

臺灣自來水股份有限公司南區工程處



南化複線-南化至左鎮送水管橋(二)段

生態檢核計畫

(施工前、施工中調查結果)

(第二版)

工程編號：NZ-11-0601-03

契約編號：T-111-35

主辦單位：臺灣自來水股份有限公司南區工程處

監造單位：臺灣自來水股份有限公司南區工程處第三工務所

承攬廠商：瑞鋒營造股份有限公司、東山林工程有限公司

調查廠商：翁義聰 博士

中 華 民 國 1 1 3 年 8 月

目錄

壹、計畫概述.....	2
一、計畫緣起.....	2
二、計畫目的.....	2
貳、專業參與.....	3
一、生態背景專業團隊.....	3
二、工程專業團隊(以下由瑞鋒填寫).....	3
參、工程概要.....	4
肆、生態保育措施.....	10
一、施工區之生態環境敏感區.....	10
二、保全對象(含文史建物及關注物種).....	13
三、調查材料與方法.....	13
四、協助玉井橋攔沙壩下游設置魚梯.....	16
五、統計方法及使用軟體.....	17
伍、生態調查結果.....	18
一、施工前生態調查結果.....	18
二、生態檢核之保全對象與策略措施.....	24
三、施工中生態調查結果.....	30
四、施工前及施工中 2 次調查結果比較.....	40
五、生態保育補償—「拋塊石式魚梯」生態效果調查.....	42
陸、參考文獻.....	45
附錄 1、施工前、施工中鳥類調查結果(2022 年 10 月~2023 年 3 月).....	53
附錄 2、施工前、施工中兩生類調查結果(2022 年 10 月~2023 年 5 月).....	55
附錄 3、施工前、施工中爬蟲類調查結果(2022 年 10 月~2023 年 5 月).....	56
附錄 4、施工前、施工中哺乳類調查結果(2023 年 5 月).....	57
附錄 5、施工前、施工中魚類調查結果(2022 年 10 月~2023 年 3 月).....	58
附錄 6、施工前、施工中蝦蟹類調查結果(2022 年 10 月~2023 年 3 月).....	59
附錄 7、施工前、施工中螺類調查結果(2023 年 5 月).....	60
附錄 8、採集及施工照片.....	61

圖目錄

圖 3-1 臺南市南化複線-南化至左鎮送水管橋(二)段工程相關位置圖	4
圖 3-2 臺南市南化複線-(A)玉井橋自來水橋及(B)望明橋自來水橋施工位置.....	5
圖 3-3 平埔族祭祀的阿立祖(A)與將軍柱(B).....	6
圖 3-4 竹筍(A)與芋頭(B).....	6
圖 3-5 臺南年氣溫長期趨勢圖.....	7
圖 3-6 中央氣象局臺南站之年雨量長期趨勢圖。(資料整理自中央氣象局網站.....	7
圖 3-7 後堀溪北寮站兩玉井站自 2021 年 11 月至 2023 年 4 月之月雨量變化。.....	8
圖 3-8 後勁溪沙田河段幾乎斷流的現況(拍攝日期：2023/3/3).....	8
圖 3-9 臺南市南化複線-南化至左鎮送水管橋(二)段工程相關位置圖.....	9
圖 3-10 後堀溪河流橫向構造物(A)玉井橋西側的台糖公司舊橋墩及公路橋攔砂壩，(B)望明橋東側。(拍攝日期：2022/10/7).....	9
圖 4-1 臺灣鬚鱨(翁淑倩，2020).....	10
圖 4-2 玉井區噍吧哖事件紀念碑(A)，紀念碑文(B) (2022/10/8 翁義聰攝).....	11
圖 4-3 玉井分局暨玉井派出所(A)，芒果特產地標(B) (2022/10/8 翁義聰攝).....	11
圖 4-4 2022 年 10 月 8 日望明橋之地景(翁義聰攝).....	12
圖 4-5 劉陳橋西側之台糖舊鐵橋橋墩(箭頭所指，2022 年 12 月 14 日).....	12
圖 4-6 生態調查樣區、文史、歷史與生態敏感區位圖(工作底圖：Google).....	13
圖 4-7 施工前植物調查(外來種之南美假櫻桃) (翁義聰攝).....	14
圖 4-8 魚類採集網具—蛇籠(左)與蝦籠(右).....	15
圖 4-9 魚類及蝦蟹類採集情形。.....	15
圖 4-10 台灣鬚鱨為本工區重要的關注物種	16
圖 4-11 經濟部施工查核之會場及至玉井橋工地現勘(2024/5/22).....	17
圖 4-12 公路橋之攔砂壩(A)及 2024 年 6 月 4 日現勘	17
圖 4-13 公路橋攔砂壩下游設置拋塊石式魚梯完成(照片由瑞鋒公司提供).....	17
圖 5-1 小白鷺及白頭翁 (2022/10/8 鄧伯齡攝).....	19
圖 5-2 斑文鳥及大冠鷺 (2022/10/8 鄧伯齡攝).....	20
圖 5-3 虎皮蛙(A)、拉都希氏赤蛙(B) (鄧伯齡攝).....	20
圖 5-4 澤蛙(A)，太田樹蛙(鄧伯齡攝).....	21
圖 5-5 斑龜(A)及疣尾蝮虎(B).....	21
圖 5-6 望明橋樣區 B 的外來種大肚魚(左)及野生孔雀魚(右).....	22

圖 5-7 玉井橋樣區 B 的鯉科魚類.....	23
圖 5-8 玉井後堀溪的臺灣沼蝦(左)及日本沼蝦(右).....	23
圖 5-9 開工時虔誠的以平埔族習俗祭拜祈求工程平安順利.....	24
圖 5-10 2022/12/14 環境保護教育訓練照片。A. 文化敏感區、B 及 C. 於劉陳橋解說、D. 於玉井橋下工區解說(瑞鋒公司提供).....	27
圖 5-11 社區民眾參與會場及有獎徵答站布置情形之一角.....	27
圖 5-12 參加說明會民眾陸續報到.....	28
圖 5-13 贈送參加社區民眾參與及有獎徵答民眾紀念品.....	28
圖 5-14 社區民眾參與生態保育宣導現場(瑞鋒).....	28
圖 5-15 社區民眾參與生態保育宣導現場(生態專業人員).....	29
圖 5-16 社區民眾參與完滿結束後合影(2023/6/28).....	29
圖 5-17 大冠鷺(王健得攝).....	33
圖 5-18 大冠鷺停於枯枝(左)與黑頭文鳥(右) (2023/4/7).....	33
圖 5-19 高蹺鴿幼鳥(2023/5/23 晚上/鄧伯齡拍攝)及成鳥(翁義聰的檔案照片).....	33
圖 5-20 中國樹蟾(左)、布氏樹蛙(右).....	34
圖 5-21 雨傘節(左)及疣尾蝟虎(右).....	35
圖 5-22 魚類及蝦蟹類採集。.....	36
圖 5-23 玉井橋下捕獲的七星鱧(2023/4/7).....	36
圖 5-24 鰕虎(左)及武昌魚(右) (2023/4/7).....	37
圖 5-25 春天 4 月 7 日具有淡淡婚姻色的台灣石鱸(體長約 6-9 cm).....	37
圖 5-26 春天 3 月 7 日的日本沼蝦個體較大.....	38
圖 5-27 施工前、施工中 2 次及各樣區鳥類調查結果比較.....	40
圖 5-28 施工前、施工中 2 次及各樣區魚類調查結果比較.....	41
圖 5-29 施工前、施工中 2 次及各樣區兩生類調查結果比較.....	41
圖 5-30 於拋塊石式魚梯上游捕獲的魚類.....	43
圖 5-31 蝌蚪(A)及水蠶(B).....	43
圖 5-32 粗糙沼蝦(A)及台灣沼蝦(B).....	44
圖 5-33 中華鰻(鄧伯齡攝).....	44

表目錄

表 4-1 施工前及施工中之生態調查各樣點座標.....	14
表 5-1 施工前鳥類調查結果(2022 年 10 月).....	18
表 5-2 施工前兩生類調查結果(2022 年 10 月 7-8 日).....	20
表 5-3 施工前爬蟲類類調查結果(2022 年 10 月).....	21
表 5-4 施工前魚類調查結果(2022 年).....	22
表 5-5 施工前蝦蟹類調查結果(2022 年 10 月).....	23
表 5-6 生態保全對象與策略措施對照表.....	24
表 5-7 施工中鳥類調查結果(2023 年 3 月).....	31
表 5-8 施工中兩生類調查結果(2023 年 5 月 23-24 日).....	34
表 5-9 施工中魚類調查結果(2023 年 4 月 7-8 日).....	36
表 5-10 施工中 2 次蝦類調查結果(2023 年).....	37
表 5-11 生態補償成果之水域生態調查.....	42

摘要

本研究完成施工前及施工中調查，確認：「南化複線-南化至左鎮送水管橋(二)的施工中生態檢核」結果：施工中對保全對象及關注物種影響甚微或無。

生態檢核項目除生態野外調查建議生態關注物種外，也包括需當地的文史需注意與保全項目。

建議對於進行田調的時間也要特別注意，尤其與水的豐枯極度相關的魚蝦與繁殖期容易觀察記錄青蛙的調查季節與月份。如果無法一次到位紅尾伯勞為冬候鳥，而青蛙的活耀期約從5月底6月初開始，則建議可分項分批實施生態調查，使能確認施工中是否有影響。

本計畫之生態次敏感區與關注物種的鳥類、魚類、蛙類及沼蝦等動物。期望保育標的大冠鷲、紅尾伯勞不受干擾，水生動物於繁殖期的生態行為不受干擾。為解決玉井橋下游的攔砂壩造成旱季時，魚蝦縱向移動阻絕，特於113年6月初完成「拋塊石式魚梯」施作，並於6月22~23日完成上下游生態調查，紀錄鱸鰻成魚及原生種小魚苗等上溯成功。

南化複線-南化至左鎮送水管橋(二)段-生態檢核計畫

—施工前、施工中調查結果

壹、計畫概述

一、計畫緣起

依據行政院公共工程委員會於民國 106 年 4 月 25 訂定「公共工程生態檢核機制」，於民國 110 年 10 月 06 日修訂為「公共工程生態檢核注意事項」。為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，以積極創造優質之環，訂定本生態檢核計畫。

二、計畫目的

為減輕本公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，以積極創造優質之環境。

工程執行過程中，於施工前、施工中及維護管理階段進行生態檢核，透過迴避、縮小、減輕、補償等 4 項策略原則，達到降低施工對生態保育之影響。

貳、專業參與

一、生態背景專業團隊

1. 翁義聰：計畫主持人

崑山科技大學環境工程系(退休教授)

成功大學生命科學研究所博士

2. 鄧伯齡：田野調查研究人員

高雄師範大學環境教育所碩士

二、工程專業團隊(以下由瑞鋒填寫)

(一)、臺灣自來水股份有限公司南區工程處第三工務所(監造)

成員及職掌：

蔡瑋育 監造主任

職掌：監督施工廠商施工階段生態保育措施執行情形。

(二)、瑞鋒營造有限公司(施工廠商)

成員及職掌：

1. 蔡昌佑 工地主任

職掌：統合施工階段生態檢核執行及追蹤。

2. 全興家 現場工程師

職掌：施工過程環境生態自主檢查及異常狀況處理。

3. 李國銘 內業工程師

職掌：生態保育措施宣導、公開資訊更新、教育訓練辦理。

參、工程概要

一、計畫概述

(一)、工程地點

本工程施工路段沿台20號公路的臺南市玉井區路段，除埋設水管外，主要自來水橋有玉井自來水橋及望明自來水橋(圖3-1)，劉陳橋潛盾工程處的小溪流(後堀溪的支流)，兩座水橋及劉陳橋等三處為本工程之生態檢核的主要區域之一。



圖 3-1 臺南市南化複線-南化至左鎮送水管橋(二)段工程相關位置圖

(二)、工程範圍

本南化複線-南化至左鎮送水管橋(二)段工程，位於臺南市玉井區東西向 84 快速道路末端與台 20 線交界處，從台 20 道路 35K 至望明段 H0K+130(參見圖 3-1)，除埋設水管外，主要是玉井自來水橋及望明自來水橋。北邊的玉井橋西北邊有「噍吧哖事件紀念公園」及一座小廟，玉井自來水橋位在公路橋東側，河床中有落 2 個橋墩；望明橋東南方有一座「有應公廟」，望明自來水橋走 20 號公路橋西側，單跨且不落墩(圖 3-2)，劉陳橋處則採潛盾法施工推進。

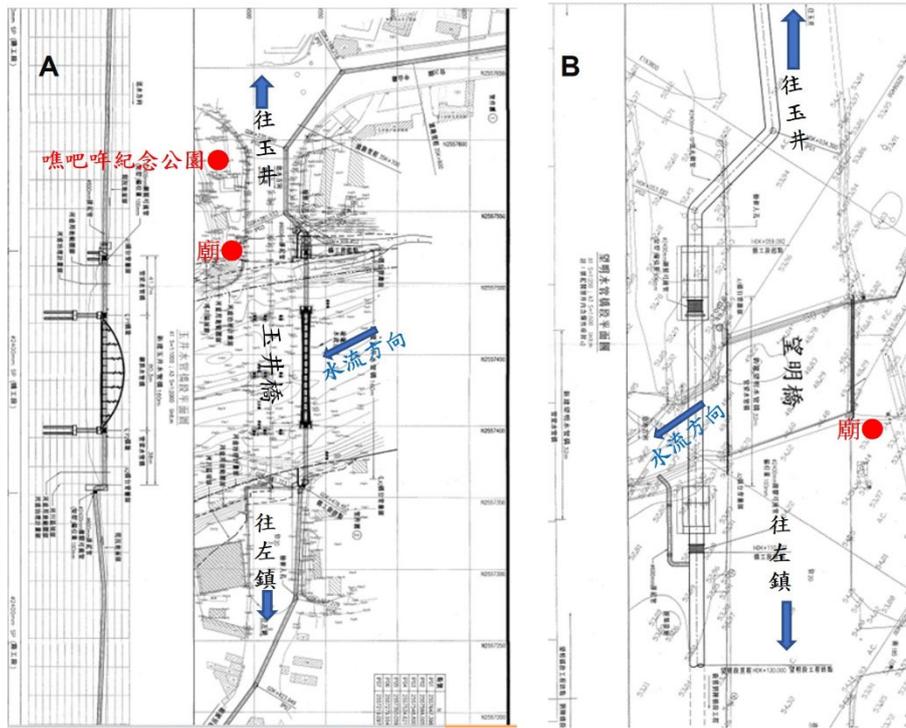


圖3-2 臺南市南化複線-(A)玉井橋自來水橋及(B)望明橋自來水橋施工位置

(三)、工程概要

(1).主辦機關：臺灣自來水股份有限公司南區工程處。

本工程範圍涵蓋臺南市南化區、玉井區及左鎮區，往東鄰近南化水庫及後堀溪，往北鄰近曾文溪。送水幹管工程由南化淨水場為工程起點，向西延伸至台3線，並往北沿著台3線途經四埔橋、三埔橋、沙田橋及高陵橋後進入玉井市區，再往西接台20線，沿著台20線途經玉井橋、望明橋、劉陳橋、山見橋、竹坑橋及木公橋至左鎮區，本計畫範圍如圖 1-1。

