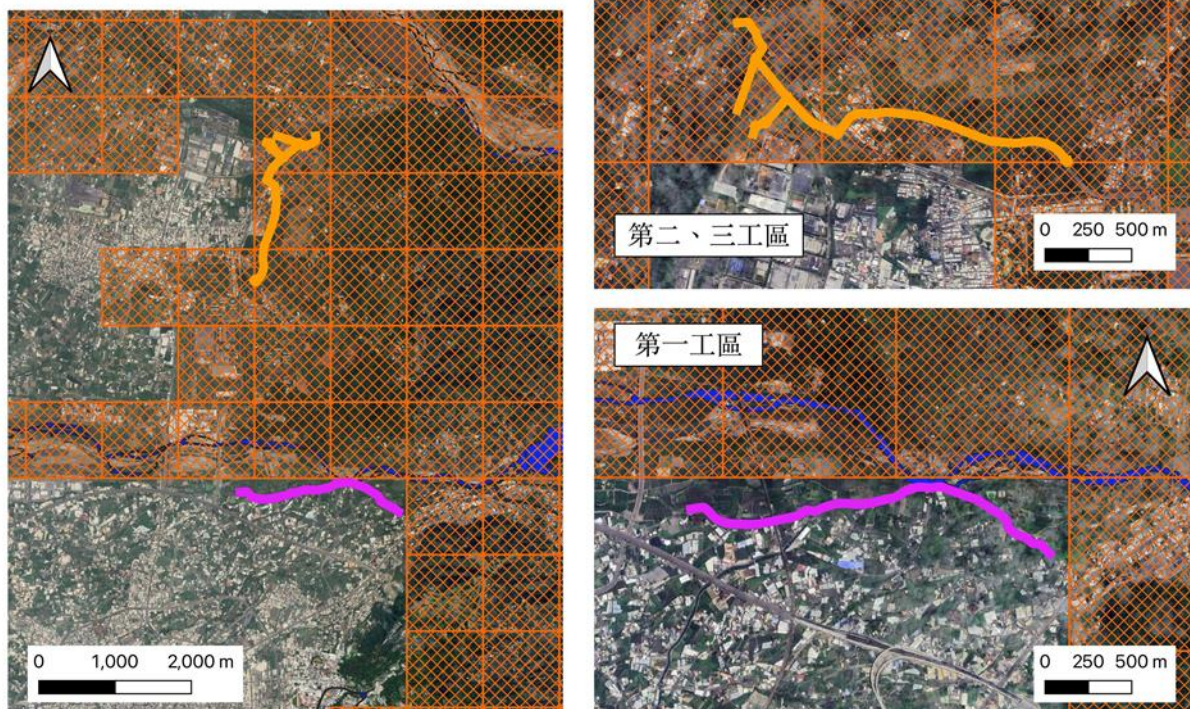


圖 2.2-5 石虎分布潛勢區

臺灣藍鵲分布潛勢區

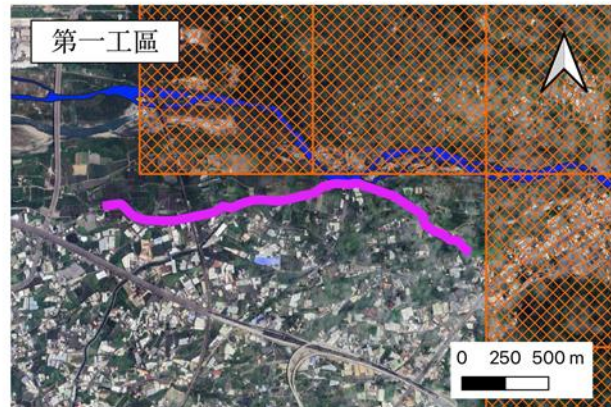
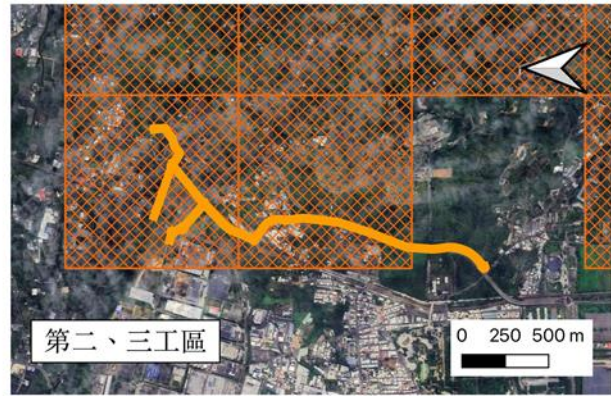


圖 2.2-6 臺灣藍鵲分布潛勢區

八哥分布潛勢區

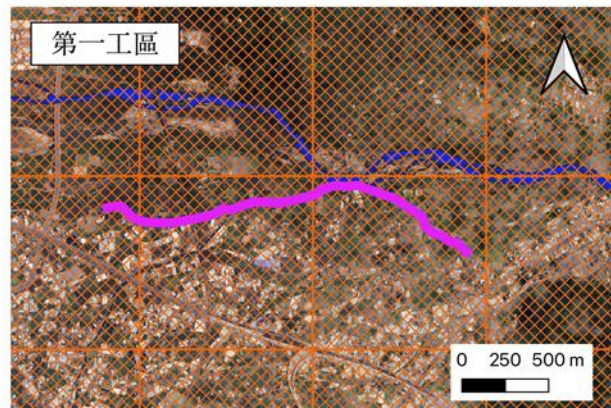
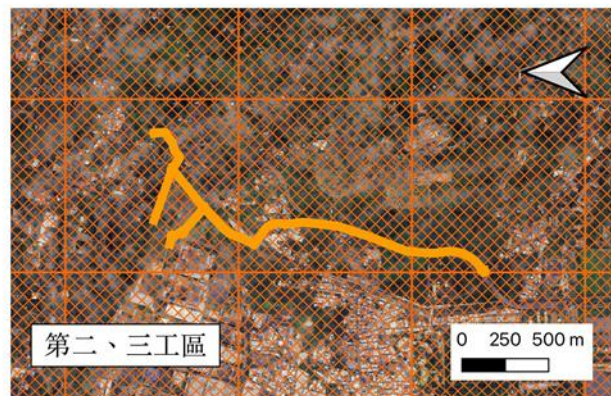


圖 2.2-7 八哥分布潛勢區

灰面鷺分布潛勢區

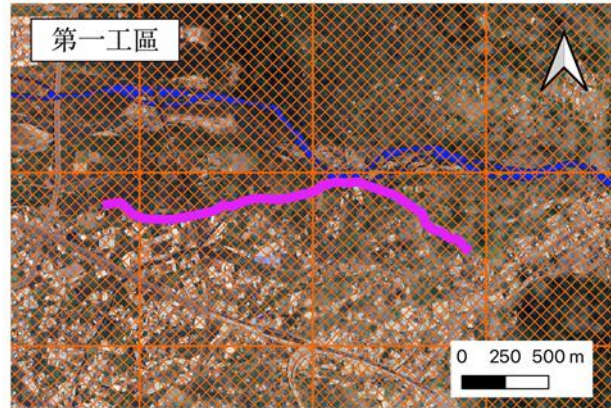
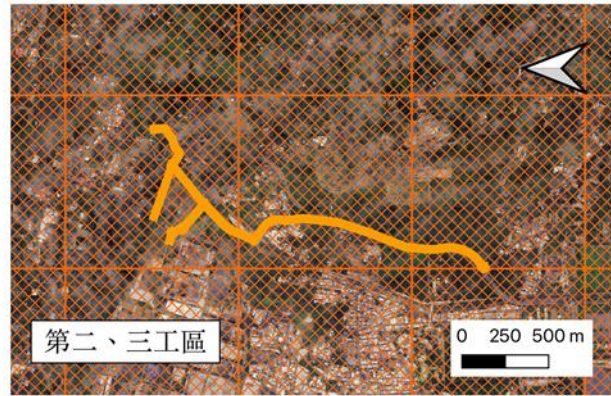


圖 2.2-8 灰面鷺分布潛勢區

食蟹獾分布潛勢區

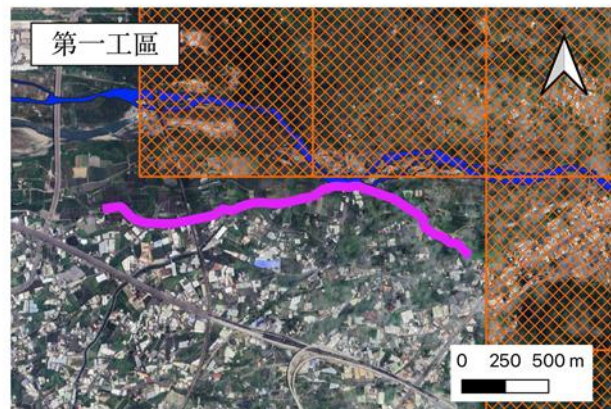
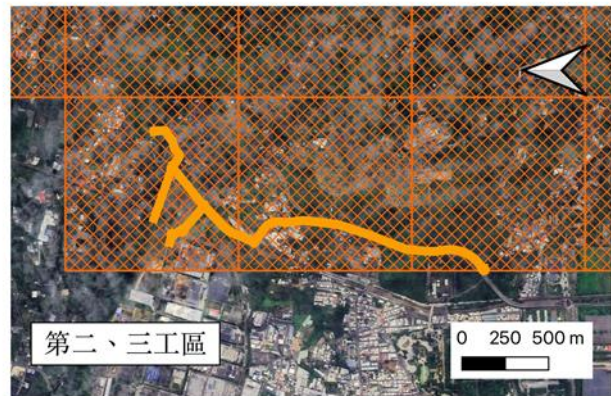


圖 2.2-9 食蟹獾分布潛勢區



生態敏感區圖

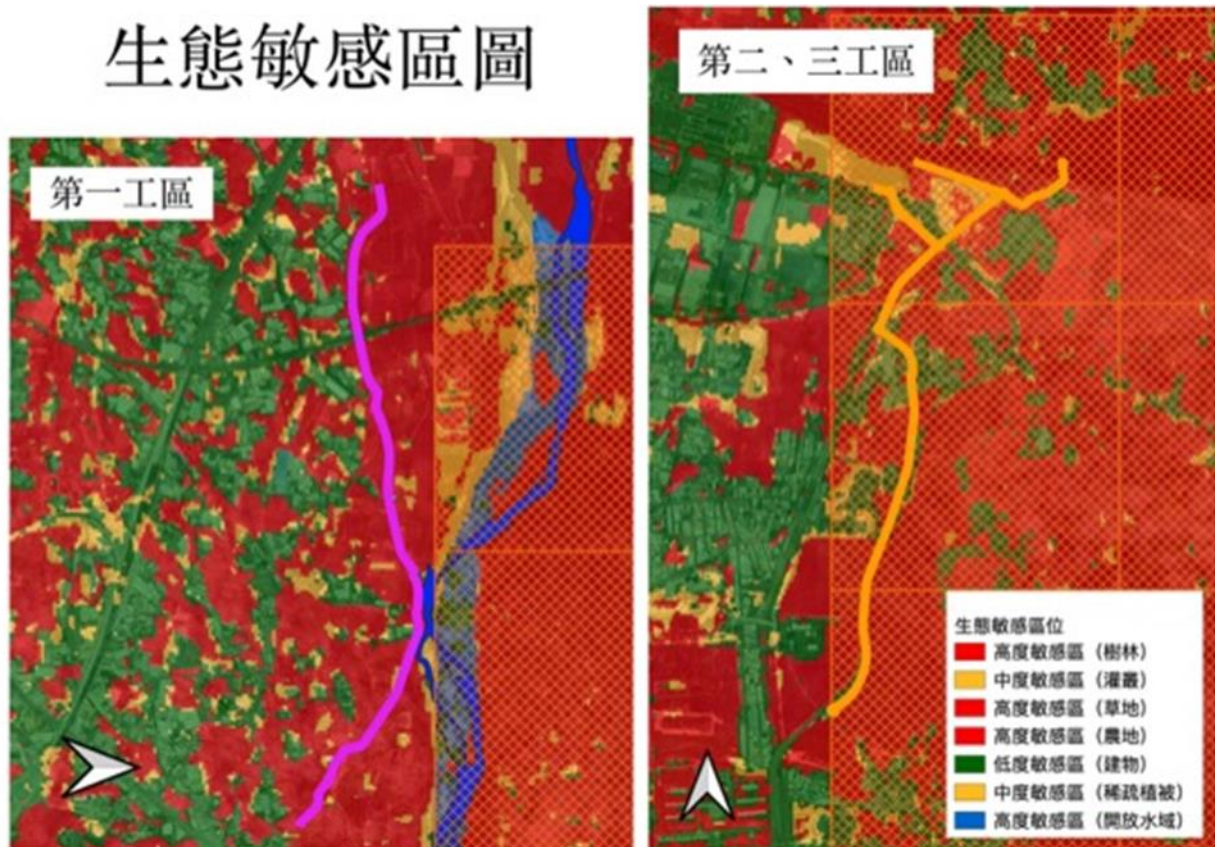
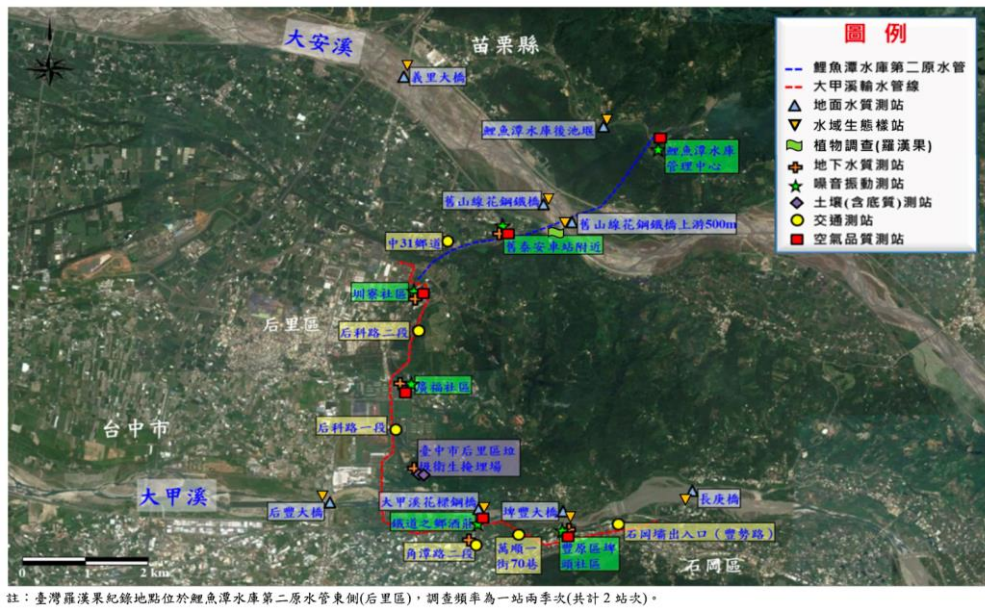


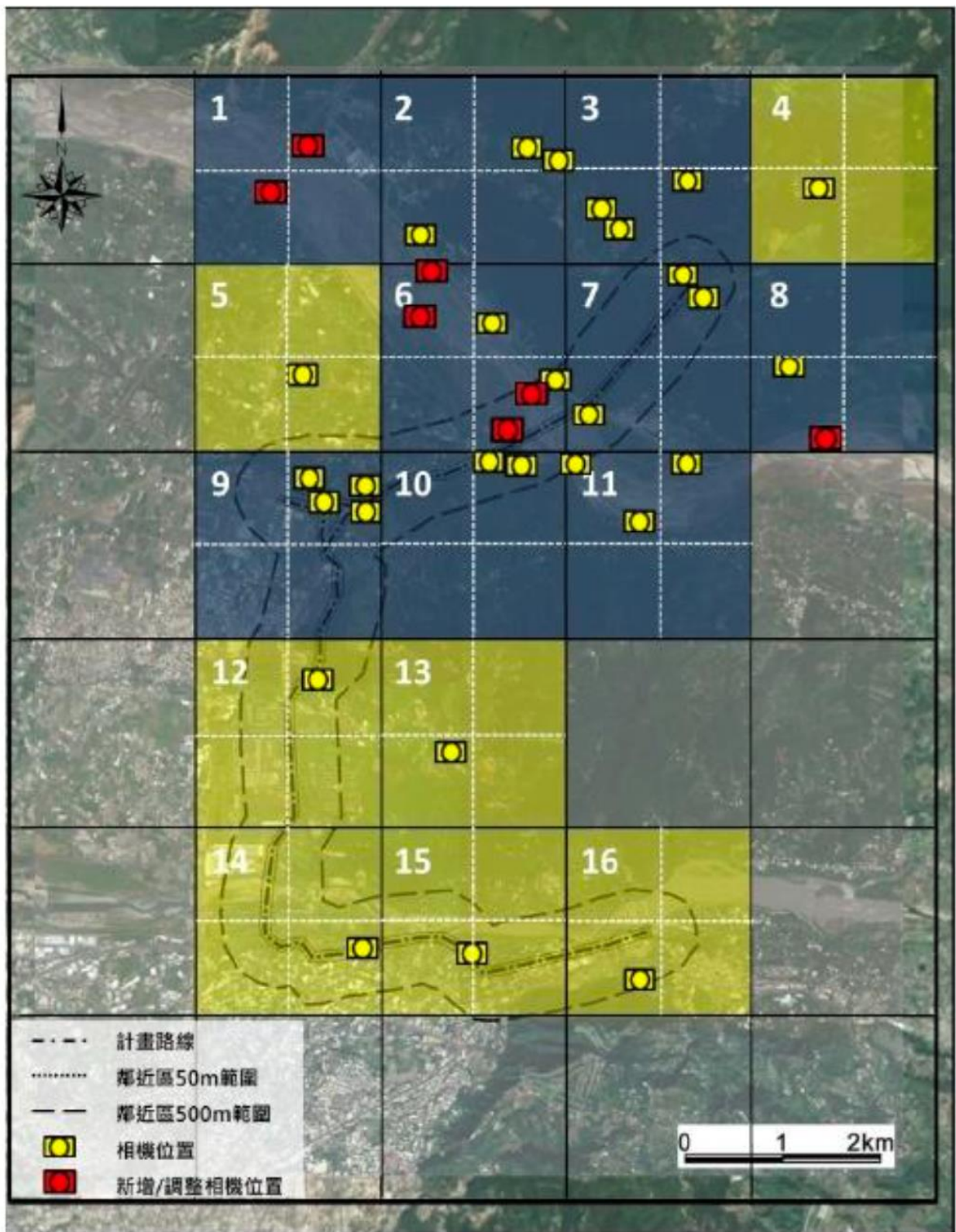
圖 2.2-10 生態敏感區

而針對本案目前已施作之環境大安大甲溪聯通管工程計畫環境監測與評估報告，分就自施工前（110 年 6 月），至施工中（112 年 5 月）止，主要內容為針對其水陸域調查成果進行整理，並針對生態檢核作業所需之環境生態背景資料另行匯整。主要分為調查方法、範圍及各期間之成果，並另就本案關注物種石虎之調查成果獨立章節整理如附件二。而針對本案之關注區域、關注物種，其調查成果如下圖 2.2-11 所示。



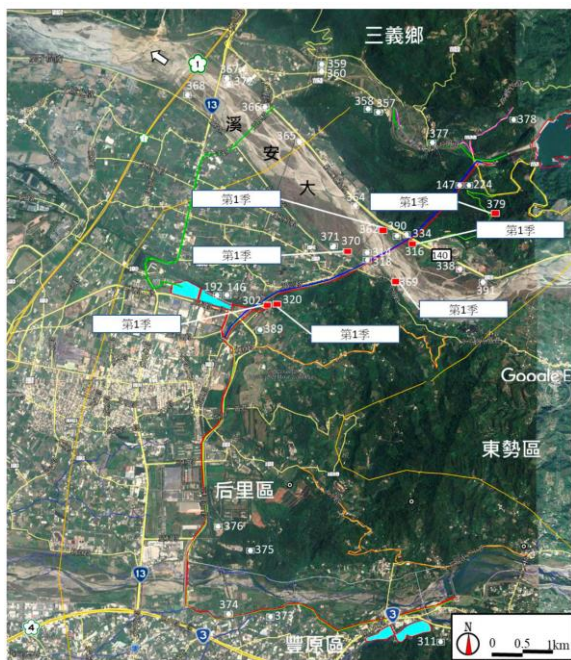
註：臺灣羅漢果紀錄地點位於鯉魚潭水庫第二原水管東側(后里區)，調查頻率為一站兩季次(共計 2 站次)。

