經濟部

曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討
環境背景現況監測調查報告書

主辦機關：經濟部水利署南區水資源局

執行單位：巨廷工程顧問股份有限公司

中　華　民　國　107　年　8　月

曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討環境背景現況 監測調查報告書

中華民國一〇七年八月

經濟部水利署南區水資源局

目　錄

附錄(另冊)

表目錄

圖目錄

第一章 計畫概述

1.1 計畫名稱

「曾文南化聯通管工程設計及環境影響檢討」(簡稱本計畫)。

1.2 計畫概述

臺灣南部地區雨量豐枯比 9：1 為全台灣之最，枯水季長(10 月至隔年 5 月)，近年極端氣候旱澇兩極及用水成長等情境下，既有供水設施及調度系統已無法滿足跨區調度支援需求，相較台灣其他地區，南部地區整體缺水風險高。

依 105 年統計資料，台南地區公共用水平均約 90 萬噸/日，全仰賴水庫供給，約有 40%來自於曾文-烏山頭水庫，卻有約 60%來自南化水庫。目前曾文水庫有效蓄水量 4 億 6261 萬立方公尺、烏山頭水庫 7,828 萬立方公尺，南化水庫因莫拉克風災之後淤積嚴重，有效蓄水量為 9,500 萬立方公尺，曾文-烏山頭水庫總有效蓄水量為南化水庫有效蓄水量之 5.7 倍，換言之，南化水庫有效蓄水量僅為曾文-烏山頭水庫兩水庫庫容之 17.65%，卻需負擔較多的公共用水；另曾文水庫年基準分配水量共 10.47 億立方公尺，其中農業灌溉用水為 9 億立方公尺、公共用水為 1.2 億立方公尺，工業用水 0.27 億立方公尺，即約有 86%係農業用水，而在枯旱期間，因農業用水具備較高缺水忍受能力，目前台南地區於枯旱時期除提前預警及調度管理外，依不同階段加強工業用水節水、收取耗水費及民生節水等措施，農田水利會亦將配合水利署及南區水資源局供水協調會議，提前採行加強灌溉管理，將水蓄存於水庫，以盡可能延長供水期程。

若以民國 104 年枯旱事件為例，當年 4 月 22 日曾文-烏山頭水庫尚有 1 億 3,221 萬噸水量，而南化水庫蓄水量仍僅剩 2,100 萬噸，即使在嚴密的管控出水情形下，仍需實施第二階段限水，如當年曾文南化聯通管已完成，可彈性調度曾文水庫蓄水，南部地區限水風險確可大為降低。

此外，高雄地區 105 年公共用水平均約 157 萬噸/日，近 7 成之供水來自高屏溪攔河堰，惟川流水豐枯水期水量變化相當懸殊，無蓄豐濟枯之大型蓄水設施，另若遭遇濁度太高超過淨水場處理能力或水質污染等緊急事

件則無法供水，目前在此期間主要仰賴南化水庫經由既有南化高屏聯通管輸送每日最大約 50 萬噸原水備援高雄，由南高清水幹管支援約每日最大 20 萬噸清水以及其他調度管理措施，以盡可能維持供水穩定，由此可見，南化水庫除了負擔台南地區約 60%公共用水外，尚需支援高雄，供水負擔相當沉重。

基此，完備彈性的水源調度與管理機制，為降低缺水風險必要方法之一，故考量未來氣候變遷導致旱澇加劇下彈性調度能力、既有管路路線現況、影響供水之緊急事件等因素，期透過曾文南化聯通管之建設，使曾文水庫及南化水庫能彼此支援調度，以提升南部地區供水穩定，進一步確保民生安定及經濟發展。

1.3 核准文號

本計畫係屬前瞻計畫中水環境建設之一環，水環境建設係以「大幅降低淹、缺水風險，擘劃優質水環境」為願景，區分「安全、環境、發展」三大主軸，擘劃安全宜居水環境，加速治水及供水基礎建設，期能達成「穩定供水」、「防洪治水、韌性國土」及「優化水質、營造水環境」等目標。經濟部水利署南區水資源局基於南部地區供水情勢險峻，遂配合水環境建設計畫，辦理「曾文南化聯通管工程計畫」。本計畫由行政院於民國 107 年 6 月 11 日之院台經字第 1070020685 號函核定之。

1.4 規劃理念及目的

為減緩南部地區用水調度壓力，在緊急狀況時，能輸入曾文水庫之蓄水支援南化水庫及高屏供水系統，本計畫規劃之曾文南化聯通管主管段自嘉義縣大埔鄉之曾文水庫起始，銜接電廠壓力鋼管，經臺南市東山區、楠西區及玉井區，至南化區北寮里，與南化高屏聯通管銜接，並於四埔地區設置分管段，連接至南化淨水場。

本計畫之環境背景監測調查主要針對本工程內容與環境區位等特性進行空氣品質、噪音振動等物化環境、生態環境、文化遺址及景觀遊憩為期至少一季監測調查。

第二章 環境背景監測調查

環境背景監測調查主要監測類別為空氣品質、噪音振動、河川水質、地下水質、土壤、交通流量、陸域生態、水域生態、文化遺址及古蹟調查、景觀遊憩等，各調查項目類別之監測項目頻率及地點如表 2-1，其中空氣品質、噪音振動、土壤、交通流量及陸域生態等會配合剩餘土方運輸路線設置一處監測點。而物化類別調查作業將委託環保署認可之檢測，生態、文化及景觀遊憩調查委由專門調查公司。

空氣品質、噪音振動、河川水質、地下水質、土壤等環境因子調查方式及分析方法均依照環檢所公告方法執行；而交通流量調查則依照交通容量公路手冊之規範執行；水域生態及景觀遊憩則依照環保署規定技術規範；文化遺址及古蹟調查則蒐集文獻資料蒐集及田野調查。

表 2-1 環境現況背景監測調查表(1/2)

項目	調查內容	調查地點	調查次數
空氣品質	風速、風向、氣溫、相對濕度、落塵量、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、SO_2、NO、NO_2、CO、O_3、Pb	1.曾文二號橋收費站 2.楠西(7-11 楠西門市附近) 3.玉井(台 3 線與大成路附近) 4.北寮(北寮加油站附近) 5.剩餘土方運輸路線 1 處(台 20 線與台 84 線交界近玉井工商)	1 次
噪音振動	1.噪音：L_{max}、L_{eq}、L_x、$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$ 2.振動：L_{vmax}、L_{veq}、L_{v10}、$L_{v日}$、$L_{v夜}$ 3.低頻噪音：$L_{日,LF}$、$L_{晚,LF}$、$L_{夜,LF}$、$L_{dn,LF}$	1.曾文二號橋收費站 2.楠西(7-11 楠西門市附近) 3.玉井(台 3 線與大成路附近) 4.北寮(北寮加油站附近) 5.剩餘土方運輸路線 1 處(台 20 線與台 84 線交界近玉井工商)	1 次 (每次含假日、非假日)
河川水質	水溫、pH、DO、BOD、COD、SS、比導電度、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、重金屬(銅、汞、鉛、鋅、鎘、鎳、鉻、砷)、流量、流速、水位	1.曾文三號橋 2.曾文一號橋 3.竹圍橋 4.三埔橋 5.台三線北寮橋	1 次
地下水質	水溫、pH、BOD、COD、硫酸鹽、硝酸鹽、氨氮、比導電度、鐵、錳、懸浮固體、氯鹽、大腸桿菌群、重金屬(銅、汞、鉛、鋅、鎘、鎳、鉻、砷)、總有機碳、水位	1.玉井(民井) 2.楠西(民井)	1 次

表 2-1　環境現況背景監測調查表(2/2)

項目	調查內容	調查地點	調查次數
土壤重金屬	表、裏土之 pH 及 Cu、Hg、Pb、Zn、As、Cd、Ni、Cr 含量	1. 計畫範圍內 1 處(曾文溪二號橋) 2. 剩餘土方運輸路線 1 處(楠西往玉井台 3 線中間)	1 次 (每次含表土、裏土)
交通流量	車輛類型及數目、道路現況說明、道路服務水準	1. 曾文二號橋 2. 楠西(7-11 楠西門市附近) 3. 玉井(台 3 線與大成路附近) 4. 北寮(北寮加油站附近) 5. 剩餘土方運輸路線 1 處(台 20 線與台 84 線交界近玉井工商)	1 次 (每次含假日、非假日)
陸域生態	植物、動物生態(鳥類、哺乳、蝴蝶、兩生、爬蟲類)	1. 曾文溪二號橋 2. 楠西 3. 玉井 4. 北寮 5. 剩餘土方運輸路線 1 處(台 20 與台 84 交界處近玉井工商)	1 季次
水域生態	魚類、蝦蟹螺貝、浮游植物、附著性藻類、浮游動物、水生昆蟲、蜻蛉目成蟲	1. 曾文三號橋 2. 曾文一號橋 3. 台三線北寮橋	1 季次
文化遺址及古蹟調查	1. 古蹟、遺址、古物、歷史建築、聚落、文化景觀、民俗及有關文物、特殊建築物(含歷史性、紀念性建築物)、紀念物、其他具有保存價值之建築物暨其周邊景物。 2. 水下文化資產文獻蒐集(水域範圍)。	計畫路線及其沿線地區(附近 500 公尺範圍內)	1 次
景觀遊憩	現有娛樂觀光設施、地形景觀、地理景觀、自然現象景觀、生態景觀、人文景觀及視覺景觀、遊憩現況分析、現有觀景點	1. 計畫路線範圍 2. 影響範圍地區	1 次

2.1 物化環境

2.1.1 空氣品質

依據行政院環保署公告之空氣污染防制區資料，本開發場址所處之臺南市各項空氣污染源，除懸浮微粒(PM_{10})及係懸浮微粒($PM_{2.5}$)為三級空氣污染防制區，臭氧(O_3)、二氧化硫(SO_2)、二氧化氮(NO_2)及一氧化碳(CO)均劃定為二級空氣污染防制區。

為瞭解計畫場址分近空氣品質現況，於 106 年 12 月 19 日～107 年 1 月 19 日及 107 年 1 月 23 日～107 年 1 月 26 日，選擇曾文二號橋收費站、楠西(7-11 楠西門市附近)、玉井(台 3 線與大成路附近)、北寮(北寮加油站

附近)及剩餘土方運輸路線 1 處(台 20 線與台 84 線交界近玉井工商)等共 5 處設置空氣品質監測車，其採樣及分析方法為遵照環保署環境檢驗所公告之標準方法，檢驗項目及分析方法詳表 2-1；現場採樣如圖 2-1 及 2-2。由監測結果顯示(表 2-2)，場址鄰近地區空氣品質監測值均符合空氣品質標準，顯示空氣品質良好。

比較既有空氣品質測站 $PM_{2.5}$ 監測結果與本計畫監測結果，經查臺南市政府環境保護局空氣品質監測站楠西測站與行政院環境保護署善化測站，監測結果如圖 2-3 所示，$PM_{2.5}$ 濃度皆小於空氣品質標準 35μg/m^3，與本計畫相符，整體大環境空氣品質良好。

圖 2-1　空氣品質現況調查位置圖

<table>
<tr><th>監測地點</th><th>空氣品質採樣</th><th>落塵量採樣</th></tr>
<tr><td>曾文二號橋收費站</td><td>採樣日期：107.01.23～24

</td><td>採樣日期：106.12.19～107.01.19

</td></tr>
<tr><td>楠西</td><td>採樣日期：107.01.24～25

</td><td>採樣日期：106.12.19～107.01.19

</td></tr>
<tr><td>玉井</td><td>採樣日期：107.01.25～26

</td><td>採樣日期：106.12.19～107.01.19

</td></tr>
<tr><td>北寮</td><td>採樣日期：107.01.23～24

</td><td>採樣日期：106.12.19～107.01.19

</td></tr>
</table>

圖 2-2　空氣品質現場採樣照片(1/2)

監測地點	空氣品質採樣	落塵量採樣
剩餘土方運輸路線1處	採樣日期：107.01.24～25 	採樣日期：106.12.19～107.01.19 

圖 2-2　空氣品質現場採樣照片(2/2)

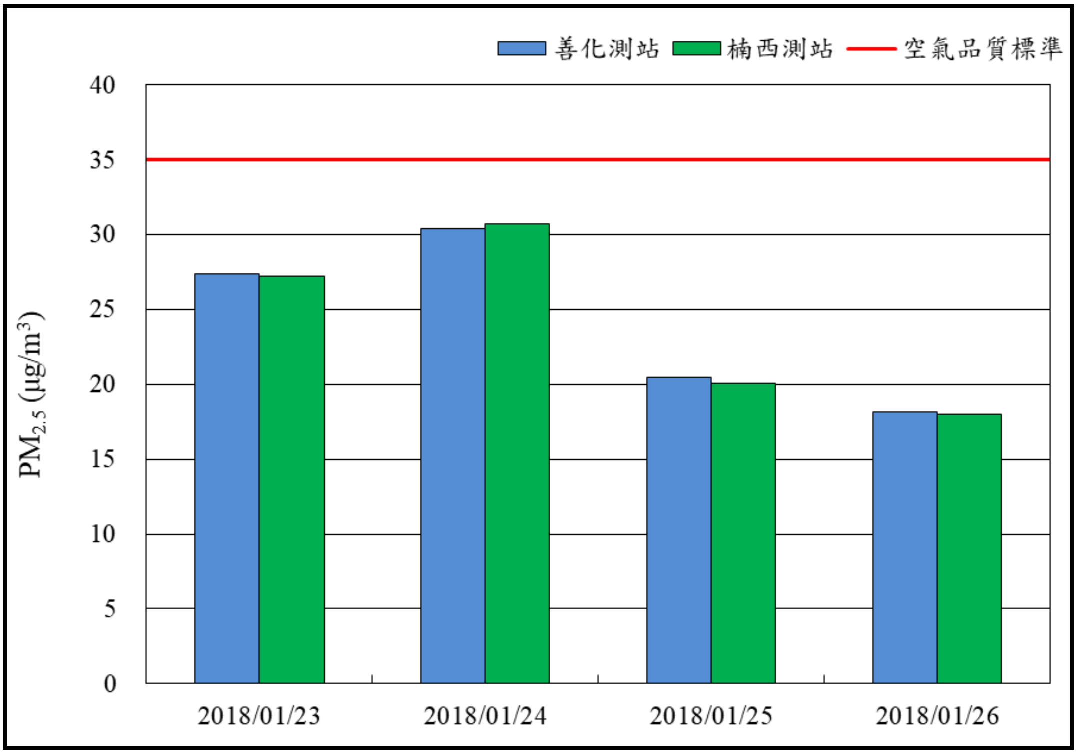


圖 2-3　既有空氣品質監測站 $PM_{2.5}$ 監測結果

表 2-2　空氣品質檢測項目及分析方法

檢測項目	檢驗方法	檢測項目	檢驗方法
總懸浮微粒 TSP	NIEA A102.12A	一氧化碳 CO	NIEA A421.13C
懸浮微粒 PM_{10}	NIEA A206.10C	鉛 Pb	NIEA A301.11C
懸浮微粒 $PM_{2.5}$	NIEA A205.11C	落塵量	CNS 3916
硫氧化物 SO_2	NIEA A416.13C	風速、風向	風速風向計法
臭氧 O_3	NIEA A420.12C	溫度、濕度	溫度濕度計法
氮氧化物 NO_X	NIEA A417.12C		