(2).設計單位：黎明工程顧問股份有限公司。

(3).工程期限：本案工期為180日曆天(完成交通維持、路權申請、文資監看申請與丁類危評作業)+510工作天。

(4).契約金額：新臺幣 407,300,000 元整。

(5).本工程主要內容如下：

A.水管橋工程：

(1) 玉井水管橋：總長 680.05M；橋工段 169.1M；路工聯絡段 510.95M。

(2) 望明水管橋：總長 134.16M；橋工段 51.79M；路工聯絡段 82.37M。

B.推進工程：

(1) 劉陳橋段：推進段 68 公尺；明挖覆蓋段約 114 公尺。

(2) 推進出發井 1 座。

(3) 推進到達井 1 座。

二、環境概述

(一)、地質地形

後堀溪流流經南化水庫後，進入臺灣西南部泥岩地區。構成本區的地層為上新世的北寮頁岩、竹頭崎層、茅埔頁岩，其岩性多屬泥岩、泥質砂岩或頁岩夾薄層砂岩為主。山坡地主要以青石灰岩風化而成的沙質壤土為主，雖然後堀溪、菜寮溪及曾文溪上游產海象化石，但近年淤積嚴重，出土量銳減。

因受岩性軟弱的影響，河道兩側邊坡易受侵蝕，尤其是位於蜿蜒攻擊坡的坡地，河道容易崩踏改道而呈曲流。在本區河道兩側可見下部的泥岩質基盤上覆蓋厚約 2-4 公尺的礫石層，主要由礫石、砂及泥所混合構成。此受前期河川沉積作用形成，再經後期構造活動作用，造成後堀溪下切，而形成明顯河階地形。河階地上的土地利用多以農作為主(臺灣地景保育社，2022)。

早期，平埔族以阿立祖為主要信仰(圖 3-3)。農作物以芋頭、竹筍(圖 3-4)及蕃薯(蕃薯平埔族語 Tapani)，故漢字書寫稱為「噍吧呷社」，鄰近的望明、芒阿芒、歡雅厝等地，也都是平埔族的居住地。



圖 3-3 平埔族祭祀的阿立祖(A)與將軍柱(B)



圖 3-4 竹筍(A)與芋頭(B)

(二)、氣象與河川現況

1. 氣象

臺南市玉井區位於北回歸線以南，屬亞熱帶季風氣候，夏季酷熱多雨，冬季乾冷，夏季較長，冬季較不明顯。年均溫約為攝氏22.7度，最熱月份為7月的攝氏27.3度，最冷月份為1月的攝氏16.6度；參考中央氣象局鄰近本工區之永康氣象站

(永康區正南五街520巷)(距離1 km)，2021年上半難發生乾旱，年平均溫度為24.7°C，年降雨量為2047.0 mm，雨量最多為6月的775.0 mm，最少為1月的2.5 mm，其6~9月降雨量約為601.5 mm，約佔全年降雨量88.2%，豐枯明顯。臺南地區降雨長期趨勢及平均氣溫長期趨勢(圖3-5及圖3-6)。

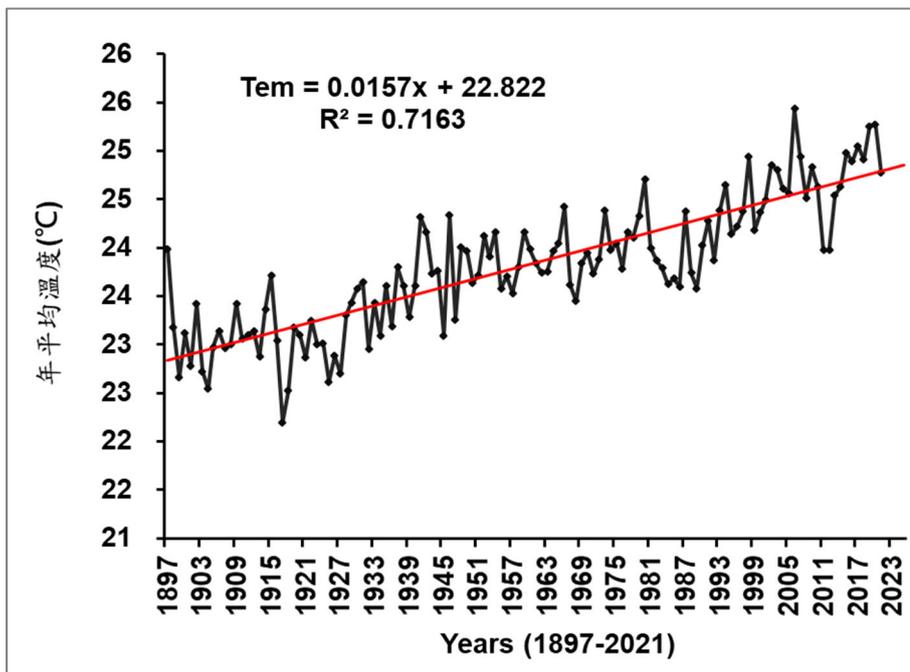


圖3-5 臺南年氣溫長期趨勢圖

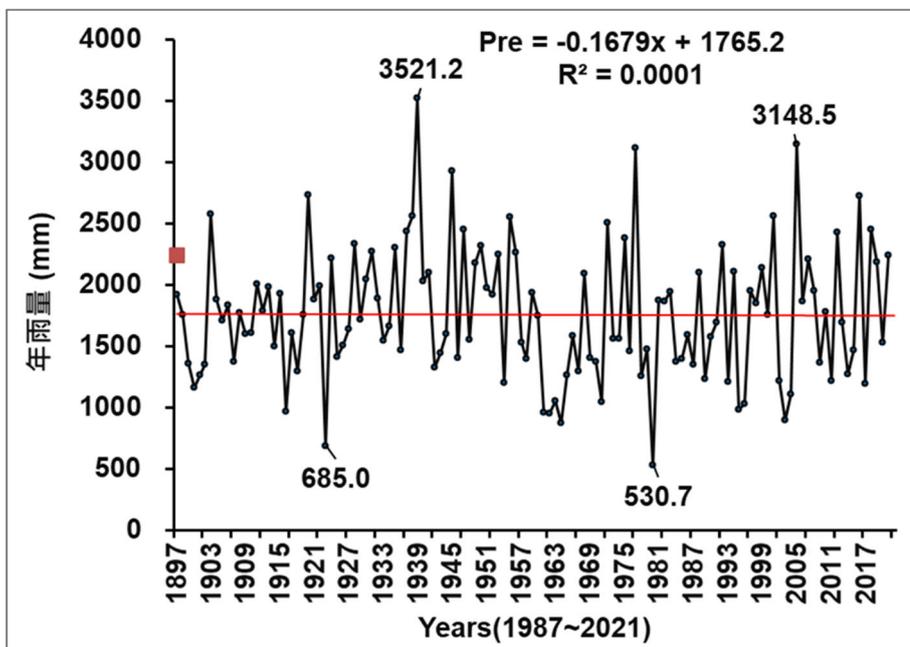


圖3-6 中央氣象局臺南站之年雨量長期趨勢圖。(資料整理自中央氣象局網站 <http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>)

曾文溪支流後堀溪流域主要的雨量站有中央氣象局的玉井站與北寮站等，我們蒐集2021年11月至2023年4月之月雨量，並參考曾文站及台南站的月雨量資料做比較。分析玉井、北寮、曾文及台南站等4站的累積雨量分別為1,533.5 mm、

1,719.0 mm、1,597.0 mm及1,020.5 mm等，雨量均超過1,000 mm。但2021年入冬後的11月至今年3月的雨量都很少，如同前面所說雨量集中於夏季、冬季則為乾旱，季節性分布不平均的情形，尤其2023年1月至4月的雨量更少(圖3-7)。2023年3月3~5日進行施工期間生態檢核相關調查，部分小溪「幾乎」斷流的現象(圖3-8)。

2023年4月1至18日這4個站的降水量如下：4月1日玉井站降雨4.0 mm、北寮站降雨2.0 mm、曾文站降雨9.5 mm；4月5日僅有北寮站降雨0.5 mm；4月6日僅有曾文站降雨2.0 mm；4月18日僅有玉井站降雨2.0 mm，其他天數都沒下雨。

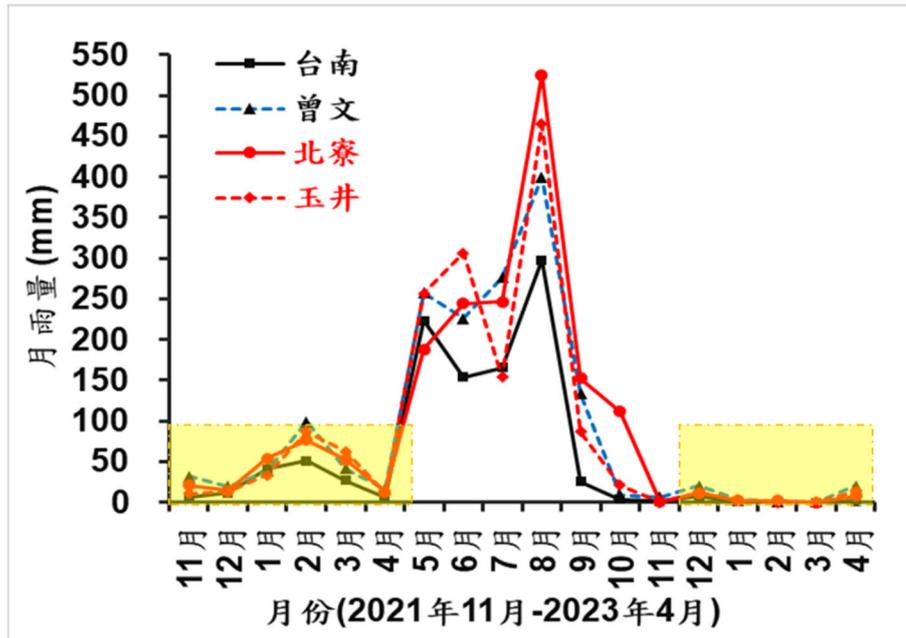


圖3-7 後堀溪北寮站雨玉井站自2021年11月至2023年4月之月雨量變化。



圖3-8 後勁溪沙田河段幾乎斷流的現況(拍攝日期：2023/3/3)

2.河川現況

本工程跨越後堀溪及其支流(圖 3-9)，後堀溪流量較大溪水也較混濁。溪流兩岸陡峭，部分有水泥護坡。玉井橋西側有一水泥壩、望明橋東側則有橫向水泥堤，枯水期可能阻斷水生動物縱向移動(圖 3-10)。



圖3-9 臺南市南化複線-南化至左鎮送水管橋(二)段工程相關位置圖
(工作底圖：Google)



圖3-10 後堀溪河流橫向構造物(A)玉井橋西側的台糖公司舊橋墩及公路橋攔砂壩，(B)望明橋東側。(拍攝日期：2022/10/7)

肆、生態保育措施

一、施工區之生態環境敏感區

(一)、文獻及資料蒐集

依據本工程設計階段黎明工程顧問股份有限公司於2020年12月的生態檢核資料，工區鄰近區域有稀有植物毛柿(人為種植)，保育類動物有大冠鷺、紅尾伯勞，稀有動物有山紅頭(紅頭穗鷓)、小彎嘴、綠蓑鷺、粉紅鸚嘴、拉都希氏赤蛙、臺灣鬚鱮、明潭吻鰕虎、斑帶吻鰕虎，以及河流主要初級生產者日本沼蝦、粗糙沼蝦、臺灣沼蝦等(黎明工程顧問股份有限公司，2020)。

2019年3月，崑山科大於臺灣南部高屏溪支流內寮溪與水底溪、曾文溪支流後堀溪等河流進行溪流魚類調查，發現主要的淡水魚有何氏棘鮰、臺灣石鱮及臺灣鬚鱮(圖4-1)等，採集時曾於後堀溪北寮橋東側(23°04'40.7"N 120°29'18.2"E)記錄台灣中華鱖1隻(翁淑倩，2020)。

2022年10月8日，本研究團隊現勘時也紀錄臺灣石鱮、臺灣鬚鱮、日本沼蝦、臺灣沼蝦、大肚魚及福壽螺等，其中後兩者為外來種。

從上述的資料中選出可能受工程影響的關注動物如下：大冠鷺、紅尾伯勞、臺灣鬚鱮、明潭吻鰕虎、斑帶吻鰕虎、澤蛙、日本沼蝦、粗糙沼蝦、臺灣沼蝦等9種。拉都希氏赤蛙只出現於沙田樣區(對照樣區C)、中華鱖出現於更上游的台3線北寮橋。雖然，鄰近河流可能有楠西澤蟹等甲殼類，但暫不列入本計畫的關注物種名單中。



圖 4-1 臺灣鬚鱮(翁淑倩，2020)

(二)、文史與歷史

1915年(日治時期大正四年)，發生於「噍吧哖社」(玉井舊稱)的襲警事件(楊森富，2003)，當時的「芒仔芒警察官吏派出所」也被攻陷，後於原址改建為望明派出所，到了2011年才遷至台20公路旁的分局合署辦公(圖4-3A)。當時事件牽涉甚廣，有數百人在事件當中戰死，數千人被牽連罹難，據當地耆老描述，旱溪血流成河。(註：噍吧哖社為平埔族語 Tamani，發生襲警事件後，日本政府將此改成日語諧音 Tamai 的漢字「玉井」；芒仔芒社為大武壠語 Vogavon，後改為諧音的漢字「望明」)。

2003年，臺南縣政府(蘇煥智縣長)又設立噍吧哖事件紀念公園及紀念碑，描述重要人物及事件經過(圖4-2)。2015年，設立噍吧哖事件紀念園區(位於玉井舊糖廠)。紀念公園南邊與後堀溪相鄰，玉井橋的北邊及望明橋南邊各有一間小廟，列為歷史及景觀敏感區。