圖 2.2-11 環境監測位置示意圖

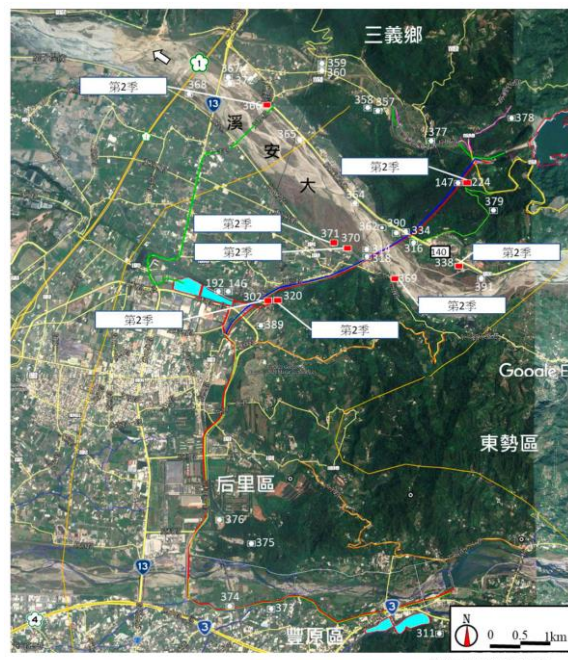


資料來源：大安大甲溪聯通管工程計畫環境監測季報

圖 2.2-12 環境監測位置示意圖



本計畫施工前(第一季)紅外線自動相機發現石虎位置圖



本計畫施工前(第二季)紅外線自動相機發現石虎位置圖



本計畫施工前(第三季)紅外線自動相機發現石虎位置圖



本計畫施工前(第四季)紅外線自動相機發現石虎位置圖



圖 2.2-13 紅外線自動相機發現石虎位置圖

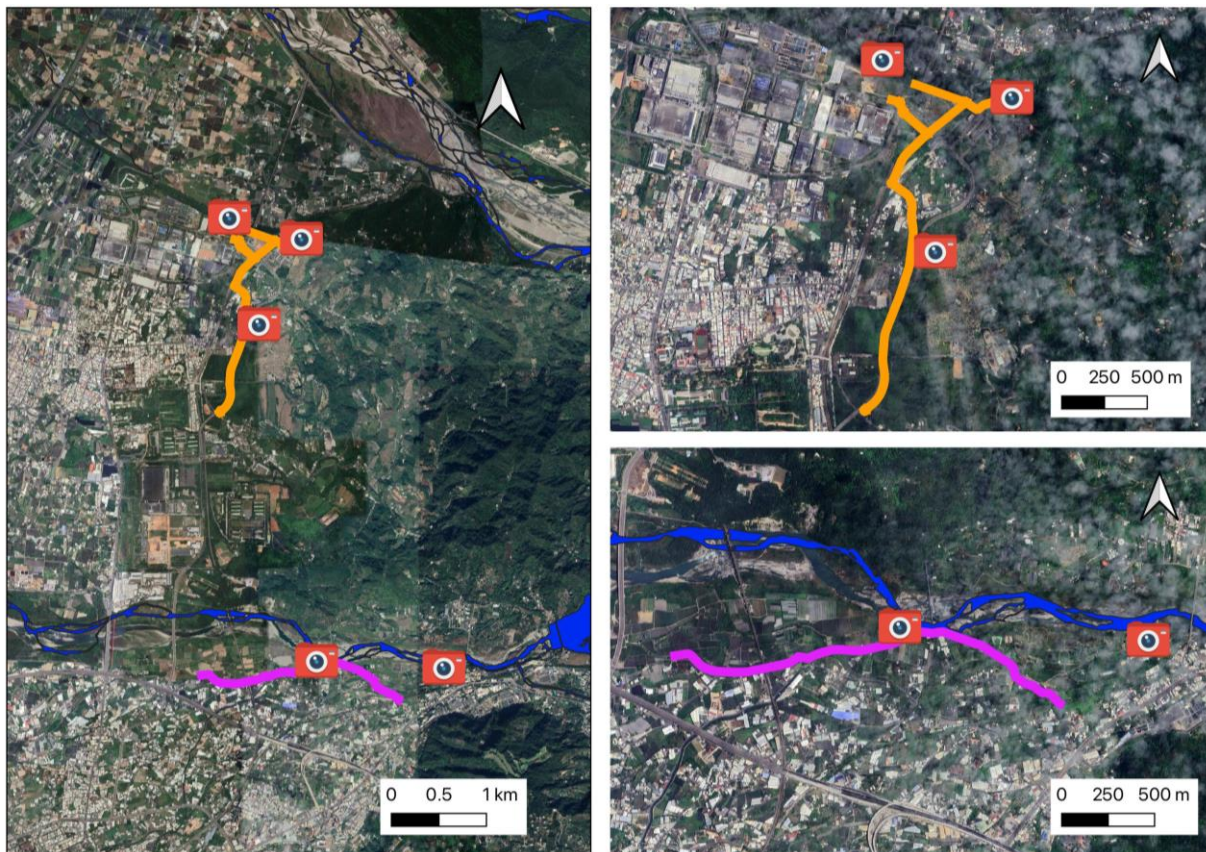


圖 2.2-14 本案另行增設之紅外線相機點位位置

2.3 相關生態環境指數及建議

根據臺灣區域重點河川水利工程 RHEEP 快速棲地生態評估表(汪, 2012), 本計畫之第一工區於葫蘆墩圳進水口部份, 其得分為 35, 該區域目前水流呈停滯狀況, 且水面密生水芙蓉等植物影響水質, 然週邊既有水圳其水流情況良好, 整體環境而言因人為干擾主要為農耕地, 故有發現動物食遺, 其水圳整體評分雖不高, 然涵括週邊環境條件仍屬良好, 未來應考量如何保全或復原濱溪帶植被, 並提高其縱橫向之連通性。而於第二工區(即石虎食蟹獾分布潛勢區部份), 由於無常流水且為陸域棲地, 故採用坡地棲地評估指標, 該區得分為 13 分, 屬次理想之植物社會, 其木本植物覆蓋度(3 分)、植生種數(3 分), 樣區內原生種覆蓋度(3 分)、植物社會層次(2 分)及演替階段(2 分), 然由於石虎與食蟹獾其活動範圍常與人類活動範圍重疊, 故於本區雖其坡地評估屬次理想狀況, 然由於本區其人為干擾情況較低, 週邊以農耕地環境為主, 故應著重於該坡面其施工期間之植被保存、施工過程中範圍限縮及完工後之植被復原。而根據林務局東勢林管處最新公布(111 年)之國土次綠網保育軸帶圖資(圖 2.3-10), 經套疊後亦顯示本案之第一工區應著重於水域環境, 而第二工區則應著重於淺山林帶保全, 兩區之共同物種應為食蟹獾可視為一環境品質穩態指標, 而石虎則可視為一較高位階之環境生物指標。



圖 2.3-1 現有水道橋形成連通兩岸之生物廊道 (111.10.04)



圖 2.3-2 有水域範圍為靜水域並覆生水芙蓉 (111.10.04)



圖 2.3-3 第一工區發現之明顯獸徑 (111.10.04)



圖 2.3-4 第一工區水道橋上發現之疑似食蟹獾食遺 (111.10.04)



圖 2.3-5 第二工區施工起點 (111.10.04)



圖 2.3-6 第二工區斜坡下植被狀況 (111.10.04)



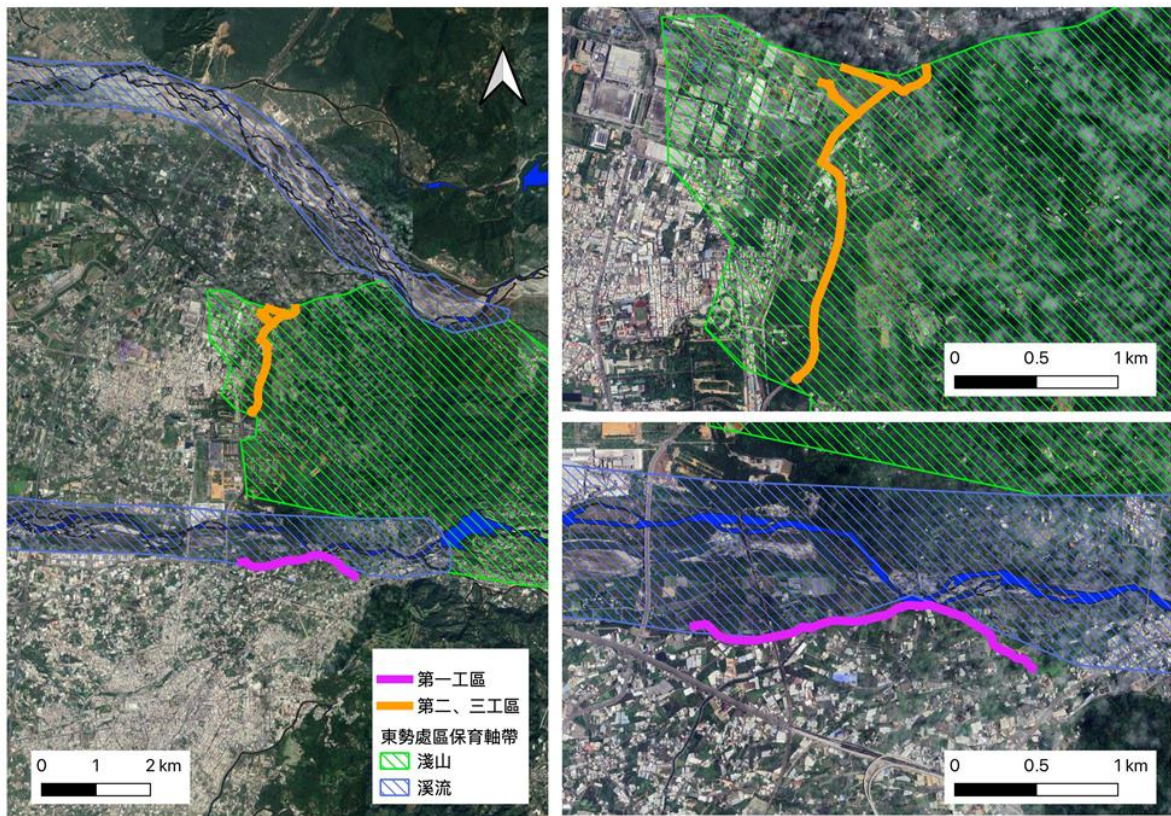
圖 2.3-7 第二工區斜坡之林下植被
(111.10.04)



圖 2.3-8 第二工區斜坡之林相情況
(111.10.04)



圖 2.3-9 第二工區之斜坡林帶全景呈現一明顯綠廊 (111.10.04)



資料來源：東勢林管處、自行繪製

圖 2.3-10 林務局東勢林管處公布之保育軸帶與本案之相對位置



第三章、各階段生態檢核執行方向

3.1 基本設計及細部設計階段

基本設計階段之工作重點在確認工程範圍及生態保全對象，將生態保育概念融入工程方案，並考量以自然為本之解決方向（Natural-based Solution, NbS），考量工程案所可能面臨之社會挑戰（Societal Challenge），並根據尺度設計（Design at Scale），評估其經濟可行性（Economic feasibility），權衡（Balance Trade-offs）各方可行方向是否可達到適應性管理（Adaption management）及包容性治理（Inclusive governance），並以生物多樣性淨增長（Biodiversity net-gain）為目標，且主流化與可持續性（Mainstreaming & Sustainability）納入未來維管期之方向。

為評估工程擾動對生態環境的影響程度，得繪製生態關注區域圖，以圖面呈現生態價值高、應予以保全之環境區位，藉以降低工程擾動，並提出細部設計階段生態保育對策（迴避、縮小、減輕、補償），研擬生態保育措施及工程方案。

同時進行歷史生態資料收集及篩選，配合現勘時之生態調查，以確認環境生態棲地現況及明顯可辨別之環境保全對象，其設定原則如下所述：

- 有目標物種；關注物種：如：石虎、灰面鵟。
- 針對特定範圍；針對特定棲地：淺山、溪流、濕地、海岸、保安林。
- 明顯易辨識：監造及施工人員易辨識。
- 考量工程施作：生態檢核目的在於減少對環境干擾，而非阻止工程。
- 考量實際保育成效：主管機關於維管期後易於評估。
- 對於環境系統功能有明顯助益或降低干擾。
- 具彈性及可調整：適時、適地、適性。

表 3.1-1 環境保全對象類型

自然物	足以構成環境棲地主體架構骨幹
	移除或毀損可能造成小區域範圍生態系崩解
人為物	具人文歷史價值
	具地方特色
	法定或非法定之古蹟或遺址
（假借）非特定物	藉由保全地標、地上物或特定目標方式，為達特定目的

3.2 施工前環境保護教育訓練暨生態檢核說明會

根據「經濟部水利署工程廠商施工階段生態檢核作業補充說明」(111 年 9 月 6 日經水工字第 11105324080 號函修正)，生態檢核人員將各項生態友善措施進行說明與施工團隊分就施工作業事項進行說明。整體生態檢核將參採「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」(110 年 10 月 6 日修正)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，若出現異常狀況，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。

本階段生態檢核工作包括擬定施工期之生態檢核作業計劃書，詳附件二(規劃生態檢核內容、確認保全對象，核對設計階段研提之生態保育對策，研擬異常狀況處理流程)，並針對計劃區內外可能之生態環境議題影響進行評估及資料收集整理更新，以提出研擬對策。

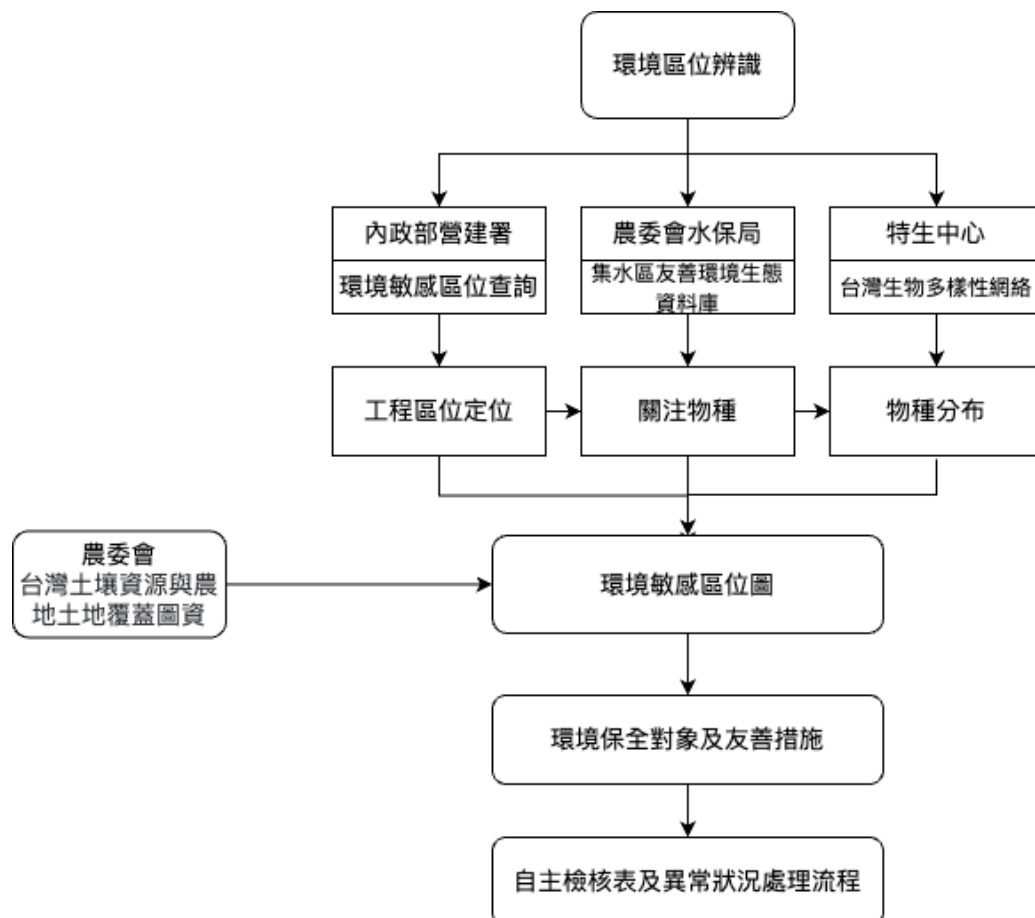


圖 3.2-1 生態檢核作業形成過程



3.3 施工階段

都市及其市郊之工程建設，無論是公共建設或私人開發，均應依工程生命週期分為工程核定、規劃設計、施工與維護管理等四階段，並於各階段中檢視潛在及現有之環境生態情況，及考量施工後之環境變化衝擊。藉由生態專責人員檢核，及民眾參與及資訊公開方式，前者可減少環境衝擊，後者則藉由主動公開資訊，可避免工程之負面印象。進入施工階段後，依循其規劃設計階段生態檢核成果，依迴避、縮小、減輕及補償之生態檢核原則及順序進行施作，更應著重於施工期間之生態檢核執行、施工範圍及鄰近區域之環境敏感地圖標示等部份。

施工期之生態檢核內容除依循生態檢核作業計劃書之作業流程外，並應確認環境保全對象、檢核表填寫、異常狀況處理表及處理流程等，而自主檢查表之自主檢查項目應由生態背景專業人員列出且應明確可行，再由施工人員填寫執行狀況。

本區域位於人口密集的都市之市郊中，週圍交通便利，並有數條綠帶與其相連。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，並且在不影響現有設計及施工進度下，提供環境友善措施之建議。並依據公共工程生態檢核注意事項，針對本工程之異常狀況處理流程，如圖 3.3-1 所示，主要可能異常狀況如下：

- 監造單位與生態人員發現生態異常。
- 預定保留建物或老樹被剷除。
- 水域動物暴斃。
- 鄰近水體水色或水質異常。
- 環保團體或在地居民陳情等事件。
- 其它上述未載明之生態相關事件。