表 2-3　場址鄰近地區空氣品質現況調查結果

監測項目 ＼ 測站名稱		曾文二號橋	楠西	玉井	北寮	剩餘土方運輸路線 1 處	空氣品質標準
總懸浮微粒 TSP(μg/m^3)	24 小時值	62	69	62	60	73	250
細懸浮微粒 $PM_{2.5}$(μg/m^3)	24 小時值	30	26	35	26	34	35
懸浮微粒 PM_{10}(μg/m^3)	日平均值	45	49	39	39	45	125
二氧化硫 SO_2(ppm)	最高小時平均值	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.250
	日平均值	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.100
一氧化氮NO(ppm)	最高小時平均值	0.012	0.009	0.013	0.009	0.008	—
	日平均值	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	—
二氧化氮NO_2(ppm)	最高小時平均值	0.027	0.019	0.030	0.016	0.018	0.250
	日平均值	0.012	0.011	0.013	0.009	0.011	—
一氧化碳CO(ppm)	最高小時平均值	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	35
	八小時平均值	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	9
臭氧O_3(ppm)	最高小時平均值	0.079	0.071	0.069	0.053	0.057	0.120
	八小時平均值	0.055	0.052	0.038	0.038	0.045	0.060
落塵量(噸/km^2/月)	月平均值	2.48	2.76	2.50	2.40	2.92	—
鉛(μg/m^3)	月平均值	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	1.0
風速(m/s)	日平均值	1.3	1.3	0.9	0.8	1.0	—
溫度(℃)	日平均值	19.5	19.6	20.3	18.8	19.4	—
相對濕度(%)	日平均值	83	80	78	79	74	—

註：1、【N.D.】代表測值低於方法偵測極限。

2、【—】代表無空氣品質標準值。

2.1.2 噪音振動

一、噪音

依據臺南市政府環境保護局所公布之「臺南市轄境噪音管制區圖」,本計畫開發場址座落位置及鄰近地區均劃設為第2類噪音管制區。

為瞭解計畫場址附近之噪音品質現況，本計畫於106年12月16～17日(假日)及12月18～19日(平日)，選擇於曾文二號橋收費站、楠西(7-11楠西門市附近)、玉井(台3線與大成路附近)、北寮(北寮加油站附近)及剩餘土方運輸路線1處(台20線與台84線交界近玉井工商)等共5處設置噪音監測站;噪音計設置位置與現場監測照片詳圖2-4及圖2-5。

由監測結果如表2-4，目前各噪音背景值與環境噪音管制標準比較，各地區均符合該地區所屬噪音管制分區之管制標準。

表 2-4 場址鄰近地區噪音現況調查結果

性質	測站	監測時間	L_{max}	L_{eq}	$L_{日}$	$L_{晚}$	$L_{夜}$
道路周邊	曾文二號橋收費站	12/16,17(假日)	92.8	58.4	60.3	53.8	51.4
		12/18,19(平日)	89.5	61.3	63.4	52.9	51.7
	楠西	12/16,17(假日)	106.0	69.7	71.6	66.7	62.2
		12/18,19(平日)	93.7	69.3	71.3	65.6	60.5
	玉井	12/16,17(假日)	103.3	68.3	70.6	63.0	60.5
		12/18,19(平日)	97.0	67.1	69.2	61.5	61.2
道路周邊	北寮	12/16,17(假日)	99.9	69.2	71.0	62.7	63.8
		12/18,19(平日)	108.5	67.6	69.4	60.3	62.9
	剩餘土方運輸路線	12/16,17(假日)	100.3	69.0	70.9	64.2	64.1
		12/18,19(平日)	97.3	68.3	70.2	63.9	63.7
第2類管制區內緊鄰8公尺以上之道路			—	—	74	70	67

註：1、日指上午6時至晚上8時。晚指晚上8時至晚上10時。夜指晚上10時至翌日上午6時。

2、單位：dB(A)。

二、振動

目前我國振動管制法規尚屬草案階段，故有關環境振動管制法規乃參酌日本「振動規制法」之規定，作為本計畫背景振動評估基準，根據前揭標準分類，本計畫場址及附近地區屬日本振動規制法施行細則第1種區域基準($L_{10日}$：65dB，$L_{10夜}$：60dB)。

本計畫於噪音補充監測時亦同時設置振動計進行連續24小時逐時環境背景振動量量測。監測結果整理如表 2.1.2-2，各測站之日間及夜間振動值皆符合參考之「日本振動規制法」第 1 種區域振動基準值，顯示基地及附近道路邊地區之背景振動量不大，推測其主要之振動源為車輛行駛所造成的交通振動。

表 2-5　場址鄰近地區振動現況調查結果

性質	測站	監測時間	L_{max}	L_{eq}	$L_{v日}$	$L_{v夜}$
道 路周邊	曾文二號橋收費站	12/16,17(假日)	58.4	42.6	43.6	40.7
		12/18,19(平日)	61.4	48.2	50.4	37.8
	楠西	12/16,17(假日)	53.1	37.5	39.0	33.8
		12/18,19(平日)	55.6	37.4	39.2	31.6
	玉井	12/16,17(假日)	59.7	44.8	45.7	43.2
		12/18,19(平日)	59.9	46.0	47.0	43.8
道 路周邊	北寮	12/16,17(假日)	55.1	43.5	44.6	41.4
		12/18,19(平日)	56.1	43.2	44.0	41.8
	剩餘土方運輸路線	12/16,17(假日)	52.5	37.4	36.8	38.2
		12/18,19(平日)	57.0	38.8	38.9	38.8
日本振動規制法施行細則規制值第 1 種區域			—	—	65	60

註：1、參考值為「日本振動規制法施行細則」。

2、我國第一、二類管制區類似於日本區域分類之第一種區域，第三、四類管制區類似於日本區域分類之第二種區域。

3、日指上午6時至晚上8時、夜指晚上10時至翌日上午6時。

4、單位：dB(A)。

5、振動位準(Lv)：振動位準是依據日本JIS C1510-1995振動感覺補正特性(鉛直・水平)真實效值及動特性(630msec)設計。人體感覺的補正基準值為($10^{-5}m/s^2$)，單位以(dB)表示。

$Lv = 20\ \log\frac{a}{a_0}$　　a：振動感覺補正回路振動加速度實效值。

a_0：基準值$10^{-5}m/s^2$

三、低頻噪音

本計畫於 107 年 1 月 26 日～28 日及 107 年 2 月 1 日～4 日，進行低頻噪音(20Hz 至 200Hz)監測。依據臺南市政府環境保護局所公布之「臺南市轄境噪音管制區圖」，本計畫開發場址座落位置及鄰近地區均劃設為第二類噪音管制區。依據噪音管制標準，營建工程噪音管制標準日間時段為 44dB(A)，晚間時段為 44dB(A)，夜間時段為 39dB(A)。各測站低頻噪音監測結果(表 2-6)說明如下：

表 2-6　場址鄰近地區低頻噪音現況調查結果

測站	監測時間	$L_{日,LF}$	$L_{晚,LF}$	$L_{夜,LF}$	$L_{dn,LF}$
曾文二號橋收費站	1/25,26(平日)	43.9	27.4	27.4	41.0
	1/27,28(假日)	38.0	25.9	23.5	35.2
楠西	1/25,26(平日)	53.6	45.2	44.7	51.1
	1/27,28(假日)	55.4	48.3	45.0	52.9
玉井	1/25,26(平日)	38.0	34.7	31.6	36.2
	1/27,28(假日)	38.1	31.6	28.1	35.7
北寮	1/25,26(平日)	44.6	41.7	40.4	43.1
	1/27,28(假日)	45.3	40.5	37.5	43.2
剩餘土方運輸路線	1/25,26(平日)	44.8	40.4	40.2	43.1
	1/27,28(假日)	45.0	40.3	37.0	42.9
營建工程第 2 類管制區噪音管制標準 (20Hz 至 200Hz)		44	44	39	--

註：1、日指上午7時至晚上7時。晚指晚上7時至晚上10時。夜指晚上10時至翌日上午7時。

2、單位：dB(A)。

3、日夜音量(L_{dn})：為24小時之加權均能音量，於夜間(每日凌晨0時至上午7時前及晚上10時至12時前)均能音量L_{eq}+10dB後，再與白天(每日上午7時至晚上10時前)均能音量L_{eq}求能量平均之值。其計算方式如下：

$$L_{dn} = 10\log\frac{1}{24}\left[15\times 10^{\frac{Ld}{10}} + 9\times 10^{\frac{Ln+10}{10}}\right]$$

(一)曾文二號橋收費站

測站選擇於收費站內之行政辦公室中量測，平日時段監測結果 $L_{日,LF}$ 為 43.9dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 27.4dB(A)、$L_{夜,LF}$ 為 27.4dB(A)；假日時段監測結果 $L_{日,LF}$ 為 38.0dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 25.9dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 23.5dB(A)。本次監測結果均符合營建工程第二類低頻噪音管制標準。

(二)楠西

選擇於 7-11 楠西門市附近民宅內量測，平日時段監測結果 $L_{日,LF}$ 為 53.6dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 45.2dB(A)、$L_{夜,LF}$ 為 44.7dB(A)；假日時段監測結果 $L_{日,LF}$ 為 55.4dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 48.3dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 45.0dB(A)。本次監測點位附近具有瓦斯工廠及鄰近馬路，推測其填充作業、住戶走動說話聲或狗叫聲造成監測結果超出營建工程第二類低頻噪音管制標準。

(三) 玉井

選擇於台 3 線與大成路交叉口廟宇旁閒置空屋內量測，平日時段監測結果 $L_{日,LF}$ 為 38.0dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 34.7dB(A)、$L_{夜,LF}$ 為

31.6dB(A)；假日時段監測結果 $L_{日,LF}$ 為 38.1dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 31.6dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 28.1dB(A)。本次監測結果均符合營建工程第二類噪音管制標準。

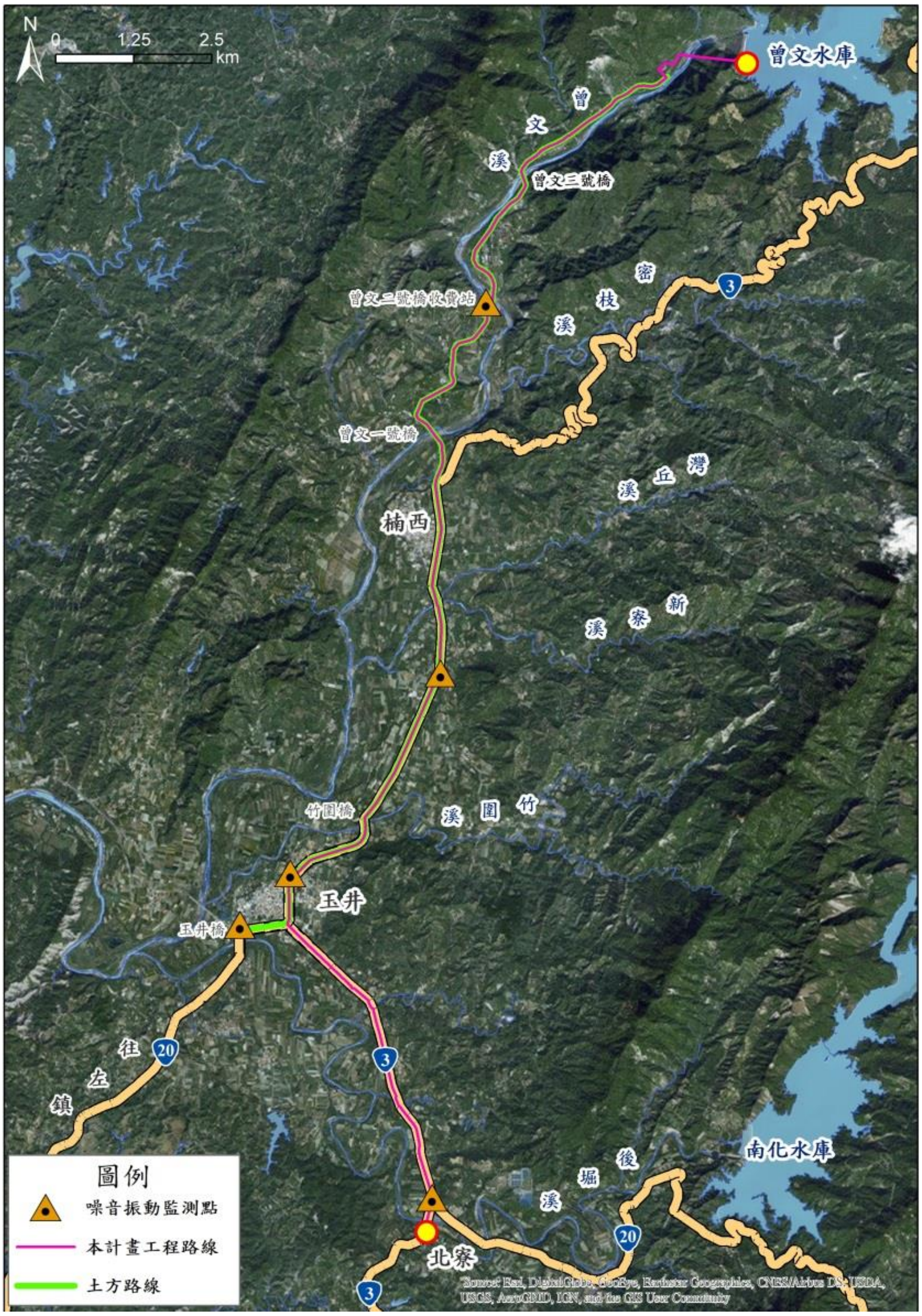


圖 2-4　噪音振動現況調查位置圖

監測地點	106.12.16～17(假日)	106.12.18～19(平日)
曾文二號橋收費站		
楠西		
玉井		
北寮		
剩餘土方運輸路線 1 處		

圖 2-5　噪音振動現場採樣照片(1/2)