台20轉彎處有警察分局與派出所，設置位置與日治時期，將派出所設置於居民進出監視點有關。近幾年玉井與楠西逐漸以芒果為農產品，其中愛文芒果更具盛名，玉井因設有集散地之優勢，區公所仍以芒果做為地標(圖4-3B)。



圖 4-2 玉井區噍吧哖事件紀念碑(A)，紀念碑文(B) (2022/10/8 翁義聰攝)

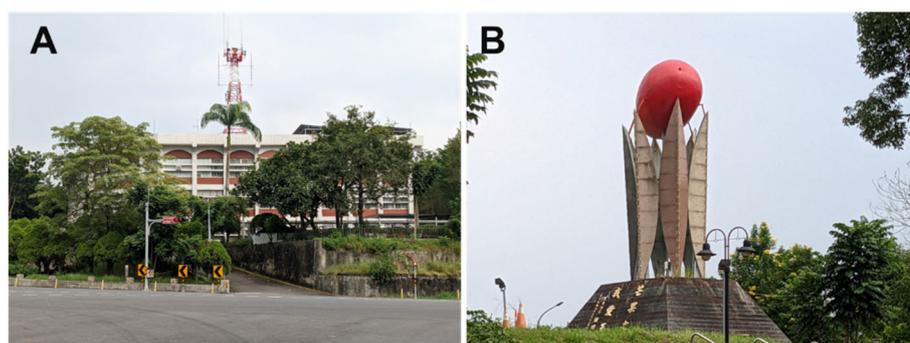


圖 4-3 玉井分局暨玉井派出所(A)，芒果特產地標(B) (2022/10/8 翁義聰攝)

(三)、後堀溪之生態環境

2022年10月8日生態檢核計畫主持人到紀念公園、玉井橋、望明橋及劉陳橋現勘，河床及兩岸次生林植被完整(圖4-4)。生態團隊同步於10月8~10日進行施工前生態調查，因適逢連續幾天降雨，紀錄多種鳥類、魚類、蛙類及溪蝦等；尤其蛙類也特別豐富，共紀錄太田樹蛙、澤蛙、虎皮蛙及拉都希氏赤蛙等4種。

經過與設計階段生態檢核資料比對，將望明橋 A、玉井橋 B 及劉陳橋 D 等 3 處上下游段 100 公尺劃為「第 2 級生態次敏感區」，劉陳橋西側之台糖舊鐵橋橋墩及緊鄰的噶吧哖事件紀念公園劃設為「人文及景觀敏感區」，施工期間避免干擾與破壞(圖 4-2)。

2022 年 12 月 14 日，生態環境教育當天，發現劉陳橋西側有台糖鐵路舊橋墩(圖 4-5)，現況保存良好，建議施工時，施工吊臂或是怪手應注意迴轉半徑，迴避保全標的舊橋墩，避免該設施損壞。工區以外的山坡地及 100 公尺以外的河段為一般區(圖 4-6)。

施工廠商為確保劉陳橋下之潛盾工法施工安全，於橋下的小溪進行防滲水工程，初勘時建議採「半半施工法」。2022 年 12 月 14 日，於劉陳橋(增設樣區 D) 進行施工前生態監測監測 1 次；也於望明橋及劉陳橋下游 1.1 km 靠近匯流口處(設樣區 E)，增加魚類調查樣區一處，圖 4-6。



圖 4-4 2022 年 10 月 8 日望明橋之地景(翁義聰攝)

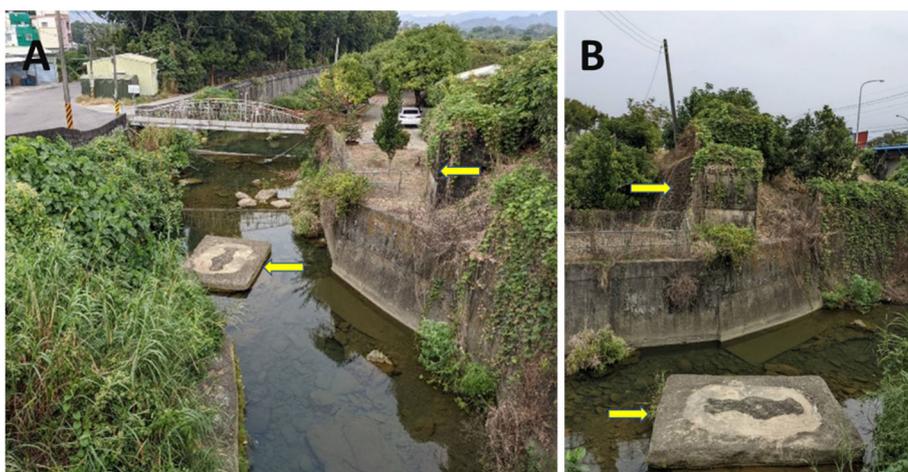


圖 4-5 劉陳橋西側之台糖舊鐵橋橋墩(箭頭所指，2022 年 12 月 14 日)



圖 4-6 生態調查樣區、文史、歷史與生態敏感區位圖(工作底圖：Google)。

二、保全對象(含文史建物及關注物種)

建議本計畫施工期間迴避當地歷史事件相關紀念設施(圖 4-2)、民間信仰建物，以及台糖舊鐵路橋墩(圖 4-5)等。

針對數量稀少的物種：大冠鷲、紅尾伯勞、臺灣鬚鱉、澤蛙、明潭吻鰕虎、斑帶吻鰕虎、日本沼蝦、粗糙沼蝦及臺灣沼蝦等 9 種為本計畫施工中之關注動物。

三、調查材料與方法

(一)、施工前、施工中調查日期及項目

施工前為研擬生態保育措施，以及生態檢核相關事務：「附表 1、公共工程生態檢核自評表」、「附表 2、施工期間生態保育措施自主檢查表(施工廠商)」、「附表 3、施工期間環境生態異常狀況處理表(施工廠商)」、「附表 4、施工期間生態保育措施檢查(生態專業人員)」，以及後續相關環境生態工作。研擬生態調查相關細項及規劃調查期程，說明如下：

1. 調查項目：包括陸域有鳥類、兩生類、爬蟲類及哺乳類，水域有魚類及甲殼類(主要是蝦蟹)等。
2. 施工前調查日期：111 年 10 月 7~9 日進行調查一次。
3. 施工中調查日期：112 年 3 月 5~7 日進行一次。
4. 後因應久旱不雨後掘溪斷流，故於施工區有小雨後，另於 4 月 7~8 日進行魚類補充調查一次。針對兩生類(青蛙)隻活動期，於施工區有梅雨後，另於 5 月 23-24 日進行蛙類補充調查一次。
5. 調查樣區如下：樣區 A 位於望明橋，樣區 B 位於玉井橋，樣區 D 位於劉陳

橋、除施工前設置對照樣區後堀溪的沙田樣區 C，以及位於劉陳橋西側約 1.1 km 處小溪匯入後堀溪的魚類樣區匯流口 E (圖 14)，各樣點座標如表 4-1。

6. 調查時段及網具如下：鳥類為白天，雙筒及單筒望眼鏡。魚類、蝦蟹類、兩生類、爬蟲類、哺乳類為白天及夜晚。魚蝦網具為蝦籠、蜈蚣籠、拋網及垂釣等方法。

表 4-1 施工前及施工中之生態調查各樣點座標

樣點	座標
A 望明橋	23°06'31.2" N, 120°27'04.7" E
B 玉井橋	23°07'03.5" N, 120°27'27.0" E
C 沙田	23°06'20.0" N, 120°28'16.9" E
D 劉陳橋	23°06'30.6" N, 120°26'58.6" E
E 匯流口	23°06'50.3" N, 120°26'44.9" E

(一)、陸域保全植物調查(無)

工區範圍內無珍稀物種，或需移植之保全標的植物(毛柿是人為種植，不再施工範圍內)。如另有發現，則再輔以照片通知施工單位，反之，如為外來種則可移除，例如望明橋頭西側的南美假櫻桃可移除，但注意與居民間的補償問題(圖 4-7)。

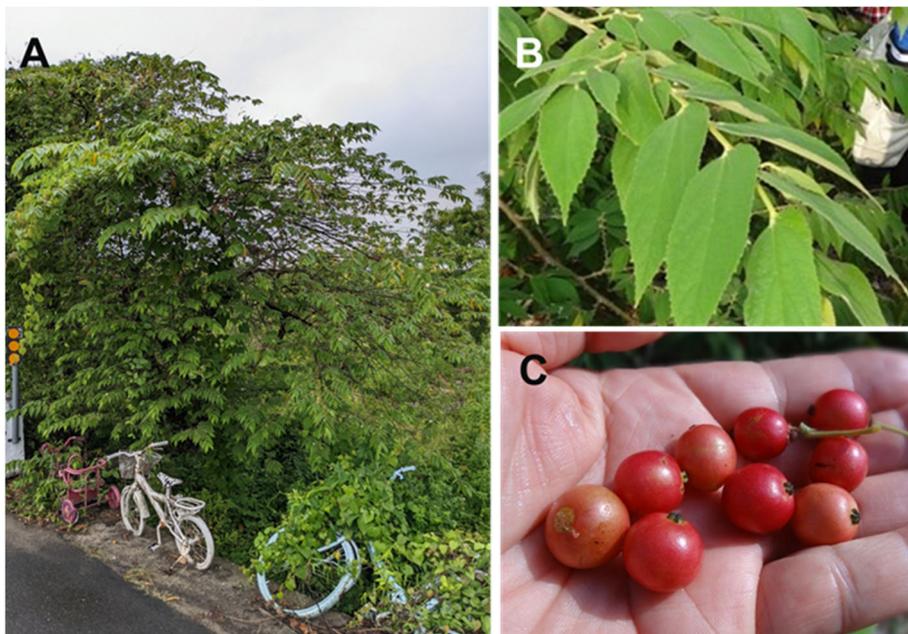


圖 4-7 施工前植物調查(外來種之南美假櫻桃)(翁義聰攝)

(二)、陸域動物調查方法

1. 鳥類調查

鳥類調查以穿越線及定點的方式，利用 8×40 雙筒望遠鏡、32×60 單筒望遠鏡的輔助做調查。每次調查時以步行走完 4 個樣區，時間約 4 個小時。在調查期間同

時以數位相機，在各研究樣區做東西南北不同方向的环境記錄。所記錄之鳥種依臺灣野鳥圖鑑(王嘉雄等，1991)判斷其生息狀態，區分為留鳥、候鳥或過境鳥種。

2. 兩生類及爬蟲類調查

調查時段分日間及夜間為日間調查時段為 8:00~11:00，此時段為大部份日行性的兩棲動物活動高峰；蛙類則利用夜間調查時段為晚上 19:30~21:30。日間進行穿越線調查以目視法為主，以徒手翻動掩蓋物如石塊、落葉堆、倒木、石縫...等為輔，記錄所尋獲之動物種類。可鑑定種類計數，如為本土種則當場釋放，如為外來種則移除(呂光洋等，1996；曹美華，2005)。

3. 哺乳類調查

調查時段分日間及夜間為日間調查時段為 8:00~11:00，此時段為大部份日行性的哺乳類動物活動高峰；夜間調查時段為晚上 19:30~21:30。大型、中型哺乳類採集以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷，夜晚如有哺乳類則其兩眼的容易因手電筒出現反光。

(三)、水域魚類與蝦蟹類調查

施工中魚類及蝦蟹調查，適逢乾旱枯水期，視樣區處之水流量多寡，以拋網、蛇籠、蝦籠及垂釣等方式進行採集，或釣客訪問等而採集到的魚類則視為非標準化採集，圖 4-8。可鑑定種類計數，如為本土種則當場釋放，如為外來種則移除。未能鑑定種類則另以數位相機拍攝背面、腹側面特徵後當場釋放(圖 4-9)(沈世傑，1990；施志昫，1994；翁義聰、陳文德，2011)。



圖 4-8 魚類採集網具—蛇籠(左)與蝦籠(右)

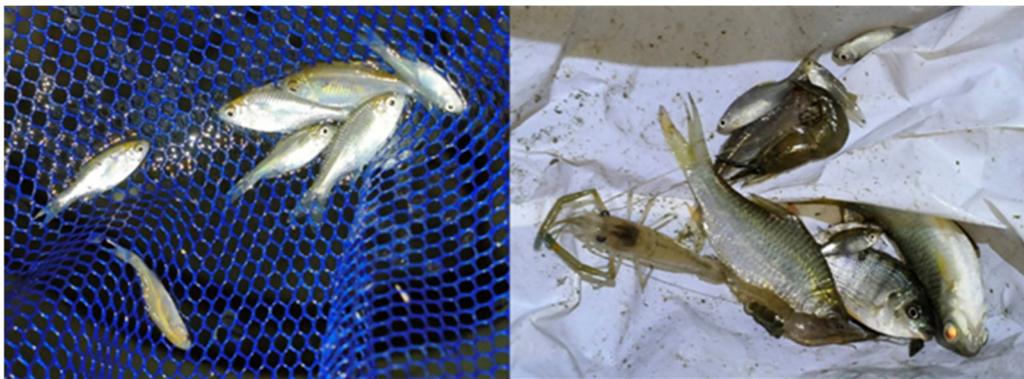


圖 4-9 魚類及蝦蟹類採集情形。



圖 4-10 台灣鬚鱨為本工區重要的關注物種

四、協助玉井橋攔沙壩下游設置魚梯

113 年 5 月 22 日經濟部施工查核優質獎評選，李玲玲委員希望本工程團隊在地生態能有些保育作為(圖 4-10)。因玉井橋下游公路橋之攔沙壩於旱季時會斷流，阻礙魚蝦縱向移動。生態團隊提議於攔沙壩下方(台糖舊橋墩旁)設置魚梯。

稍後，於 113 年 6 月 4 日由自來水公司南區工程處、施工廠商瑞鋒營造及東山林工程公司在施工辦公室召開生態保育研商會議，會中達成設置「拋塊石式魚梯」一座之構想。會後與生態專業人員及 NGO 代表(台灣濕地保護聯盟鄭祕書長)至現場現勘且達成共識：於攔沙壩下游靠右岸位置(即攔沙壩最低處)，於攔沙壩下游稍遠處河床取塊石，堆疊於下游的 2 個舊橋墩間形成魚梯(圖 4-11)。6 月 12 日瑞鋒公司通知，「拋塊石式魚梯」已施作完成(圖 4-12)。