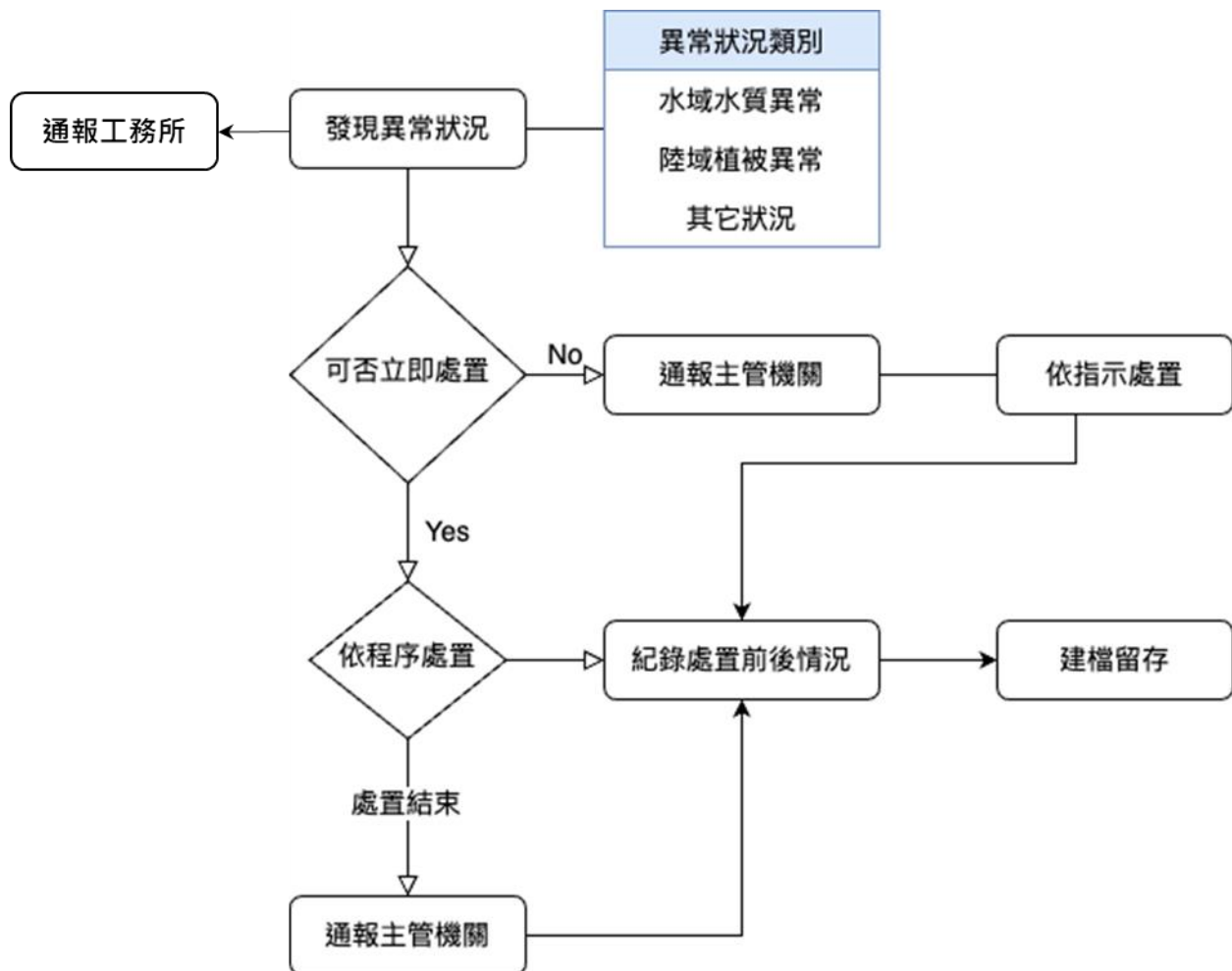


圖 3.3-1 異常狀況處理及通報流程圖

3.4 生態關注區域圖及保全對象

整合環境敏感區位及關注物種分布位置，針對本計畫於施工期間之環境保全對象初步擬定為環境保全對象（一）第一工區區內區排、常流水等水域環境；（二）工程案中第二、三工區輸水管預定明挖覆蓋區域週邊之既有林相；（三）臺鐵舊山線八號隧道本體及週邊林相等為初步主要環境保全對象，後續將配合生態檢核施作原則與順序，針對工程管理上提出以下建議並紀錄於檢核表中，目前初步建議如下：

- 限制施工範圍，勿使機具進入未施工區域或非本計畫區：於施工範圍內進行施工，並行駛於規定便道或既有道路。
- 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；裸露未施工處應予以覆蓋；是否有滲出水或地表逕流影響工區週邊或下游水質
- 工區周圍設置圍籬或標示：降低機具施工對於周遭生物的干擾
- -工區之廚餘處置：施工廠商應將廚餘妥善處理，以減少流浪動物出沒機會，避免干擾周邊野生動物生存。



3.5 生態友善措施

針對工程進行中對於水陸域棲地影響，一般而言可採下述方式做為友善措施擬定，這些友善措施應該在開發計畫的早期階段納入，以確保開發與生態保護之間取得平衡，最大程度地減少對關注物種和其棲地的負面影響，同時實現可持續的土地使用。

表 3.5-1 一般常見之環境友善措施擬定方向

可能採用之友善措施	友善措施描述	預期成效
生態補償區設置	在開發區域周圍設立生態補償區，如森林保護區或溪流保護帶，以保護物種的棲地。	維護物種棲地完整性，減輕生態系統受到的衝擊，有助於保持遺傳多樣性。
生態修復和保育	修復因開發而受損的棲地，包括重新植被、建立野生動植物棲息地，採用適當的土地管理實踐。	恢復生態系統的健康狀態，提供物種所需的棲息地，促進其繁衍和生存。
監測和研究	建立長期監測計畫，以了解開發對物種的具體影響，並即時調整保護措施。	確保對物種的生態變化有全面的了解，有助於科學基礎的管理和保護。
社區參與和教育	教育當地社區和開發商，提高對生態保護的意識，建立生態旅遊和自然教育項目，促進公眾參與。	建立社區參與，增加對生態價值的理解，形成可持續的生態保護文化。

而根據更新後之環境敏感區位及生態背景資料及目前已施作之環境監測作業，針對施工區域所橫跨之水域環境、週邊農地及週邊林相為潛在應查之敏感區位，針對本工程於未來於施工期間生態友善措施分就陸域生態、水域水質、水域生態及環境品質等四部份，調整如下：

表 3.5-2 減輕生態衝擊之生態保育措施表

項目	具體措施
陸域生態	1. 限制施工範圍，並明確標示施工範圍，以減少對週邊環境之干擾，同時並以限制車速或車流方向等方式，減少可能路殺發生。 2. 后里圳山坡工區兩側架設防護網、反光板、警告標誌或涵洞等設施，減少可能路殺發生。 3. 后里圳山坡工區減輕照明影響，工區和施工便道僅於必要處設置照明設備，照明設備應加裝遮光罩、降低高度、朝向背對最鄰近森



項目	具體措施
	林的方向設置，以減少森林環境受光線溢散影響。 4. 施工期間每 2 週就施工區域沿線自動相機生態監測結果進行檢視，若有發現石虎等保育類動物立即通告施工單位應變 5. 流浪狗會與石虎競爭活動空間及食物，甚至可能攻擊石虎造成生存威脅，注意工區內外垃圾及廚餘處置，避免流浪犬貓聚集。 6. 除連續性工程(如隧道工程)或緊急工程外，依據石虎活動習性及調查出沒熱區，調整大安溪以南施工時間：早上 8 點到晚上 7 點，以減少夜間因施工車輛往來而增加道路致死的機率。 7. 本計畫沿線需移植的樹木則採 1:1 方式補植，遇符合樹木保護條例的大樹，經評估後需伐除，將以大於 1:1 方式補植，選用樹種為當地原生適生植物，補植樹木於定植後，撫育期間若有植株死亡，則進行補植，補植樹木須定期養護。 8. 本區域情勢調查主要重點鳥類其出沒地點於週邊農地及週邊林相，故施工擾動範圍及可能造成之水質則為應注意項目。
水域水質及生態	1. 著重於常流水水量維持，減少因工程施作所造成之水流阻隔，以及預防強降雨後大量水流匯集後之可能阻塞情況。 2. 禁用化學藥劑除草、施用化學肥料及噴藥。
環境品質	1. 針對施工便道及裸露區之可能揚塵，應於注意灑水頻率，並依季節變化提高或調整灑水範圍及頻度，並注意排放水之濁度問題。 2. 環境敏感點(鐵道之鄉酒莊)架設空氣品質即時電子看板監測系統，以利隨時瞭解空氣品質狀況。 3. 施工便道優先使用既有道路，不另開闢新施工便道。 4. 施工所使用的物料或材料集中堆置區，以現有裸地或空地為主，不另於自然棲地另闢堆置區。

根據農委會水土保持局之物種點位資料庫，其資料來源為特有生物研究保育中心臺灣生物多樣性網絡(Taiwan Biodiversity Network, TBN)及林務局生態調查資料庫系統，而針對本案工區內之潛在物種物種，以物種為觀點可能可採用之友善措施建議，分述如下表。

表 3.5-3 第一工區之潛在關注物種其可能受到影響及建議友善作為

類群	物種名	學名	工程影響面向	生態友善措施建議
鳥類	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	自然棲地留存；保留現地大樹	保留較大面積的闊葉林。
鳥類	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	自然棲地留存；保留及復育濱溪植被	建議保留闊葉林，及保留可棲息的大樹。
鳥類	臺灣畫	<i>Garrulax</i>	自然棲地留存；保	保留自然環境避免人為干擾。





類群	物種名	學名	工程影響面向	生態友善措施建議
	眉	<i>taewanus</i>	留及復育濱溪植被；考量當地居民關注人文自然課題；減輕工程對關注物種之影響	
兩棲類	日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</i>	自然棲地留存；保留及復育濱溪植被；維持溪流棲地特性；施工期間臨水工程水質濁度控制	工區或施工便道盡量迴避、縮小對於溪流與濱溪植被的干擾與破壞。施工期間需控制土砂進入溪水與控制濁度。
淡水魚	臺灣副細鯽	<i>Pararasbora moltrechti</i>	自然棲地留存；保留及復育濱溪植被；維持溪流棲地特性；施工期間臨水工程水質濁度控制	本種為其他珍貴稀有野生動物，如施工範圍涵蓋其棲息水體，應迴避之。保留堤岸兩側與河中島之濱溪植被，避免增設人工構造物。施工期間設置導繞流措施，避免溪水流經工區。於工區下游設置沉砂池。避免機具進入溪床。保留自然河床底質，勿以混凝土封底。保留既有深潭，避免縮減或填平。
淡水魚	短臀瘋鱔	<i>Tachysurus brevianalis</i>	自然棲地留存；維持溪流棲地特性；施工期間臨水工程水質濁度控制；保留上下游水域縱向廊道通透性	維持常流水；施工期間可採用設置導繞流措施，避免溪水流經工區。於工區下游設置沉砂池。避免機具進入溪床。施工期間需必保持溪水流暢，避免斷流。保留自然河床底質，勿以混凝土封底。保留河床大石，勿打碎或移除。保留既有深潭，避免縮減或填平。減少人工壩體之阻絕，避免因人為影響導致棲地範圍遭受切割或受限。
哺乳類	石虎	<i>Prionailurus bengalensis</i>	自然棲地留存；保留及復育濱溪植被；維持溪流棲地特性；施工期間臨水工程水質濁度控制；維持陸水域橫向廊道暢通；保留上下游水域縱向廊道通透性；避免野生動物受困集排水設施；減輕工程對關注物種之影響外來犬貓攻擊；路殺及人為干擾	保留物種所在的棲地環境，迴避或縮小對於森林、森林邊緣、濱溪植被、高草地的擾動及破壞，減少構造物造成的棲地切割或阻隔，設置逃生坡道或通道





類群	物種名	學名	工程影響面向	生態友善措施建議
哺乳類	食蟹獐	<i>Herpestes urva formosanus</i>	自然棲地留存；保留及復育濱溪植被維持溪流棲地特性；施工期間臨水工程水質濁度控制；維持陸水域橫向廊道暢通；保留上下游水域縱向廊道通透性；避免野生動物受困集排水設施；減輕工程對關注物種之影響	保留物種所在的棲地環境，迴避或縮小對於森林、森林邊緣、濱溪植被的擾動及破壞。減少因工程造成的阻隔。水域棲地維持縱、橫向的连接性，以及減輕工程對於溪流湍瀨和魚類棲地的改變，維持水域棲地的多樣性。設置逃生坡道或通道。

表 3.5-4 第二工區及第三工區之潛在關注物種其可能受到影響及建議友善作為

類群	物種名	學名	工程影響面向	生態友善措施建議
兩棲類	褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>	自然棲地留存；保留及復育濱溪植被；維持溪流棲地特性；施工期間臨水工程水質濁度控制；維持陸水域橫向廊道暢通	請避免繁殖季期間夜間施工，以及降低車速行徑。工區或施工便道盡量迴避、縮小對於溪流與濱溪植被的干擾與破壞。工區盡量保留與縮小對森林的干擾。施工期間需控制土砂進入溪水與控制濁度。
其他昆蟲	翠鳳蝶 (蘭嶼亞種)	<i>Papilio bianor kotoensis</i>	自然棲地留存；保留現地大樹；保留稀有物種個體或族群；寄主植物及蜜源植物遭到伐除、棲地品質降低。	保護該蝶種所在棲地的完整性、被擾動棲地區域應進行適生植栽補植及避免外來種植物入侵。
其他昆蟲	白蛺蝶	<i>Helcyra superba takamukui</i>	自然棲地留存；保留現地大樹；保留稀有物種個體或族群；寄主植物及蜜源植物遭到伐除、棲地品質降低。	保護該蝶種所在棲地的完整性。
其他昆蟲	白紋鳳蝶	<i>Papilio helenus fortunius</i>	自然棲地留存；保留現地大樹；保留稀有物種個體或族群；寄主植物及蜜源植物遭到伐除、棲地品質降低。	保護該蝶種所在棲地的完整性、被擾動棲地區域應進行適生植栽補植及避免外來種植物入侵。
鳥	領	<i>Otus</i>	自然棲地留存；保留	保留較大面積的闊葉林及大樹，尤其是



類群	物種名	學名	工程影響面向	生態友善措施建議
類	角鴉	<i>bakkamoena</i>	現地大樹	具有樹洞可作為巢洞的大樹。
鳥類	大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>	自然棲地留存；保留現地大樹	保留較大面積的闊葉林。
鳥類	東方蜂鷹	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	自然棲地留存；保留現地大樹	保留大面積森林植被，另外邊坡管理不應使用除草劑。
鳥類	鳳頭蒼鷹	<i>Accipiter trivirgatus</i>	自然棲地留存；保留及復育濱溪植被	建議保留闊葉林，及保留可棲息的大樹。
鳥類	八哥	<i>Acridotheres cristatellus formosanus</i>	自然棲地留存；保留及復育濱溪植被；保留稀有物種個體或族群	建議保留河濱較天然的高草或疏林環境。
鳥類	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	自然棲地留存；保留現地大樹	建議保留可棲息的大樹。
植物	岩生秋海棠	<i>Begonia ravenii C.-I Peng & Y.K. Chen</i>	自然棲地留存；保留稀有物種個體或族群	迴避或微調擾動範圍、縮小工程擾動範圍、生態友善設計。
蜻蜓	霜白蜻蜓(西里亞種)	<i>Orthetrum pruinosum clelia</i>	自然棲地留存；保留及復育水岸植被；維持溪流棲地特性；施工期間臨水工程水質濁度控制	保留底質環境，保留水裡及岸邊植物。
哺乳類	石虎	<i>Prionailurus bengalensis</i>	自自然棲地留存；保留及復育濱溪植被維持溪流棲地特性；施工期間臨水工程水質濁度控制；維持陸水域橫向廊道暢通；保留上下游水域縱向廊道通透性；避免野生動物受困集排水設施；減輕工程對關注物種之影響外來犬貓	保留物種所在的棲地環境，迴避或縮小對於森林、森林邊緣、濱溪植被、高草地的擾動及破壞，減少構造物造成的棲地切割或阻隔，設置逃生坡道或通道





類群	物種名	學名	工程影響面向	生態友善措施建議
			攻擊；路殺及人為干擾	
哺乳類	食蟹獐	<i>Herpestes urva formosanus</i>	自然棲地留存；保留及復育濱溪植被維持溪流棲地特性；施工期間臨水工程水質濁度控制；維持陸水域橫向廊道暢通；保留上下游水域縱向廊道通透性；避免野生動物受困集排水設施；減輕工程對關注物種之影響	保留物種所在的棲地環境，迴避或縮小對於森林、森林邊緣、濱溪植被的擾動及破壞。減少因工程造成的阻隔。水域棲地維持縱、橫向的连接性，以及減輕工程對於溪流湍瀨和魚類棲地的改變，維持水域棲地的多樣性。設置逃生坡道或通道。

這些措施包括保留自然棲地，維護溪流和濱溪植被，控制施工期間的水質濁度，保留大樹，防止外來植物入侵，以及避免野生動物受困。對於兩棲動物和哺乳動物，建議避免夜間施工，減少交通噪音，限制土砂進入水體，並確保水域的縱橫向廊道通暢。這些措施有助於維護這些潛在關注物種的棲息地完整性和生態健康，減輕工程對它們的不利影響。

3.6 未來施工期間可預期之常見異常狀況及建議處理方式

本案另為落實生態工程永續發展理念，並考量工程案所可能面臨之社會挑戰（Societal Challenge），如氣候變遷所造成之極端氣候型態，或其所導致之環境、社會及經濟損失，如何於工程設計階段即可根據尺度設計（Design at Scale），評估其經濟可行性（Economic feasibility），權衡（Balance Trade-offs）各方可行方向是否可達到適應性管理（Adaption management）及包容性治理（Inclusive governance），並以生物多樣性淨增長（Biodiversity net-gain）為目標，且主流化與可持續性（Mainstreaming & Sustainability）納入未來維管期之方向，以提升工程相關從業人員生態知識及生態環境友善的素養，將生態考量事項融入既有治理工程中，此部份其為目前推動之自然解方 NbS 之概述。

而本案整合已實施之工程推動方式及自民國 106 年後公布施行之生態檢核注意事項及自然解方 NbS，可分就其可執行、已執行及預定執行態樣分為 Level1 至 3，如圖 3.6-1。

Level 1 為針對個案其需求或災害情況，提出整治、修復或工程延壽及改善作為，此階段為傳統工程應對方式；Level 2 為跨領域操作，可視為結合生態檢核作業、納入碳中和思維後之目前情況，其特點為跨領域操作，並納入民眾參與意見；Level 3 為本計劃預定推動之韌性提昇方案，其特點除納入前述階段之優勢外，並將初級生態者之回復做為基礎考量，以修復、回復、維持及保持生態系統服務價值為優先，尤其係指其供給、調節及支持部份。

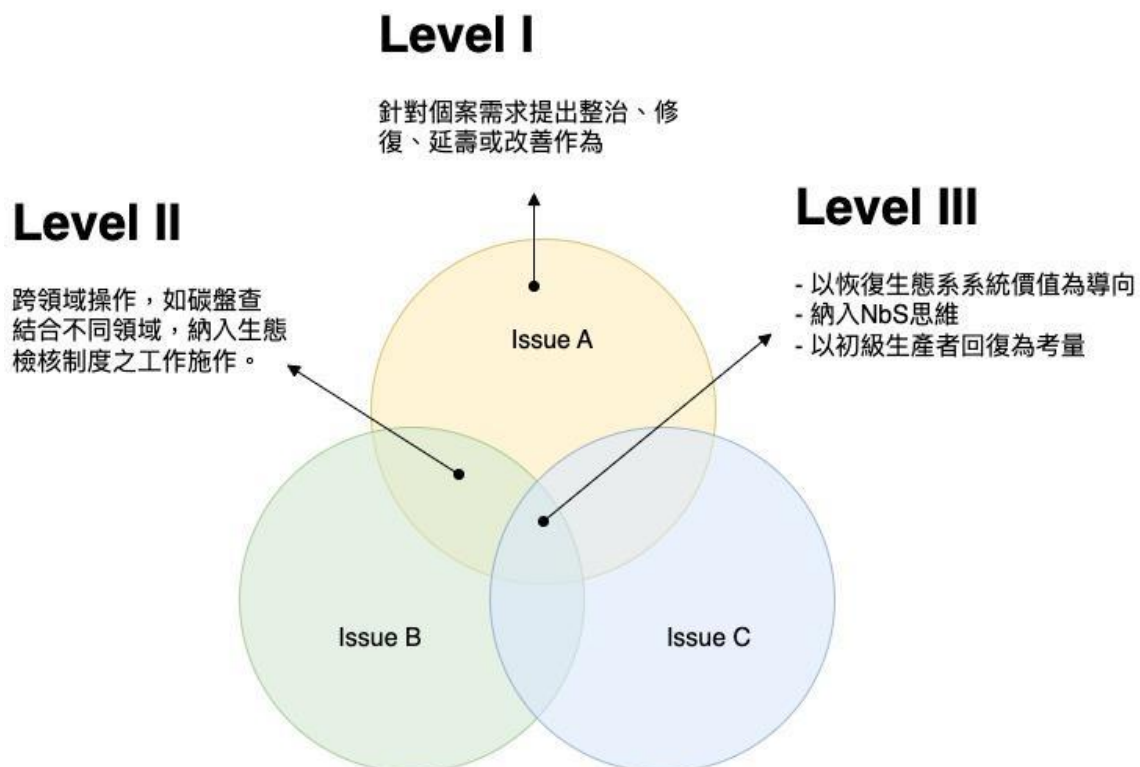


圖 3.6-1 不同階層其於議題結合程度與跨域聚焦重點差異



而為落實生態工程永續發展理念，並考量工程案所可能面臨之社會挑戰（Societal Challenge），如氣候變遷所造成之極端氣候型態，或其所導致之環境、社會及經濟損失，如何於工程設計階段即可根據尺度設計（Design at Scale），評估其經濟可行性（Economic feasibility），權衡（Balance Trade-offs）各方可行方向是否可達到適應性管理（Adaption management）及包容性治理（Inclusive governance），並以生物多樣性淨增長（Biodiversity net-gain）為目標，且主流化與可持續性（Mainstreaming & Sustainability）納入未來維管期之方向，以提升工程相關從業人員生態知識及生態環境友善的素養，將生態考量事項融入既有治理工程中，此部份其為目前推動之自然解方 NbS 之概述。