監測地點	107.01.25～26(平日)	107.01.27～28(假日)
曾文二號 橋收費站		
楠西		
剩餘土方 運輸路線 1處		
監測地點	107.02.01～02(平日)	107.01.03～04(假日)
北寮		
玉井		

圖 2-5　低頻噪音現場採樣照片(2/2)

(四) 北寮

選擇於北寮加油站附近修車廠辦公室內量測，平日時段監測結果 $L_{日,LF}$ 為 44.6dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 41.7dB(A)、$L_{夜,LF}$ 為 40.4dB(A)；假日時段監測結果 $L_{日,LF}$ 為 45.3dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 40.5dB(A)、$L_{夜,LF}$ 為 37.5dB(A)。本次監測結果僅 $L_{晚}$ 及假日 $L_{夜}$ 符合管制標準；其原因推測修車作業聲及談論聲，皆為造成監測結過未達管制標準之原因。

(五) 剩餘土方運輸路線 1 處

平日時段監測結果 $L_{日,LF}$ 為 44.8dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 40.4dB(A)、$L_{夜,LF}$ 為 40.2dB(A)；假日時段監測結果 $L_{日,LF}$ 為 45.0dB(A)、$L_{晚,LF}$ 為 40.3dB(A)、$L_{夜,LF}$ 為 37.0dB(A)。本次監測結果僅 $L_{晚}$ 及假日 $L_{夜}$ 符合管制標準；原因推測其測點選擇於台 20 與台 84 交界處，噍吧哖紀念公園公共廁所內量測，而紀念公園常有遊客走動或使用廁所沖水聲，皆有可能造成檢測音量超出營建工程第二類管制區噪音管制標準。

2.1.3 河川水質

河川水質監測之測站以計畫路線周界或其附近承受水體為原則；目前分別於曾文三號橋、曾文一號橋、竹圍橋、三埔橋及台 3 線北寮橋共計 5 處監測站進行採樣與分析調查。另引用行政院環境保護署泛用於評估河川水質之綜合性指標「河川污染程度指標」，藉以評估判定水體水質之污染程度，表 2-7 即為「河川污染程度指標」之比對基準。

表 2-7　河川污染程度分類表

項目 \ 污染程度	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量(DO)mg/L	DO≧6.5	6.5＞DO≧4.6	4.5≧DO≧2.0	DO＜2.0
生化需氧量(BOD5)mg/L	BOD5≦3.0	3.0＜BOD5≦4.9	5.0≦BOD5≦15.0	BOD5＞15.0
懸浮固體(SS) mg/L	SS≦20.0	20.0＜SS≦49.9	50.0≦SS≦100	SS＞100
氨氮(NH3-N)mg/L	NH3-N≦0.50	0.50＜NH_3-N≦0.99	1.00≦NH_3-N≦3.00	NH_3-N＞3.00
點數	1	3	6	10
污染指數積分值(S)	S≦2.0	2.0＜S≦3.0	3.1≦S≦6.0	S＞6.0

註：https://wq.epa.gov.tw/Code/?Languages=tw　(行政院環境保護署全國環境水質監測資訊網)

本次監測作業於 106 年 12 月 19 日進行採樣，採樣及分析方法為遵照環保署環境檢驗所公告之標準方法，檢驗項目及分析方法詳表 2-8。現場採樣如圖 2-6 及圖 2-7 所示。經由水質分析結果，詳表 2-9，由河川污染指數(RPI)計算結果，顯示本計畫所採樣河段水質均屬於未(稍)受污染程度。

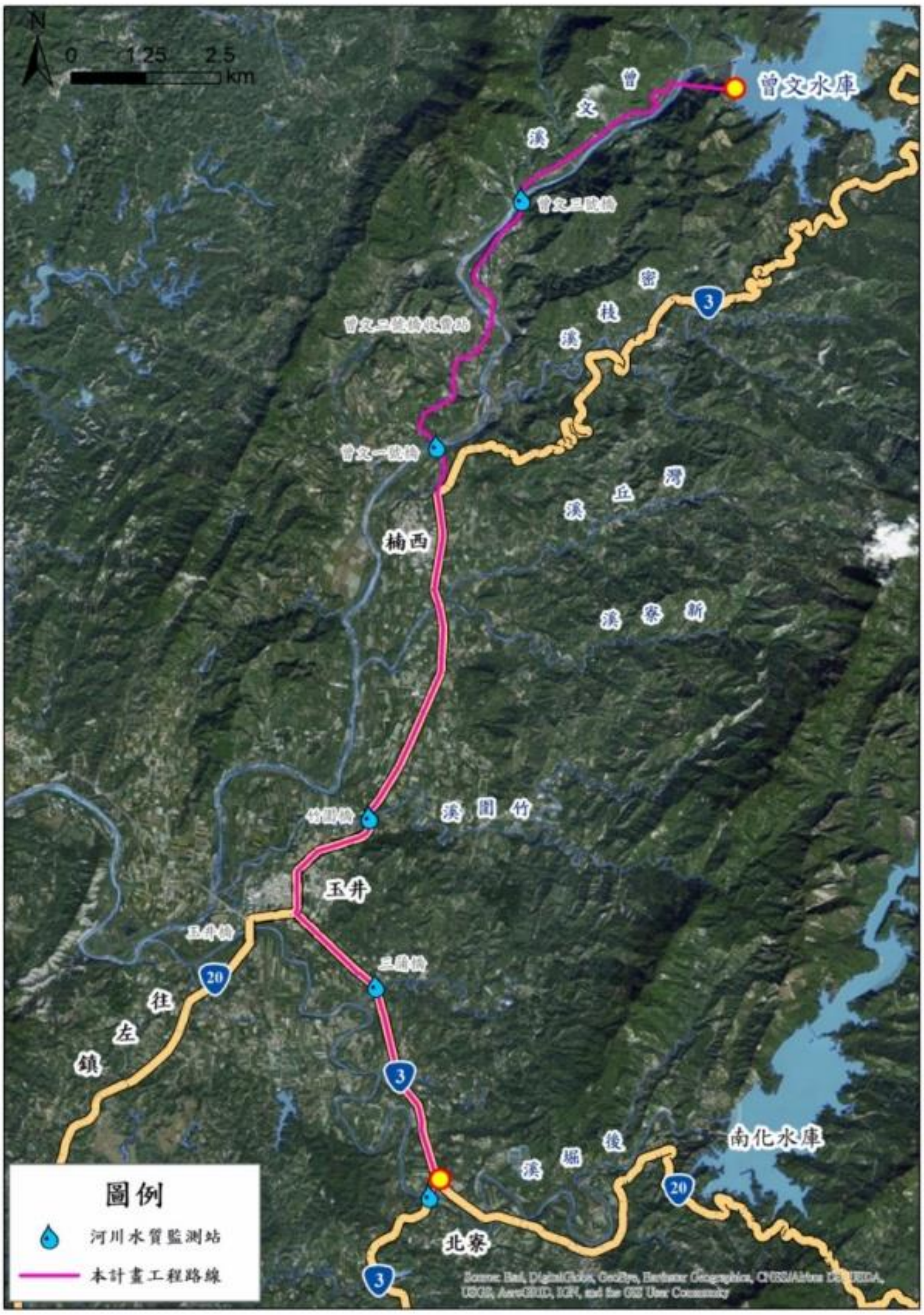


圖 2-6 河川水質現況調查位置圖

曾文三號橋

曾文一號橋

竹圍橋

台三線北寮橋

三埔橋

圖 2-7 河川水質現場採樣照片

表 2-8 河川水質檢測項目及分析方法

檢測項目	檢驗方法	檢測項目	檢驗方法
pH	NIEA W424.52A	氨氮	NIEA W448.51B
水溫	NIEA W217.51A	總磷	NIEA W427.53B
溶氧	NIEA W455.52C	大腸桿菌群	NIEA E202.55B
導電度	NIEA W203.51B	硝酸鹽氮	NIEA W415.52B
流量	NIEA W022.51C	汞	NIEA W330.52A
流速	NIEA W022.51C	銅	NIEA W311.53C
水位	NIEA W103.54B	鎘	NIEA W311.53C
化學需氧量	NIEA W515.54A	鉻	NIEA W311.53C
生化需氧量	NIEA W510.55B	鎳	NIEA W311.53C
懸浮固體	NIEA W210.58A	鉛	NIEA W311.53C
砷	NIEA W434.54B	鋅	NIEA W311.53C

表 2-9 本計畫各測站地面水質監測結果

測項、單位、MDL \ 採樣地點			曾文三號橋	曾文一號橋	竹圍橋	台三線北寮橋	三埔橋
pH	—	—	8.3	8.3	7.2	8.5	8.6
水溫	℃	—	19.3	20.4	22.9	23.2	20.2
溶氧	mg/L	—	7.0	7.4	6.8	7.6	6.7
導電度	μmho/cm	—	397	656	728	603	704
流量	m^3/min	—	12.1	13.4	10.0	5.80	2.37
流速	m/s	—	0.80	0.16	0.05	0.04	0.03
水位	m	—	0.17	0.22	0.56	0.65	0.36
化學需氧量	mg/L	1.57	5.0	7.2	5.6	11.0	7.8
生化需氧量	mg/L	—	2.0	2.2	2.0	3.1	2.4
懸浮固體	mg/L	1.0	16.6	15.2	2.1	14.8	12.6
砷	mg/L	0.00012	0.0014	0.0010	0.0005	0.0008	0.0022
氨氮	mg/L	0.009	0.02	0.02	N.D.	0.02	0.03
總磷	mg/L	0.008	0.037	0.023	0.015	0.018	0.029
大腸桿菌群	CFU/100 mL	<10	1.5×10^2	1.0×10^2	2.0×10^2	1.0×10^3	2.5×10^3
硝酸鹽氮	mg/L	0.015	0.17	0.16	0.30	0.56	0.22
汞	mg/L	0.00033	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
銅	mg/L	0.0009	0.001	N.D.	N.D.	0.001	0.001
鎘	mg/L	0.0012	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉻	mg/L	0.0009	0.004	0.002	N.D.	0.002	N.D.
鎳	mg/L	0.0010	0.001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉛	mg/L	0.0066	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鋅	mg/L	0.0010	0.010	0.012	0.005	0.006	0.007
RPI 值 (污染程度)			1.0 未(稍)受污染	1.0 未(稍)受污染	1.0 未(稍)受污染	1.5 未(稍)受污染	1.0 未(稍)受污染

2.1.4 地下水質

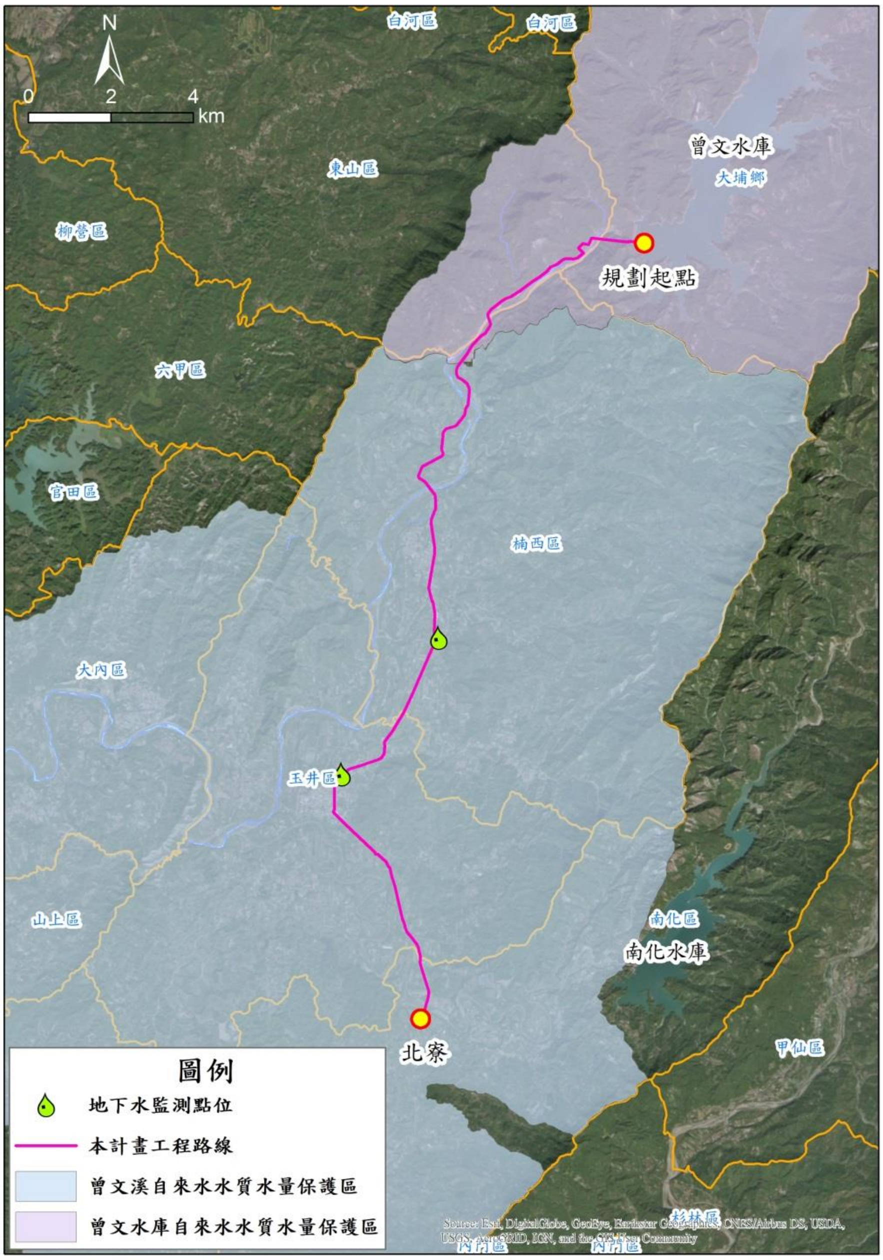
為了解場址及鄰近地區地下水質現況，本計畫於 106 年 12 月 19 日，選擇場址附近 2 處民井進行地下水質採樣檢測。調查項目包括水溫、pH、生化需氧量、化學需氧量、硫酸鹽、硝酸鹽、氨氮、比導電度、鐵、錳、懸浮固體、氯鹽、大腸桿菌、重金屬、總有機碳、水位等。採樣及分析方法皆遵照環保署環境檢驗所公告之標準方法，檢測項目及方法詳表 2-10；現場採樣照片如圖 2-8。