113 年 6 月 22-23 日生態專業人員到後堀溪玉井橋下游攔沙壩下方(台糖舊橋墩旁)補充設計「拋塊石式魚梯」於成效調查，由上游至匯流口共設置沙田、攔沙壩上游、攔沙壩下游及匯流口等 4 個樣區，分別以蝦籠、篩網等工具捕撈魚蝦(圖 4-13)，以及訪問當地有垂釣或捕撈魚蝦習慣的居民。

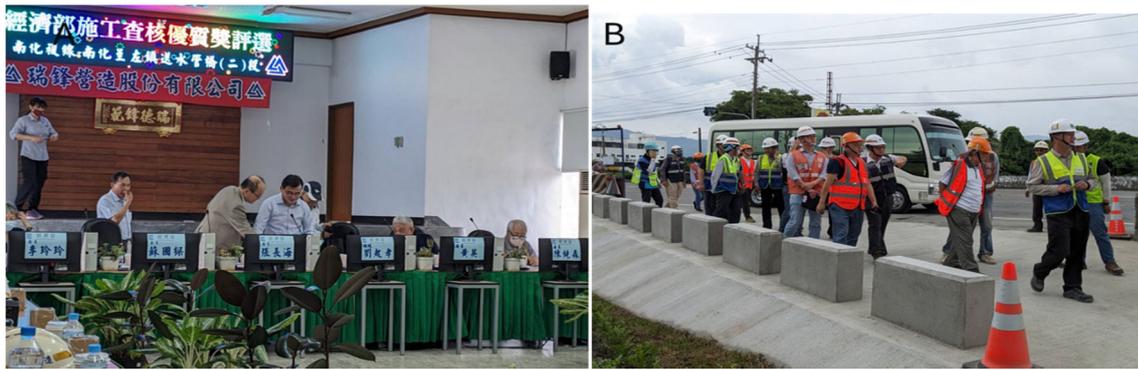


圖 4-11 經濟部施工查核之會場及至玉井橋工地現勘(2024/5/22)



圖 4-12 公路橋之攔沙壩(A)及 2024 年 6 月 4 日現勘



圖 4-13 公路橋攔沙壩下游設置拋塊石式魚梯完成(照片由瑞鋒公司提供)

五、統計方法及使用軟體

生物多樣性指數包括：豐度指數 (SR : Margalef species richness)、均勻度指數 (E ; Shannon-Wiener's evenness index)，及歧異度(H' ; Shannon-Wiener's diversity index)等。我們使用統計軟體 PRIMER v.6 (PRIMER-E, Plymouth, U.K.) (Krebs, 1999)估算生物多樣性(Diversity)、相似性(Resemblance)和群聚(Cluster)等子程式進行分析生物多樣性。

伍、生態調查結果

一、施工前生態調查結果

(一)、施工前陸域生態調查結果

1. 施工前鳥類調查結果

施工前 2022 年 10 月 8~9 日兩天調查結果共記錄 33 種 322 隻次，保育類有二級保育類大冠鷲、鳳頭蒼鷹及第三級保育類紅尾伯勞等 3 種，表 5-1。就不同的樣區而言：望明橋(樣區 A)有 16 種 88 隻次，數量最多的是麻雀有 21 隻、其次斑文鳥有 16 隻、第三是洋燕與洋燕都有 13 隻次。玉井橋(樣區 B)有 19 種 108 隻次，保育類有大冠鷲及鳳頭蒼鷹，數量最多的是麻雀有 28 隻、其次是白頭翁有 21 隻次、第三是綠繡眼有 13 隻次；對照組樣區 C(後堀溪沙田)有 24 種 126 隻。

扣除外來種之後，其生物多樣性指數為 29 種 298 隻次，豐度為 4.92、均勻度為 0.77、歧異度為 2.57 等；望明橋樣區有 12 種 80 隻次，豐度為 2.51、均勻度為 0.79、歧異度為 1.97 等；玉井橋樣區有 18 種 104 隻次，豐度為 3.66、均勻度為 0.78、歧異度為 2.67 等；沙田對照樣區有 22 種 114 隻次，豐度為 4.43、均勻度為 0.82、歧異度為 2.53 等(表 5-1)。

關注物種選取會在河流濱溪帶覓食的其他應予保育類的紅尾伯勞 4 隻次，以及常於空中巡`覓食的二級大冠鷲 3 隻次等 2 種。

表 5-1 施工前鳥類調查結果(2022 年 10 月)

中文名	日期			樣區		
	10/8	10/9	合計	A	B	C
1 竹雞	0	2	2	0	0	2
2 小白鷲	3	1	4	1	1	2
3 大冠鷲 ^{II}	1	2	3	0	1	2
4 鳳頭蒼鷹 ^{II}	3	1	4	0	3	1
5 紅冠水雞	1	0	1	0	1	0
6 小環頸鴿	1	0	1	0	0	1
7 磯鶻	3	3	6	2	2	2
8 野鴿	0	3	3	0	3	0
9 紅鳩	4	5	9	0	0	9
10 珠頸斑鳩	16	0	16	2	4	10
11 南亞夜鷹	0	2	2	1	0	1
12 翠鳥	1	1	2	0	0	2
13 五色鳥	2	2	4	2	0	2
14 紅尾伯勞 ^{III}	3	1	4	0	0	4
15 大卷尾	9	0	9	1	0	8

16	黑枕藍鶺鴒	1	3	4	0	1	3
17	樹鵲	0	2	2	0	2	0
18	洋燕	12	10	22	13	6	3
19	白環鸚嘴鶺鴒	0	1	1	0	1	0
20	白頭翁	31	39	70	13	21	36
21	紅嘴黑鶺鴒	0	2	2	0	0	2
22	灰頭鷓鴣	0	1	1	0	1	0
23	褐頭鷓鴣	0	2	2	0	2	0
24	綠繡眼	12	16	28	7	13	8
25	山紅頭	1	0	1	1	0	0
26	小彎嘴	2	2	4	0	0	4
27	白腰鵲鶺鴒*	2	4	6	1	4	1
28	白尾八哥*	0	1	1	1	0	0
29	家八哥*	3	13	16	5	0	11
30	灰鶺鴒	4	2	6	0	3	3
31	麻雀	36	15	51	21	28	2
32	白喉文鳥*	0	1	1	1	0	0
33	斑文鳥	10	24	34	16	11	7
原	種數	23	28	33	16	19	24
來	數量	161	161	322	88	108	126
扣	種數	21	24	29	12	18	22
除	數量	156	142	298	80	104	114
外	豐度	3.96	4.64	4.92	2.51	3.66	4.43
來	均勻度	0.80	0.77	0.76	0.79	0.78	0.82
種	歧異度	2.43	2.44	2.57	1.97	2.27	2.54

註：II 為二級保育類，III 為其他應予保育動物，*為外來種。



圖 5-1 小白鷺及白頭翁 (2022/10/8 鄧伯齡攝)



圖 5-2 斑文鳥及大冠鶯 (2022/10/8 鄧伯齡攝)

2.施工前兩生類調查結果

施工前 2022 年 10 月 7~8 日兩天調查結果共記錄 6 種 17 隻次，豐度為 1.76、均勻度為 0.92、歧異度為 1.65 等。最多的是澤蛙有 5 隻，其次是貢德氏赤蛙有 4 隻，第 3 是黑眶蟾蜍及太田樹蛙各有 3 隻，其中澤蛙為關注物種出現於玉井橋樣區，表 5-2、圖 5-3~圖 5-4。

表 5-2 施工前兩生類調查結果(2022 年 10 月 7-8 日)

中文名	望明橋	玉井橋	沙田	合計
黑眶蟾蜍	1		2	3
虎皮蛙		1		1
澤蛙		2	3	5
拉都希氏赤蛙			1	1
貢德氏赤蛙	4			4
太田樹蛙		3		3
種數	2	3	3	6
數量	5	6	6	17

註：*為外來種。



圖 5-3 虎皮蛙(A)、拉都希氏赤蛙(B) (鄧伯齡攝)



圖 5-4 澤蛙(A)，太田樹蛙(鄧伯齡攝)

3.施工前爬蟲類調查結果

施工前 2022 年 10 月 8~9 日兩天調查結果共記錄 5 種 8 隻次，豐度為 1.92、均勻度為 0.97、歧異度為 1.56 等。長尾真稜蜥、麗紋石龍子及斯文。豪氏攀蜥各有 2 隻，疣尾蝎虎及斑龜各有 1 隻，表 5-3。斑龜為關注物種，圖 5-5。

表 5-3 施工前爬蟲類類調查結果(2022 年 10 月)

中文名	望明橋	玉井橋	沙田	合計
長尾真稜蜥	1	1		2
麗紋石龍子	1	1		2
斯文豪氏攀蜥			2	2
疣尾蝎虎		1		2
斑龜	1			1
種數	3	3	1	5
數量	3	4	2	9

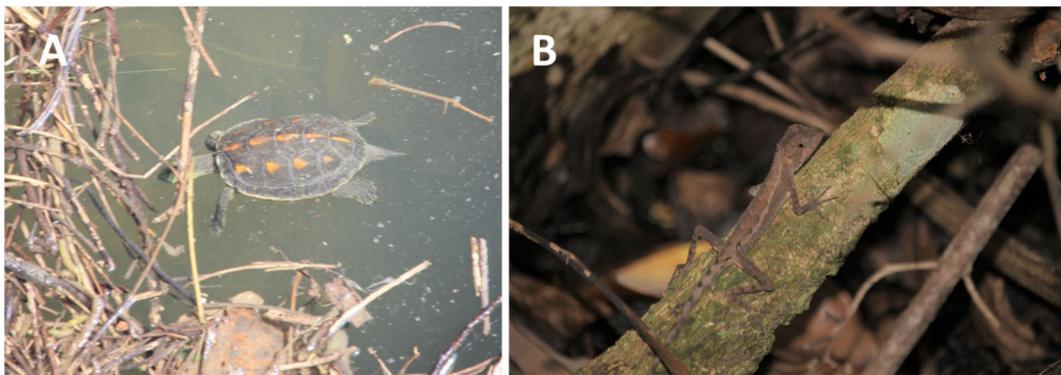


圖 5-5 斑龜(A)及疣尾蝎虎(B)

(二)、施工前水域動物調查結果

1. 施工前魚類調查結果

施工前 2022 年 10 月 7~8 日及 12 月 16~17 日兩次調查，結果共記錄 7 種 232 隻，豐度為 1.15、均勻度為 0.40、歧異度為 0.77 等。原生種只有臺灣石鱚(1 隻)及臺灣鬚鱨(13 隻，2.6%)等 2 種；外來種有線鱧、吳郭魚(41 隻，17.7%)、大肚魚及野生孔雀魚 (*Poecilia reticulata*) 等 5 種，表 5-4。(註：野生孔雀魚體色為牙買加 (Jamaica) 種羣，圖 5-6)。

第一天(10/7)採集時間很短，只於望明橋樣區 A 採集到大肚魚及孔雀魚，玉井橋樣區 B 採集到臺灣石鱚，但數量不多。第二天情況就比較好。此外，玉井橋樣區 B 於這 2 天河水混濁，兩天只採集到臺灣石鱚 1 種。外來種大肚魚為本工程生態調查範圍的優勢種，原先建議的關注物種的魚類中只有採集到臺灣鬚鱨 1 種，其他鯉科魚類如圖 5-7，本次沒採集到關注物種的明潭吻鰕虎與斑帶吻鰕虎。

表 5-4 施工前魚類調查結果(2022 年)

日期	10/7~8	10/8	10/9	12/16~17	
中文名\樣區	望明橋	玉井橋	劉陳橋	劉陳橋	合計
台灣石鱚		1			1
台灣鬚鱨	9		1	3	13
大肚魚*	167				167
吳郭魚*	6		12	23	41
厚唇雙冠麗魚*			1		1
琵琶鼠*			3	3	6
線鱧*	2		1		3
種數	4	1	5	3	7
數量	184	1	18	29	232

註：*為外來種。

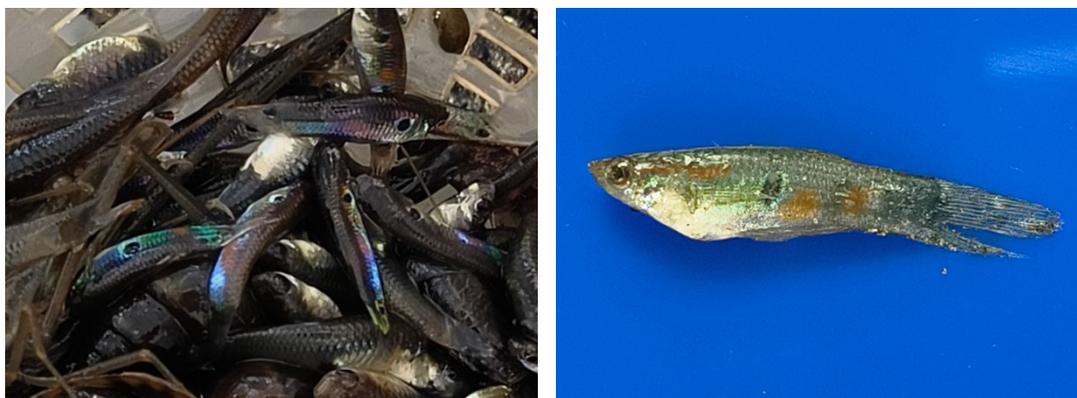


圖 5-6 望明橋樣區 B 的外來種大肚魚(左)及野生孔雀魚(右)



圖 5-7 玉井橋樣區 B 的鯉科魚類

2. 施工前蝦蟹類調查結果

施工前 2022 年 10 月 7~8 日兩天調查結果共記錄 2 種 8 隻蝦子。望明橋樣區 A 及沙田對照組 C 採集到臺灣沼蝦。玉井橋樣區 B 採集到日本沼蝦，表 5-5。關注物種有採集到臺灣沼蝦及日本沼蝦，圖 5-8；但沒採集到粗糙沼蝦。(註：另有軟體動物：瘤蟯 1 個、石田螺 5 個、福壽螺 8 個。)

表 5-5 施工前蝦蟹類調查結果(2022 年 10 月)

日期	10/7~8	10/7~8	10/7~8	10/7~8	12/16~17	
中文名\樣區	望明橋	玉井橋	沙田	劉陳橋	劉陳橋	合計
日本沼蝦		3		1	1	5
臺灣沼蝦	1		3			4
種數	1	1	1	1	1	2
數量	1	3	3	1	1	9



圖 5-8 玉井後堀溪的臺灣沼蝦(左)及日本沼蝦(右)