針對本案之工程特性，依其所施工範圍、物種分布、棲地特定及施工內容，並結合根據本生態檢核團隊歷年協助農業委員會水土保持局台中分局及南投分局、林務局東勢林管處及臺中市政府水利局於臺中市及苗栗縣等地針對河川、野溪及坡地治理之生態檢核經驗，本案未來可預見及處理方向可分為下述幾類：

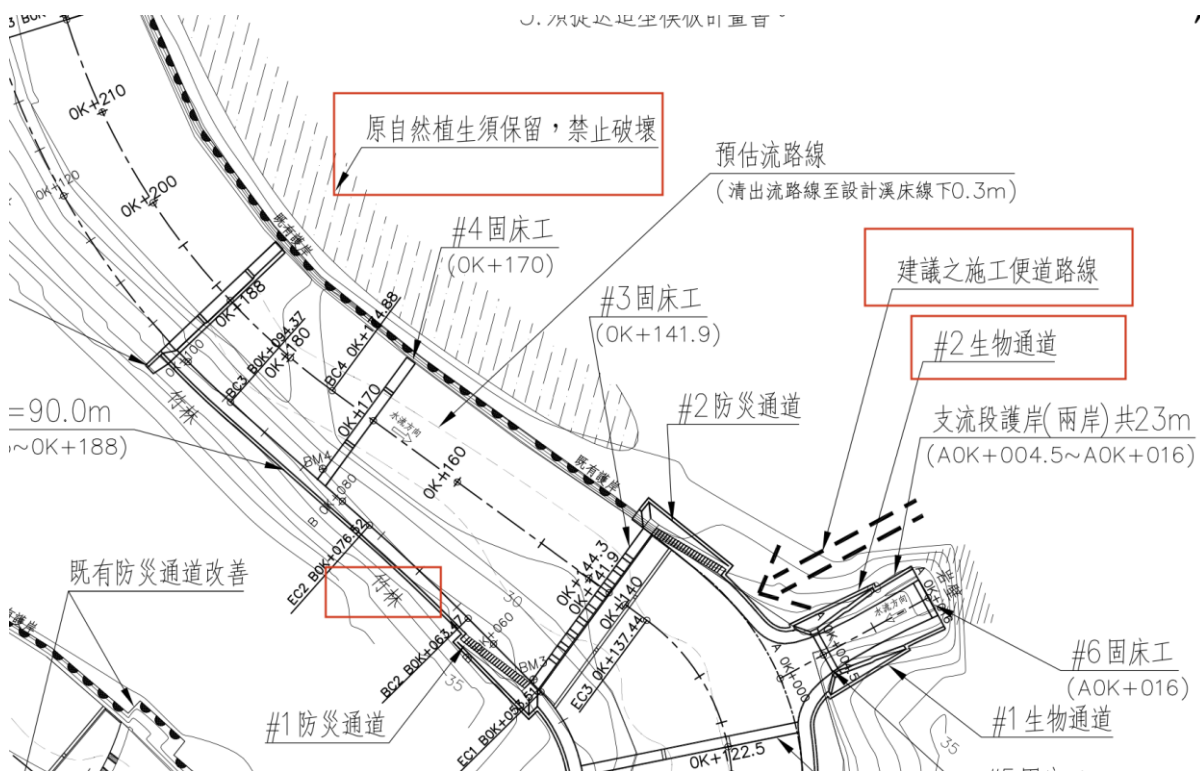
一、棲地切割所造成之縱橫向阻隔及改善作為

因工程施作過程中所造成之棲地切割問題，其主要發生於工程進度前 30% 左右，其地形地貌大規模變動下，原有生物並不一定能即時因應，即使工程設計內已納入動物逃生通道或緩坡設計等友善措施，然其仍可能因為施工便道、材料暫置區或土方堆置區等而影響。其主要可能影響可分為陸域及水域兩大部份。

二、陸域可能影響情況及改善作為

此部份影響情況主要分為固定範圍及臨時性範圍，於固定範圍部份可設置固定圍籬以避免動物誤入工區而造成傷害，而臨時性施作部份，可參照農業委員會水土保持局台中分局及南投分區於其轄內週邊野溪整治時，於邊坡處理時採採黑網或其它方式做為工程範圍區隔，同時降低機具施工時所造成之明顯干擾，施作方式於水保局台中分局於野溪整治工程中於標示環境保全對象後，除於圖說中明確標示外，並納入動物通道設計如圖 3.6-2 且於實際施作採場域中，採黑網或帆布等做臨時性範圍劃設方為圖 3.6-3。





(資料來源：農委會水土保持局台中分局)

圖 3.6-2 水土保持局台中分局之三灣大河底野溪整治工程三期之友善措施標示



圖 3.6-3 農委會水土保持局台中分局茄冬寮野溪工程黑網圍設

而施工過程中常見因施工便道或週邊來往車輛而造成路殺問題，此部份則可利用於生物分布熱區及可能通道地區，以增設減速墊方式，作為降低車行速度方式，此舉依據往例可大幅降低路殺頻度。

三、水域可能影響情況及改善作為

於水域常見問題在於其水域生物之縱向通道阻隔、陸域動物來往兩岸之間之橫向阻隔問題及施工過程中可能造成之水質異常，以本工程案之施工範圍及內容而言，由於葫蘆墩圳目前並無常流水，其區內水域主要為靜水域如圖 3.6-4，



其水源來源應為週邊水圳之溢流水及雨水為主，因此針對本案可注意之方向應仍為維持橫向通道通暢，可利用保留既有水道橋設施做為保全對象如圖 3.6-5，並納入友善措施。



圖 3.6-4 區內之靜水域已密生水芙蓉



圖 3.6-5 區內之水道橋

四、外來種入侵及防治作為

施工過程中由於地貌地景變動，外來種如小花蔓澤蘭等可能因此而入侵區內，而同時施工範圍週邊之外來種如能於施工過程中同時清除，對於整體工程於施工後之棲地回復亦有其環境友善效益。以小花蔓澤蘭為例，目前之清除方法及時機建議，為減少施工團隊之額外負擔，提出連續切蔓法建議，其做法為於七、八、九月間針對現有小花蔓澤蘭進進行全面性的切蔓或拔蔓，並紀錄地點做為後續追蹤之用。移除之小花蔓澤蘭，如攀附在樹體上之藤蔓則於拔除根系後，任其懸掛枯萎。散布或切除或拔除後散落的蔓莖及根部，應加以收集、綑紮後置入可分解的黑色大塑膠袋中使其腐爛，或集中至水泥地或空地上曬乾後再予燒燬。第一次主莖切斷後，放任植體乾枯後再扯下，檢查若有綠色未乾枯的部份，再行切蔓，然該法於夏季及秋季執行效果較佳，在冬季及春季除蔓效果較差。

本階段之生態檢核作業在考量生態保育的前提下，已明確了針對生物多樣性和棲地保護的友善措施。特別針對工程特性，如棲地切割、陸域和水域的可能影響，以及外來種入侵等問題，提出了具體的改進方法。

這些友善措施包括設置固定圍籬、使用黑網或帆布劃定臨時範圍，以減少動物的干擾，並減少路殺風險。此類措施的實施有助於維護當地生態環境的完整性，降低工程對生態的負面影響，同時確保工程的順利進行。透過適當的規劃和執行，以實現工程和生態保護的雙贏局面，確保自然環境的永續發展。

五、建議操作方式及預期效益

為實際落實 NbS 所尋求之目標及其所提出的解決方案，本團隊提出一整合性問題盤點及引導方式，其包含水域（Riverine）、陸域（Ground）及生物整合性（Biocompatibility）之跨域盤點操作模式，簡稱 R. G. B. 操作模式，其整體架構如下圖 3.6-6 所示。此操作指引有助協助設計方向中如何選擇操作方式以維護當地的自然生態，提高景觀品質，並在長期內實現生態環境的保護和永續發展。

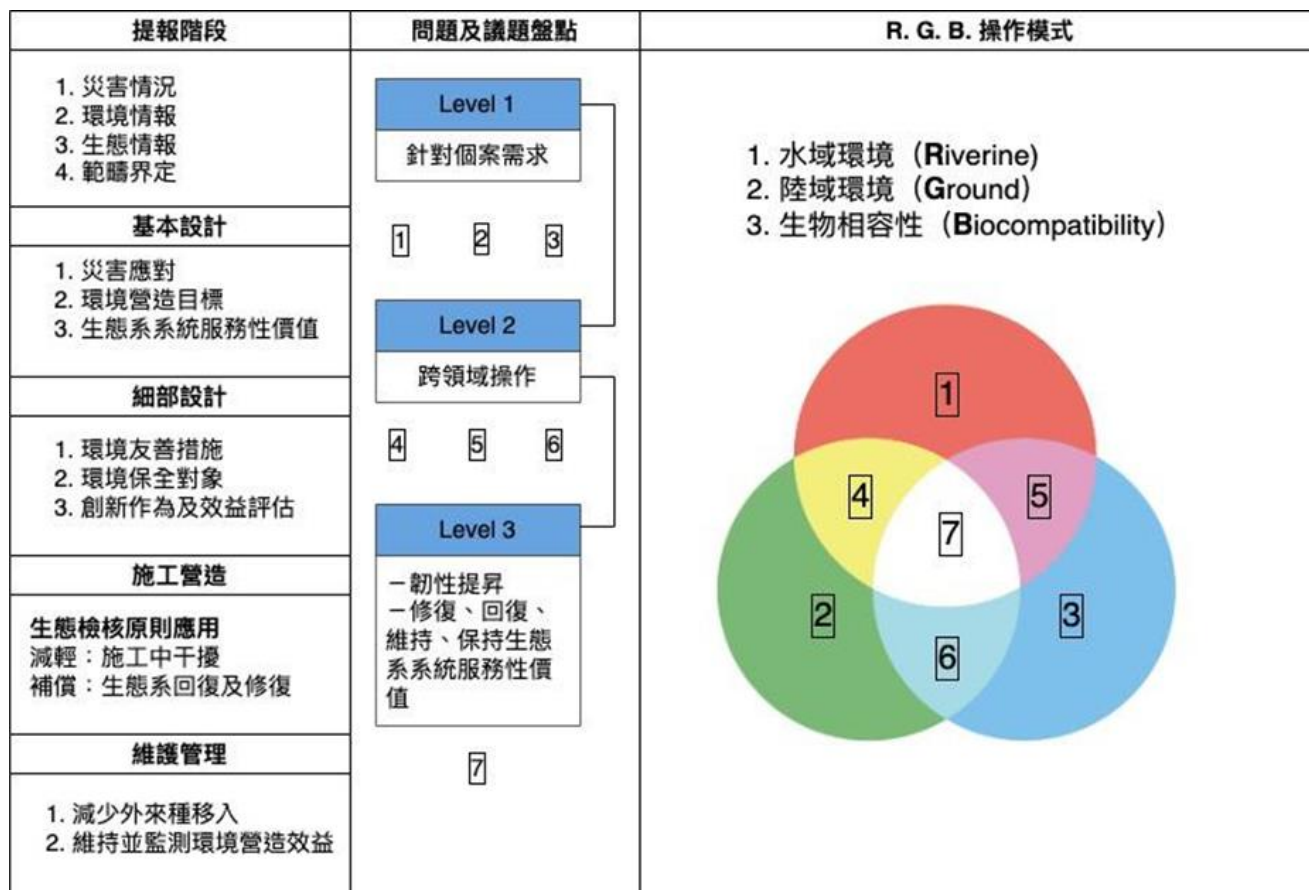


圖 3.6-6 R.G.B. 操作模式於各階段之考量及方向



表 3.6-1 R.G.B.操作表

場域	問題盤點	操作建議	未來可能效益
水域 (Riverine)	1.靜水域上之外來種密生。 2.水域棲地中因水源不穩定缺少流動而劣化。	1.針對外來種如水芙蓉等進行移除。 2.以無落差或階梯式方式使水體活化，以減少因停滯水域所衍生之水質劣化及蚊蟲問題	1.施工範圍限縮及設置相對應圍籬與友善措施可有效降低施工期間之干擾；保留既有林帶，有助於後續景觀回復效果。 2.改善縱橫向阻隔、塑造多孔隙及提高可透水面積，除可有效改善整體環境景觀外，亦有助於微氣候型塑及調整。 3.採用原生種植栽，並可於維管期後注意外來種移入情況。
陸域 (Ground)	1.第二三工區施工範圍週為良好林帶 2.施工過程中可能造成植被損失或移植問題 3.現有邊坡為漿砌或水泥護岸缺少多孔隙空間及透水空間，以提供生物生長、躲藏及雨水入滲可能性	1.已針對敏感區位較高地區劃設為高敏感區，並針對其施工可能影響範圍，建議設置圍籬或阻隔設施。 2.建議配合景觀規劃，並結合水域環境需求調整或補植適宜植栽，並減少不透水面，以提高整體綠覆率。 3.邊坡部份可採多孔隙砌石方式，部份段落亦可考量於通洪需求下是否可採相對生態性較高作為，如砌石或植生槽等方式。	
生物整合性 (Biocompatibility)	1.缺少水陸域生物多樣棲地	1.以提高綠覆率，即初級生產者生長及存活空間為設計方向，並水陸域融合為設計考量。	



根據 R.G.B 操作模式之盤點結果，在施工過程中的環境友善措施，以減少對當地生態環境的不利影響，同時提供了一系列可能的效益。這些建議包括保護水域和陸域生態環境，改善水體流動，防止外來種植物的入侵，提高綠覆率，並促進生物多樣性。

因此，在未來的施工中，應重視高敏感區域的保護，採取圍籬或阻隔設施，並進行適當的植栽調整。此外，優化施工方法或降低施工對生態的干擾，並確保綠覆率的提高，以促進微氣候的塑造和調整。同時，整合水陸域的生態環境，提供多樣的棲息地，有助於生物多樣性的維護。我們應該持續監測外來種植物的入侵，並採取必要的措施。



附件一 生態檢核自主檢查表

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 主表 (1/2)

工程基本資料	工程名稱 (編號)	大安大甲溪聯通管工程-大甲溪輸水管第2標統包工程		設計單位	台灣世曦工程顧問股份有限公司
	工程期程	111 年 7 月 15 日至 115 年 3 月 5 日		監造廠商	經濟部水利署中區水資源分署大甲溪輸水管工程監造工務所
	治理機關	經濟部水利署中區水資源局		營造廠商	翔益營造有限公司 大江作工業股份有限公司 五湖四海營造股份有限公司
	基地位置	地點：台中市豐原區、后里區 TWD97 座標 第一工區 X：224173.23 Y：2685935.48 第二工區 X：223016.42 Y：2688583.93 第三工區 X：223639.53 Y：2690363.26		工程預算/ 經費	4,130,000 千元
	工程緣由目的	為因應台中地區公共用水需求急遽成長、提昇鯉魚潭水庫及石岡壩水源之調度彈性，即於不興建大型水庫原則下，經濟部水利署以「大安大甲溪聯通管工程計畫」於不興建大型水庫原則下，透過輸水管線串接鯉魚潭水庫、石岡壩、鯉魚潭淨水場、后里第一淨水場(設計中)及豐原淨水場等設，可具兩流域水源及淨水設施之聯合運用功能，有增供水量、提升備援能力(濁度備援、設施備援)及水源調度等優勢，可達到大臺中地區穩定供水目標。			
	工程類型	☐ 自然復育、 ☐ 坡地整治、 ☐ 溪流整治、 ☐ 清淤疏通、 ☐ 結構物改善、 ☒ 其他(輸水管理設)			
	工程內容	本案之工程自大甲溪輸水管既有產業道路萬順一街 70 巷(A1K+900)至大甲溪水管橋(A4K+255)，為本工程第一工區；大甲溪輸水管第3標統包工程銜接點(A7K+170)至台水公司銜接點(A9K+205)，為本工程第二工區；鯉魚潭水庫第二原水管(B4K+160)至台水公司銜接點(B4K+785)、鯉魚潭水庫第二原水管B'0K+000至B'0K+635、后里圳延伸段E0K+660至E1K+000，為本工程第三工區。			
預期效益	☐ 保全對象(複選): ☐ 民眾(☐ 社區 ☐ 學校 ☐ 部落 ☐ ____) ☐ 產業(☐ 農作物 ☐ 果園 ☐ ____) ☐ 交通(☐ 橋梁 ☐ 道路 ☐ ____) ☐ 工程設施(☐ 水庫 ☐ 攔砂壩 ☐ 固床設施 ☐ 護岸) ☒ 其他:於不興建大型水庫原則下，透過輸水管線串接鯉魚潭水庫、石岡壩、鯉魚潭淨水場、后里第一淨水場(設計中)及豐原淨水場等設施，可具兩流域水源及淨水設施之聯合運用功能，有增供水量、提升備援能力(濁度備援、設施備援)及水源調度等優勢，可達到大臺中地區穩定供水目標。				
核定階段	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日			附表 P-01
	生態評估	進行之項目： 現況概述、 生態影響、 保育對策			
		未作項目補充說明：未辦理核定階段生態檢核			

設計階段	起訖時間	111 年 7 月 15 日至 113 年 6 月 30 日	附表 D-01
	團隊組成	☒ 是 ☐ 否 有生態專業人員進行生態評析	
	生態評析	進行之項目： ☒ 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	附表 D-02
		未作項目補充說明：	D-03
	民眾參與	☐ 邀集關心當地生態環境之人士參與： ☐ 環保團體 ☒ 熟悉之當地民眾 ☐ 其他_____	附表 D-04
		☐ 否，說明：	
	保育對策	進行之項目： ☒ 由工程及生態人員共同確認方案、 ☒ 列入施工計畫書	附表 D-05
		未作項目補充說明：	
		保育對策摘要： 於陸域部份，著重在既有林相植被綠帶維持及減少干擾（迴避），此部分保育對策則著重在施工範圍限縮（縮小）、防止施工便道動物路殺（減輕）；於水域部份在於施工期間減少對水質干擾（減輕）、濱溪植被帶的維持及保持（迴避、補償），並維持常流水（補償）。	

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-01 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)	陳●鈞 (台灣世曦工程顧問公司/工程師)		填表 日期	民國 112 年 11 月 15 日
設計團隊				
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作
工程 主辦機關	張●欣	中區水資源分署/ 科長	水利工程	督辦工程執行
	鄭●卿	中區水資源分署/ 正工程司	水利工程	工程規劃設計校核
	李●悌	中區水資源分署/ 副工程司	水利工程	工程規劃設計校核
設計單位 /廠商	周●賢	台灣世曦工程顧問 公司/設計負責人	大地工程	工程規劃設計及督導 管控
	陳●鈞	台灣世曦工程顧問 公司/工程師	大地工程	工程規劃設計
	林●修	台灣世曦工程顧問 公司/工程師	大地工程	工程規劃設計
	陳●豪	東海大學生態與環 境研究中心／助理 研究員	生態環境 評估、生 態學	生態檢核作業
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
設計階段	查核		提供日期	
基本設計	是 ☒ / 否 ☐		111/09/20	
細部設計	是 ☒ / 否 ☐		112/11/10	
設計定稿	是 ☐ / 否 ☐			