地下水質的監測基準乃以場址是否位在飲用水水質水源保護區來分類，若在範圍內則以第 1 類地下水監測標準作為比較，如不是，則以第 2 類地下水監測基準作為比較。經查詢，玉井(座標：23.128935, 120.467748)及楠西(座標：23.158982, 120.490657)之民井非位於飲用水水源水質保護區內，因此與第 2 類地下水監測標準作為比較。

地下水質分析結果與監測標準比較結果詳表 2-11。各測站之監測項目均符合第 2 類地下水污染監測標準值，地下水質良好。

表 2-10 地下水質檢測項目及分析方法

檢測項目	檢驗方法	檢測項目	檢驗方法
水溫	NIEA W217.51A	總有機碳	NIEA W530.51C
pH	NIEA W424.52A	鎳	NIEA W311.53C
導電度	NIEA W203.51B	汞	NIEA W330.52A
水位	NIEA W103.54B	鉻	NIEA W311.53C
懸浮固體	NIEA W210.58A	鎘	NIEA W311.53C
生化需氧量	NIEA W510.55B	銅	NIEA W311.53C
化學需氧量	NIEA W510.55B	鉛	NIEA W311.53C
大腸桿菌群	NIEA E202.55B	鐵	NIEA W311.53C
硫酸鹽	NIEA W415.53B	錳	NIEA W311.53C
硝酸鹽	NIEA W415.532B	鋅	NIEA W311.53C
氯鹽	NIEA W415.53B	砷	NIEA W434.54B
氨氮	NIEA W448.51B		



玉井

楠西

圖 2-8　河川水質採樣位置及現場採樣照片

表 2-11　地下水質監測結果

測項、單位、MDL ＼ 採樣地點			玉井	楠西	地下水污染監測標準(第 2 類)	地下水污染管制標準(第 2 類)
水溫	℃	—	22.0	25.8	—	—
pH	—	—	7.5	7.5	—	—
導電度	μmho/cm	—	910	657	—	—
水位	m	—	15.6	10.2	—	—
懸浮固體	mg/L	1.0	1.4	24.2	—	—
生化需氧量	mg/L	—	0.8	6.5	—	—
化學需氧量	mg/L	1.57	2.6	24.8	—	—
大腸桿菌群	CFU/100mL	<10	1.0×10^{2}	4.5×10^{2}	—	—
硫酸鹽	mg/L	0.081	166	47.3	625	—
硝酸鹽	mg/L	0.068	0.66	17.1	—	100
氯鹽	mg/L	0.091	35.0	13.0	652	—
氨氮	mg/L	0.009	N.D.	0.02	0.25	—
總有機碳	mg/L	0.071	0.60	0.60	1.0	—
鎳	mg/L	0.0010	N.D.	N.D.	—	1.0
汞	mg/L	0.00033	N.D.	N.D.	—	0.02
鉻	mg/L	0.0009	0.001	0.003	—	0.5
鎘	mg/L	0.0012	N.D.	N.D.	—	0.05
銅	mg/L	0.0009	0.001	N.D.	—	10
鉛	mg/L	0.0066	N.D.	N.D.	—	0.1
鐵	mg/L	0.0108	0.136	0.136	1.5	—
錳	mg/L	0.0012	0.005	0.007	0.25	—
鋅	mg/L	0.0010	0.007	0.010	—	50
砷	mg/L	0.00012	0.0009	0.0002	—	0.05

2.1.5　土壤重金屬

土壤重金屬採樣地點選擇計畫範圍內及剩餘土方路線等 2 處地點(圖 2-9)，各採取表土(0～15 公分)及裏土(15～30 公分)進行土壤重金屬含量檢測，項目包括 pH 及重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鎳、鉻)。採樣及分析方法為遵照環保署環境檢驗所公告之標準方法，檢測項目及分析方法詳表 2-12。分析結果經比較環保署 100 年 1 月 31 公告之「土壤污染監測基準」及「土壤污染管制標準」，以一般地區監測基準及管制標準而言，本計畫各採樣點調查結果，土壤重金屬濃度如表 2-13，均低於土壤污染監測基準規定。

圖 2-9　土壤重金屬現況調查位置圖

表 2-12 土壤重金屬檢測項目及分析方法

檢測項目	檢驗方法	檢測項目	檢驗方法
鎘	NIEA S321.64B NIEA M111.01C	鎳	NIEA S321.64B NIEA M111.01C
鉻	NIEA S321.64B NIEA M111.01C	汞	NIEA M317.04B
銅	NIEA S321.64B NIEA M111.01C	砷	NIEA S310.64B
鉛	NIEA S321.64B NIEA M111.01C	pH	NIEA S410.62C
鋅	NIEA S321.64B NIEA M111.01C		

表 2-13 土壤重金屬監測結果

採樣地點 測項	計畫範圍內		剩餘土方運輸路線處		土壤污染監測基準	土壤污染管制標準
	表土	裡土	表土	裡土		
鎘	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	10	20
鉻	31.8	35.9	36.1	38.1	175	250
銅	10.3	9.22	10.3	10.3	220	400
鉛	81.4	52.1	48.9	41.9	1000	2000
鋅	115	95.9	78.2	64.7	1000	2000
鎳	26.9	29.0	32.2	33.2	130	200
汞	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	10	20
砷	8.59	8.20	10.8	10.9	30	60
pH	8.0 (20.4℃)	8.0 (20.2℃)	7.9 (20.3℃)	7.2 (20.2℃)	—	—

2.1.6 交通流量

本計畫於 106 年 12 月 16 日至 19 日進行路段交通流量調查，調查地點設於：

一、曾文二號橋：曾庫公路路段至 174 市道與台 3 線交叉口。

二、楠西(7-11 楠西門市附近)：省道台 3 線與 174 市道交叉口至省道台 3 線與中正路交叉口。

三、玉井(台 3 線與大成路附近)：省道台 3 線與中正路交叉口至台 3 線與中華路交叉口。

四、北寮(北寮加油站附近)：省道台 3 線與中華路至省道台 20 線。

五、剩餘土方運輸路線 1 處(台 20 線與台 84 縣交界近玉井工商)：中華路至省道台 84 線及省道台 20 線。

共 5 處地點(圖 2-10 及圖 2-11 所示)進行 24 小時交通量連續監測(含假日及非假日)，調查方式採道路側裝設錄影機方式，以錄影計數法方式進行各類型車輛、交通流量及流向分佈調查。

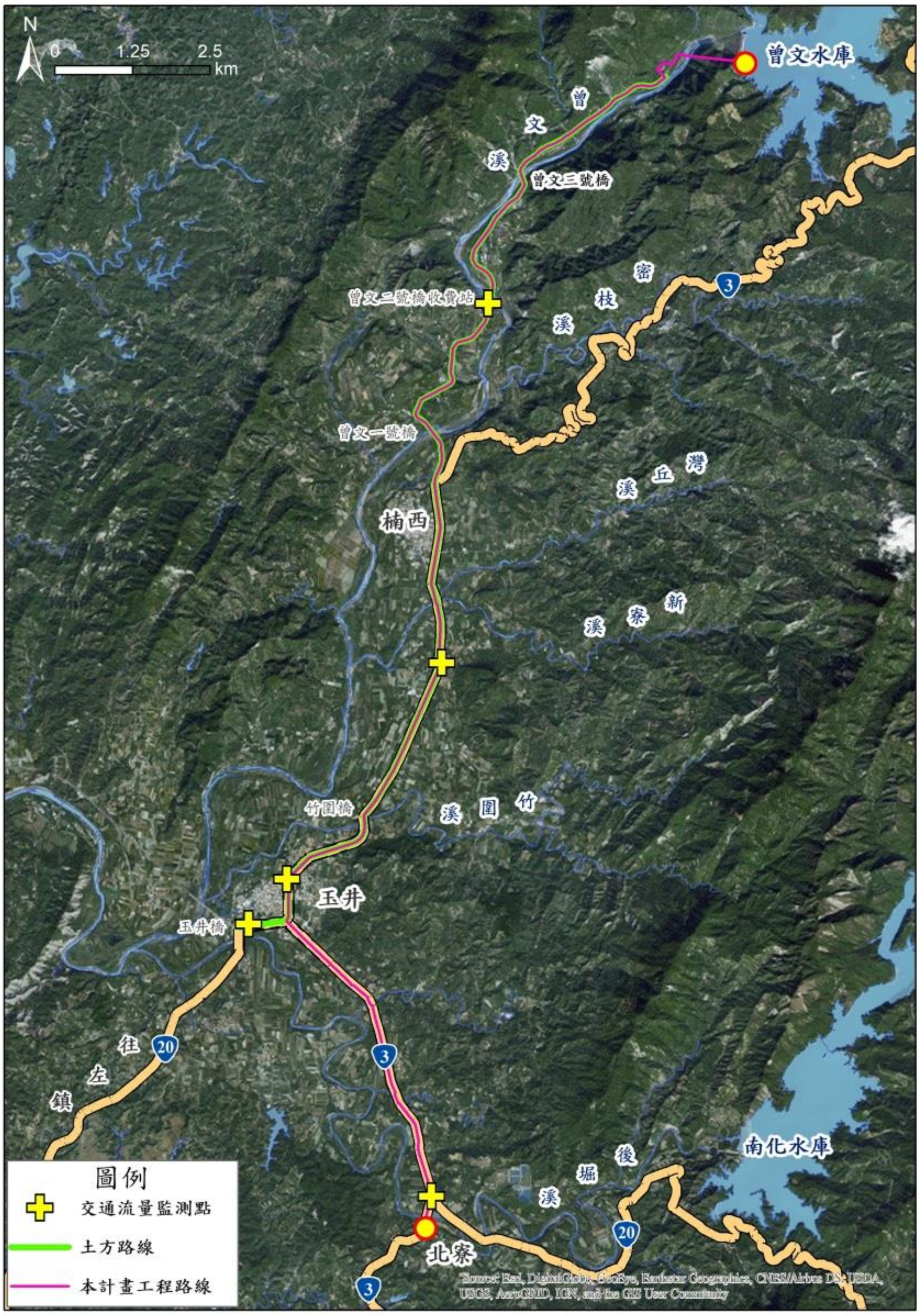


圖 2-10　交通流量現況調查位置圖

	
曾文二號橋收費站	楠西
	
玉井	北寮
	
剩餘土方運輸路線 1 處	

圖 2-11　交通流量現場採樣照片

一、交通量

本季各測站以 PCU/日表示，如表 2-14 及表 2-15 所示，各路段假日交通量介於 132PCU/日～8,428PCU/日之間，以楠西段玉井往曾文水庫之交通量最高；平日的交通量介於 123PCU/日～6,809.5 PCU/日之間，以土方運輸路段楠西往高速公路之交通量最高。各路段交通量分析如下：

(一) 曾文二號橋

1. 假日：收費站往楠西交通量為 810.5PCU/日；楠西往收費站交通量為 811.5PCU/日。

2. 平日：收費站往楠西交通量為 860PCU/日；楠西往收費站交通量為 829.5PCU/日。

(二) 楠西

1. 假日：曾文水庫往玉井交通量為 8011.5PCU/日；玉井往曾文水庫交通量為 6250.5PCU/日。

2. 平日：曾文水庫往玉井交通量為 860PCU/日；玉井往曾文水庫交通量為 6352PCU/日。

(三) 玉井

1. 假日：南 189 往大成路交通量為 505.5PCU/日；大成路往楠 189 交通量為 516.5PCU/日；高速公路往楠西交通量為 7064PCU/日；楠西往高速公路交通量為 7687.5PCU/日；南 189 往楠西交通量為 203.5PCU/日；大成路往楠西交通量為 1160.5PCU/日；南 189 往高速公路交通量為 179.5PCU/日；大成路往高速公路交通量為 144.5PCU/日；高速公路往南 189 交通量為 132PCU/日；高速公路往大成路交通量為 151.5PCU/日；楠西往楠 189 交通量為 414.5PCU/日；楠西往大成路交通量為 973.5PCU/日。

2. 平日：南 189 往大成路交通量為 437PCU/日；大成路往楠 189 交通量為 3545PCU/日；高速公路往楠西交通量為 5142.5PCU/日；楠西往高速公路交通量為 5946.5PCU/日；南 189 往楠西交通量為 5249.5PCU/日；大成路往楠西交通量為 960PCU/日；南 189 往

高速公路交通量為 152PCU/日；大成路往高速公路交通量為 125PCU/日；高速公路往南 189 交通量為 178PCU/日；高速公路往大成路交通量為 157PCU/日；楠西往楠 189 交通量為 425.5PCU/日；楠西往大成路交通量為 1065.5PCU/日。