二、生態檢核之保全對象與策略措施

文史方面：因本區曾發生噍吧哖事件，建議施工前以「平埔族祭拜方式」表示打擾之歉意(圖 21)。深挖時如發現遺骸，建議施工單位請教當地人如何處理，切忌隨意處理，以保護施工平安順利，圖 5-9。

生態方面：為達到生態保全，依據施工前調查結果提出保全對象及保育策略措施如下表 5-6。

表 5-6 生態保全對象與策略措施對照表

策略	保全對象	生態保育措施
迴避	關注物種 ^{註1} ：大冠鷲 ^{註2} 、紅尾伯勞、臺灣鬚鱉、澤蛙、明潭吻鰕虎、斑帶吻鰕虎、日本沼蝦、粗糙沼蝦、臺灣沼蝦等 9 種。 保全的對象：紀念噍吧哖事件的相關設施、劉陳橋西側的台糖舊鐵橋墩。	1.大冠鷲於工區正上方盤旋，請暫停怪手動作，檢視是否擾動附近短草區引出其食物—蛇類。 2.禁止員工休閒時段進入噍吧哖事件紀念公園喧嘩，以及第二級生態敏感區及捕撈魚蝦。
縮小	降低施工干擾野生動物。	縮小施工便道範圍與圍籬。
減輕	降低河水混濁度。	深挖或打樁時進行圍堰或圍籬及洗車平台的排水。
補償	橫向之阻礙水生動物通道。	完工後撤出機具收工前，將因施工需要的新土堤，順著水流縱向清理順暢。

註 1：關注物種有參考黎明公司 2020 年設計階段資料。

註 2：因本工程的其他標案，曾發生大冠鷲因俯衝捕食獵物，誤撞怪手死亡，特別提醒。



圖 5-9 開工時虔誠的以平埔族習俗祭拜祈求工程平安順利

(一)、生態檢核注意事項

依據施工前調查結果及蒐集的當地文史暨生態資料，擬訂生態保育措施，以及生態檢核相關事務：「附表 1、公共工程生態檢核自評表」、「附表 2、施工期間生態保育措施自主檢查表(施工廠商)」、「附表 3、施工期間環境生態異常狀況處理表(施工廠商)」、「附表 4、施工期間生態保育措施檢查(生態專業人員)」，以做為後續相關環境生態工作之依據。



(二)、環境保護教育訓練及施工前社區民眾參與

1. 環境保護教育訓練

2022 年 12 月 14 日舉辦環境保護教育訓練，以及 2023 年 6 月初舉辦施工前社區民眾參與，對象包括施工單相關人員及當地居民，內容包括後堀溪的環境生態、人文歷史、洪災與地理變遷。內容簡述如下：

南化複線-南化至左鎮送水管橋(二)段-生態檢核 生態保育措施宣導

施工廠商：瑞鋒營造有限公司

專業團隊：翁義聰

(崑山科技大學 環境工程系 退休教授)



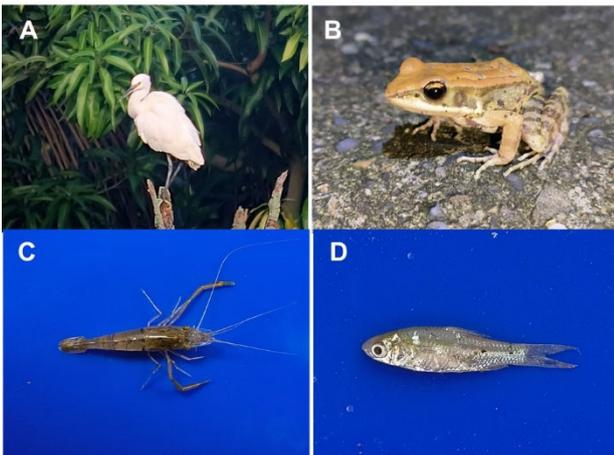


表2、生態保全對象與策略措施對照表

策略	保全對象	生態保育措施
迴避	關注物種：紅尾伯勞、臺灣鬚蟻、澤蛙、明潭吻蝦虎、斑帶吻蝦虎、日本沼蝦、粗糙沼蝦、臺灣沼蝦等8種	禁止員工進入生態敏感區(含休假期間)：三崁店次生林、歷史博物館旁的滯洪池，範圍參見圖14紅色區。
縮小	高灘草生地為生態次敏感區，範圍圖14綠色區	縮小生態敏感區施工便道範圍並圍籬，每500公尺至少設置動物逃生通道1處。不得騷擾濱溪帶停棲及覓食的鳥類等野生動物。移除工區內的外來種(如刺軸含羞木、銀合歡...等)。
減輕	關注物種：燕鴿、高曉鴿、棕沙燕等堤防靠高灘地的原生種植物：構樹、血桐等	如有關注物種出沒於土方堆置場，則禁止騷，等待牠們離開後才能繼續施工。不得餵食流浪狗貓(會捕食繁殖期之幼鳥屬「地棲性」的鳥類鹽水溪右岸堤防靠高灘地的原生種植物，如不影響工程則盡量保留。
補償	補植原生種植物	完工前，堤防道路靠鹽水溪側補植原生種植物如台灣欒樹、榕樹、小桑樹、流蘇、瓊崖海棠、水黃皮、土沉香、台灣海桐...等。禁止引入外來種或園藝種。



圖 5-10 2022/12/14 環境保護教育訓練照片。A. 文化敏感區、B 及 C. 於劉陳橋解說、D. 於玉井橋下工區解說(瑞鋒公司提供)

3. 施工前社區民眾參與

2023 年 6 月 28 日上午，於玉井區望明里舉辦劉陳橋潛盾法施工前社區民眾參與，圖 5-11~圖 5-16。說明內容主要針對本案工區之關注物種大冠鷲、紅尾伯勞、樹蟾、日本沼蝦、苦楝大樹等進行生態保育社區民眾參與，除各物種生態習性說明外，會中並進行有獎徵答，答對者贈送紀念品，增加趣味性。



圖 5-11 社區民眾參與會場及有獎徵答站布置情形之一角



圖 5-12 參加說明會民眾陸續報到



圖 5-13 贈送參加社區民眾參與及有獎徵答民眾紀念品



圖 5-14 社區民眾參與生態保育宣導現場(瑞鋒)



廠商邀集生態學者及望明里在地民眾辦理施工階段生態環境保育與生態維護
 112年6月28日-在地生態物種

公民
參與



施工中聘請生態專家說明生態保育維持



施工中與在地民眾生態教育



生態教育-趣味徵答&獎品



與在地民眾生態徵答換取獎品



與在地民眾生態徵答換取獎品

圖 5-15 社區民眾參與生態保育宣導現場(生態專業人員)



圖 5-16 社區民眾參與完滿結束後合影(2023/6/28)

4. 資訊公開網站：[生態檢核計畫 \(google.com\)](http://google.com)



南化複線 - 南化至左鎮 送水管橋 (二) 段 生態保育檢核網頁

主辦單位
台灣自來水股份有限公司 南區工程處

監造單位
台灣自來水股份有限公司
南區工程處第三工程所

承攬廠商
瑞鋒營造股份有限公司
東山林工程股份有限公司

調查廠商
翁鏡聰 博士

工程編號
NZ-11-0601-03

契約編號
T-111-35



生態檢核

瑞鋒營造股份有限公司
ROY FENG CONSTRUCTION TECHNOLOGY CO., LTD.



三、施工中生態調查結果

(一)、施工中陸域動物調查結果

1. 施工中鳥類調查結果

2023年3月3~5日增加劉陳橋一個樣區，調查結果共計37種472隻，其中望明橋有18種67隻，數量較多的是白頭翁(22隻)、斑文鳥(10隻)及麻雀(8隻)等。玉井橋有20種128隻，數量較多的是白頭翁(34隻)、洋燕、小雨燕及赤腰燕3種都是12隻等。沙田28種200隻，數量較多的是斑文鳥(4隻)、白頭翁(36隻)及黑頭文鳥(33隻)等。劉陳橋19種77隻，數量較多的是白頭翁(26隻)、洋燕(14隻)及紅鳩(5隻)等，表5-7。

就本次調查全區的生物多樣性而言，豐度為 5.85、均勻度為 0.80、歧異度為 2.88 等。就不同樣區而言，望明橋的豐度為 4.04、均勻度為 0.78、歧異度為 2.67 等；玉井橋的豐度為 4.04、均勻度為 0.83、歧異度為 2.49 等；沙田的為 2.60 等；劉陳橋的豐度為 4.14、均勻度為 0.79、歧異度為 2.32 等。

猛禽有二級保育類大冠鷲(圖 5-17)、東方蜂鷹及鳳頭蒼鷹等，其他應予保育動物有冬候鳥紅尾伯勞。野外族群較少的黑頭文鳥出現於對照組沙田樣區且有一個 33 隻的小族群及大冠鷲(圖 5-18)。於 5 月 23-24 日進行兩生類及爬蟲類調查時，於玉井橋下游河床聽到高蹺鴿 1 隻親鳥鳴叫聲，仔細找後，發現這巢有 2 隻幼鳥(圖 5-19)，這高蹺鴿於台灣淺山河谷繁殖成功的首例。

表 5-7 施工中鳥類調查結果(2023 年 3 月)

	中文名\樣區	日期		樣區				合計
		3/3	3/4	望明橋	玉井橋	沙田	劉陳橋	
1	臺灣竹雞	1	1	0	0	2	0	2
2	紅鳩	19	5	5	7	7	5	24
3	珠頸斑鳩	4	10	1	10	1	2	14
4	南亞夜鷹	4	2	0	0	2	4	6
5	小雨燕	4	9	0	12	0	1	13
6	小環頸鴿	0	3	0	3	0	0	3
7	磯鴿	2	3	1	1	2	1	5
8	青足鴿	1	0	0	1	0	0	1
9	小白鷺	5	0	1	0	3	1	5
10	黃頭鷺	0	1	0	0	1	0	1
11	夜鷺	1	0	1	0	0	0	1
12	東方蜂鷹 ^{II}	1	0	1	0	0	0	1
13	大冠鷲 ^{II}	0	2	0	0	2	0	2
14	鳳頭蒼鷹 ^{II}	0	3	0	0	2	1	3
15	翠鳥	1	1	0	1	0	1	2
16	五色鳥	8	3	2	3	4	2	11
17	大卷尾	6	2	1	0	4	3	8
18	黑枕藍鶺鴒	5	3	0	0	6	2	8
19	紅尾伯勞 ^{III}	1	4	1	1	3	0	5

20	樹鵲	2	3	1	0	2	2	5
21	褐頭鷓鴣	4	7	0	5	6	0	11
22	家燕	6	0	0	6	0	0	6
23	洋燕	15	17	5	12	1	14	32
24	赤腰燕	13	16	0	12	14	3	29
25	白頭翁	47	71	22	34	36	26	118
26	紅嘴黑鵯	8	2	0	3	3	4	10
27	斯氏繡眼	6	2	0	1	7	0	8
28	山紅頭	4	3	1	1	4	1	7
29	小彎嘴	0	3	0	1	2	0	3
30	臺灣畫眉 ^{II}	2	0	0	0	2	0	2
31	灰頭棕鳥*	0	3	3	0	0	0	3
32	家八哥*	5	5	0	5	5	0	10
33	白尾八哥*	0	3	2	0	1	0	3
34	斑文鳥	15	38	10	0	43	0	53
35	黑頭文鳥	0	33	0	0	33	0	33
36	麻雀	5	15	8	9	0	3	20
37	灰鵲鴿	3	1	1	0	2	1	4
原	種數	29	31	18	20	28	19	37
來	數量	198	274	67	128	200	77	472
扣	種數	28	28	16	19	26	19	34
除	數量	193	263	62	123	194	77	456
外	豐度	5.13	4.846	3.634	3.741	4.746	4.144	5.390
來	均勻度	0.839	0.768	0.761	0.821	0.777	0.786	0.792
種	歧異度	2.795	2.558	2.109	2.418	2.532	2.315	2.794

註：II 為二級保育類，III 為其他應予保育動物，*為外來種。



圖 5-17 大冠鷲(王健得攝)



圖 5-18 大冠鷲停於枯枝(左)與黑頭文鳥(右) (2023/4/7)



圖 5-19 高蹺鶺鴒幼鳥(2023/5/23 晚上/鄧伯齡拍攝)及成鳥(翁義聰的檔案照片)

2. 施工中兩生類調查結果

2023年3月調查，僅於劉陳橋紀錄貢德氏赤蛙2隻。故於5月23-24日再進行降雨後的補充調查，這次共記錄7種44隻，數量最多的是澤蛙有12隻，其次是小雨蛙有11隻，第三是貢德氏赤蛙有7隻；本次增加種類為中國樹蟾有1隻及布氏樹蛙有3隻(表5-8，圖5-20)。生物多樣性指數分別為豐度1.59、均勻度0.90、歧異度1.75等。

就不同的樣區而言，望明橋記錄5種11隻，數量最多是貢德氏赤蛙有3隻，豐度1.67、均勻度0.96、歧異度1.55等；玉井橋記錄5種13隻，數量最多是澤蛙有5隻，特殊的是中國樹蟾有1隻、布氏樹蛙有1隻，豐度1.56、均勻度0.88、歧異度1.41等；沙田樣區記錄5種14隻，數量最多的是澤蛙有5隻，特殊的是布氏樹有蛙2隻，豐度1.52、均勻度0.91、歧異度1.47等。小雨蛙分最廣，3個工區內的樣區都有，外來種有亞洲錦蛙(*Kaloula pulchra*)原產於台灣以外的東南亞地區。

表 5-8 施工中兩生類調查結果(2023年5月23-24日)

中文名	望明橋	玉井橋	沙田	劉陳橋	匯流口	合計
黑眶蟾蜍	2	2	2			6
澤蛙	2	5	5			12
中國樹蟾		1				1
亞洲錦蛙*	3		1			4
小雨蛙	1	4	4	2		11
貢德氏赤蛙	3			3	1	7
布氏樹蛙		1	2			3
種數	5	5	5	2	1	7
數量	11	13	14	5	1	44

註：*為外來種。



圖 5-20 中國樹蟾(左)、布氏樹蛙(右)

3. 施工中爬蟲類調查結果

2023年3月5日的爬蟲類調查，只於沙田樣區紀錄1隻長尾真稜蜥。於5月23-24日再進行降雨後的爬蟲類補充調查，共記錄2種6隻，其中於沙田樣區紀錄雨傘節1隻，於望明橋、沙田及劉陳橋樣區紀錄疣尾蝮虎(圖5-21)。這2次調查合計3種7隻。(註：由保育類野生動物調整為一般類野生動物)



圖 5-21 雨傘節(左)及疣尾蝮虎(右)