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-02 生態專業人員現場勘查紀錄表

編號：

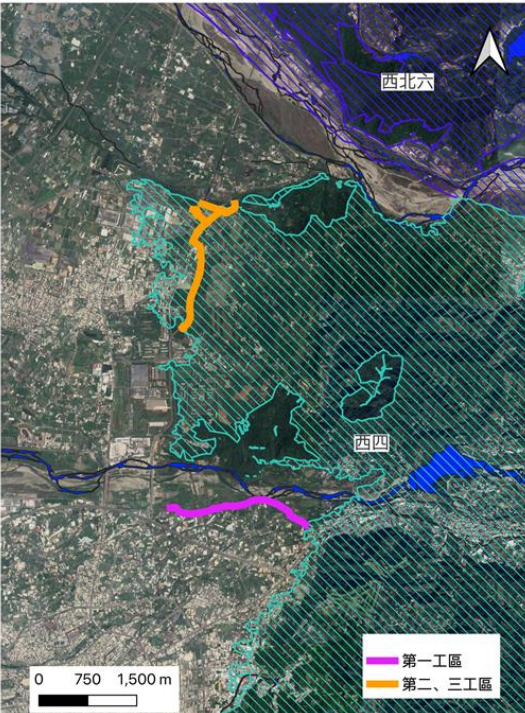
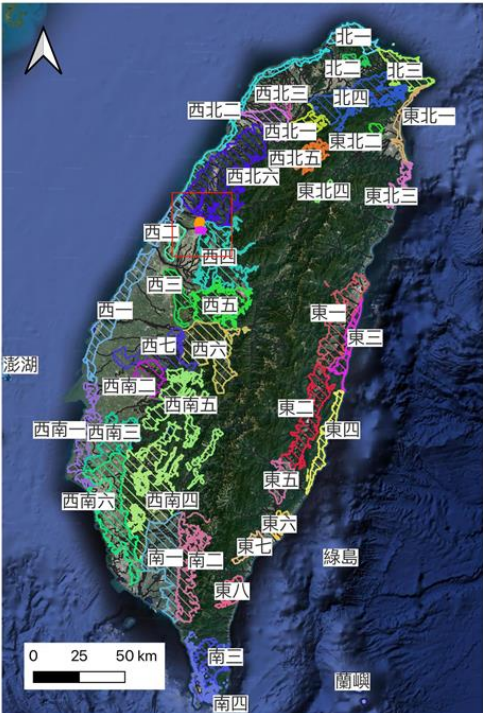
勘查日期	民國 112 年 10 月 19 日	填表日期	民國 112 年 10 月 19 日
紀錄人員	陳●豪	勘查地點	第三工區預定地
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
陳志豪	東海大學	生態環境現勘及棲地確認	
現場勘查意見		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱):		回覆人員(單位/職稱):	
陳志豪/東海大學生態與環境研究中心		陳泊鈞/台灣世曦工程顧問股份有限公司	
1. 該區存在小花蔓澤蘭等外來種入侵問題，建議在施工時同時進行移除，並依據林務署建議，以台灣原生喬本進行補植。這將有助於提升當地環境品質，並作為本案的環境友善措施。 2. 考慮到后里圳溝寬度較大，預定清除的竹林及雜木林，於清除後之材積，建議可鋪設至現有廢棄鐵軌上方，做為臨時性友善通道，以做為環境友善措施之一。		1. 第三工區開始施工前，小花蔓澤蘭的清除工作，並根據林務署建議進行原生植被的補植，相關建議納入工程內容，進一步強化該區的環境友善措施。 2. 相關生態友善措施納入工程內容。	

說明：

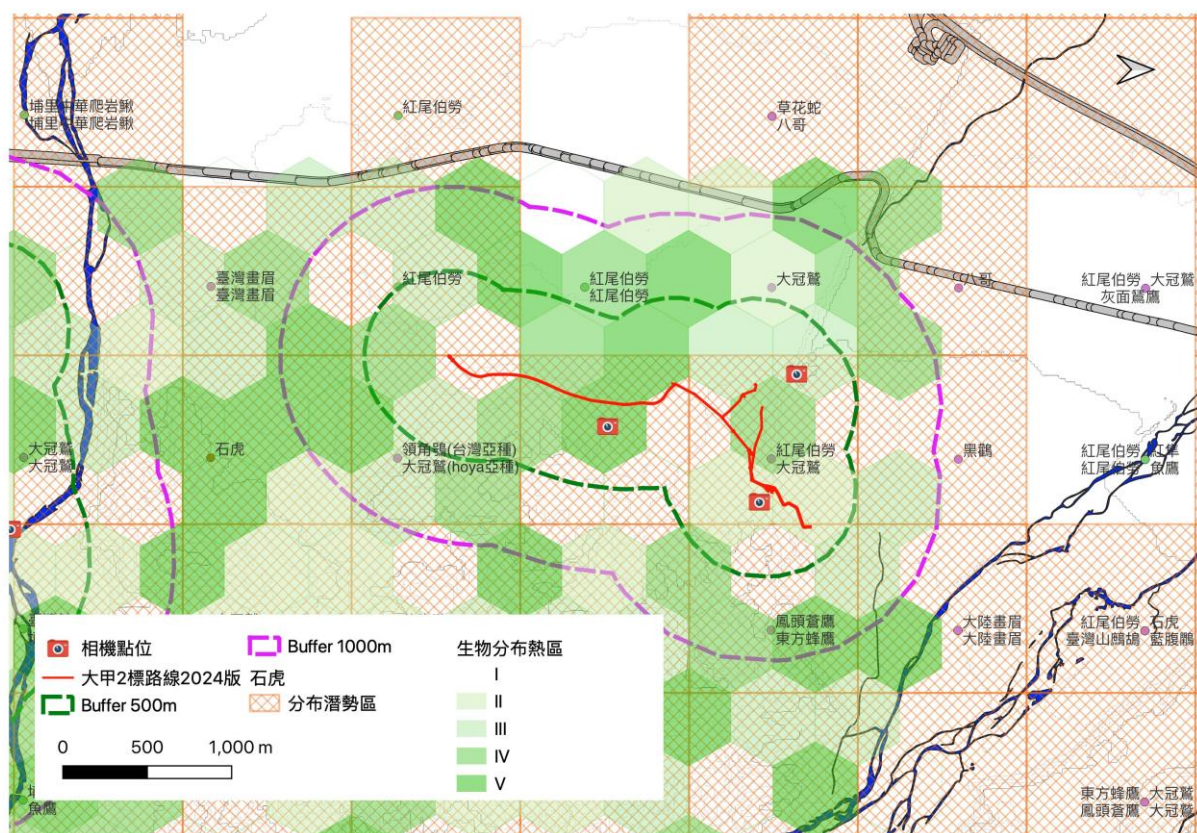
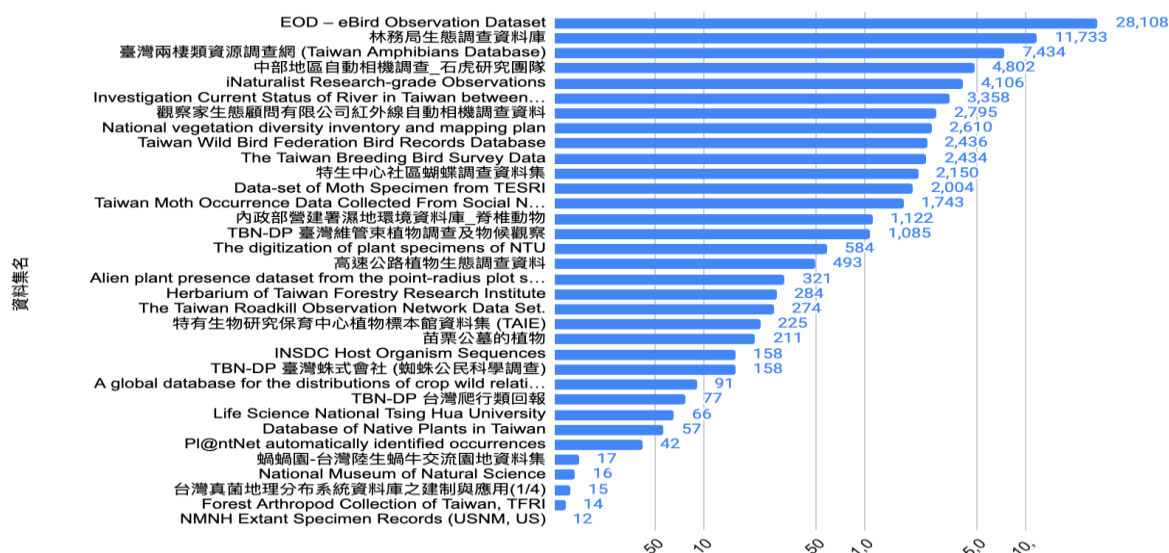
1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-03 工程方案之生態評估分析

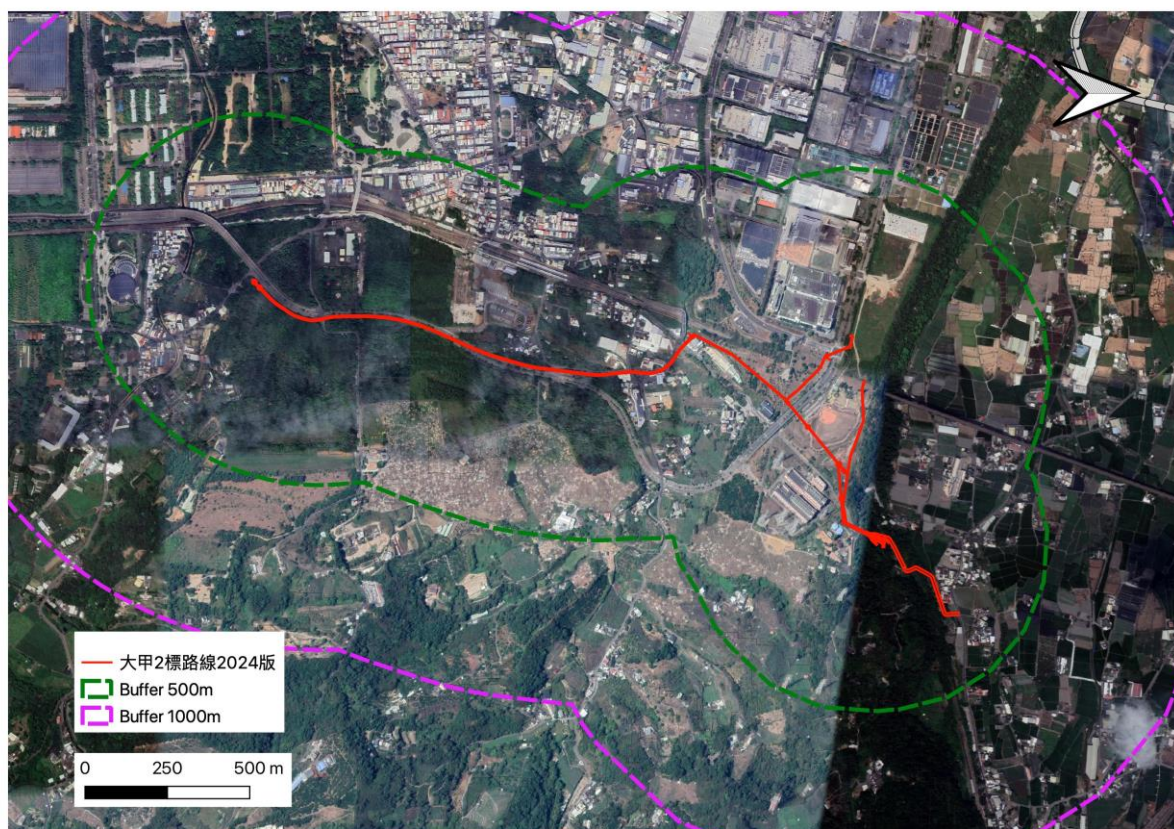
工程名稱 (編號)	大安大甲溪聯通管工程-大甲溪輸水管第2標統包工程		填表日期	民國 112 年 10 月 19 日	
評析報告是否完成下列工作	■由生態專業人員撰寫、■現場勘查、■生態調查、■生態關注區域圖、■生態影響預測、■生態保育措施研擬、■文獻蒐集				
1. 生態團隊組成：					
單位	職稱	姓名	負責工作	學歷	專長
東海大學 生態與環境研究中心	助理研究員	陳●豪	執行生態檢核	博士	生態工程、環境工程
	生態研究員	陳●文	陸域動物生態分析	碩士	哺乳動物生態
	助理	楊●卿	資料分析	博士研究	動物生態
2. 棲地生態資料蒐集：					
本計劃位於國土綠網整體分區之西部分區，其周界以大安溪、雪山西稜與西北部為界，如圖所示。本區氣候年降水量較少，年均溫、溫度季節性、降水季節性等，與其他地區相比均屬中等。本區之關注物種包含石虎、諸羅樹蛙、環頸雉等，為維護其生存環境，結合友善農業生產、社區，推動里山及里海生態環境。本計劃鄰近於西四區。於 107 年至 110 年之前期計劃中，已由林務局東勢處針對豐原—東勢地區進行淺山生態系及石虎保育、大雪山地區 臺灣黑熊監測、谷關原民社區里山 森林保育，而本區之關注物種於動物部份，如石虎、食蟹獐、麝香貓、八色鳥、灰面鵟鷹、黃魚鴉、食蛇龜、柴棺龜、白腹遊蛇、草花蛇、高體鰱鮠、臺灣鮎、臺灣副細鯽、埔里中華爬岩鰍、七星鱧；於植物部份如蘇鐵蕨、流蘇樹、榲樹、樟葉木防己等。					
					

利用臺灣生物多樣性網絡資料庫 (TBN) 針對本區資源進行整理共取得 74 個資料集，81,133 筆資料，如圖所示，其中以鳥類資料最多 (28,108 筆)。而本區之保育類曾紀錄有八種，其中鳥類有 6 種、兩棲類 1 種，爬蟲類 1 種，如表 3.2-1 所示，而於各類群之特有種分布概況，如圖 3.2-4。本區位亦位於石虎分布潛勢區域，是故，於生態調查中亦將定點相機調查列入，以確認其出沒情況。



哺乳類	石虎	<i>PRIONAILURUS BENGALENSIS</i>	自自然棲地留存；保留及復育濱溪植被維持溪流棲地特性；施工期間臨水工程水質濁度控制；維持陸水域橫向廊道暢通；保留上下游水域縱向廊道通透性；避免野生動物受困集排水設施；減輕工程對關注物種之影響外來犬貓攻擊；路殺及人為干擾	保留物種所在的棲地環境，迴避或縮小對於林、森林邊緣、濱溪植被、高草地的擾動及壞，減少構造物造成的棲地切割或阻隔，設逃生坡道或通道
哺乳類	食蟹獐	<i>Herpestes urva formosanus</i>	自然棲地留存；保留及復育濱溪植被維持溪流棲地特性；施工期間臨水工程水質濁度控制；維持陸水域橫向廊道暢通；保留上下游水域縱向廊道通透性；避免野生動物受困集排水設施；減輕工程對關注物種之影響	保留物種所在的棲地環境，迴避或縮小對於林、森林邊緣、濱溪植被的擾動及破壞。減因工程造成的阻隔。水域棲地維持縱、橫向連接性，以及減輕工程對於溪流湍瀨和魚類地的改變，維持水域棲地的多樣性。設置逃坡道或通道。

4.棲地影像紀錄：





圖、三工區上方現況



圖、三工區自北往南



圖、三工區區內活動之樹鵲

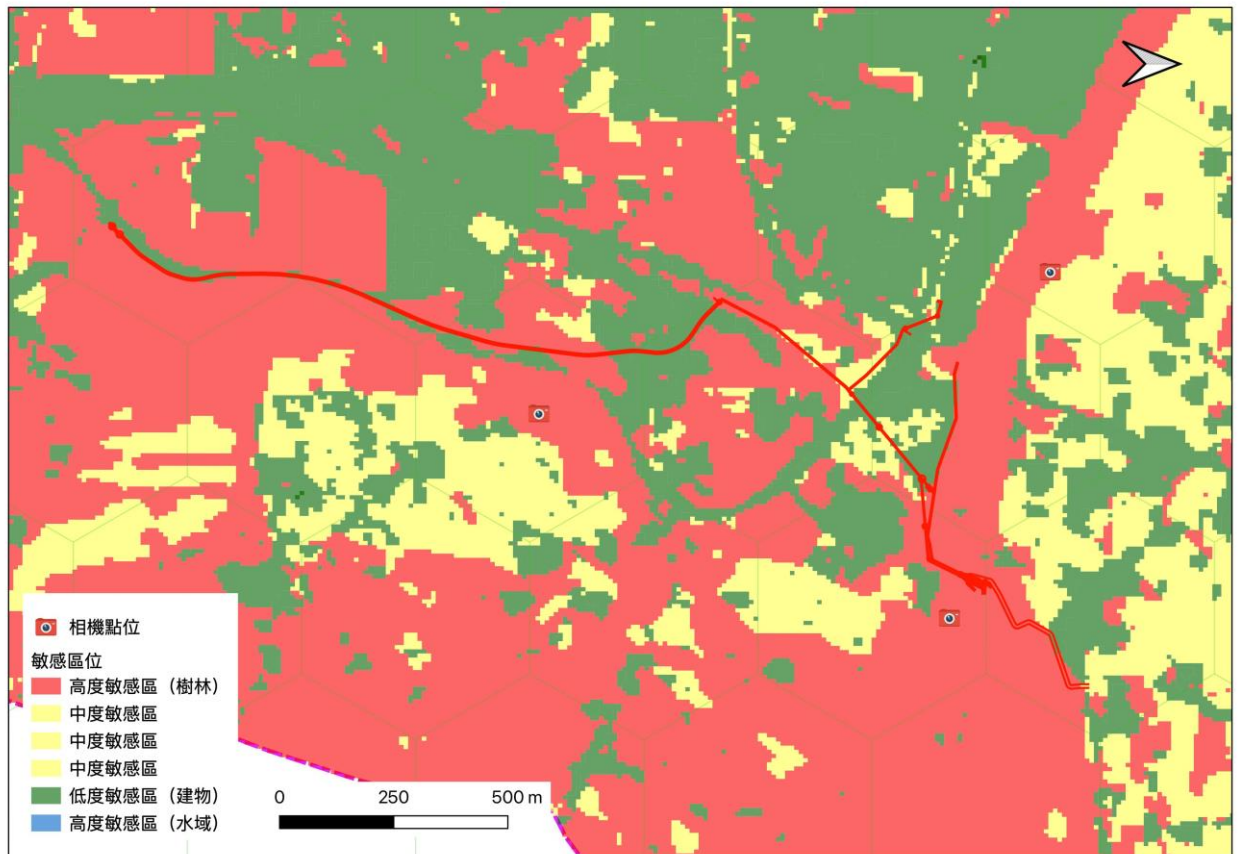


圖、三工區自西往東

5.生態關注區域說明及繪製：

整合環境敏感區位及關注物種分布位置，針對本計畫於施工期間之環境保全對象初步擬定為環境保全對象（一）區內區排、常流水等水域環境；（二）工程案中第二、三工區輸水管預定明挖覆蓋區域週邊之既有林相；（三）臺鐵舊山線八號隧道本體及週邊林相等為初步主要環境保全對象，後續將配合生態檢核施作原則與順序，針對工程管理上提出以下建議並紀錄於檢核表中，目前初步建議如下：

- 限制施工範圍，勿使機具進入未施工區域或非本計畫區：於施工範圍內進行施工，並行駛於規定便道或既有道路。
- 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；裸露未施工處應予以覆蓋；是否有滲出水或地表逕流影響工區週邊或下游水質
- 工區周圍設置圍籬或標示：降低機具施工對於周遭生物的干擾
- 工區之廚餘處置：施工廠商應將廚餘妥善處理，以減少流浪動物出沒機會，避免干擾周邊野生動物生存。