(四) 北寮

1.假日：玉井往台 20 交通量為 2009PCU/日；玉井往台 3 交通量為 1893PCU/日；台 3 往玉井交通量為 2137.5PCU/日；台 3 往台 20 交通量為 237.5PCU/日；台 20 往玉井交通量為 2371.5PCU/日；台 20 往台 3 交通量為 232.5PCU/日。

2.平日：玉井往台 20 交通量為 2028.5PCU/日；玉井往台 3 交通量為 1844PCU/日；台 3 往玉井交通量為 2263.5PCU/日；台 3 往台 20 交通量為 193.5PCU/日；台 20 往玉井交通量為 2048.5PCU/日；台 20 往台 3 交通量為 191PCU/日。

(五) 剩餘土方運輸路線 1 處

1.假日：北寮往中正路交通量為 4354.5PCU/日；中正路往北寮交通量為 4345.5PCU/日；楠西往高速公路交通量為 5992.5PCU/日；高速公路往楠西交通量為 5814.5PCU/日；北寮往高速公路交通量為 373PCU/日；中正路往ㄍ速公路交通量為 434.5PCU/日；北寮往楠西交通流量為 2570PCU/日；中正路往楠西交通流量為 212PCU/日；高速通路往北寮 1280.5PCU/日；高速公路往中正路交通流量為 218PCU/日；楠西往北寮交通流量為 3417.5PCU/日；楠西往中正路交通流量為 437.5PCU/日。

2.平日：北寮往中正路交通量為 5485PCU/日；中正路往北寮交通量為 5639CU/日；楠西往高速公路交通量為 6809.5 PCU/日；高速公路往楠西交通量為 5918PCU/日；北寮往高速公路交通量為 253PCU/日；中正路往高速公路交通量為 421.5PCU/日；北寮往楠西交通流量為 3078PCU/日；中正路往楠西交通流量為 264.5PCU/日；高速通路往北寮 2553PCU/日；高速公路往中正路交通流量為 5346PCU/日；楠西往北寮交通流量為 123PCU/日；楠西往中正路交通流量為 507.5PCU/日。

二、車種組成

園區週邊聯外道路假日及非假日車種組成及總數，車種的組成比例以百分比計算，本季園區週邊聯外道路之車輛總數(輛)及比例，如表2-16及表2-17所示，各測站之車種均以小型車為主，機車次之。各路段車種組成分析如下：

(一) 曾文二號橋：以小型車數量較多。

假日：收費站往楠西佔75.81%，楠西往收費站佔74.33%。

平日：收費站往楠西佔67.38%，楠西往收費站佔70.95%。

(二) 楠西：以小型車為主。

假日：曾文水庫往玉井佔71.26%；玉井往曾文水庫74.94%。

平日：曾文水庫往玉井73.51%；玉井往曾文水庫77.77%。

(三) 玉井：南189往大成路及大成路往楠189以機車尾主；其餘路段均以小型車為主。

1.假日：南189往大成路佔60.76%；大成路往楠189佔66.17%；高速公路往楠西77.78%；楠西往高速公路71.39%；南189往楠西73.15%；大成路往楠西佔59.39%；南189往高速公路70.59%；大成路往高速公路64.58%；高速公路往南189佔72.92%；高速公路往大成路54.72%；楠西往楠189佔66.46%；楠西往大成路72.59%。

2.平日：南189往大成路65.86%；大成路往楠189佔56.28%；高速公路往楠西80.08%；楠西往高速公路73.45%；南189往楠西72.40%；大成路往楠西67.43%；南189往高速公路74.53%；大成路往高速公路72.09%；高速公路往南189佔70.24%；高速公路往大成路65.14%；楠西往楠189佔71.92%；楠西往大成路71.60%。

(四) 北寮：以小型車數量較多。

1.假日：玉井往台20佔83.50%；玉井往台3佔82.31%；台3往玉井78.56%；台3往台20佔54.84%；台20往玉井87.0%；台20往台3佔66.67%。

2.平日：玉井往台 20 佔 83.84%；玉井往台 3 佔 82.42%；台 3 往玉井 70.53%；台 3 往台 20 佔 40.34%；台 20 往玉井 84.21%；台 20 往台 3 佔 68.9%。

(五)剩餘土方運輸路線 1 處：以小型車數量較多。

1.假日：北寮往中正路 58.61%；中正路往北寮 53.45%；楠西往高速公路 77.88%；高速公路往楠西 76.35%；北寮往高速公路 83.90%；中正路往高速公路 69.96%；北寮往楠西 74.25%；中正路往楠西 86.34%；高速通路往北寮 81.23%；高速公路往中正路 97.20%；楠西往北寮 88.94%；楠西往中正路 67.65%。

2.平日：北寮往中正路 60.22%；中正路往北寮 50.27%；楠西往高速公路 87.13%；高速公路往楠西 84.17%；北寮往高速公路 88.40%；中正路往高速公路 80.51%；北寮往楠西 66.67%；中正路往楠西 85.0%；高速通路往北寮 90.69%；高速公路往中正路 87.97%；楠西往北寮 95.97%；楠西往中正路 61.03%。

表 2-14　各路段測站假日交通量

測點	曾文二號橋				楠西				玉井									
方向	收費站往楠西		楠西往收費站		曾文水庫往玉井		玉井往曾文水庫		南 189 往大成路		大成路往南 189		高速公路往楠西		楠西往高速公路		南 189 往楠西	
單位	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日
機車	157	78.5	139	69.5	2143	1071.5	1920	960	401	200.5	485	242.5	1380	690	2059	1029.5	51	25.5
小型車	630	630	585	585	6102	6102	6654	6654	236	236	235	235	5715	5715	5877	5877	158	158
大型車	30	60	32	64	116	232	101	202	0	0	0	0	100	200	107	214	1	2
特種車	14	42	31	93	202	606	204	612	23	69	13	39	153	459	189	567	6	18
合計	**831**	**810.5**	**787**	**811.5**	**8563**	**8011.5**	**8879**	**8428**	**660**	**505.5**	**733**	**516.5**	**7348**	**7064**	**8232**	**7687.5**	**216**	**203.5**

測點	玉井														北寮			
方向	大成路往楠西		南 189 往高速公路		大成路往高速公路		高速公路往南 189		高速公路往大成路		楠西往南 189		楠西往大成路		玉井往台 20		玉井往台 3	
單位	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日
機車	489	244.5	47	23.5	37	18.5	36	18	59	29.5	161	80.5	211	105.5	284	142	318	159
小型車	781	781	132	132	93	93	105	105	87	87	325	325	707	707	1715	1715	1638	1638
大型車	0	0	0	0	9	18	0	0	4	8	0	0	7	14	13	26	6	12
特種車	45	135	8	24	5	15	3	9	9	27	3	9	49	147	42	126	28	84
合計	**1315**	**1160.5**	**187**	**179.5**	**144**	**144.5**	**144**	**132**	**159**	**151.5**	**489**	**414.5**	**974**	**973.5**	**2054**	**2009**	**1990**	**1893**

測點	北寮								土方運輸路									
方向	台 3 往玉井		台 3 往台 20		台 20 往玉井		台 20 往台 3		北寮往中正路		中正路往北寮		楠西往高速公路		高速公路往楠西		北寮往高速公路	
單位	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日
機車	351	175.5	23	11.5	233	116.5	17	8.5	2031	1015.5	2327	1163.5	865	432.5	959	479.5	54	27
小型車	1671	1671	85	85	2061	2061	110	110	3046	3046	2833	2833	4449	4449	4307	4307	323	323
大型車	24	48	0	0	31	62	0	0	67	134	71	142	86	172	97	194	1	2
特種車	81	243	47	141	44	132	38	114	53	159	69	207	313	939	278	834	7	21
合計	**2127**	**2137.5**	**155**	**237.5**	**2369**	**2371.5**	**165**	**232.5**	**5197**	**4354.5**	**5300**	**4345.5**	**5713**	**5992.5**	**5641**	**5814.5**	**385**	**373**

測點	土方運輸路													
方向	中正路往高速公路		北寮往楠西		中正路往楠西		高速公路往北寮		高速公路往中正路		楠西往北寮		楠西往中正路	
單位	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日
機車	133	66.5	580	290	18	9	247	123.5	2	1	237	118.5	111	55.5
小型車	340	340	1972	1972	177	177	1121	1121	208	208	2926	2926	299	299
大型車	11	22	4	8	4	8	0	0	3	6	8	16	13	26
特種車	2	6	100	300	6	18	12	36	1	3	119	357	19	57
合計	**486**	**434.5**	**2656**	**2570**	**205**	**212**	**1380**	**1280.5**	**214**	**218**	**3290**	**3417.5**	**442**	**437.5**

表 2-15　各路段測站平日交通量

測點	曾文二號橋				楠西				玉井									
方向	收費站往楠西		楠西往收費站		曾文水庫往玉井		玉井往曾文水庫		南 189 往大成路		大成路往南 189		高速公路往楠西		楠西往高速公路		南 189 往楠西	
單位	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日
機車	226	113	185	92.5	1265	632.5	976	488	382	191	251	125.5	667	333.5	1193	596.5	55	27.5
小型車	597	597	596	596	4559	4559	4760	4760	174	174	178	178	3927	3927	4319	4319	181	181
大型車	39	78	36	72	75	150	51	102	0	0	0	0	48	96	73	146	1	2
特種車	24	72	23	69	303	909	334	1002	24	72	17	51	262	786	295	885	13	39
合計	**886**	**860**	**840**	**829.5**	**6202**	**6250.5**	**6121**	**6352**	**580**	**437**	**446**	**354.5**	**4904**	**5142.5**	**5880**	**5946.5**	**250**	**249.5**

測點	玉井														北寮			
方向	大成路往楠西		南 189 往高速公路		大成路往高速公路		高速公路往南 189		高速公路往大成路		楠西往南 189		楠西往大成路		玉井往台 20		玉井往台 3	
單位	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日
機車	254	127	36	18	30	15	36	18	56	28	119	59.5	149	74.5	305	152.5	288	144
小型車	652	652	120	120	93	93	118	118	114	114	333	333	658	658	1779	1779	1594	1594
大型車	2	4	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	3	6	17	34	10	20
特種車	59	177	4	12	5	15	14	42	5	15	11	33	109	327	21	63	42	126
合計	**967**	**960**	**161**	**152**	**129**	**125**	**168**	**178**	**175**	**157**	**463**	**425.5**	**919**	**1065.5**	**2122**	**2028.5**	**1934**	**1884**

測點	北寮								土方運輸路									
方向	台 3 往玉井		台 3 往台 20		台 20 往玉井		台 20 往台 3		北寮往中正路		中正路往北寮		楠西往高速公路		高速公路往楠西		北寮往高速公路	
單位	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日
機車	509	254.5	27	13.5	267	133.5	30	15	2416	1208	3396	1698	369	184.5	540	270	22	11
小型車	1587	1587	48	48	1749	1749	113	113	3889	3889	3579	3579	5418	5418	4673	4673	221	221
大型車	40	80	0	0	17	34	0	0	71	142	73	146	86	172	42	84	0	0
特種車	114	342	44	132	44	132	21	63	82	246	72	216	345	1035	297	891	7	21
合計	**2250**	**2263.5**	**119**	**193.5**	**2077**	**2048.5**	**164**	**191**	**6458**	**5485**	**7120**	**5639**	**6218**	**6809.5**	**5552**	**5918**	**250**	**253**

測點	土方運輸路													
方向	中正路往高速公路		北寮往楠西		中正路往楠西		高速公路往北寮		高速公路往中正路		楠西往北寮		楠西往中正路	
單位	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日	輛	PCU/日
機車	91	45.5	838	419	29	14.5	232	116	468	234	4	2	179	89.5
小型車	376	376	2074	2074	221	221	2397	2397	4643	4643	119	119	332	332
大型車	0	0	12	24	1	2	2	4	32	64	1	2	13	26
特種車	0	0	187	561	9	27	12	36	135	405	0	0	20	60
合計	**467**	**421.5**	**3111**	**3078**	**260**	**264.5**	**2643**	**2553**	**5278**	**5346**	**124**	**123**	**544**	**507.5**

表 2-16　各路段測站假日車輛數及組成比例

測點	曾文二號橋				楠西				玉井											
方向	收費站往楠西		楠西往收費站		曾文水庫往玉井		玉井往曾文水庫		南 189 往大成路		大成路往南 189		高速公路往楠西		楠西往高速公路		南 189 往楠西	
單位	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例
機車	157	18.89	139	17.66	2143	25.03	1920	21.62	401	60.76	485	66.17	1380	18.78	2059	25.01	51	23.61
小型車	630	75.81	585	74.33	6102	71.26	6654	74.94	236	35.76	235	32.06	5715	77.78	5877	71.39	158	73.15
大型車	30	3.61	32	4.07	116	1.35	101	1.14	0	0.00	0	0.00	100	1.36	107	1.30	1	0.46
特種車	14	1.68	31	3.94	202	2.36	204	2.30	23	3.48	13	1.77	153	2.08	189	2.30	6	2.78
合計	**831**	**100.00**	**787**	**100.00**	**8563**	**100.00**	**8879**	**100.00**	**660**	**100.00**	**733**	**100.00**	**7348**	**100.00**	**8232**	**100.00**	**216**	**100.00**

測點	玉井														北寮			
方向	大成路往楠西		南 189 往高速公路		大成路往高速公路		高速公路往南 189		高速公路往大成路		楠西往南 189		楠西往大成路		玉井往台 20		玉井往台 3	
單位	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例
機車	489	37.19	47	25.13	37	25.69	36	25.00	59	37.11	161	32.92	211	21.66	284	13.83	318	15.98
小型車	781	59.39	132	70.59	93	64.58	105	72.92	87	54.72	325	66.46	707	72.59	1715	83.50	1638	82.31
大型車	0	0.00	0	0.00	9	6.25	0	0.00	4	2.52	0	0.00	7	0.72	13	0.63	6	0.30
特種車	45	3.42	8	4.28	5	3.47	3	2.08	9	5.66	3	0.61	49	5.03	42	2.04	28	1.41
合計	**1315**	**100.00**	**187**	**100.00**	**144**	**100.00**	**144**	**100.00**	**159**	**100.00**	**489**	**100.00**	**974**	**100.00**	**2054**	**100.00**	**1990**	**100.00**