4. 施工中哺乳類調查結果

2023年3月5日兩生類夜調時於沙田區發現臺灣野兔1隻。

(二)、施工中水域動物調查結果

1. 施工中魚類調查結果

調查時間為2023年3月3~5日調查樣區A~D，除捕獲21隻吳郭魚及1隻厚唇雙冠麗魚(*Amphilophus labiatus*, 紅魔鬼)大魚外，未捕獲大隻的原生種臺灣石鱸及臺灣鬚鱨，只見許多小魚苗在水中群游，其體長大小約3至4cm不等，圖5-22。此外，於匯流口樣區E，用蝦籠捕獲蝦虎科叉舌蝦虎屬(*Glossogobius* sp.) (狗甘仔)共3隻，玉井橋樣區用拋網捕獲七星鱧1隻(特有生物研究保育中心國家易危(Nationally Vulnerable)物種)，表5-9、圖5-23。

4月7~8日補充魚類調查時間為4月7~8日，共採獲10種40隻，數量較多的是臺灣鬚鱨12隻、臺灣石鱸9隻、外來種的武昌魚6隻等。數量最多的樣點是劉陳橋有4種21隻，匯流口4種14隻、沙田有3種4隻等，表5-9不含外來種的生物多樣性如下：豐度為2.44、均勻度為0.85、歧異度為1.95，4月的調查有更多幼魚(包括武昌魚的幼魚(圖5-24)，以及有婚姻色的大魚，圖5-25。

表 5-9 施工中魚類調查結果(2023 年 4 月 7-8 日)

中文名\樣區	玉井橋	沙田	劉陳橋	匯流口	合計
大肚魚*		1		1	2
台灣石鱚				9	9
台灣鬚鱨			11	1	12
七星鱧(NVU)	1				1
羅漢魚*		2			2
鯉科魚類 sp. 1*			3		3
武昌魚*			6		6
線鱧*		1			1
吳郭魚*			1		1
叉舌鰕虎屬				3	3
種數	1	3	4	4	10
數量	1	4	21	14	40

註：*為外來種，[#]瘤蟯為附著在蝦籠上的軟體動物螺類。

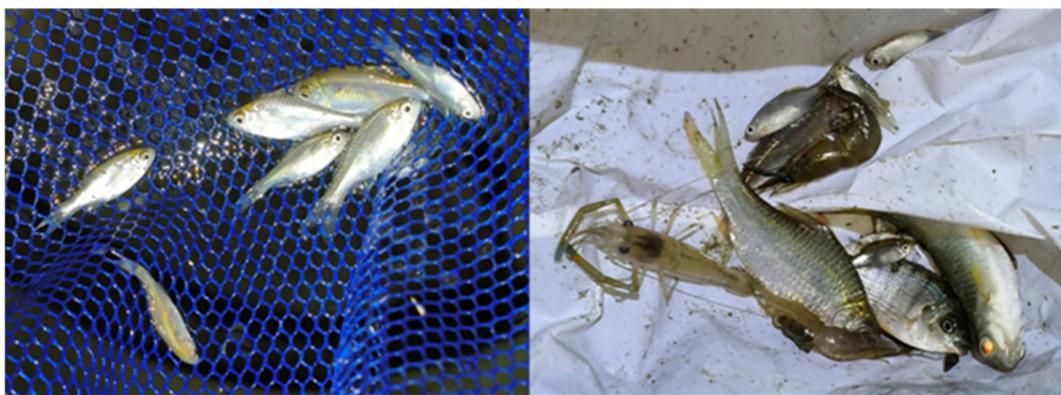


圖 5-22 魚類及蝦蟹類採集。



圖 5-23 玉井橋下捕獲的七星鱧(2023/4/7)



圖 5-24 鰕虎(左)及武昌魚(右) (2023/4/7)。



圖 5-25 春天 4 月 7 日具有淡淡婚姻色的台灣石鱚(體長約 6-9 cm)

2. 施工中蝦蟹類調查結果

調查時間為 2023 年 3 月 3~5 日，原調查樣區 B~D，除捕獲 3 隻日本沼蝦及 1 隻臺灣沼蝦外；匯流口樣區 E 也捕獲 6 隻日本沼蝦及 2 隻羅氏沼蝦，表 5-10、圖 5-26。水域動物補充調查 4 月 7~8 日，僅捕獲日本沼蝦共 26 隻，集中以玉井橋及匯流口數量較多，表 5-10。

表 5-10 施工中 2 次蝦類調查結果(2023 年)

中文名(3/3~5)	玉井橋	沙田	劉陳橋	匯流口	小計
日本沼蝦	2	1		6	9
臺灣沼蝦			1		1
羅氏米蝦*				2	2
種數	1	1	1	2	3
數量	2	1	1	8	12
中文名(4/7~8)	玉井橋	沙田	劉陳橋	匯流口	小計
日本沼蝦	10	3	3	10	26



圖 5-26 春天 3 月 7 日的日本沼蝦個體較大

(三)、施工中生態調查結果小結

2022/23 年冬季嚴重乾旱，很久沒下雨(圖 3-7)小溪流斷流(圖 3-8)。3 月 3~5 日的調查除鳥類調查結果紀錄 37 種 472 隻次，包括陸域關注物種猛禽大冠鷲、東方蜂鷹、鳳頭蒼鷹及紅尾伯勞等，其他項目的動物都很少出現，需仰賴春雨後的補充調查，才能判斷施工中是否有影響。

4 月初下小雨後，因此於 4 月 7~8 日再進行一次魚類、蝦類調查。這次補充調查記錄魚類 11 種 42 隻及蝦類 1 種 26 隻。紀錄水域關注物種台灣石鱸、台灣鬚鱨、鰕虎及日本沼蝦等；其中包括七星鱧為國家易危等級的物種。

南台灣蛙類的繁殖季主要是夏季(雨季)，5 月 7 日開始下第一波梅雨，北寮降雨 15 mm，玉井降雨 20 mm。因此，於 5 月 23-24 日再進行兩生類與爬蟲類的補充調查。這次補充調查分別記錄兩生類 7 種及爬蟲類 2 種，包括關注物種：澤蛙。

(四)、施工中社區民眾參與

2024年3月15日上午，於玉井區望明里舉辦劉陳橋社區民眾參與環境生態教育從源頭作起，透過教育及趣味徵答用生態食物鏈讓在地民眾與施工人員學習認知與檢核，會中並進行有獎徵答，答對者贈送紀念品，增加趣味性。

環境生態教育從源頭作起-透過教育及趣味徵答讓在地民眾與施工人員學習認知與檢核

公民參與



廠商邀集望明里生態學者及在地民眾辦理施工階段生態環境保育與生態維護

113年3月15日-在地生態食物鏈

公民參與



施工中與里民共同參與生態保育維持說明會

與在地民眾生態教育-趣味徵答

與在地民眾現地生態教育

施工中與在地民眾生態教育

施工中與在地民眾生態教育

施工中與在地民眾生態教育

地民眾生態徵答換取獎品

施工中邀請生態學者及在地民眾團體至工區商討生態環境保育，有效與公民共同參與生態維持

四、施工前及施工中 2 次調查結果比較

施工前(111年10月)、施工中(112年4月) 2次鳥類調查結果進行比較，111年組內相似度(similarity)為52.1%，112年組內相似度為48.3%，兩年間的不相似度(dissimilarity)為52.9%，其間最大的差異主要因為麻雀、斑文鳥、白頭翁、斯氏繡眼及赤腰燕等族群數量差異，而對叫樣區沙田則自成一類，下圖5-27。大冠鷲及鳳頭蒼鷹是常見的2級保育類猛禽，黑頭文鳥則出現於更上游的對照組沙田樣區。

施工前(111年10及12月)、施工中(112年3及4月) 2次魚類調查結果進行比較，111年組內相似度僅有1.6%，112年組內相似度也僅有1.3%，兩年間的不相似度為95.0%，圖5-28。主要的原因為外來種孔雀魚、大肚魚及吳郭魚等隨著乾旱水位降低或是斷流，這些魚輕易的被鷺鷥、翠鳥…等鳥類捕食而減少。

施工前(111年10月)、施工中(112年3及5月) 2次兩生類調查結果進行比較，111年組內相似度為15.6%，112年組內相似度也僅有32.1% (因3月後沒下雨，因此延到5月有小雨才進行)，兩年間的不相似度為75.9%，主要的原因為乾旱的影響，圖5-29。

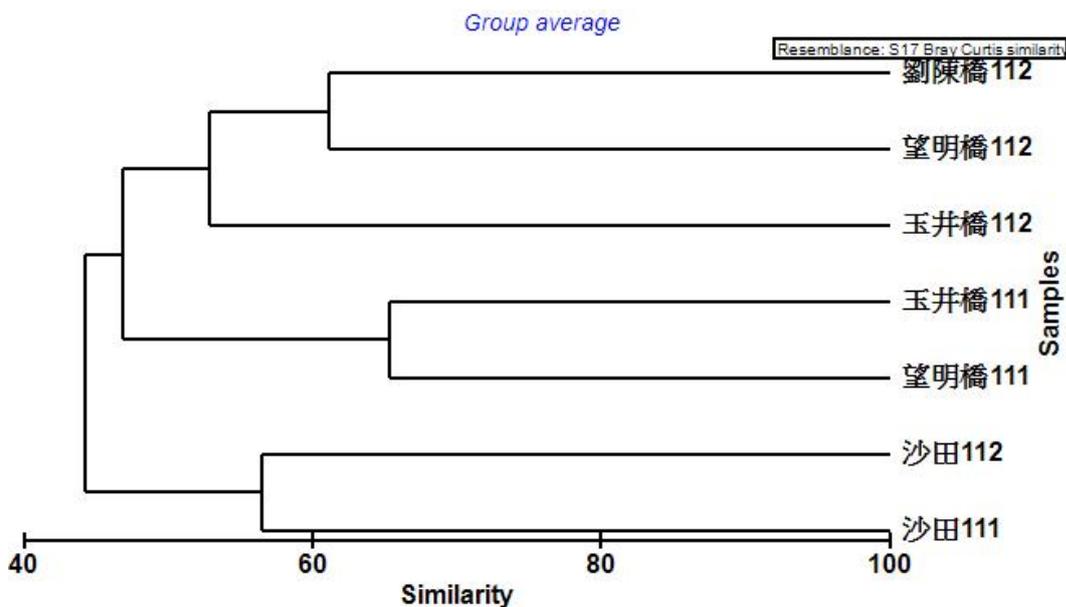


圖 5-27 施工前、施工中 2 次及各樣區鳥類調查結果比較

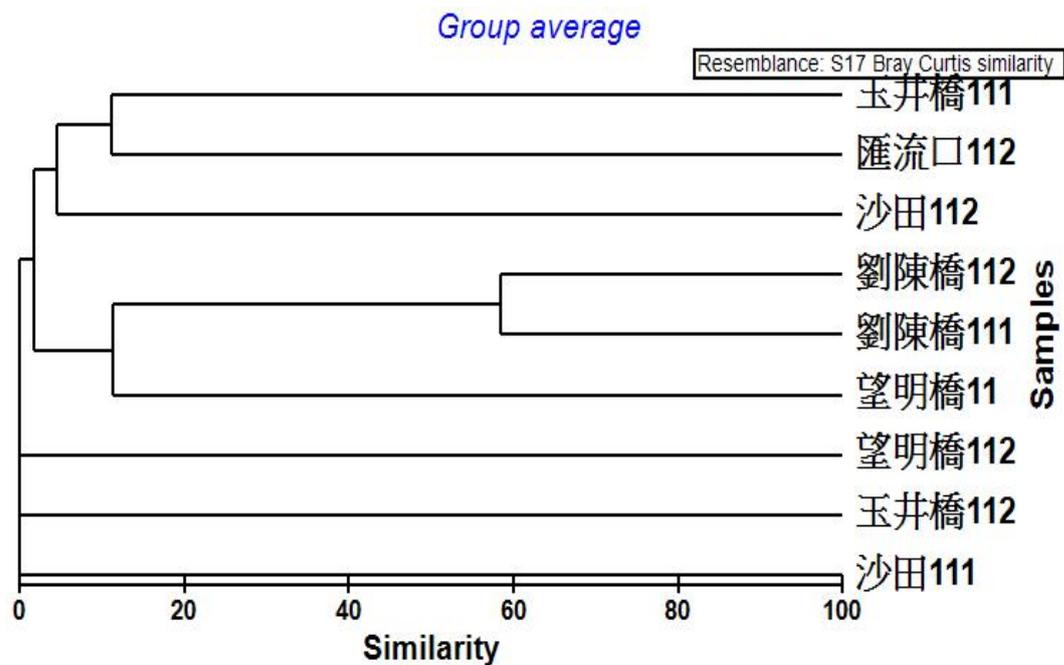


圖 5-28 施工前、施工中 2 次及各樣區魚類調查結果比較

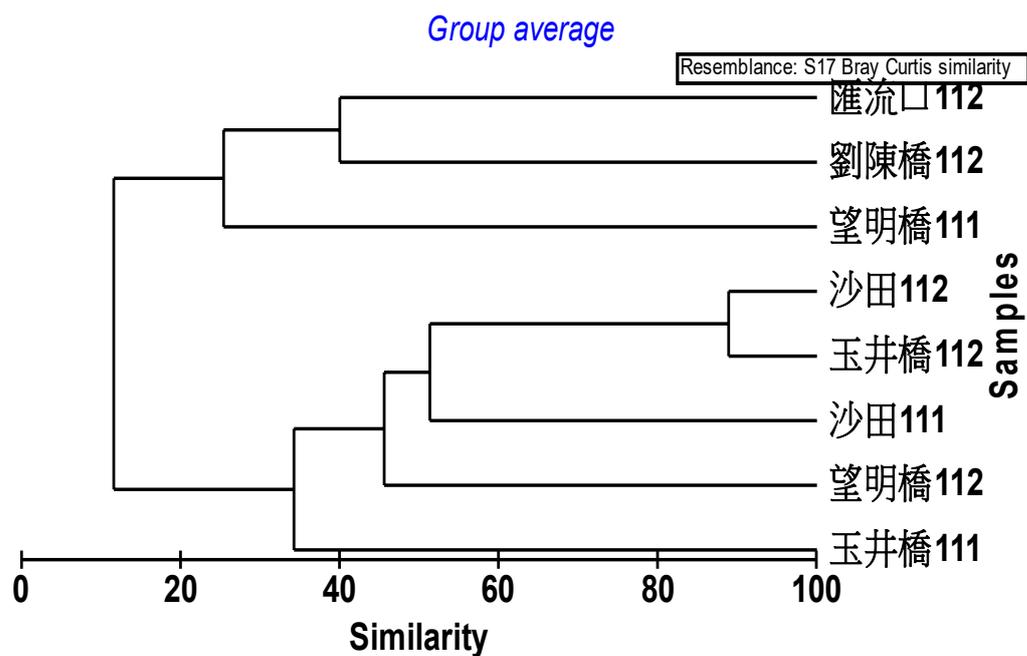


圖 5-29 施工前、施工中 2 次及各樣區兩生類調查結果比較

五、生態保育補償—「拋塊石式魚梯」生態效果調查

2024年6月22~23日進行「拋塊石式魚梯」生態補償成果之水域生態調查，共紀錄19種477隻(表5-11)，豐度為2.44、均勻度為0.77、歧異度為2.03等。