6. 研擬生態影響預測與保育對策：

本案未來可預見及處理方向可分為下述幾類：

—棲地切割所造成之縱橫向阻隔及改善作為

因工程施作過程中所造成之棲地切割問題，其主要發生於工程進度前 30% 左右，其地形地貌大規模變動下，原有生物並不一定能即時因應，即使工程設計內已納入動物逃生通道或緩坡設計等友善措施，然其仍可能因為施工便道、材料暫置區或土方堆置區等而影響。其主要可能影響可分為陸域及水域兩大部份。

—陸域可能影響情況及改善作為

此部份影響情況主要分為固定範圍及臨時性範圍，於固定範圍部份可設置固定圍籬以避免動物誤入工區而造成傷害，而臨時性施作部份，可參照農業委員會水土保持局台中分局及南投分區於其轄內週邊野溪整治時，於邊坡處理時採黑網或其它方式做為工程範圍區隔，同時降低機具施工時所造成之明顯干擾，施作方式於水保局台中分局於野溪整治工程中於標示環境保全對象後，除於圖說中明確標示外，並納入動物通道設計且於實際施作採場域中，採黑網或帆布等做臨時性範圍劃設方式。

而施工過程中常見因施工便道或週邊來往車輛而造成路殺問題，此部份則可利用於生物分布熱區及可能通道地區，以增設減速墊方式，作為降低車行速度方式，此舉依據往例可大幅降低路殺頻度。

— 水域可能影響情況及改善作為

於水域常見問題在於其水域生物之縱向通道阻隔、陸域動物來往兩岸之間之橫向阻隔問題及施工過程中可能造成之水質異常，以本工程案之施工範圍及內容而言，由於后里圳本身水源豐沛，因此針對本案可注意之方向應仍為維持橫向通道通暢，可利用保留既有水道及橋設施，並納入友善措施。

— 外來種入侵及防治作為

施工過程中由於地貌地景變動，外來種如小花蔓澤蘭等可能因此而入侵區內，而同時施工範圍週邊之外來種如能於施工過程中同時清除，對於整體工程於施工後之棲地回復亦有其環境友善效益。以小花蔓澤蘭為例，目前之清除方法及時機建議，為減少施工團隊之額外負擔，提出連續切蔓法建議，其做法為於七、八、九月間針對現有小花蔓澤蘭進進行全面性的切蔓或拔蔓，並紀錄地點做為後續追蹤之用。移除之小花蔓澤蘭，如攀附在樹體上之藤蔓則於拔除根系後，任其懸掛枯萎。散布或切除或拔除後散落的蔓莖及根部，應加以收集、捆紮後置入可分解的黑色大塑膠袋中使其腐爛，或集中至水泥地或空地上曬乾後再予燒燬。第一次主莖切斷後，放任植體乾枯後再扯下，檢查若有綠色未乾枯的部份，再行切蔓，然該法於夏季及秋季執行效果較佳，在冬季及春季除蔓效果較差。

本階段之生態檢核作業在考量生態保育的前提下，已明確了針對生物多樣性和棲地保護的友善措施。特別針對工程特性，如棲地切割、陸域和水域的可能影響，以及外來種入侵等問題，提出了具體的改進方法。

這些友善措施包括設置固定圍籬、使用黑網或帆布劃定臨時範圍，以減少動物的干擾，並減少路殺風險。此類措施的實施有助於維護當地生態環境的完整性，降低工程對生態的負面影響，同時確保工程的順利進行。透過適當的規劃和執行，以實現工程和生態保護的雙贏局面，確保自然環境的永續發展。

項目	具體措施
陸域生態	1. 限制施工範圍，並明確標示施工範圍，以減少對週邊環境之干擾，同時並以限制車速或車流方向等方式，減少可能路殺發生。 2. 后里圳山坡工區兩側架設防護網、反光板、警告標誌或涵洞等設施，減少可能路殺發生。 3. 后里圳山坡工區減輕照明影響，工區和施工便道僅於必要處設置照明設備，照明設備應加裝遮光罩、降低高度、朝向背對最鄰近森林的方向設置，以減少森林環境受光線溢散影響。 4. 施工期間每 2 週就施工區域沿線自動相機生態監測結果進行檢視，若有發現石虎等保育類動物立即通告施工單位應變 5. 流浪狗會與石虎競爭活動空間及食物，甚至可能攻擊石虎造成生存威脅，注意工區內外垃圾及廚餘處置，避免流浪犬貓聚集。 6. 除連續性工程(如隧道工程)或緊急工程外，依據石虎活動習性及調查出沒熱區，調整大安溪以南施工時間：早上 8 點到晚上 7 點，以減少夜間因施工車輛往來而增加道路致死的機率。 7. 本計畫沿線需移植的樹木則採 1：1 方式補植，遇符合樹木保護條例的大樹，經評估後需伐除，將以大於 1：1 方式補植，選用樹種為當地原生適生植物，補植樹木於定植後，撫育期間若有植株死亡，則進行補植，補植樹木須定期養護。 8. 本區域情勢調查主要重點鳥類其出沒地點於週邊農地及週邊林相，故施工擾動範圍及可能造成之水質則為應注意項目。
水域水質及生態	1. 著重於常流水水量維持，減少因工程施作所造成之水流阻隔，以及預防強降雨後大量水流匯集後之可能阻塞情況。 2. 禁用化學藥劑除草、施用化學肥料及噴藥。
環境品質	1. 針對施工便道及裸露區之可能揚塵，應於注意灑水頻率，並依季節變化提高或調整灑水範圍及頻度，並注意排放水之濁度問題。 2. 環境敏感點(鐵道之鄉酒莊)架設空氣品質即時電子看板監測系統，以利隨時瞭解空氣品質狀況。 3. 施工便道優先使用既有道路，不另開闢新施工便道。 4. 施工所使用的物料或材料集中堆置區，以現有裸地或空地為主，不另於自然棲地另闢堆置區。

7.生態保全對象之照片：

針對本計畫於施工期間之環境保全對象初步擬定為環境保全對象（一）區內區排、常流水等水域環境；（二）工程案中第二、三工區輸水管預定明挖覆蓋區域週邊之既有林相；（三）臺鐵舊山線八號隧道本體及週邊林相等為初步主要環境保全對象。



圖、三工區週邊林相



圖、三工區週邊林相



圖、舊山線既存設施及后里圳本身水體



圖、舊山線既存設施及后里圳本身水體



圖、舊山線週邊大樹及后里圳本身水體



圖、舊山線既存設施

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

填寫人員： 陳●豪

日期： 112.10.19

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-04 民眾參與紀錄表

編號：第一工區卦子里、東湳里

填表人員 (單位/職稱)	陳●鈞 (台灣世曦工程顧問公司/ 工程師)	填表 日期	112 年 2 月 22 日
參與項目	☐ 訪談 ☐ 設計說明會 ☐ 公聽會 ☐ 座談會 ☒ 施工前說明會	參與日期	112 年 2 月 22 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
唐●勇	東湳里/里長	民意領袖	—
張●順	卦子里/里長	民意領袖	—
共 10 位	東湳里/里民	里民	—
共 12 位	卦子里/里民	里民	—
意見摘要		處理情形回覆	
1. 施工期間不能影響地方交通及封路，工區出入口車輛交通管制應做好。 2. 土方運輸不能污染地方道路及產生揚塵，砂石車輛要管制好，不能向里民惡意鳴放喇叭。		1. 五湖營造：遵照辦理。 2. 五湖營造：遵照辦理。	
			

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-04 民眾參與紀錄表

編號：第二工區廣福里

填表人員 (單位/職稱)	陳●鈞 (台灣世曦工程顧問公司/ 工程師)	填表 日期	112 年 7 月 20 日
參與項目	☐ 訪談 ☐ 設計說明會 ☐ 公聽會 ☐ 座談會 ☒ 施工前說明會	參與日期	112 年 7 月 20 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
郭●洲	廣福里/里長	民意領袖	—
共 8 位	廣福里/里民	里民	—
意見摘要		處理情形回覆	
1. 施工期間不能影響后科陸橋側車道交通動線及封路，工區出入口車輛交通管制應做好。 2. 土方運輸不能污染地方道路及產生揚塵，砂石車輛要管制好，不能向里民惡意鳴放喇叭。 3. 潛盾發進井開挖深度較深，里民擔心影響建物安全。 4. 施工圍籬應不影響公車停靠區。		1. 翔益營造：遵照辦理。 2. 翔益營造：遵照辦理。 3. 翔益營造：發進井距離民房距離 120m，施工上不影響建物安全。 4. 翔益營造：公車停靠區保留，工區圍籬加強綠美化。	
			

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-05 生態保育策略及討論紀錄

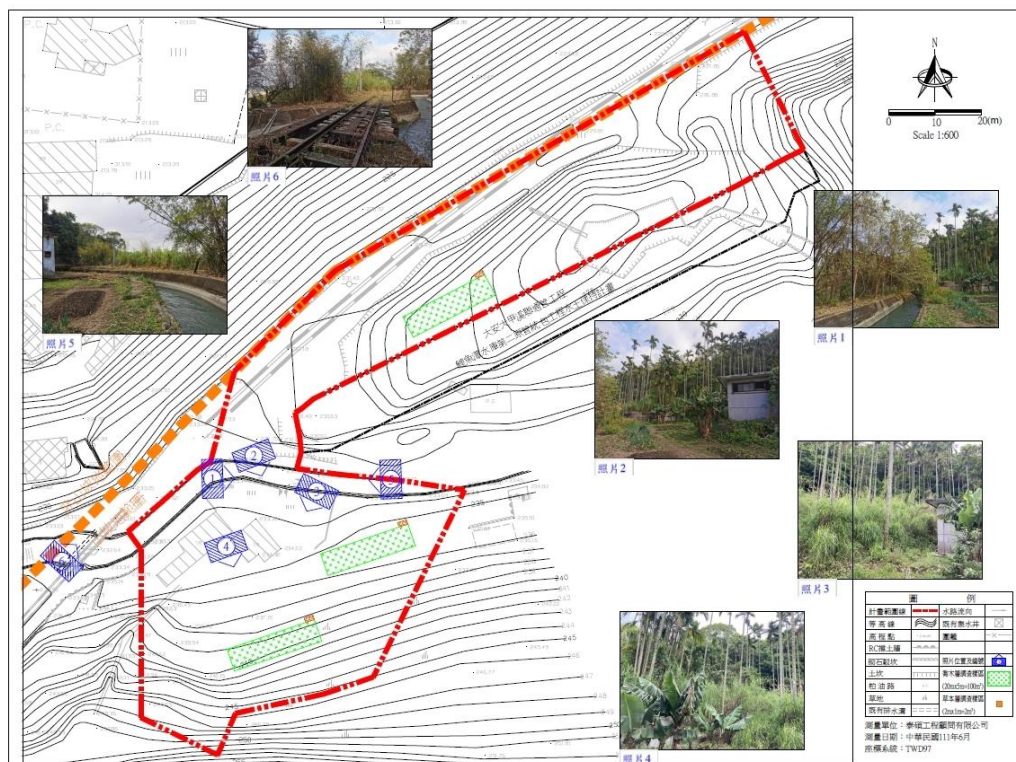
填表人員 (單位/職稱)	陳●豪 東海大學生態與環境研究中心	填表日期	民國 112 年 10 月 19 日
解決對策項目	后里圳本身所造成之動物阻隔 情況增加動物橫向通道	實施位置	后里圳

解決對策之詳細內容或方法(需納入施工計畫書中)

本對策分為兩大部份，一為隔離措施 (isolation measures) 目的在於以明顯區分施工分界，降低動物及外來人士進入工區內之可能性，一為緩解措施 (mitigation measures)，藉由臨時連通道的設施，降低並舒解舊有圳路切割及新設假設工程阻絕，所造成對動物往來時的阻絕問題。

解決對策：利用施工便道清除既有竹林後之竹林材積，鋪設於現有已廢棄鐵道上，做為改善動物往來后里圳兩側之臨時動物通道，做為緩解措施（mitigation measures）。其主要利用既有木料及原有鐵道，除明確提供動物臨時通道外，亦相對易於監測其成效情況。

圖說：



施工階段監測方式：

已於三工區預定地內外各架設一台紅外線相機，共兩台，其拍攝日期自112年2月起迄今仍持續運作，將持續拍攝以了解區內外動物移動情況。

現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄

日期	事項	摘要
112.10.19	環境確認	確認舊山線隧道口北方兩側之環境現況

說明：

- 1.本表由生態專業人員填寫。
- 2.解決對策係針對衝擊內容所擬定之對策，或為考量生態環境所擬定之增益措施。
- 3.工程應包含計畫本身及施工便道等臨時性工程。

填寫人員： 陳●豪

日期： 112.10.19

附件二 大安大甲溪聯通管工程計畫環境監測與評估報告－生態部份整合

大安大甲溪聯通管工程計畫環境監測與評估報告－生態部份整合

以下資料引自於大安大甲溪聯通管工程計畫環境監測與評估報告¹，其時間自施工前（110 年 6 月），至施工中（112 年 5 月）止，主要內容為針對其水陸域調查成果進行整理，並針對生態檢核作業所需之環境生態背景資料另行匯整。主要分為調查方法、範圍及各期間之成果，並另就本案關注物種石虎之調查成果獨立章節整理。

陸域、水域生態調查

針對陸域動物(鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩生類、蝴蝶類)、稀特有植物(臺灣羅漢果)、水域生物(魚類、底棲生物、水生昆蟲、蜻蛉目成蟲、浮游性植物、浮游性動物、附著性藻類)等。依據於陸域生態調查範圍、方法內容及報告撰寫係依據行政院環保署公告之《動物生態評估技術規範》(100.7.12 環保署綜字第 1000058655C 號公告)進行調查，於區內外依計畫路線行政區域隸屬於臺中市石岡區、后里區及苗栗縣三義鄉鯉魚潭村等，計畫路線(衝擊區)主要沿著既有的葫蘆墩圳、后科路埋設，沿途經過平原、溪流及丘陵等地形。其中陸域調查除沿計畫路線(衝擊區)劃設樣線調查外，另於控制區劃設樣線調查以供作為對照；並於衝擊區及控制區共佈設 35 臺自動照相機。水域生物樣站位於大安溪 4 處(舊山線花鋼鐵橋上游 500m、舊山線花鋼鐵橋、義里大橋、鯉魚潭水庫後池堰)及大甲溪 4 處(長庚橋、埤豐大橋、大甲溪花樑鋼橋、后豐大橋)等共 8 站，分別進行採樣。

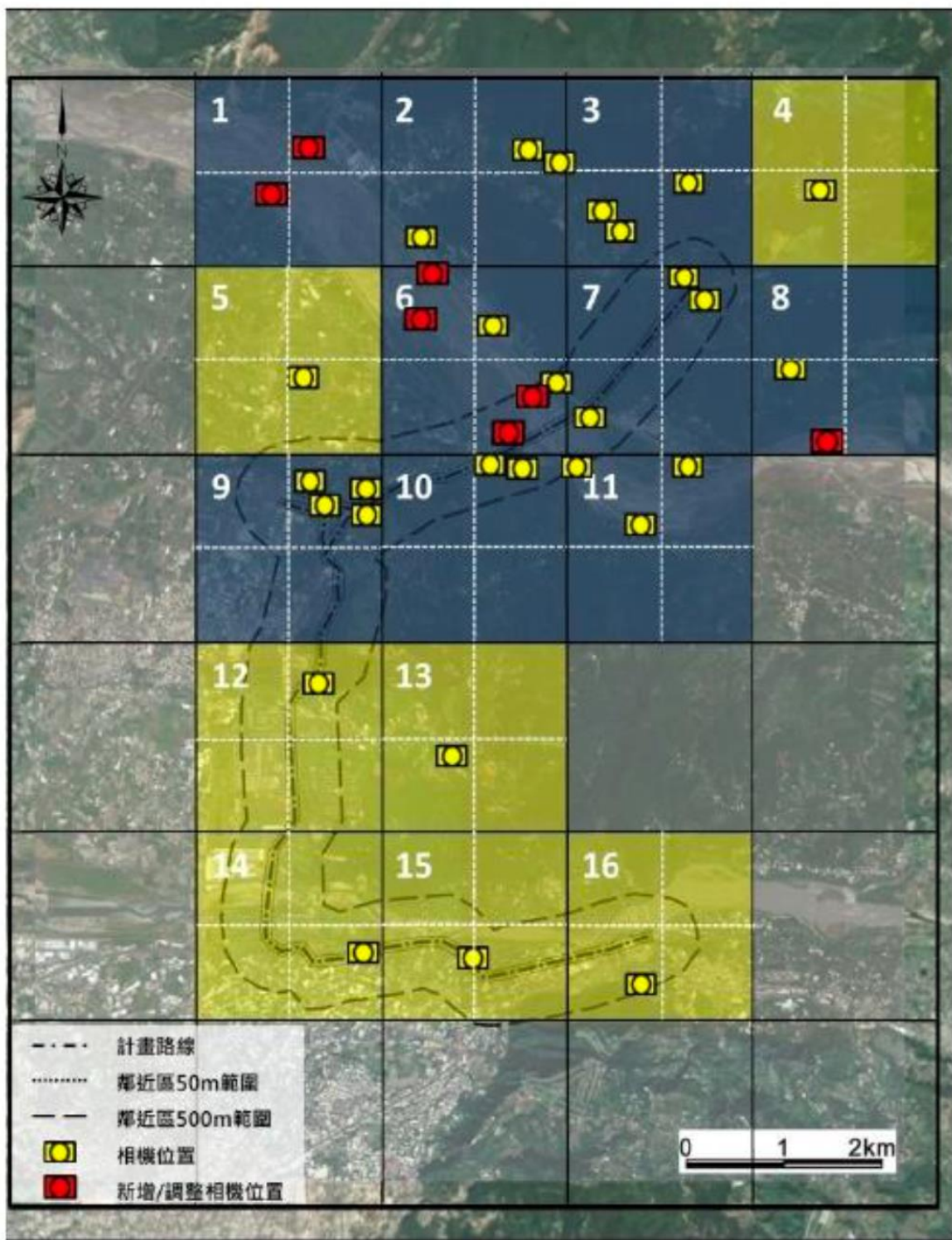
¹ 大安大甲溪聯通管工程計畫環境監測季報 (<https://www2.wrarb.gov.tw/ecology/?C=2>)



註：臺灣羅漢果紀錄地點位於鯉魚潭水庫第二原水管東側(后里區)，調查頻率為一站兩季次(共計2站次)。

圖、施工前環境監測位置示意圖

(資料來源：大安大甲溪聯通管工程計畫環境監測季報)



圖、大安大甲溪聯通管工程計畫施工前環境監測紅外線相機位置
(資料來源：大安大甲溪聯通管工程計畫環境監測季報)

監測結果描述

施工前環境監測季報(Q1) 期間:110 年 6 月至 110 年 8 月

鳥類

本季沿線調查記錄 13 目 29 科 51 種 657 隻次，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 1.17、1.28，控制區物種數較多 歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.77、0.77，計算結果均勻程度差異不大。

哺乳類

本季沿線調查共記錄 4 目 6 科 8 種 97 隻次，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.21、0.40，控制區物種數較多，計算結果歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.35、0.47，計算結果控制區種間分布較均勻。

爬蟲類

本季沿線調查記錄 1 目 5 科 7 種 19 隻次，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.53、0.59，控制區物種數較多，計算結果歧異度略高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.88、0.85，計算結果兩區種間分布差異不大。

兩生類

本季沿線調查共記錄 1 目 6 科 12 種 126 隻次，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.77、0.79，衝擊區與控制區物種相多，控制區數量較多計算結果數值較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.85、0.87，計算結果兩區種間分布相對均勻，差異不大。

蝶類

本季沿線調查共記錄 1 目 5 科 50 種 858 隻次，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 1.10、1.14，控制區物種數較多，計算結果歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.73、0.68，計算結果衝擊區種間分布較均勻。