測點	北寮								土方運輸路									
方向	台 3 往玉井		台 3 往台 20		台 20 往玉井		台 20 往台 3		北寮往中正路		中正路往北寮		楠西往高速公路		高速公路往楠西		北寮往高速公路	
單位	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例
機車	351	16.50	23	14.84	233	9.84	17	10.30	2031	39.08	2327	43.91	865	15.14	959	17.00	54	14.03
小型車	1671	78.56	85	54.84	2061	87.00	110	66.67	3046	58.61	2833	53.45	4449	77.88	4307	76.35	323	83.90
大型車	24	1.13	0	0.00	31	1.31	0	0.00	67	1.29	71	1.34	86	1.51	97	1.72	1	0.26
特種車	81	3.81	47	30.32	44	1.86	38	23.03	53	1.02	69	1.30	313	5.48	278	4.93	7	1.82
合計	**2127**	**100.00**	**155**	**100.00**	**2369**	**100.00**	**165**	**100.00**	**5197**	**100.00**	**5300**	**100.00**	**5713**	**100.00**	**5641**	**100.00**	**385**	**100.00**

測點	土方運輸路													
方向	中正路往高速公路		北寮往楠西		中正路往楠西		高速公路往北寮		高速公路往中正路		楠西往北寮		楠西往中正路	
單位	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例
機車	133	27.37	580	21.84	18	8.78	247	17.90	2	0.93	237	7.20	111	25.11
小型車	340	69.96	1972	74.25	177	86.34	1121	81.23	208	97.20	2926	88.94	299	67.65
大型車	11	2.26	4	0.15	4	1.95	0	0.00	3	1.40	8	0.24	13	2.94
特種車	2	0.41	100	3.77	6	2.93	12	0.87	1	0.47	119	3.62	19	4.30
合計	**486**	**100.00**	**2656**	**100.00**	**205**	**100.00**	**1380**	**100.00**	**214**	**100.00**	**3290**	**100.00**	**442**	**100.00**

表 2-17　各路段測站平日車輛數及組成比例

測點	曾文二號橋				楠西				玉井									
方向	收費站往楠西		楠西往收費站		曾文水庫往玉井		玉井往曾文水庫		南 189 往大成路		大成路往南 189		高速公路往楠西		楠西往高速公路		南 189 往楠西	
單位	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例
機車	226	25.51	185	22.02	1265	20.40	976	15.95	382	65.86	251	56.28	667	13.60	1193	20.29	55	22.00
小型車	597	67.38	596	70.95	4559	73.51	4760	77.77	174	30.00	178	39.91	3927	80.08	4319	73.45	181	72.40
大型車	39	4.40	36	4.29	75	1.21	51	0.83	0	0.00	0	0.00	48	0.98	73	1.24	1	0.40
特種車	24	2.71	23	2.74	303	4.89	334	5.46	24	4.14	17	3.81	262	5.34	295	5.02	13	5.20
合計	**886**	**100.00**	**840**	**100.00**	**6202**	**100.00**	**6121**	**100.00**	**580**	**100.00**	**446**	**100.00**	**4904**	**100.00**	**5880**	**100.00**	**250**	**100.00**

測點	玉井														北寮			
方向	大成路往楠西		南 189 往高速公路		大成路往高速公路		高速公路往南 189		高速公路往大成路		楠西往南 189		楠西往大成路		玉井往台 20		玉井往台 3	
單位	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例
機車	254	26.27	36	22.36	30	23.26	36	21.43	56	32.00	119	25.70	149	16.21	305	14.37	288	14.89
小型車	652	67.43	120	74.53	93	72.09	118	70.24	114	65.14	333	71.92	658	71.60	1779	83.84	1594	82.42
大型車	2	0.21	1	0.62	1	0.78	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3	0.33	17	0.80	10	0.52
特種車	59	6.10	4	2.48	5	3.88	14	8.33	5	2.86	11	2.38	109	11.86	21	0.99	42	2.17
合計	**967**	**100.00**	**161**	**100.00**	**129**	**100.00**	**168**	**100.00**	**175**	**100.00**	**463**	**100.00**	**919**	**100.00**	**2122**	**100.00**	**1934**	**100.00**

測點	北寮								土方運輸路									
方向	台 3 往玉井		台 3 往台 20		台 20 往玉井		台 20 往台 3		北寮往中正路		中正路往北寮		楠西往高速公路		高速公路往楠西		北寮往高速公路	
單位	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例
機車	509	22.62	27	22.69	267	12.86	30	18.29	2416	37.41	3396	47.70	369	5.93	540	9.73	22	8.80
小型車	1587	70.53	48	40.34	1749	84.21	113	68.90	3889	60.22	3579	50.27	5418	87.13	4673	84.17	221	88.40
大型車	40	1.78	0	0.00	17	0.82	0	0.00	71	1.10	73	1.03	86	1.38	42	0.76	0	0.00
特種車	114	5.07	44	36.97	44	2.12	21	12.80	82	1.27	72	1.01	345	5.55	297	5.35	7	2.80
合計	**2250**	**100.00**	**119**	**100.00**	**2077**	**100.00**	**164**	**100.00**	**6458**	**100.00**	**7120**	**100.00**	**6218**	**100.00**	**5552**	**100.00**	**250**	**100.00**

測點	土方運輸路													
方向	中正路往高速公路		北寮往楠西		中正路往楠西		高速公路往北寮		高速公路往中正路		楠西往北寮		楠西往中正路	
單位	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例	輛	比例
機車	91	19.49	838	26.94	29	11.15	232	8.78	468	8.87	4	3.23	179	32.90
小型車	376	80.51	2074	66.67	221	85.00	2397	90.69	4643	87.97	119	95.97	332	61.03
大型車	0	0.00	12	0.39	1	0.38	2	0.08	32	0.61	1	0.81	13	2.39
特種車	0	0.00	187	6.01	9	3.46	12	0.45	135	2.56	0	0.00	20	3.68
合計	**467**	**100.00**	**3111**	**100.00**	**260**	**100.00**	**2643**	**100.00**	**5278**	**100.00**	**124**	**100.00**	**544**	**100.00**

2.2 生態環境

本計畫基地位於台南市楠西、玉井區，北邊緊鄰嘉義大埔鄉，南面鄰近台南市南化區，主要聯外道路為台 3 線與台 20 線。計畫區與鄰近區環域 1000 公尺範圍內，主要為已開發之之農業區與風景區，計畫路線內環境主要為人工之建築以及草灌叢，而鄰近區主要環境類型包括住宅區、農田、造林地、竹林、次生林、埤塘等。氣候方面，依據中央氣象局台南氣象站氣候資料，顯示近十年(2007～2016)當地年均溫為 23.8℃，平均氣溫最冷月份為 1 月(平均氣溫為 17.5℃)，最暖月份為 7 月(平均氣溫為 29.5℃)，降雨主要集中 5～9 月，而 10 月至隔年 3 月則雨量較少，平均年雨量為 1,892mm。依 Walter & Breackle(2002)之方法繪製生態氣候圖如圖 2-12。

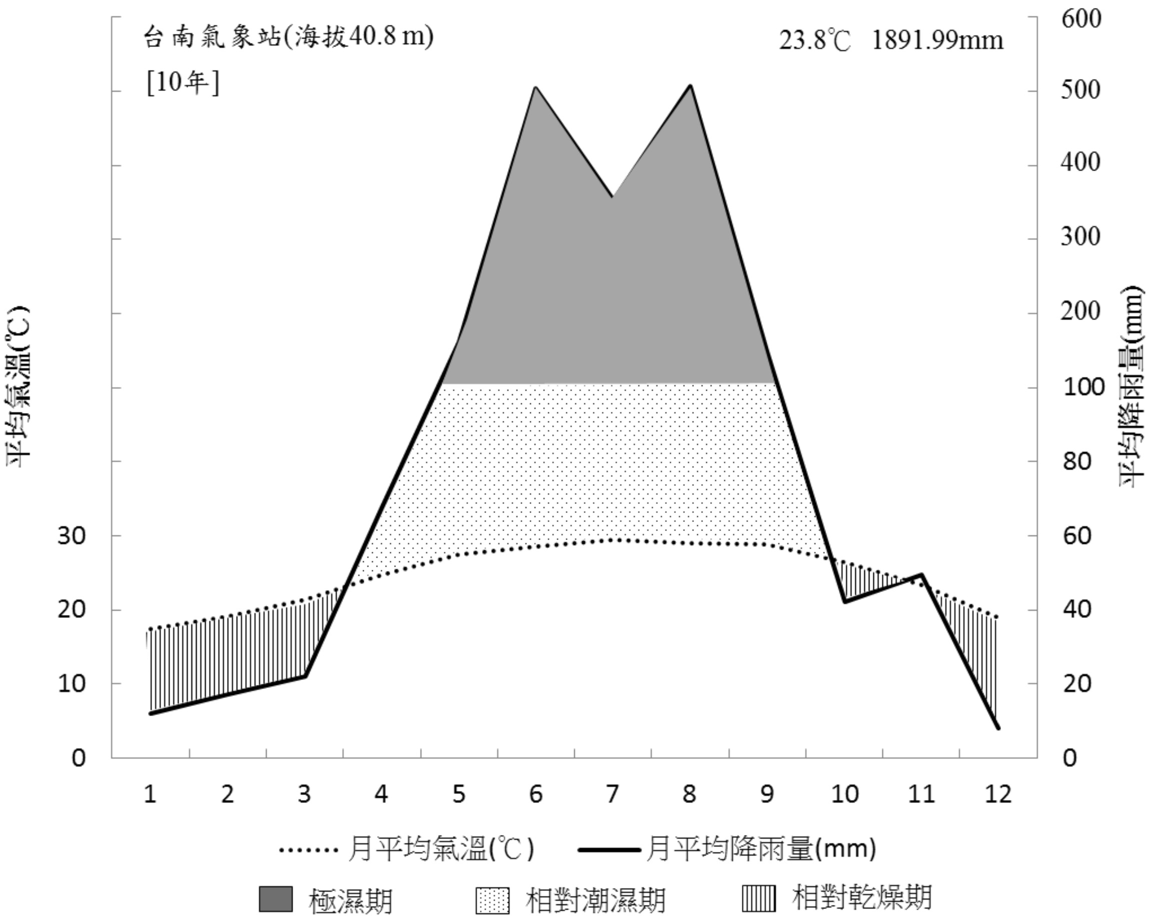
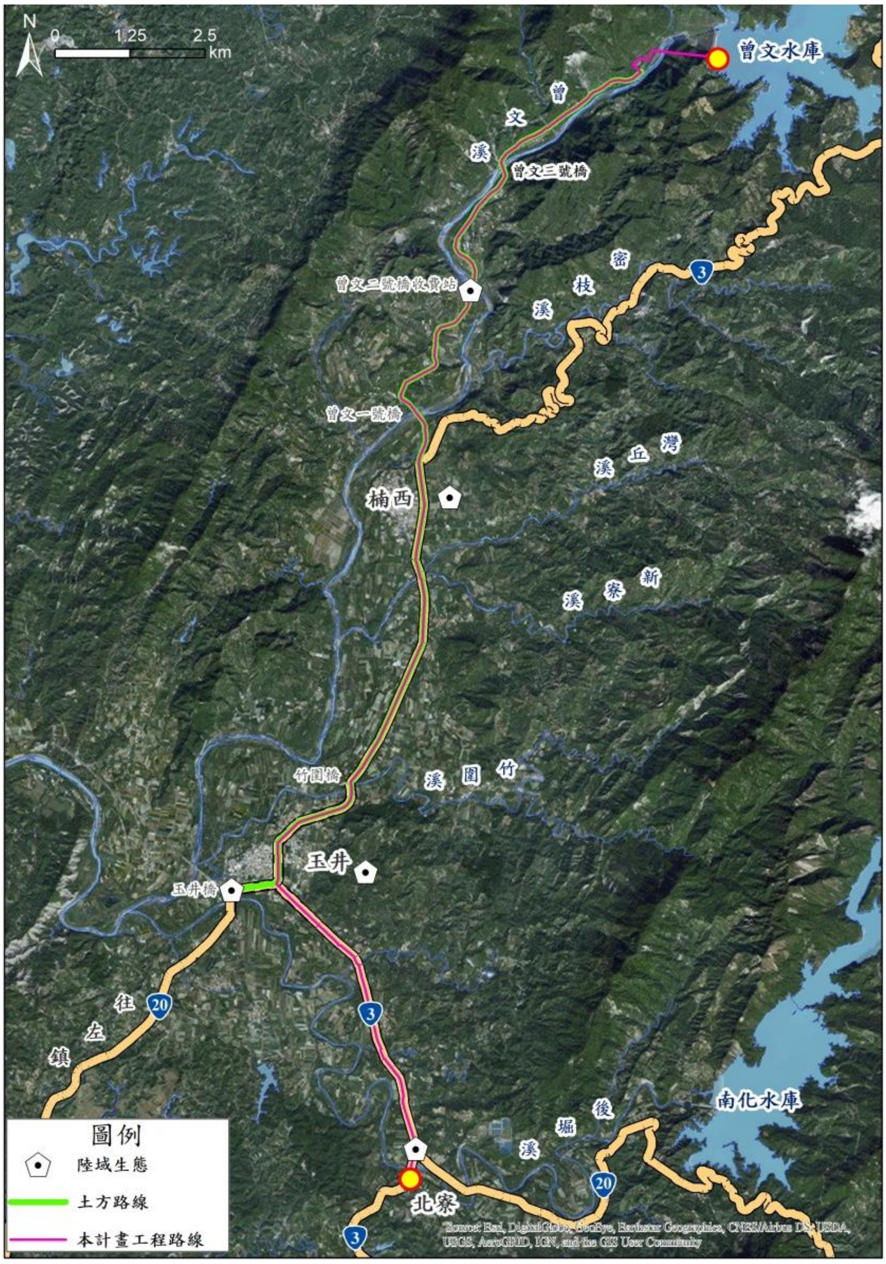