就魚蝦而言，數量最多的是台灣沼蝦有61隻(37.1%)、其次依序為羅漢魚有34隻(21.0%，外來種)、日本沼蝦有33隻(20.4%)、台灣鬚鱧有14隻(8.6%)及粗糙沼蝦有7隻(4.3%)等，較特別的是紀錄1隻中華鰲。攔沙壩上下游的不相似度為68.3%，造成不相似的原因主要是日本沼蝦(19.21%、台灣沼蝦(18.0%)、羅漢魚(15.0%)及台灣鬚鱧(8.2%)等。(註魚梯完成後有在地居民於上下游捕捉到6條鱸鰻。)

表 5-11 生態補償成果之水域生態調查

學名	中文名	沙田 上游	玉井橋 上游	攔沙壩 下游	匯流口 下游	合計
<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	台灣石鱚		1	1	1	3
<i>Candidia barbata</i>	台灣鬚鱧	2		9	3	14
<i>Pseudorasbora parva</i>	羅漢魚*		8	3	23	34
<i>Megalobrama amblycephala</i>	武昌魚*	1	1		3	5
<i>Coptodon zillii</i>	吳郭魚			1		1
<i>Rhinogobius giurinus</i>	極樂吻鰕虎		2			2
<i>Glossogobius</i> sp.	叉舌鰕虎屬			2		2
<i>Tarebia granifera</i>	瘤蜷	20				20
<i>Macrobrachium nipponense</i>	日本沼蝦	2			31	33
<i>Macrobrachium formosense</i>	台灣沼蝦	27	3	21	11	62
<i>Macrobrachium asperulu</i>	粗糙沼蝦	2	1	2	2	7
<i>Pelodiscus sinensis</i>	中華鰲			1		1
Ranidae 蝌蚪	蝌蚪		21			21
Libellulidae	水蠅		1			1
	種數	6	8	8	7	14
	數量	54	38	40	74	205

註：*為外來種。



圖 5-27、「拋塊石式魚梯」施工前(A)及完工後(B)比較。

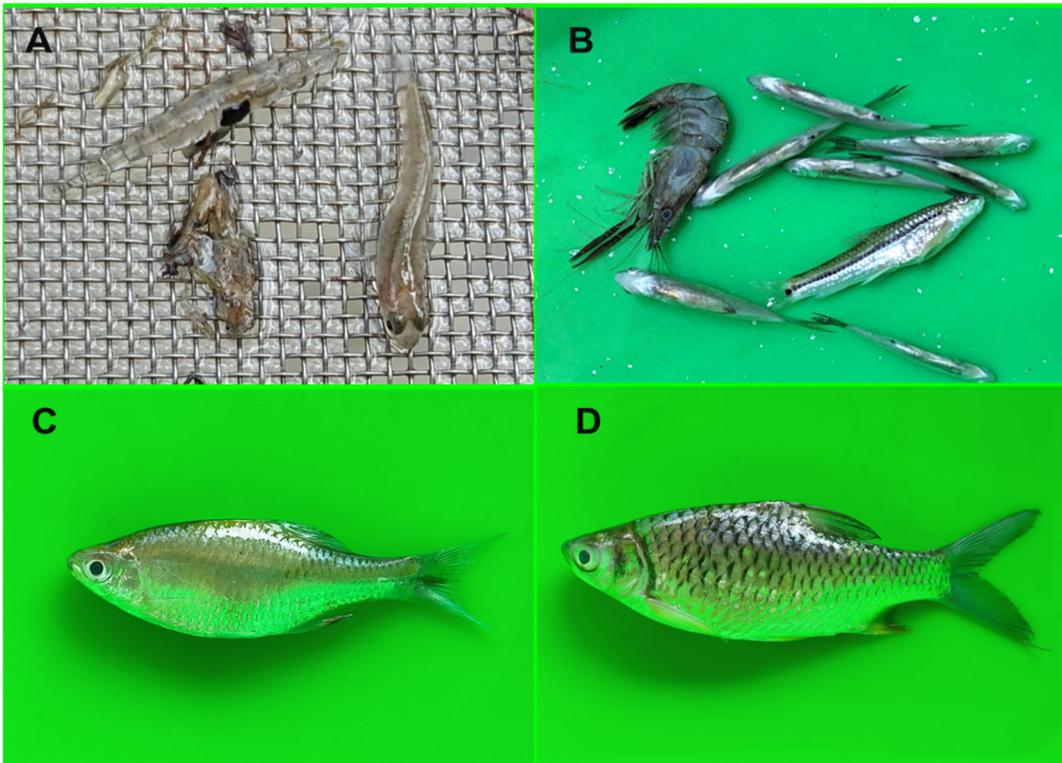


圖 5-30 於拋塊石式魚梯上游捕獲的魚類，A 魚苗，B. 小魚體側其中有黑縱條紋的是台灣鬚鱨，C 及 D 為鯉科成魚。

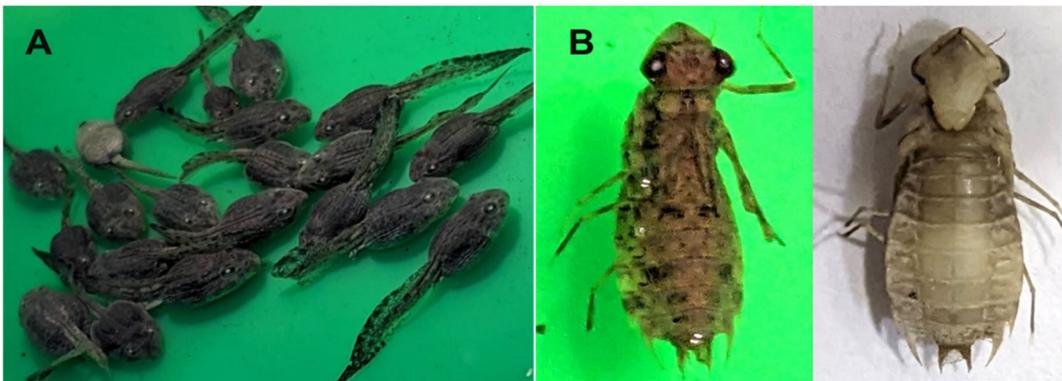


圖 5-31 蝌蚪(A)及水蠶(B)。

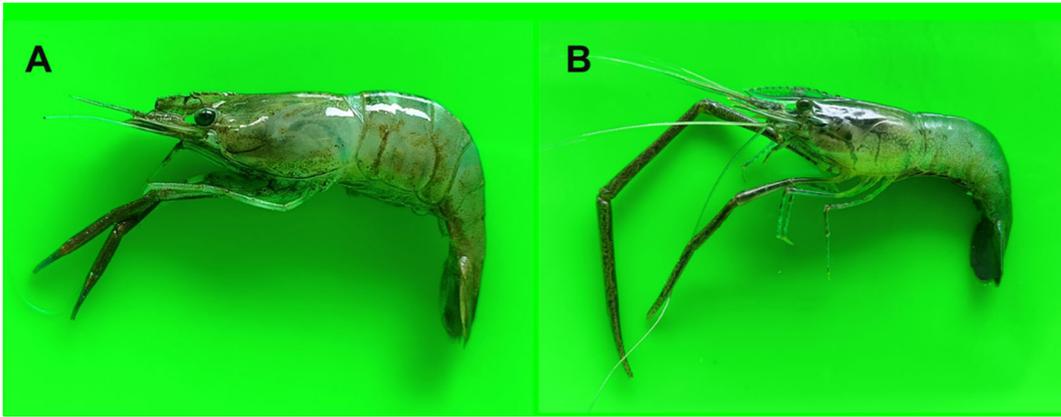


圖 5-32 粗糙沼蝦(A)及台灣沼蝦(B)。



圖 5-33 中華鱉(鄧伯齡攝)。

陸、參考文獻

- 王嘉雄等。1991。臺灣野鳥圖鑑。亞舍圖書。
- 水族圈。2021。了解下關於孔雀魚的歷史委內瑞拉野生孔雀發源地！
<https://ppfocus.com/0/te8016a83.html>
- 沈世傑。1990。臺灣魚類檢索。南天書局。
- 呂光洋、陳添喜、高善、孫承矩、朱哲民、蔡添順、何一先、鄭振寬(編)。
1996。臺灣野生動物資源調查—兩棲類動物資源調查手冊。行政院農業委員。
- 施志昫。1994。臺灣淡水溪、蟹類之分類、分布及幼苗變態研究。海洋生物科技暨資源學系研究所博士論文。共 220 頁。
- 翁淑倩，2020。臺灣南部臺灣鬚鱸與臺灣石鱸兩種淡水魚族群結構之探討。崑山科技大學環境工程研究所碩士論文。共 29 頁。
- 翁義聰、陳文德。2011。臺灣地區淡水軟體動物族群分佈與保育對策研究。林務局，共 153 頁。
- 經濟部水利署。2023。河川、區域排水及海岸工程生態檢核參考手冊(1120412 公布)
- 楊森富。2003。臺南縣平埔地名誌。國家圖書館臺灣記憶系統。國家圖書館/臺灣記憶。
- 吳鎮封、方常民、王泰元。2001。道路施工對環境之影響—以西濱公路經過好美寮自然保護區之環境監測為例。臺灣公路工程，2111)：13-25。
- 莊德升、吳明昆、劉靜怡、黃于殷，曹俊文、翁義聰。2021。流域生態檢核與生態保育—以屏東縣四重溪口的蜆螺為例。濕地學刊，10:13-27。
- 郭榮、王建平、翁榮炫、陳榮作、翁義聰。2002。道路興建對生態環境之影響—以西濱快速公路南部路段為例。臺灣公路工程，291)：30-41。
- 黎明工程顧問股份有限公司。2020。南化複線上游段(南化場至左鎮段)送水幹管工程設計委託技術服務案水管橋與推進段基本設計報告設計階段生態檢核(定稿本)。
- 臺灣地景保育網，2022。http://140.112.64.54/zh_tw/land_search/-51182762

附表1、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	南化複線-南化至左鎮送水管橋(二)段		
	設計單位	黎明工程顧問股份有限公司	監造廠商	台灣自來水公司南區工程處第三工務所
	主辦機關	台灣自來水公司	營造廠商	瑞鋒營造股份有限公司
	基地位置	地點： <u>臺南</u> 市(縣) <u>玉井區</u> (鄉、鎮、市)____ 里(村)____鄰 TWD97 座標 自 X：194495 Y：2557522 始 至 X：193643 Y：2556369 末	工程預算/經費(億元)	465,880,000 元(未稅)
	工程目的	為滿足臺南地區穩定供水，利用南化場淨水場既有設備，增加另一複線送水幹管提升穩定供水能力，另外原設 2000mm ϕ 送水幹管可有歲修之機會，俾利免除斷水危機，並滿足南化系統目標年 113 年以後可維持 80 萬 CMD 之送水能力。		
	工程類型	<input type="checkbox"/> 管線、 <input checked="" type="checkbox"/> 水管橋、 <input type="checkbox"/> 淨水場、 <input type="checkbox"/> 水池、 <input type="checkbox"/> 加壓站、 <input type="checkbox"/> 取水口、 <input type="checkbox"/> 攔河堰、 <input type="checkbox"/> 伏流水、 <input type="checkbox"/> 寬口井、 <input type="checkbox"/> 鑿井、 <input type="checkbox"/> 其他		
	工程概要	沿著臺 20 及臺 3 線途經玉井橋、望明橋、劉陳橋，興建玉井水管橋、望明水管橋、劉陳推進段，管徑 2400mm ϕ		
	預期效益	1.舊有 2,000mm ϕ 管線可進行汰舊換新。 2.穩定臺南地區供水及備援。 3.配合其他計畫及南化場擴場後，可達複線供水 124 萬 CMD 目標。		
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	
工程計畫核定階段	提報核定期間： 年 月 日至 年 月 日			
	*一、專業參與	*生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	1. 區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。)	
		關注物種及重要棲地	1.是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 _____ <input type="checkbox"/> 否 2.工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 _____ <input type="checkbox"/> 否	
三、生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		

	採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ ■是 □否
	*經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？ ■是 □否
四、 民眾參與	現場勘查	是否邀集(*生態背景人員)、相關單位、在地民眾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

規劃期間: 108年12月31日至109年06月24日			
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 □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 □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 □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 □否
	*五、 資訊公開	*規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開？ □是 ■否

設計期間: 109年10月08日至110年03月31日			
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 □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 □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
施工階段	施工期間: 111年9月16日至114年2月25日		
	*一、 專業參與	*生態背景及工程專業團隊 是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ ■是 □否	

二、 生態保育 措施	施工廠商	1.是否辦理施工人員及(*生態背景人員)現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 是， <u>崑山科技大學環工系退休教授 翁義聰</u> <input type="checkbox"/> 否 2.是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input checked="" type="checkbox"/> 是， <u>已於民 111 年 12 月 14 日舉辦環境保護教育訓練</u> <input type="checkbox"/> 否
	施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input checked="" type="checkbox"/> 是， <u>參見生態檢核計畫書之圖 14，以及生態檢核計畫書之表 1、生生態保全對象與策略措施對照表</u> <input type="checkbox"/> 否
	生態保育品質 管理措施	1.履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input checked="" type="checkbox"/> 是， <u>指定關注動物：大冠鷲、紅尾伯勞、臺灣鬚鱧、澤蛙、明潭吻鰕虎、斑帶吻鰕虎、日本沼蝦、粗糙沼蝦、臺灣沼蝦等 9 種，猛群大冠鷲為教育訓練時自來水公司建議。</u> <input type="checkbox"/> 否 2.是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input checked="" type="checkbox"/> 是， <u>關注溪流生態系(部分後堀溪及其支流)，位置詳施工前調查成果報告書圖 14。</u> <input type="checkbox"/> 否 3.施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4.施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
*三、 民眾參與	*施工說明會	是否邀集(*生態背景人員)、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <u>於民 112 年 6 月 28 日劉陳橋下潛盾法施工前辦理</u> <input type="checkbox"/> 否
*四、 資訊公開	*施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input checked="" type="checkbox"/> 是生態檢核計畫書及施工前生態監測資料已公開於網站： <u>生態檢核計畫 (google.com)</u> <input type="checkbox"/> 否