各物種出現頻率以 OI 值表示，哺乳類以白鼻心(OI 值 0.69~32.50)、鼬獾(OI 值 0.68~19.69)拍攝頻率最高，鳥類則以珠頸斑鳩(OI 值 0.68~28.17)、藍腹鵲(3.58~24.18)、臺灣竹雞(OI 值 0.75~12.46)拍攝頻率最高，爬蟲類以印度 蜥蜴(OI 值 0.72~2.7)最高。

石虎的 OI 值介於 0.66~4.73 之間，拍攝點位位於大安溪溪床及后里淨水廠東北側的保安林，其中以后里淨水廠東北側保安林出現頻率最高。

紅外線自動照相機拍攝成果與分析

本季拍攝資料中有 2 臺相機無拍攝資料，33 臺相機有效拍攝總時數為 43,279 小時，共記錄 46 種動物，

施工前環境監測季報(Q2)(期間:110 年 9 月至 110 年 11 月)

本季陸域生態調查日期為民國 110 年 9 月 22 日~25 日，共記錄鳥類 13 目 30 科 49 種，哺乳類 3 目 6 科 9 種，爬蟲類 1 目 5 科 6 種，兩生類 1 目 4 科 4 種，蝴蝶類 1 目 5 科 59 種，紅外線自動照相機(110 年 9 月~11 月)共拍攝 13 種哺乳類、20 種鳥類及 1 種爬蟲類。

鳥類

歧異度指數衝擊區與控制區分別為 1.21、1.21，計算結果數值相同；均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.76、0.75，計算結果均勻程度差異不大。

哺乳類

歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.22、0.32，控制區物種數較多，計算結果歧異度較高；均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.36、0.36，計算結果均勻程度差異不大。

爬蟲類

歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.47、0.59，計算結果控制區歧異度較高；均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.79、0.85，計算結果控制區種間分布較為平均。

兩生類

歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.45、0.54，計算結果控制區歧異度較高；均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.94、0.90，計算結果衝擊區種間分布較為均勻。

蝶類

歧異度指數衝擊區與控制區分別為 1.27、1.45，控制區物種數較多，計算結果歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.83、0.85，計算結果控制區種間分布較均勻。

紅外線自動照相機拍攝成果與分析

本季(110 年 9~11 月)相機有效拍攝 總時數為 65,192 小時，共記錄 34 種動物，而石虎於本季 9~11 月分別在 8 台相機點位皆有 發現紀錄，出現頻度為 0.73~1.55，相機位置在大安溪左岸桂竹林，其餘出現點位在大安溪左右岸 銀合歡林及后里圳桂竹林。

施工前環境監測季報(Q3)(期間:110 年 12 月至 111 年 2 月)

本季陸域生態共記錄鳥類 13 目 31 科 54 種，哺乳類 3 目 6 科 6 種，爬蟲類 1 目 3 科 4 種，兩生類 1 目 4 科 4 種，蝶類 1 目 5 科 25 種，紅外線自動照相機 (110 年 12 月~111 年 2 月)共拍攝 12 種哺乳類、18 種鳥類。

鳥類

衝擊區與控制區調查結果比較，有 8 種物種於衝擊區未記錄到，有 16 種物種於對照區未記錄到，兩區重複出現的有 30 種，相似度 55.6%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 1.14、1.27，計算結果控制區多樣性較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.72、0.76，計算結果均勻程度差異不大。

哺乳類

衝擊區與控制區調查結果比較，衝擊區記錄的物種於對照區都有發現，有 4 種物種於衝擊區未記錄到，相似度 33.3%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.14、0.60，控制區物種數較多，計算結果歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.47、0.77，計算結果控制區物種分布相對較為均勻。

爬蟲類

衝擊區與控制區調查結果比較，有 1 種物種於衝擊區未記錄到，有 1 種物種於對照區未記錄到，兩區重複出現的有 2 種，相似度 50.0%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.38、0.41，

計算結果控制區歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.79、0.86，計算結果控制區種間分布較為平均。

兩生類

衝擊區與控制區調查結果比較，有 1 種物種於衝擊區未記錄到，有 1 種物種於對照區未記錄到，兩區重複出現的有 2 種，相似度 50.0%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.42、0.44，計算結果控制區歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.87、0.92，計算結果控制區種間分布較為均勻。

蝶類

衝擊區與控制區調查結果比較，有 12 種物種於衝擊區未記錄到，有 5 種物種於對照區未記錄到，兩區重複出現的有 8 種，相似度 32.0%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.84、0.96，控制區物種數較多，計算結果歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.76、0.74，計算結果衝擊區種間分布較均勻。

紅外線自動照相機拍攝成果與分析

本季(110 年 12 月~111 年 2 月)相機有效拍攝總時數為 65,339 小時，共記錄 30 種動物。石虎於本季 12~2 月分別在 17 台相機點位皆有發現記錄，出現頻度為 0.44~5.50，出現次數最高在編號 320 相機有 12 次出現記錄，而此相機位置在后里圳桂竹林，其餘出現點位在大安溪左右岸銀合歡林、苗 52 鄉道銀合歡林、次生林及、保安林等。

施工前環境監測季報(Q4)(期間:111 年 3 月至 5 月)

本季陸域生態共記錄鳥類 13 目 31 科 60 種，哺乳類 3 目 6 科 7 種，爬蟲類 2 目 5 科 6 種，兩生類 1 目 6 科 10 種，蝶類 1 目 5 科 46 種，紅外線自動照相機(111 年 3 月~111 年 5 月)共拍攝 12 種哺乳類、17 種鳥類。

鳥類

本季沿線調查記錄鳥類 13 目 31 科 60 種 882 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 19 種物種於衝擊區未記錄到，有 8 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 33 種，相似度 55.0%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 1.25、1.29，計算結果控制區多樣性較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.77、0.75，計算結果衝擊區種間分布較為均勻。

哺乳類

本季沿線調查記錄哺乳類 3 目 6 科 7 種 49 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 3 種物種於衝擊區未記錄到，有 1 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 3 種，相似度 42.9%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.34、0.51，控制區物種數較多，計算結果歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.57、0.66，計算結果控制區種間分布相對較為均勻。

爬蟲類

本季沿線調查記錄爬蟲類 2 目 5 科 6 種 25 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 3 種物種於衝擊區未記錄到，有 1 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 2 種，相似度 33.3%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.41、0.62，計算結果控制區歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.86、0.89，計算結果控制區種間分布較為平均。

兩生類

本季沿線調查共記錄兩生類 1 目 6 科 10 種 74 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 5 種物種於衝擊區未記錄到，有 1 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 4 種，相似度 40.0%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.55、0.79，計算結果控制區歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.79、0.83，計算結果控制區種間分布較為均勻。

蝶類

本季沿線調查共記錄蝶類 1 目 5 科 46 種 518 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 25 種物種於衝擊區未記錄到，有 8 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 13 種，相似度 28.3%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.91、0.81，計算結果衝擊區歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.68、0.52，計算結果衝擊區種間分布較均勻。

紅外線自動照相機拍攝成果與分析

本季(111 年 3 月~111 年 5 月)相機有效拍攝總時數為 82,320 小時，共記錄 29 種動物，在個別相機中，各物種出現頻率以 OI 值表示，哺乳類以鼬獾的 OI 值 26.19(相機編號 146)為最高，其次為白鼻心 25.08(相機編號 224)，石虎於本季 111 年 3~5 月分別在 15 台相機點位皆有發現記錄，出現頻度為 0.48~3.87，出現次數最高在編號 320 相機有 8 次出現記錄，而此相機位置在后里圳桂竹林，其餘出現點位在大安溪左右岸銀合歡林、苗 52-3 鄉道桂竹林、苗 52-2 次生林及泰安保安林等。

施工期間環境監測季報(第一季)(期間:111 年 6 月至 8 月)

本季陸域生態共記錄鳥類 13 目 29 科 47 種 947 隻次，哺乳類 3 目 6 科 8 種 132 隻次，爬蟲類 2 目 4 科 5 種 18 隻次，兩生類 1 目 4 科 6 種 39 隻次，蝶類 1 目 5 科 50 種 248 隻次，紅外線自動照相機(111 年 6 月~111 年 8 月)共記錄哺乳類 14 種、鳥類 29 種、爬蟲類 2 種。

鳥類

本季沿線調查記錄鳥類 13 目 29 科 47 種 947 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 12 種物種於衝擊區未記錄到，有 5 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 30 種，相似度 63.8%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 1.19、1.27，計算結果控制區多樣性較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.77、0.78，計算結果控制區種間分布較為均勻。

哺乳類

本季沿線調查記錄哺乳類 3 目 6 科 8 種 132 隻次，本季沿線調查共記錄哺乳類 3 目 5 科 7 種 107 隻次，分別為臺灣鼯鼠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、崛川氏棕蝠、東亞家蝠、赤腹松鼠與鬼鼠;數量較多的物種為東亞家蝠(86 隻次)、臺灣小蹄鼻蝠(10 隻次)，分佔總數量的 80.4%、9.3%;特有性物種共 5 種，其中臺灣大蹄鼻蝠與臺灣小蹄鼻蝠等 2 種為特有種，臺灣鼯鼠、崛川氏棕蝠與赤腹松鼠等 3 種為特有亞種。

爬蟲類

本季沿線調查記錄爬蟲類 2 目 4 科 5 種 18 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，衝擊區記錄的物種於控制區都有發現，有 2 種物種於衝擊區未記錄到，兩區重複出現的有 3 種，相似度 60.0%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.39、0.53，計算結果控制區歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.82、0.76，計算結果衝擊區種間分布較為平均。

兩生類

本季沿線調查共記錄兩生類 1 目 4 科 6 種 39 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，衝擊區記錄的物種於控制區都有發現，有 2 種物種於衝擊區未記錄到，兩區重複出現的有 5 種，相似度 83.3%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.63、0.73，計算結果控制區歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.90、0.94，計算結果控制區種間分布較為均勻。

蝶類

本季沿線調查共記錄蝶類 1 目 5 科 50 種 248 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 27 種物種於衝擊區未記錄到，有 2 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 21 種，相似度 42.0%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 1.22、1.54，計算結果控制區歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.90、0.92，計算結果控制區種間分布較均勻。

紅外線自動照相機拍攝成果與分析

本季(111年6月~111年8月)相機有效拍攝總時數為73,337小時，共記錄45種動物，哺乳類以鼬獾的OI值48.80(相機編號369)為最高，其次為白鼻心39.22(相機編號320)，鼬獾及白鼻心大抵為臺灣低海拔地區樹林環境出現頻度較高的中小型哺乳動物；鳥類則以臺灣竹雞最高80.04(相機編號357)，其次為藍腹鵲36.66(相機編號20)，此二種在地面活動的鳥類為本計畫長期限頻度較高的鳥種，這與其習慣在地面活動覓食的習性有關。而石虎於本季111年6~8月分別在15台相機點位皆有發現記錄，出現頻度為0.42~6.25，出現次數最高在編號459相機有6次出現記錄，而此相機位置在大安溪左岸次生林，其餘出現點位在大安溪左右岸銀合歡林、苗52-2次生林及泰安保安林等。

施工期間環境監測季報(第二季)(期間:111年9月至11月)

本季陸域生態共記錄鳥類13目30科48種762隻次，哺乳類3目6科6種38隻次，爬蟲類2目4科5種29隻次，兩生類1目4科5種35隻次，蝶類1目5科48種319隻次，紅外線自動照相機(111年9月~111年11月)共記錄哺乳類13種、鳥類32種、爬蟲類2種。

鳥類

本季沿線調查記錄鳥類13目30科48種762隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有4種物種於衝擊區未記錄到，有15種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有29種，相似度60.4%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為1.11、1.26，計算結果控制區多樣性較高；均勻度指數衝擊區與控制區分別為0.73、0.77，計算結果控制區種間分布較為均勻。

哺乳類

本季沿線調查記錄哺乳類3目6科6種38隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有2種物種於衝擊區未記錄到，有1種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有3種，相似度50.0%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為0.50、0.29，計算結果衝擊區歧異度較高；均勻度指數衝擊區與控制區分別為0.83、0.41，計算結果衝擊區種間分布相對較為均勻。

爬蟲類

本季沿線調查記錄爬蟲類2目4科5種29隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，衝擊區記錄的物種於控制區都有發現，有3種物種於衝擊區未記錄到，兩區重複出現的有2種，相似度40.0%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為0.13、0.36，計算結果控制區歧異度較高；均勻度指數衝擊區與控制區分別為0.44、0.52，計算結果衝擊區種間分布較為平均。

兩生類

本季沿線調查共記錄兩生類1目4科5種35隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有1種物種於衝擊區未記錄到，有1種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有3種，相似度60.0%，歧異度指數衝擊區與控制區分別均為0.50；均勻度指數衝擊區與控制區分別為0.83、0.84，計算結果控制區種間分布較為均勻。

蝶類

本季沿線調查共記錄蝶類 1 目 5 科 48 種 319 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 16 種物種於衝擊區未記錄到，有 13 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 19 種，相似度 39.6%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 1.25、1.33，計算結果控制區歧異度較高；均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.83、0.86，計算結果控制區種間分布較均勻。

紅外線自動照相機拍攝成果與分析

本季(111 年 9 月~111 年 11 月)相機有效拍攝總時數為 75,746 小時，共記錄 46 種動物，各物種出現頻率以 OI 值表示，哺乳類以鼬獾的 OI 值 57.82(相機編號 369)為最高，其次同樣為鼬獾 51.54(相機編號 322)、33.67(相機編號 655(192))，顯見鼬獾大抵為臺灣低海拔地區樹林環境出現頻度較高的中小型哺乳動物，其偏好樹林及灌叢環境；鳥類則以臺灣藍鵲最高 38.45(相機編號 418)，其次為藍腹鷗 16.31(相機編號 20)。

在石虎部分，本季 111 年 9~11 月在 15 台相機點位有發現記錄，出現頻度為 0.45~5.96，出現次數最高在編號 544 相機有 13 次出現記錄，而此相機位置在大安溪左岸銀合歡林，其餘出現點位在大安溪右岸銀合歡林、苗 52-2 次生林、后里圳桂竹林、泰安保安林、大甲溪左岸次生林等。

施工期間環境監測季報(第三季)(期間:111 年 12 月至 112 年 2 月)

本季陸域生態共記錄鳥類 14 目 31 科 51 種，哺乳類 3 目 6 科 7 種，爬蟲類 2 目 3 科 3 種，兩生類 1 目 4 科 5 種，蝶類 1 目 5 科 17 種，紅外線自動照相機(111 年 12 月~112 年 2 月)共記錄哺乳類 13 種、鳥類 28 種、爬蟲類 1 種。

鳥類

本季沿線調查記錄鳥類 14 目 31 科 51 種 962 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 3 種物種於衝擊區未記錄到，有 24 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 24 種，相似度 47.1%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 1.06、1.29，計算結果控制區多樣性較高；均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.74、0.76，計算結果控制區種間分布較為均勻。

哺乳類

本季沿線調查記錄哺乳類 3 目 6 科 7 種 37 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 3 種物種於衝擊區未記錄到，有 1 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 3 種，相似度 42.9%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.36、0.57，計算結果控制區歧異度較高；均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.59、0.73，計算結果控制區種間分布相對較為均勻。

爬蟲類

本季沿線調查記錄爬蟲類 2 目 3 科 3 種 13 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 1 種物種於控制區未記錄到，有 1 種物種於衝擊區未記錄到，兩區重複出現的有 1 種，相似度 33.3%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.22、0.16，計算結果控制區歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.72、0.54，計算結果控制區種間分布較為平均。

兩生類

本季沿線調查共記錄兩生類 1 目 4 科 5 種 19 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 2 種物種於衝擊區未記錄到，有 2 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 1 種，相似度 20.0%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.37、0.28;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.77、0.58，計算結果衝擊區種間分布較為均勻。

蝶類

本季沿線調查共記錄蝶類 1 目 5 科 18 種 217 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，有 16 種物種於衝擊區未記錄到，有 13 種物種於控制區未記錄到，兩區重複出現的有 9 種，相似度 47.4%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.56、0.81，計算結果控制區歧異度較高;均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.52、0.69，計算結果控制區種間分布較均勻。

紅外線自動照相機拍攝成果與分析

本季(111 年 12 月~112 年 2 月)相機有效拍攝總時數為 65,917 小時，共記錄 42 種動物，哺乳類以鼬獾的 OI 值 42.07(相機編號 594)為最高，其次同樣為鼬獾 37.43(相機編號 375)、34.51(相機編號 652)，顯見鼬獾大抵為臺灣低海拔地區樹林環境出現頻度較高的中小型哺乳動物，其偏好樹林及灌叢環境;鳥類則以金背鳩 47.37(相機編號 544)最高，此與金背鳩習成群出現有關，因此出現頻度會提高。在石虎部分，本季 111 年 12 月~112 年 2 月在 8 台相機點位有發現記錄(其中 3 台在衝擊區，5 台在控制區)，出現頻度為 0.47~4.73，出現次數最高在編號 652 相機有 7 次出現記錄，而此相機位置在大安溪左岸桂竹林(控制區)，其餘出現點位在大安溪右岸銀合歡林、大安溪左岸銀合歡林、后科路附近相林、后里圳桂竹林等。

施工期間環境監測季報(第四季)(期間:112 年 3 月至 5 月)

本季陸域生態共記錄鳥類 11 目 27 科 46 種，哺乳類 3 目 6 科 6 種，爬蟲類 1 目 4 科 4 種，兩生類 1 目 5 科 6 種，蝶類 1 目 5 科 34 種，紅外線自動照相機(112 年 3 月至 112 年 5 月)共記錄哺乳類 13 種、鳥類 32 種、爬蟲類 1 種。

鳥類

本季沿線調查記錄鳥類 11 目 27 科 46 種 568 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，兩區皆有發現的物種有 16 種，僅衝擊區發現的物種有 4 種，僅控制區發現的物種有 26 種，相似度

34.8%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 1.09、1.33，計算結果控制區物種歧異度較高; 均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.83、0.82，計算結果兩區種間分布均勻度差異程度不大。

哺乳類

本季沿線調查記錄哺乳類 3 目 6 科 6 種 52 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，兩區皆有發現的物種有 3 種，衝擊區發現的物種於控制區皆有發現，僅控制區發現的物種有 3 種，相似度 50%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.28、0.5，計算結果控制區歧異度較高; 均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.58、0.65，計算結果控制區種間分布相對較為均勻。

爬蟲類

本季沿線調查記錄爬蟲類 1 目 4 科 4 種 30 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，兩區皆有發現的物種有 2 種，衝擊區發現的物種於控制區皆有發現，僅控制區發現的物種有 2 種，相似度 50%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.2、0.46，計算結果控制區歧異度較高; 均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.65、0.76，計算結果控制區種間分布較為平均。

兩生類

本季沿線調查共記錄兩生類 1 目 5 科 6 種 17 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，兩區皆有發現的物種有 1 種，衝擊區發現的物種於控制區皆有發現，僅控制區發現的物種有 5 種，相似度 16.7%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0、0.71; 均勻度指數衝擊區因僅發現 1 種兩生類而無法計算，控制區則為 0.68，計算結果控制區種間分布較為均勻。

蝶類

本季沿線調查共記錄蝶類 1 目 5 科 34 種 370 隻次，衝擊區與控制區調查結果比較，兩區皆有發現的物種有 13 種，衝擊區發現的物種於控制區皆有記錄，僅控制區發現的物種有 21 種，相似度為 38.2%，歧異度指數衝擊區與控制區分別為 0.84、1.14，計算結果控制區歧異度較高; 均勻度指數衝擊區與控制區分別為 0.75、0.74，計算結果兩區種間分布均勻程度差異不大。

紅外線自動照相機拍攝成果與分析

本季(112 年 3 月至 112 年 5 月)相機有效拍攝總時數為 81,016 小時，共記錄 46 種動物，哺乳類以鼬獾的 OI 值 43.66(相機編號 457)為最高，其次同樣為白鼻心 34.10(相機編號 619)，顯見鼬獾、白鼻心大抵為臺灣低海拔地區樹林環境出現頻度較高的中小型哺乳動物，其偏好樹林及灌叢環境，且有鼬獾出現的相機共 24 台，佔全部相機數量 68.57%，白鼻心則有 26 台，佔全部相機數量 74.29%，顯示其分佈在各種不同棲地環境; 鳥類則以台灣山鷓鴣 17.55(相機編號 457)最高，其次為台灣竹雞 15.43(相機編號 542)