圖 2-12 2007～2016 台南氣象站-生態氣候圖

2.2.1 調查範圍及日期

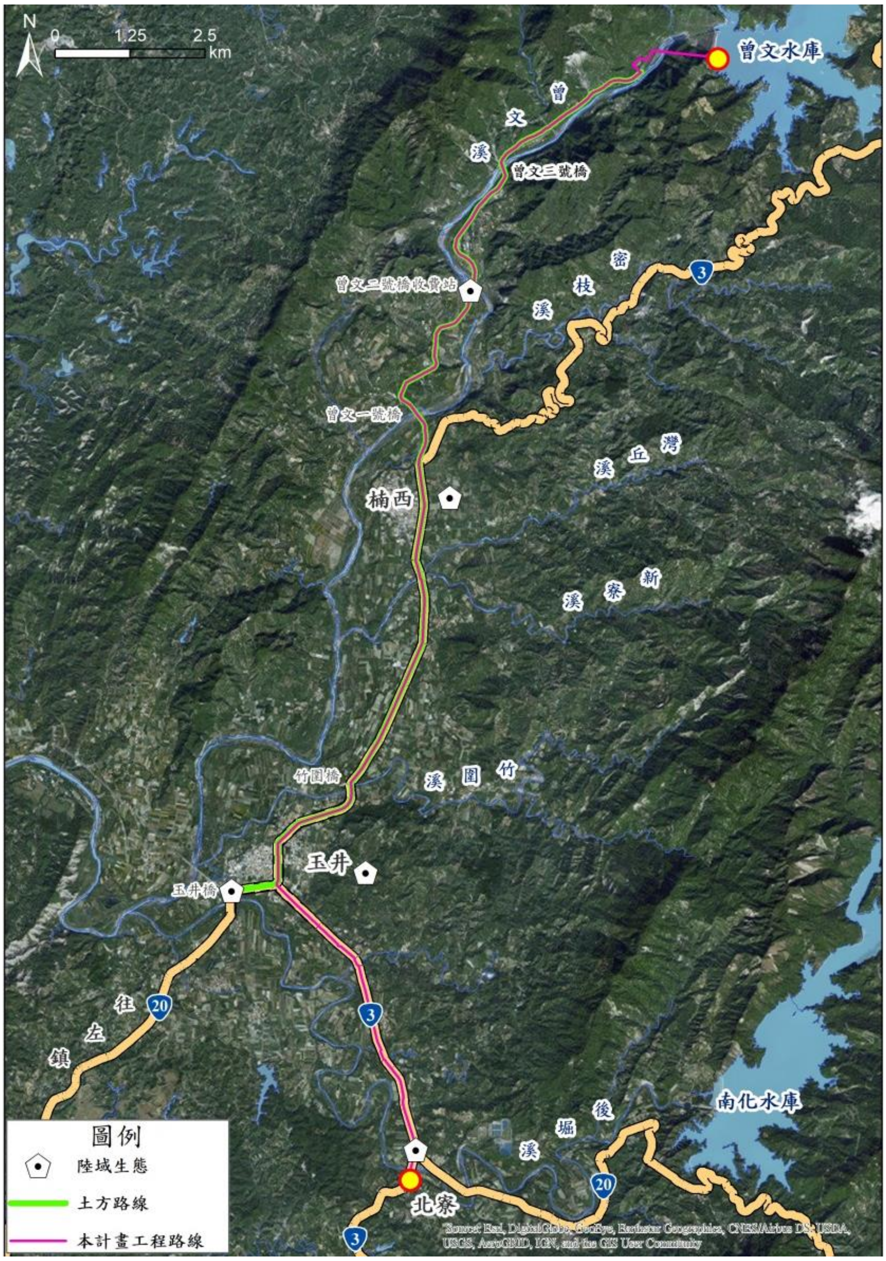
一、調查範圍、項目及樣區位置

本計畫生態調查項目針對陸域維管束植物、陸域動物(鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩棲類與蝶類)、水域生物(魚類、蝦蟹螺貝類、水生昆蟲、蜻蛉類、浮游植物、浮游動物與附著性藻類與)等項目進行調查。生態調查路徑及測站分布概況如圖 2-13 及圖 2-14 所示。



陸域生態調查位置：曾文溪二號橋、楠西、玉井、北寮及剩餘土方運輸路線 1 處

圖 2-13　陸域生態調查樣站位置圖



水域生態調查位置：曾文三號橋、曾文一號橋及台三線北寮橋

圖 2-14 水域生態調查樣站位置圖

二、調查日期

依民國 100 年 7 月 12 日公告之《動物生態評估技術規範(環保署綜字第 1000058655C 號公告)》，調查次數依不同等級區域進行(表 2.2.1-1、表 2.2.1-2)。在季節劃分方面，季節劃分一般以 3～5 月為春季、6～8 月為夏季、9～11 月為秋季，而 12 月～隔年 2 月則是冬季，兩季調查以 75 天至 90 天為間隔。

本計畫因部分屬山坡地，故開發範圍屬《動物生態評估技術規範》之第二級區域，本計畫分別於民國 106 年 12 月 4 至 12 月 7 日(冬季)進行一季次生態調查。

表 2-18　環境敏感分區等級表

環境敏感等級	說明
第一級區域	不含山坡地的平地，海拔在 100 公尺以下。
第二級區域	山坡地(不含第三級區域內的山坡地)、濕地、重要野鳥棲地(IBA)、國有林地、海岸保護區、國家重要濕地等。
第三級區域	以自然保育為重點之保護區，包括國家公園、自然保留區(文化資產保存法)、野生動物保護區(野生動物保育法)、野生動物重要棲息環境(野生動物保育法)、自然保護區(森林法)等。

註：動物生態評估技術規範，民國 100 年 7 月 12 日環保署綜字第 1000058655C 號公告。

表 2-19　動物生態背景調查之各級區域應調查次數及頻度表

環境敏感等級	第一級區域	第二級區域	第三級區域
最低調查頻度	兩季	兩季～四季	四季
說明	每季 1 次，每次至少相隔約 75～90 天	每季至少 1 次，應視開發區內動物生態特性延長或酌增調查(季節、次數等)	四季各 2 次以上

註：動物生態評估技術規範，民國 100 年 7 月 12 日環保署綜字第 1000058655C 號公告。

2.2.2　調查方法

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》與《植物生態評估技術規範》(100.07.12 環署綜字第 1000058655C 號公告)。

一、植物

(一) 調查方法

於選定調查範圍(計畫路線周圍 1000 公尺內)沿可及路徑進行維管束植物種類調查，包含原生、特有、歸化及栽種之種類。如發現稀有植物或在生態上、商業上、歷史上(如大樹)、美學上、科學與教育上具特殊價值的植物時，則標示其分佈位置，並說明其重要性。植被及自然度調查則配合航照圖進行判釋，依據土地利用現況及植物社會組成分佈，區分為 0～5 級，分述如表 2-20 所示：

表 2-20　自然度等級表

自然度等級	敘述
0	因人類活動造成的無植被區，如房舍、道路及機場等。
1	裸露地：因天然因素造成的無植被區，如河川流域、礁岩及天然崩塌地所造成的裸露地等。
2	農耕地：植被為人工種植的農作物，包括果園、稻田、雜糧等，及暫時休耕、廢耕的草生地，此區的植被可能隨時變動。
3	造林地：包含伐木或火災跡地的造林地、草生地及竹林地。其主要植被雖為人工種植，但收穫期長，穩定性高。
4	原始草生地：在當地大氣條件下，應可發育為森林。但受限立地因子，如土壤、水分、養分及重複干擾等因子限制，使其演替終止於草生地階段，長期維持草生地之形相。
5	天然林地區：包括未經破壞的樹林，以及曾受破壞但已演替呈天然狀態的森林，即植物景觀、植物社會之組成，結構頗穩定。

(二) 鑑定及名錄製作

植物名稱及名錄主要依據《Flora of Taiwan》(Huang et al., 1997-2003)為主。稀特有植物之認定則配合《植物生態評估技術規範》中所附之臺灣地區植物稀特有植物名錄。此處稀有植物的評定，僅考慮台灣特有之植物，即全世界僅分布於台灣，因非特有之植物其尚需考慮到世界分布狀況、總數量、邊際分布、種源中心等問題，不能單純以該種類在台灣的情況分布及數量來評估。

(三) 大樹調查

根據「臺南市珍貴樹木保護自治條例」，其中「珍貴樹木」的認定標準是以胸高直徑 1.2 公尺以上、胸圍 3.8 公尺以上、樹齡 80 年以上、樹冠覆蓋面積達 300 平方公尺，或具特殊或區域代表性，經主管機關審查列入保護者。調查期間若發現大樹，則以 GPS 於地圖上將標示其分布外，並量測其胸徑、胸圍及拍照。

二、陸域動物

陸域動物調查項目包括鳥類、哺乳類、爬蟲類、兩棲類、蝶類與蜻蛉類等。各類動物物種學名及特有屬性主要依據為 TaiBNET 臺灣物種名錄資料庫(可由 TaiBNET，http://taibnet.sinica.edu.tw 或 TaiBIF 臺灣生物多樣性資訊入口網，http://www.taibif.org.tw/進入)，惟鳥類之名稱則參考中華民國野鳥學會所公告最新版之鳥類名錄。保育等級依據

農委會最新公告之「保育類野生動物名錄」資訊(106 年 3 月 29 日農林務字第 1061700219 號公告)。

(一)鳥類

鳥類調查選用圓圈法調查，沿預定路徑行進，以 200 公尺為一個取樣段落，停留在定點時才進行調查，調查估計範圍含空域約為半徑 100 公尺之區域，為減少重覆計數之情形發生，每定點停留 8 分鐘，記錄目擊與聽見之鳥類的種類與數量。如有發現保育類或特殊稀有種鳥類則以手持 GPS 進行定位。調查時以 Zeiss 10×42 雙筒望遠鏡進行觀察，除直接目擊外，聽見或是路死個體亦列入記錄。調查時段白天為清晨六點之後至日出後 4 小時及日落前 4 小時完成為原則。鑑定主要依據蕭木吉等(2015)所著之「臺灣野鳥手繪圖鑑」。

(二)哺乳類

哺乳類採用定點觀察調查法、小獸類捕捉調查、超音波偵測與隨機訪問調查為主。定點觀察法主要配合鳥類、爬蟲類、兩生類、蝶類等調查進行。除目視外，輔以 Zeiss 10×42 雙筒望遠鏡進行調查，此法主要調查一些在林間活動的小獸類，如松鼠或飛鼠。於定點範圍記錄發現的哺乳動物或是其足跡、排遺、食痕等痕跡。調查過程中隨機訪談計畫區及鄰近區之農民、住戶，配合圖片說明，詢問最近半年內曾出現之哺乳動物。而由於一般民眾對於中、大型(如鼬獾、白鼻心、臺灣獼猴)，或是較特殊的小獸類(如鬼鼠、鼴鼠、臭鼩)的辨識度較高，因此訪談採信的部份將以民眾辨識度較高的物種為主。

小獸類捕捉調查乃於計畫區及鄰近區分別佈設 15 個捕鼠籠，共設置 30 個捕鼠籠。設置地點以現場較自然且植物較多的環境為主，如次生林、農耕地、草生地、果園、竹林等。陷阱內置沾花生醬之地瓜作為誘餌，並在內部放置碎紙屑以避免小型哺乳類因失溫死亡。每次置放 4 天 3 夜，努力量為 90 籠天，於下午六點前布設完畢，隔日清晨七點檢查籠中捕獲物，帶回鑑定並暫時飼養，直到捕捉結束後才一起於捕獲地野放，以避免重複捕獲的情況發生。已捕捉的

陷阱重新置放餌料並關閉陷阱，直到傍晚再打開(周蓮香，1993)。夜間以 Anabat 超音波偵測儀輔助進行蝙蝠調查。並於植被自然度較為豐富及隱蔽處設置紅外線自動照相機，輔助哺乳類動物之調查，紅外線自動照相機共架 3 具。鑑定主要依據祁(1998)所著之「臺灣哺乳動物」。

(三) 爬蟲類

爬蟲類選用穿越線調查法，穿越線長度以 200 公尺為一個取樣段落，標準記錄範圍設定為穿越線左右各 2.5 公尺寬之範圍，在調查範圍內以逢機漫步的方式，輔以蛇夾翻尋捕捉、排水溝、落葉堆翻尋觀察。每 200 公尺取樣段落以步行 15 分鐘能完成為標準。而為了調查安全起見，每次都由兩個固定調查員進行調查工作。調查時段將區分成白天及夜間等兩時段，白天為清晨六點之後，夜間則為太陽下山後一小時開始調查。如有保育類或特殊稀有種則以手持 GPS 進行定位。

調查過程中配合圖片說明，隨機訪談鄰近區之農民及住戶，詢問最近半年內曾出現之爬蟲類動物。而由於一般民眾對於赤尾青竹絲、眼鏡蛇、雨傘節、龜殼花、臭青公、南蛇、錦蛇、青蛇等物種的辨識度較高，因此訪談採信的部份將以民眾辨識度較高的物種為主。鑑定主要依據向(2001)與呂等(2000)所著之相關兩生爬蟲類書籍。

(四) 兩棲類

兩棲類選用穿越線調查法，穿越線長度以 200 公尺為一個取樣段落，標準記錄範圍設定為穿越線左右各 2.5 公尺寬之範圍，在調查範圍內以逢機漫步的方式，輔以徒手翻尋捕捉、排水溝觀察及叫聲辨識進行。每 200 公尺取樣段落以步行 15 分鐘能完成為標準。調查時段將區分成白天及夜間等兩時段，白天為清晨六點之後，夜間則為太陽下山後一小時開始調查，為了調查安全起見，每次都由兩個固定調查員進行調查工作。穿越線標準範圍外可由聲音辨識的蛙類，仍判斷其數量並列入記錄。如有保育類或特殊稀有種則以手持