維管期間: 年 月 日至 年 月 日		
維護 管理 階段	一、 生態效益	生態效益評估 是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	*二、 資訊公開	*監測、評估 資訊公開 是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

註:1.工程預算規模達查核金額以上者或位於法定自然保育區內者，須按照本表所列項目確實執行。

2. 檢核事項勾選「否」者，請補充說明考量因素。
3. 工程未符合註1之條件者，「*」部分可省略執行並請註明原因為:工程預算規模未達查核金額且未位於法定自然保育區內。
4. 本表單檢核項目如有不足之處，可自行調整增訂。
5. 資料來源:經濟部106年11月6日經受營字第10620373130號函頒之「經濟部所屬事業-公共工程生態檢核自評表」及工程會109年11月2日修正之「公共工程生態檢核注意事項」。

承辦	覆核	單位首長

附表 2、施工廠商生態保育措施自主檢查表

編號	檢查項目	執行成果				備註
		已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
1	禁止員工休閒時段進入第 2 級(次)生態敏感區或捕撈魚蝦， (註：除舉辦環境生態教育外，如有新進員工議會告知)					
2	縮小施工便道範圍與圍籬					
3	深挖或打樁時進行圍堰或圍籬 (使能與上游混濁水流入區分)					
3	完工後撤出機具收工前，將因 施工所需縱向通道清理順暢 (註：與生態專業人員先行會 勘)					
註：生態檢核計畫書之表 1						

填表說明：開工後每月至少填寫一次，如環境生態臨時有異常時在格外增加一次，並填寫「附表 3、施工期間環境生態異常狀況處理表」。

填寫日期： 年 月 日 記錄人員： 工地負責人簽名：

附表 3、施工期間環境生態異常狀況處理表

異常狀況類型	<input type="checkbox"/> 生態保護目標異常 <input type="checkbox"/> 水域動物暴斃 <input type="checkbox"/> 水質渾濁 <input type="checkbox"/> 生態保全對象消失/損傷 <input type="checkbox"/> 施工便道闢設過大 <input type="checkbox"/> 環保團體或在地居民陳情等事件 <input type="checkbox"/> 其他 (註：施工範圍內無植物是保全對象) <input type="checkbox"/> 無		
狀況提報人 單位/職稱		異常與狀況發現日期時間	年 月 日 時間：
異常狀況說明(如有照片亦請貼上，並註明照相日期)：			
解決對策：			
備註：一、本表於工程期間，由施工廠商隨工地安全檢查填寫。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，請註明敘述處理方式，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。			

填寫日期： 年 月 日 記錄人員：

工地負責人簽名：

施工廠商方生態背景人員簽名：

附表 4、施工期間生態保育措施檢查

編號	檢查項目	執行成果				備註
		已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
1	工區範圍及附近是否出現 <u>保育類</u> 鳥類(如大冠鷲、紅尾伯勞...)是否出現於施工範圍?					<input type="checkbox"/> 有(不能干擾保育類動物) <input type="checkbox"/> 沒有
2	乾早期，工區範圍河流水位降低時，是否有 <u>非工程因素</u> 自然斷流或形成小水潭，因而影響 <u>關注水生動物</u> ?					<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有
3	觀察工區附近的河水是否混濁？且是施工影響，則停止施工排除其影響，或調整關注物種之生態保育措施。					<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有
4	潛盾工法或明挖工法，是否發現歷史事件遺物？					<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有
5	完工後是否協助改善橫向阻斷構造物？					<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 沒有(因屬橋梁保護工)

填表說明：施工廠商方生態背景人員現場發現之紀錄，例如 1.施工前 111 年 10 月玉井橋下河水混濁，但不是施工影響；112 年 3 月望明橋壑區斷流，是 111/112 年冬季乾旱影響，魚類採集不易，蛙類沒降雨前沒鳴叫聲，因此，雨後再進行補充調查。

填寫日期： 年 月 日

施工廠商方：

生態背景人員簽名：

附錄 1、施工前、施工中鳥類調查結果(2022 年 10 月~2023 年 3 月)

科名	學名	中文名	施工前	施工中	備註
雉科 Phasianidae	<i>Bambusicola sonorivox</i>	臺灣竹雞	2	2	
鳩鴿科 Columbidae	<i>Columba livia</i>	野鴿	3	0	
鳩鴿科 Columbidae	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	紅鳩	9	24	
鳩鴿科 Columbidae	<i>Streptopelia chinensis</i>	珠頸斑鳩	16	14	
夜鷹科 Caprimulgidae	<i>Caprimulgus affinis</i>	南亞夜鷹	2	6	
雨燕科 Apodidae	<i>Apus nipalensis</i>	小雨燕	0	13	
秧雞科 Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	紅冠水雞	1	0	
長腳鷸科 Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	高蹺鷸	0	3	#
鵲科 Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i>	小環頸鵲	1	3	
鷸科 Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	磯鷸	6	5	
鷸科 Scolopacidae	<i>Tringa nebularia</i>	青足鷸	0	1	
鷺科 Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i>	小白鷺	4	5	
鷺科 Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	黃頭鷺	0	1	
鷺科 Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	夜鷺	0	1	
鷹科 Accipitridae	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	東方蜂鷹	0	1	II
鷹科 Accipitridae	<i>Spilornis cheela</i>	大冠鷲	3	2	II
鷹科 Accipitridae	<i>Accipiter trivirgatus</i>	鳳頭蒼鷹	4	3	II
翠鳥科 Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	翠鳥	2	2	
鬚鴛科 Megalaimidae	<i>Psilopogon nuchalis</i>	五色鳥	4	11	
卷尾科 Dicruridae	<i>Dicrurus macrocercus</i>	大卷尾	9	8	
王鷓科 Monarchidae	<i>Hypothymis azurea</i>	黑枕藍鷓	4	8	
伯勞科 Laniidae	<i>Lanius cristatus</i>	紅尾伯勞	4	5	III
鴉科 Corvidae	<i>Dendrocitta formosae</i>	樹鴉	2	5	
扇尾鶯科 Cisticolidae	<i>Prinia flaviventris</i>	灰頭鶯	1	0	
扇尾鶯科 Cisticolidae	<i>Prinia inornata</i>	褐頭鶯	2	11	
燕科 Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	家燕	0	6	
燕科 Hirundinidae	<i>Hirundo tahitica</i>	洋燕	22	32	
燕科 Hirundinidae	<i>Cecropis striolata</i>	赤腰燕	0	29	
鶇科 Pycnonotidae	<i>Spizixos semitorques</i>	白環鸚嘴鶇	1	0	
鶇科 Pycnonotidae	<i>Pycnonotus sinensis</i>	白頭翁	70	118	
鶇科 Pycnonotidae	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	紅嘴黑鶇	2	10	
繡眼科 Zosteropidae	<i>Zosterops simplex</i>	斯氏繡眼	28	8	
畫眉科 Timaliidae	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	山紅頭	1	7	
畫眉科 Timaliidae	<i>Pomatorhinus musicus</i>	小彎嘴	4	3	
畫眉科 Timaliidae	<i>Megapomatorhinus erythrocnemis</i>	大彎嘴	0	0	
噪眉科 Leiothrichidae	<i>Garrulax taewanus</i>	臺灣畫眉	0	2	II

八哥科 Sturnidae	<i>Sturnia malabarica</i>	灰頭棕鳥	0	3	*
八哥科 Sturnidae	<i>Acridotheres tristis</i>	家八哥	16	10	*
八哥科 Sturnidae	<i>Acridotheres javanicus</i>	白尾八哥	1	3	*
鶇科 Muscicapidae	<i>Copsychus malabaricus</i>	白腰鶇	6	0	*
梅花雀科 Estrildidae	<i>Euodice malabarica</i>	白喉文鳥	1	0	*
梅花雀科 Estrildidae	<i>Lonchura punctulata</i>	斑文鳥	34	53	
梅花雀科 Estrildidae	<i>Lonchura atricapilla</i>	黑頭文鳥	0	33	III
麻雀科 Passeridae	<i>Passer montanus</i>	麻雀	51	20	
鶇鶇科 Motacillidae	<i>Motacilla cinerea</i>	灰鶇	6	4	
			種數	33	37
			數量	322	472

註：I, II, III 為野生動物之保育類等級，*為外來種，#為繁殖水鳥。

附錄 2、施工前、施工中兩生類調查結果(2022 年 10 月~2023 年 5 月)

科名	學名	中文名	施工前	施工中	備註
蟾蜍科 Bufonidae	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	黑眶蟾蜍	3	6	
叉蛇蛙科 Dicroglossidae	<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>	虎皮蛙	1	0	
叉舌蛙科 Dicroglossidae	<i>Fejervarya limnocharis</i>	澤蛙	5	12	
樹蟾科 Hylidae	<i>Hyla chinensis</i>	中國樹蟾	0	1	
狹口蛙科 Microhylidae	<i>Kaloula pulchra</i>	亞洲錦蛙	0	4	*
狹口蛙科 Microhylidae	<i>Microhyla fissipes</i>	小雨蛙	0	11	
赤蛙科 Ranidae	<i>Hylarana latouchii</i>	拉都希氏赤蛙	1	0	
赤蛙科 Ranidae	<i>Sylvirana guentheri</i>	貢德氏赤蛙	4	9	
樹蛙科 Rhacophoridae	<i>Buergeria otai</i>	太田樹蛙	3	0	
樹蛙科 Rhacophoridae	<i>Polypedates braueri</i>	布氏樹蛙	0	3	
		種數	6	7	
		數量	17	46	

註：I, II, III 為野生動物之保育類等級，*為外來種，施工中於降雨後有進行第二次調查。

附錄 3、施工前、施工中爬蟲類調查結果(2022 年 10 月~2023 年 5 月)

科名	學名	中文名	施工前	施工中	備註
飛蜥科 Agamidae	<i>Diploderma swinhonis</i>	斯文豪氏攀蜥	2	0	
蝙蝠蛇科 Elapidae	<i>Bungarus multicinctus</i>	雨傘節	0	1	
壁虎科 Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	疣尾蝎虎	1	5	
石龍子科 Scincidae	<i>Eutropis longicaudata</i>	長尾真稜蜥	2	1	
石龍子科 Scincidae	<i>Plestiodon elegans</i>	麗紋石龍子	2	0	
地龜科 Geoemydidae	<i>Mauremys sinensis</i>	斑龜	1	0	
		種數	5	3	
		數量	8	7	

附錄 4、施工前、施工中哺乳類調查結果(2023 年 5 月)

科名	學名	中文名	施工中	備註
兔科 Leporidae	<i>Lepus sinensis formosus</i>	臺灣野兔	1	夜調紀錄
		種數	1	
		數量	1	

附錄 5、施工前、施工中魚類調查結果(2022 年 10 月~2023 年 3 月)

科名	學名	中文名	施工前	施工中	備註
花鱗科 Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	大肚魚	166	1	*
鯉科 Cyprinidae	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>	台灣石鱮	1	0	
鯉科 Cyprinidae	<i>Candidia barbata</i>	台灣鬚鱮	10	3	
鰱科 Cyprinidae	<i>Channa striata</i>	線鰱	3	0	*
麗魚科 Cichlidae	<i>Coptodon zillii</i>	吳郭魚	18	44	*
麗魚科 Cichlidae	<i>Amphilophus labiatus</i>	厚唇雙冠麗魚	1	0	*
甲鯰科 Loricariidae	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	琵琶鼠	3	3	*
鰕虎科 Gobiidae	<i>Glossogobius</i> sp.	叉舌鰕虎屬	0	3	
		種數	7	7	
		數量	202	60	

註：I, II, III 為野生動物之保育類等級，*為外來種，叉舌鰕虎採集地點為匯流口。

附錄 6、施工前、施工中蝦蟹類調查結果(2022 年 10 月~2023 年 3 月)

科名	學名	中文名	施工前	施工中	備註
長臂蝦科 Palaemonidae	<i>Macrobrachium nipponense</i>	日本沼蝦	3	8	
長臂蝦科 Palaemonidae	<i>Macrobrachium formosense</i>	臺灣沼蝦	4	6	
長臂蝦科 Palaemonidae	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	羅氏沼蝦	0	2	*
		種數	2	2	
		數量	7	14	

註：I, II, III 為野生動物之保育類等級，*為外來種，外來種羅氏沼蝦採集地點為匯流口。

附錄 7、施工前、施工中螺類調查結果(2023 年 5 月)

科名	學名	中文名	施工中	備註
錐蝨科 Thiaridae	<i>Tarebia granifera</i>	瘤蝨	7	
		種數	1	
		數量	7	

註：軟體動物瘤蝨為魚蝦採集時附著於網具上。

附錄 8、採集及施工照片



2022/10/8 玉井橋下游(施工前水已混濁)



2022/12/16 蛇籠魚類調查



2023年1月5日 星期四
玉井區

2023/1/5 吊入大型機具整理(瑞鋒提供)



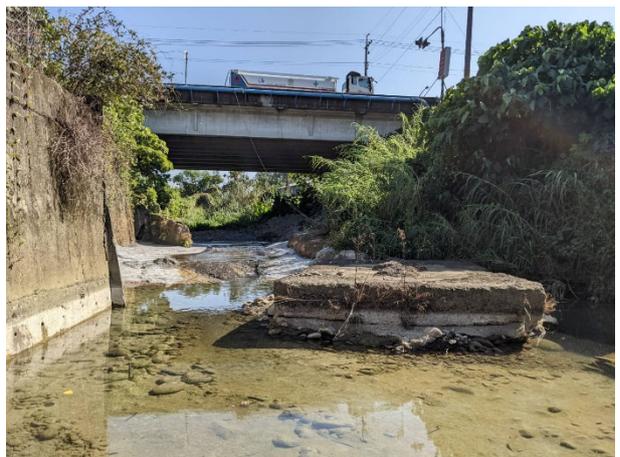
2023年1月5日 星期四
玉井區

2023/1/5 大型機具整理中(瑞鋒提供)



2023年1月10日 星期二
玉井區

2023/1/10 劉陳橋防滲水工程(瑞鋒提供)



2023/1/24 劉陳橋防滲水工程完工後水質
很快恢復清澈

--全文完--