在石虎部分，本季 112 年 3 月~5 月在 10 台相機點位有發現記錄(其中 5 台在衝擊區，5 台在控制區)，出現頻度為 0.45~3.63，出現次數最高在編號 652 相機有 8 次出現記錄，而此相機位

置在后里圳附近桂竹林(衝擊區)，於本季有發現 1 隻母石虎帶 2 隻幼石虎，因此出現頻度較高。其餘出現點位在大安溪右岸銀合歡林、泰安保安林及苗 52-2 鄉道附近等。

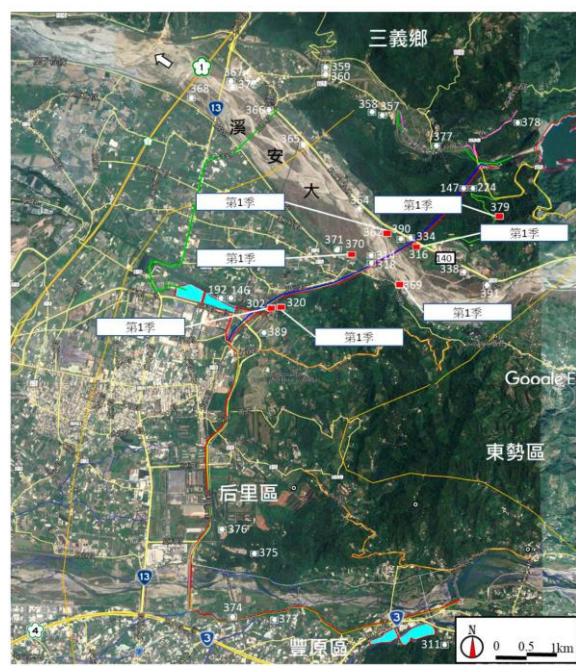
石虎調查結果

本計畫於環評階段在管線 2 側各 2 公里範圍架設 30 台紅外線自動照相機，並在於輸水管左右各 50 公尺及大安溪二岸佈設 14 台相機補充調查。依各相機分佈距離、棲地切割棲地切割情形、森林連結程度及過去文獻針對石虎活動範圍進行判別及辨識。

其目前各季成果摘錄如下。



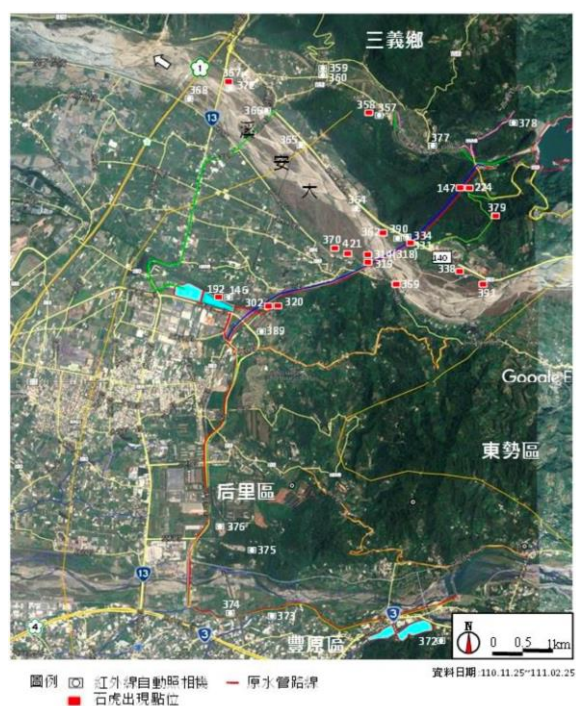
圖、本計畫前期環階段紅外線自動相機發現石虎位置圖



圖、本計畫施工前(第一季)紅外線自動相機發現石虎位置圖



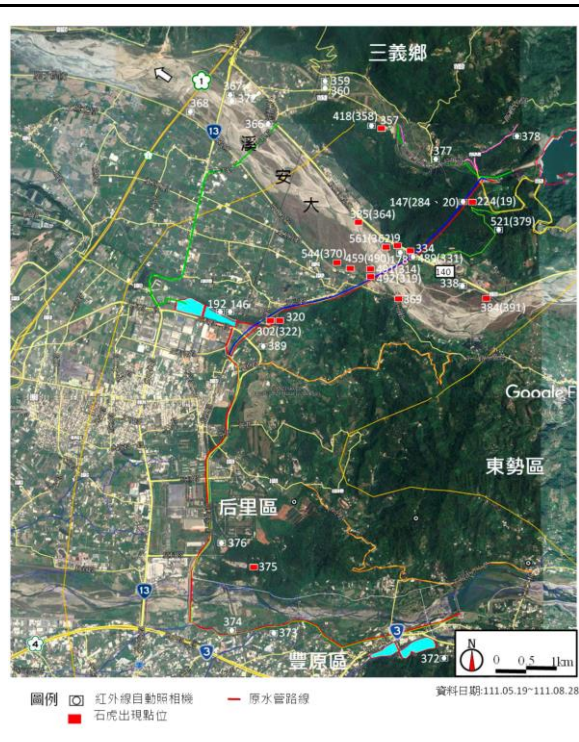
圖、本計畫施工前(第二季)紅外線自動相機發現石虎位置圖



圖、本計畫施工前(第三季)紅外線自動相機發現石虎位置圖



圖、本計畫施工前(第四季)紅外線自動相機發現石虎位置圖



圖、本計畫施工中(第一季)紅外線自動相機發現石虎位置圖



圖、本計畫施工中(第二季)紅外線自動相機發現石虎位置圖



圖、本計畫施工中(第三季)紅外線自動相機發現石虎位置圖



圖、本計畫施工中(第四季)紅外線自動相機發現石虎位置圖

施工前環境監測季報(Q1) 期間:110 年 6 月至 110 年 8 月

施工前第一季於計畫路線及周圍 500 公尺共架設 35 台紅外線自動照相機，累計有效拍攝時數為 43,279 小時，共有 5 台相機有拍攝到石虎，在本計畫施工前第一季監測所發現石虎個體數至少為 3 隻。大安溪左右兩岸由苗栗縣政府陸續進行清淤濬漂工程已超過 1 年，近來並在未來本工程隧道出口必經路線進行樹木清除以開闢施工便道之行為，對石虎出現熱點之棲地將造成破壞及潛藏石虎路殺之可能，使得本計畫施工前之環境及干擾明顯與環評階段有所差異，因此本施工前之監測結果在大安溪右岸區域之物種組成預期與環評階段會有較大落差。

施工前環境監測季報(Q2) (期間:110 年 9 月至 110 年 11 月)

本計畫於環評階段在管線 2 側各 2 公里範圍架設 30 台紅外線自動照相機，自 107 年 5 月至 108 年 3 月，累計有效時間 143,739 小時;並在 109 年 5~8 月於輸水管左右各 50 公尺及大安溪兩岸佈設 14 台相機補充調查，累計有效時間 28,526 小時，前後共有 16 處相機有發現石虎

同樣依各相機分佈距離、棲地切割情形、森林連結程度及過去文獻研究，第二季監測所發現石虎個體數至少為 5 隻(大安溪右岸 2 隻、左岸 1 隻、后里圳附近及鯉魚潭隧道入口附近各 1 隻)。

本計畫石虎調查結果，出現區域與環評階段調查結果大致相同。其重複出現的區位位於大安溪左岸及后里淨水廠北側保安林;鯉魚潭水庫附近森林，可能因活動領域因素沒有重複出現。

施工前環境監測季報(Q3)(期間:110 年 12 月至 111 年 2 月)

施工前第二季(110 年 9~11 月)累計有效時數為 65,192 小時，共有 8 台相機拍到石虎(圖 2.7.1-7)，出現頻率(OI 值)為 0.73~1.55。施工前第三季(110 年 12 月~111 年 2 月)累計有效時數為 65,339 小時，共有 17 台相機拍到石虎(圖 2.7.1-8)，出現頻率(OI 值)為 0.44~5.50，最高值為后里圳旁桂竹林，其次主要分佈在大安溪左右二岸銀合歡灌叢及桂竹林，尤其在右岸有 5 台相機有拍攝到，最上游至最下游前後距離約 5 公里，且其中一隻明顯頸部有掛頸圈及發報器，另一隻則無，因此右岸至少有 2 隻。第三季監測所發現石虎個體數至少為 5 隻(大安溪右岸 2 隻、左岸 1 隻、后里圳附近及鯉魚潭隧道入口附近各 1 隻)。

施工前環境監測季報(Q4)(期間:111 年 3 月至 5 月)

施工前第四季(111 年 3 月~5 月)，累計有效時數為 82,611 小時，共有 15 台相機拍到石虎，其出現頻率(OI 值)為 0.48~3.87，最高值為后里圳旁桂竹林，其次主要分佈在大安溪左右二岸

銀合歡灌叢及桂竹林，尤其在右岸有 5 台相機有拍攝到，最上游至最下游前後距離約 5 公里。

施工期間環境監測季報(第一季)(期間:111 年 6 月至 8 月)

本季為施工中第一季(111 年 6 月~8 月)，累計有效時數為 73,337 小時，共有 15 台相機拍到石虎(圖 2.7.1-10)，其出現頻率(OI 值)為 0.42~6.25，最高值為大安溪左岸，其次為大安溪右岸，在右岸有 5 台相機有拍攝到，最上游至最下游前後距離約 3 公里。監測所發現石虎個體數至少為 9 隻(大安溪右岸 2 隻、左岸 3 隻、后里圳附近 2 隻、鯉魚潭隧道入口附近及后里資源回收場附近各 1 隻)，利用石虎個體毛色花紋區分在大安溪左岸部分可確認有 3 種不同紋路，在后里圳部分則至少有 2 隻不同個體。

施工期間環境監測季報(第二季)(期間:111 年 9 月至 11 月)

本季為施工中第二季(111 年 9 月~11 月)，累計有效時數為 75,746 小時，共有 15 台相機拍到石虎(圖 2.7.1-10)，其出現頻率(OI 值)為 0.45~5.96，最高值為大安溪左岸銀合歡林相機編號 544，其次為 2.72 也在大安溪左岸相機編號 610，在右岸有 4 台相機有拍攝到。本季新增石虎發現位置在大甲溪南岸次生林，此位置在環評或施工前階段都無石虎發現記錄，本次為第一次記錄，因周圍為農耕地及工廠，無較大面積樹林或灌叢提供棲息，因此是否為遊蕩個體，有待後續時間證明。

施工期間環境監測季報(第三季)(期間:111 年 12 月至 112 年 2 月)

本季為施工中第三季 111 年 12 月~112 年 2 月，累計有效時數為 65,917 小時，共有 8 台相機拍到石虎(圖 2.8.1-11、圖 2.8.1-13)，其出現頻率(OI 值)為 0.47~4.73，最高值 4.73 為大安溪左岸銀合歡林相機編號 652 所記錄，其次為 3.78 也在大安溪左岸相機編號 594，此二處位置過去石虎皆有穩定出現記錄。本計畫施工中第三季監測新增一處石虎出現之點位，為后科路附近相思林，該區域環評階段至施工中第二季皆未曾出現石虎。

在后里圳部分至少有 2 隻不同個體，而在大安溪左岸部分在 112 年 2 月份，在編號 594 相機石虎出現 4 次，惟其中 3 次依據部分花紋特徵相同，因此該 3 次出現為同一隻

施工期間環境監測季報(第四季)(期間:112 年 3 月至 5 月)

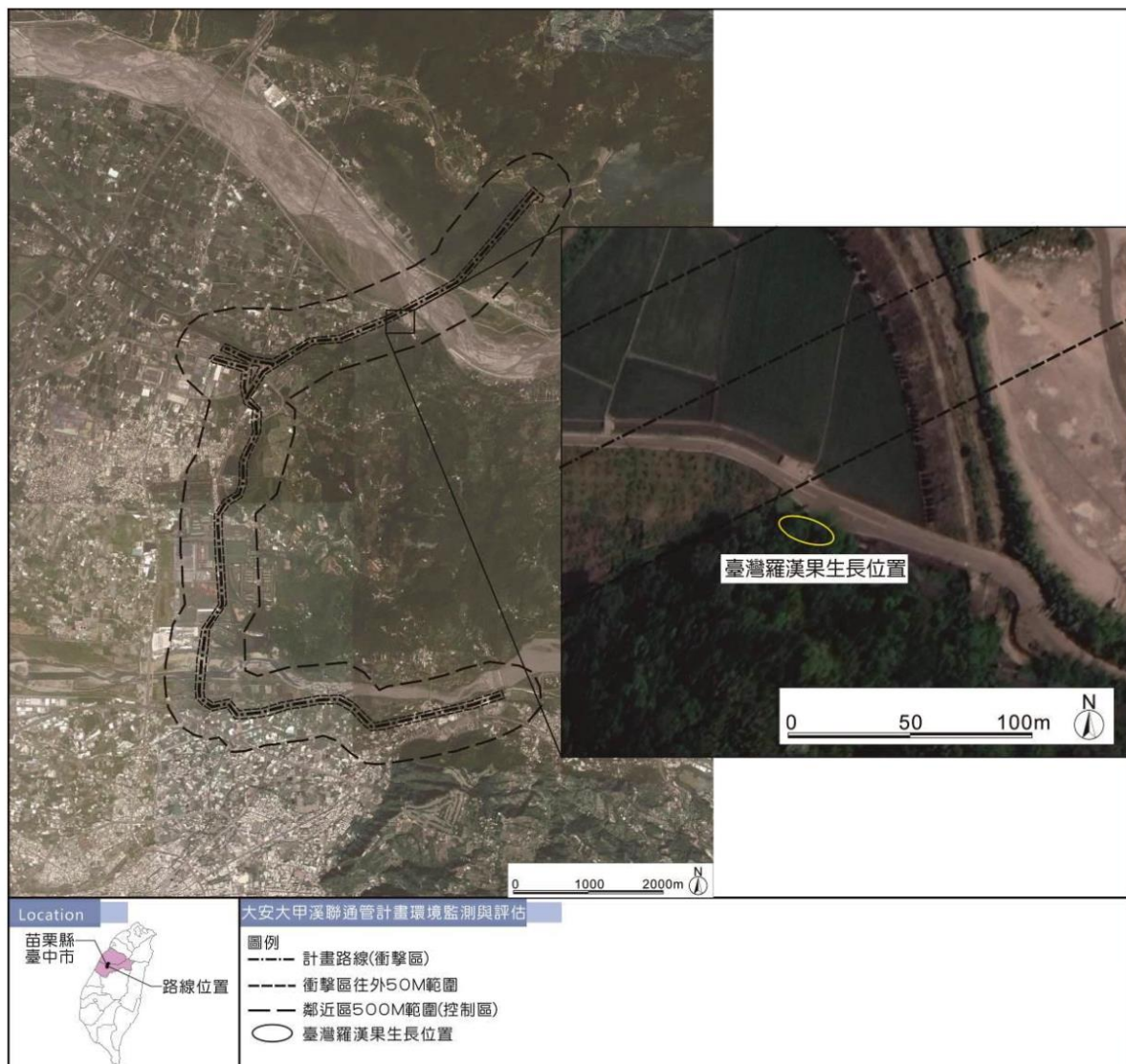
本季 112 年 3 月~5 月在 10 台相機點位有發現記錄(其中 5 台在衝擊區，5 台在控制區)，出現次數最高在編號 652 相機有 8 次出現記錄，而此相機位置在后里圳附近桂竹林(衝擊區)，於本

季有發現 1 隻母石虎帶 2 隻幼石虎，因此出現頻度較高。其餘出現點位在大安溪右岸銀合歡林、泰安保安林及苗 52-2 鄉道附近等。

本季共 10 台相機拍攝到石虎，拍攝地點包括鯉魚潭水庫附近森林、大安溪左岸及大安溪右岸河床灌叢、后里淨水廠北側保安林等地。本計畫施工後石虎監測結果，石虎出現區域與環評調查大致相同，惟在后科路附近相思林有新增一筆石虎發現記錄。本計畫沿線附近架設自動相機周圍環境目前各相關工程僅在第一隧道口北側、南側已整地及佈設機具外，其餘區域無明顯改變。

陸域植物:稀特有植物(臺灣羅漢果)

另針對環境影響評估報告書階段所調查到 1 處自生臺灣羅漢果稀有植物棲地進行複查，以拍照記錄確認其生長狀況，地點位於鯉魚潭水庫第二原水管東側(后里區)



圖、臺灣羅漢果生長位置

(資料來源：大安大甲溪聯通管工程計畫環境監測季報)

水域生態

施工前環境監測季報(Q1) 期間:110 年 6 月至 110 年 8 月

本季水域生態調查日期為民國 110 年 6 月 28 日~7 月 1 日進行，調查記錄魚類 2 目 3 科 5 種、底棲生物 4 目 7 科 8 種、水生昆蟲 5 目 8 科 8 種、蜻蛉目成蟲 1 目 4 科 9 種、浮游性植物 7 門 30 屬 61 種、浮游性動物 3 門 21 屬 21 種及附著性藻類 6 門 33 屬 67 種。

施工前環境監測季報(Q2) (期間:110 年 9 月至 110 年 11 月)

本季水域生態調查日期為民國 110 年 9 月 22 日~25 日進行，共記錄魚類 3 目 4 科 13 種、底棲生物 3 目 5 科 6 種、水生昆蟲 6 目 9 科 10 種、蜻蛉目成蟲 1 目 5 科 13 種、浮游性植物 4 門 33 屬 66 種、浮游性動物 3 門 21 屬 21 種及附著性藻類 4 門 32 屬 67 種。

施工前環境監測季報(Q3)(期間:110 年 12 月至 111 年 2 月)

本季水域生態調查共記錄魚類 3 目 4 科 9 種、底棲生物 5 目 10 科 11 種、水生昆蟲 5 目 9 科 10 種、蜻蛉目成蟲 1 目 2 科 9 種、浮游性植物 6 門 36 屬 76 種、浮游性動物 3 門 19 屬 19 種及附著性藻類 6 門 47 屬 100 種。

施工前環境監測季報(Q4)(期間:111 年 3 月至 5 月)

本季水域生態調查共記錄魚類 2 目 2 科 7 種、底棲生物 3 目 6 科 7 種、水生昆蟲 3 目 4 科 4 種、蜻蛉目成蟲 1 目 3 科 5 種、浮游性植物 6 門 30 屬 52 種、浮游性動物 3 門 12 屬 12 種及附著性藻類 7 門 37 屬 73 種。

施工期間環境監測季報(第一季)(期間:111 年 6 月至 8 月)

本季水域生態調查共記錄魚類 3 目 4 科 10 種、底棲生物 3 目 7 科 7 種、水生昆蟲 5 目 9 科 9 種、蜻蛉目成蟲 1 目 5 科 18 種、浮游性植物 5 門 35 屬 85 種、浮游性動物 24 門 24 種及附著性藻類 6 門 38 屬 81 種

施工期間環境監測季報(第二季)(期間:111 年 9 月至 11 月)

本季水域生態調查共記錄魚類 3 目 5 科 13 種、底棲生物 3 目 6 科 6 種、水生昆蟲 5 目 9 科 9 種、蜻蛉目成蟲 1 目 4 科 13 種、浮游性植物 7 門 44 屬 102 種、浮游性動物 3 門 26 屬 26 種及附著性藻類 7 門 45 屬 91 種

施工期間環境監測季報(第三季)(期間:111 年 12 月至 112 年 2 月)

本季水域生態調查共記錄魚類 2 目 3 科 7 種、底棲生物 4 目 7 科 9 種、水生昆蟲 6 目 8 科 9 種、蜻蛉目成蟲 1 目 3 科 5 種、浮游性植物 7 門 46 屬 109 種、浮游性動物 3 門 21 屬 21 種及附著性藻類 7 門 53 屬 108 種

施工期間環境監測季報(第四季)(期間:112 年 3 月至 5 月)