GPS 進行定位。鑑定主要依據呂光洋等(2000)所著之「臺灣兩棲爬行動物圖鑑」。

(五) 蝶類

蝶類調查選用穿越線調查法，調查時間為 10：00 至 16：00 之間，記錄目擊之蝶類種類與數量。穿越線長度以 200 公尺為一個取樣段落，樣線選擇以能充分反映區域植被或土地利用狀況為原則，各類棲地型態(如開闊草原棲地及林蔭棲地)和樣區特色都盡量涵蓋在路徑內。此外，穿越線盡量利用現存的步道(path)或小徑(trail)，避免破壞現場。每 200 公尺取樣段落以步行 15 分鐘能完成為標準。標準記錄範圍設定為穿越線左右各 2.5 公尺寬、上方 5 公尺高、目視前方 5 公尺長的範圍內，緩步前進並記錄沿途所有的蝶類及蜻蛉類，不計算出現在背後的個體。不易辨識的小型物種則以蝶網進行掃捕，再進行辨識，辨識後原地釋放(辨識時間不計入調查時間)。穿越線標準範圍外可辨識的個體可作補充記錄。如有保育類或特殊稀有種則以手持 GPS 進行定位，但穿越線標準記錄範圍外之個體，不列入穿越線樣區正式調查資料。鑑定主要依據徐堉峰(2013)所著之「臺灣蝴蝶圖鑑」。

(六)動物歧異度指數分析方法

1. Shannon-Wiener 多樣性指數(Shannon-Wiener's diversity index(H')：本指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富度(Species richness)及個體數在種間分配是否均勻。若H'值愈大，則表示群聚間種數愈多或種間分配較均勻。

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} P_i \log_{10} P_i$$

S：各群聚中所記錄到之動物種數

Pi：各群聚中第 i 種物種所佔的數量百分比

2. Pielou 均勻度指數(Pielou's evenness index(J')：J'值愈大，則個體數在種間分配愈均勻。

$$J' = H'/H'_{\max}$$

$$H'_{\max} = \log_{10} S$$

$$\therefore \quad J' = H'/\log_{10} S$$

S =所出現的物種

3.相似度指數 Jccard index (JI)：本指數用來檢視同時間不同地點的物種組成，或是同地點不同時間的組成變化。

JI = a / (a + b + c)

a：兩地區中皆有發現的動物種類數。

b、c：分別為僅有其中某一樣區發現的動物種類數。

二、水域生物

水域生物調查項目包括魚類、蝦蟹螺貝類、浮游植物、浮游動物、附著性藻類等。各類物種學名及特有屬性主要依據為 TaiBNET 臺灣物種名錄，保育等級依據農委會最新公告資訊(106 年 3 月 29 日農林務字第 1061700219 號公告)。

(一) 魚類

魚類及蝦蟹類主要利用誘捕法、手拋網法及手抄網進行調查，如遇釣客或居民，亦進行訪問調查。魚類及蝦蟹類誘捕法是在各水域樣區施放 5 個蝦籠(口徑 12cm)，以混合魚餌、炒熟狗食等進行誘引，置放隔夜後收集籠中獲物，共置放 4 天 3 夜，捕獲魚類及蝦蟹類經鑑定後原地釋回。手拋網選擇河岸底質較硬以及可站立之石塊上下網，每樣區選擇 3 個點，每點投擲 3 網。

目前在國內評估魚類物種與水域生態環境關係中，環保署環境檢驗所已有訂定一套台灣魚類生物指標系統(王漢泉，2002)。目前以魚類為水質指標系統分為 5 個水質等級，如表 2-21 所示，分別為未受汙染指標魚種(台灣鏟領魚)、輕度汙染指標魚種(台灣石魚賓及纓口臺鰍)、普通汙染指標魚種(平頜鱲及粗首馬口鱲)、中度汙染指標魚種(烏魚、花身雞魚、環球海鰶、鯉魚及鯽魚)及嚴重汙染指標魚種(大眼海鰱、吳郭魚、泰國鱧、大鱗鮻及琵琶鼠)等約 15 種。評估方法是以魚種對不良水質的耐受度加以評估，在評估過程中，如遇 2

種以上水質等級之指標魚種，則取較好的水質狀況為結果。由於操作簡便，為野外水質汙染等級不可或缺之評估方法。

表 2-21　台灣河川指標魚種與水質污染等級對照表

污染程度	指標魚種
未受污染	台灣鏟頜魚(苦花)
輕度污染	台灣石鰭、纓口臺鰍
普通污染	平頜鱲、粗首馬口鱲
中度污染	烏魚、花身雞魚、環球海鰶、鯉魚、鯽魚
嚴重污染	大眼海鰱、吳郭魚、泰國鱧、大鱗鮻、琵琶鼠

(二)底棲生物(蝦蟹螺貝類)

在每一調查樣站布設 5 個中型蝦籠(直徑 12.5cm×長度 32cm)，內置炒熟狗飼料為誘餌，放置隔夜後收集籠中獲物。採集到的蝦蟹類記錄其種類與數量，拍照存檔後原地釋回。若遇現場不易辨識的物種，則以 70%的酒精保存，攜回鑑定。若目視旁邊(靠水岸的)有螺貝類，則進行 $1m^2$ 為樣區採集。

依據各種水質環境常見的淡水螺貝類所訂定的指標生物(趙大衛，2000)進行水質狀況評估。由於淡水棲貝類的指標物種與水質的對應狀況是以各物種對不良環境的耐受度為區別，在評估過程中如遇 2 種以上水質等級之指標物種均出現時，則取較好的水質狀況為結果(表 2-22)。

表 2-22　指標貝類與水質關係對照表

污染程度	指標貝類
未受污染	川蜷、石田螺、塔蜷、瘤蜷
輕度污染	釘螺、田螺、錐蜷、網蜷
中度污染	囊螺、台灣椎實螺、扁蜷、圓蚌
嚴重污染	福壽螺、台灣蜆

(三)水生昆蟲

水生昆蟲採集於沿岸水深 50 公分內，以蘇伯氏採集網(Surber Sampler Net 袋口長寬高各 50 公分，網孔大小為 0.595 公釐)採三網。若水流趨近於靜止，則以較淺處以定面積(50 公分×50 公分)挖掘。較大型之水生昆蟲以鑷子夾取，較小之水生昆蟲以毛筆沾水取出，採獲之水生昆蟲以百分之十福馬林液或酒精保存，記錄採集地

點與日期後帶回鑑定分類。物種鑑定主要參考『日本產水生昆蟲檢索圖說』(川合，1988)及『An introduction to the aquatic insects of North America』(Merritt and Cummins，1996)、「台灣的蜻蛉」(汪良仲，2000)等書籍。

水生昆蟲及生活史中至少有一部分在水或相關的環境中完成皆稱之，因此不限於生活史完全在水中的昆蟲，其中還包含不完全變態的蜻蛉目、完全變態之雙翅目的搖蚊科、大蚊科等，這些水生昆蟲對水質喜好各有不同，因此可以依據牠們的出現與否判斷河水污染程度，1992 年楊平世依據各種水質環境常見的水生昆蟲所訂定的指標生物進行水質狀況評估，若有 2 種以上水質等級之指標水生昆蟲，則取較好的水質狀況做為結果(如表 2-23 所示)。

表 2-23　水生昆蟲與水質關係表

污染程度	水棲昆蟲指標	可能對應河段
未受或稍受污染	石蠅、網蚊、扁蜉蝣、流石蛾、長鬚石蛾	河川上游
輕度污染	紋石蛾、扁泥蟲、雙尾小蜉蝣、石蛉、蜻蜓	河川中、上游
中度污染	姬蜉蝣	河川中游
嚴重污染	紅蟲、管尾蟲	河川中、下游 水可能成黑褐色、發臭

資料來源：楊平世(1992)

(四) 浮游植物

浮游植物採樣方法依據環境檢驗所「湖河池泊水庫藻類採樣方法(NIEA E504.42C 環署檢字第 1000109874 號公告修正為 NIEA E504.42C)」採集浮游藻類，並藉過濾濃縮方式檢驗種類及數量。本方法適用於淡水河川、湖泊、魚池及水庫等水域浮游藻類之採樣。

採樣時每一水域取 3 個具代表性之表層水樣。每一水樣用水桶取水樣 10 公升後，並再取其中 1 公升水樣放入 3 公升之廣口塑膠瓶內。依上述步驟再取另二水樣置入上述 3 公升之廣口塑膠瓶中。將上述 3 公升之水樣混合均勻後取 1 公升放入廣口塑膠瓶中。將上述 1 公升之水樣加 3mL 路戈氏碘液(Lugol's solution)保存。水樣瓶標記後放置暗處保存。於一個月內使用過濾濃縮法並製片進行鑑定及計數。

國內有學者建議以藻群落組成做為水質指標(吳，1986；賴，1997；吳及周，1999)其計算為下列所示；

藻屬指數 GI= (Achnanthes+Cocconeis+Cymbella) ÷ (Cyclotella+Melosira+Nitzschia)。

水質狀況依據指標值化分為下列五種水質等級：

1.極輕微污染水質：GI＞30

2.微污染水質：11＜GI＜30

3.輕度污染水質：1.5＜GI＜11

4.中度污染水質：0.3＜GI＜1.5

5.嚴重污染水質：GI＜0.3

(五) 浮游動物

每一採樣點取 20 公升水樣，以 55μm 網目之篩網進行過濾收集，置入 100 毫升之乾淨塑膠瓶，樣本以 3～5%福馬林容易固定，裝入冰桶低溫保存，帶回實驗室將水樣混合均勻，於顯微鏡下觀察並計數。

(六) 附著性藻類

附著性藻類採樣方法參考「河川情勢調查作業要點」，樣品取水深十公分處之石頭，以細銅刷或毛刷刮取 10cm ×10cm 定面積上之藻類，之後打散、溶解、過濾。採集到的樣品以 3～5%中性福馬林固定保存，再帶回實驗室鑑定分類。

國內有學者建議以藻群落組成做為水質指標(吳，1986；賴，1997；吳及周，1999)其計算為下列所示：

藻屬指數 GI=(Achnanthes+Cocconeis+Cymbella) ÷ (Cyclotella+Melosira+Nitzschia)。

水質狀況依據指標值化分為下列五種水質等級：

1.極輕微污染水質：GI > 30

2.微污染水質：11 < GI < 30

3.輕度污染水質：1.5 < GI < 11

4.中度污染水質：0.3＜GI＜1.5

5.嚴重污染水質：GI＜0.3

2.2.3 植物生態調查結果

一、土地利用類型及自然度分佈

各樣線鄰近區中，楠西樣線、曾文二號橋樣線、北寮樣線屬於低海拔丘陵地形，玉井樣線、剩餘土方樣線屬於低海拔都會區，海拔高度介於 46～541 公尺。在土地類型方面，楠西樣線之大部分區域為森林，曾文二號橋樣線之森林與果園比例約略相等，玉井樣線、剩餘土方樣線、北寮樣線之大部分區域為果園與少許的建築物。所有的土地類型包括天然林、次生林、灌叢、竹林、人工林、草生地、農耕地、果園、河流、水域、溝渠、建築物、人為裸露地、墓地、道路等，調查範圍自然度介於 0-5，自然度及土地利用分布概況繪製如圖 2-15～圖 2-19，各類型土地利用描述如下：

(一) 天然林(自然度 5)

天然林以楠西樣線、曾文二號橋樣線分布較多，玉井樣線、北寮樣線僅剩少量，剩餘土方樣線之天然林大部分皆已被開墾。林內樹冠層組成的喬木有白匏子、大葉楠、菲律賓榕、克蘭樹、山黃麻等；底層為灌木及小喬木，有羅氏鹽膚木、火筒樹、山芙蓉、山柚、咬人狗等；地被層為各種草本植物及小型灌木，以耐陰性高的物種為主，有土密樹、小桑樹、姑婆芋、山棕、絹毛鳶尾等；而攀援在樹上的藤本植物，有盒果藤、山葛、盤龍木、拎樹藤、台灣土茯苓等。

(二) 灌叢(自然度 4)

由於各樣線鄰近區皆有曾文溪的主流及支流流過，且各河段河水流量變化不一，河床中間與兩側露出的底泥提供了許多植物的生長環境，因此此種植被類型在各樣線鄰近區皆有存在。能適應此種植被類型的植物大多為陽性喬木、灌木或高大的草本植物，組成的物種有血桐、構樹、小桑樹、山黃麻、五節芒等。

(三)竹林、人工林(自然度 3)

在竹林方面，各樣線鄰近區各處皆能找到零星的廢棄竹林，而農耕地與果園中也有夾雜少數的經濟用竹林，竹的種類有長枝竹、刺竹、麻竹等；人工林主要分布於公園、校園、社區中，以及道路兩側，樹種有黑板樹、黃花風鈴木、小葉欖仁樹、茄冬、樟樹等。

(四)草生地、農耕地、果園(自然度 2)

草生地在各樣線鄰近區中主要分布於公園、校園、社區內，草本植物的種類有野莧菜、一枝香、野牽牛、蠅翼草、白茅等，亦有不少人為栽植的景觀綠美化用草本植物，種類有鳳仙花、秋海棠、蔓花生、一串紅、夏菫等；農耕地與果園分布於各樣線鄰近區各處之山地中，為所有樣線鄰近區所佔比例最高的土地類型，果園之作物以檬果、木瓜、西印度櫻桃、楊桃、龍眼為主。

(五)裸露地、河流、水域、溝渠(自然度 1)

各樣線鄰近區中的水域以曾文溪主流及支流為主體，而各河段河水流量變化不一，河床中間與兩側露出的底泥與石礫成為了裸露地。

(六)建築物、人為裸露地、墓地、道路(自然度 0)

道路與建築物在各樣線鄰近區中呈不同比例分布，玉井樣線、剩餘土方樣線所佔比例較高，楠西樣線、曾文二號橋樣線、北寮樣線則較低。此種土地類型屬人類活動所造成之無植被區，建築物包括居住房舍、公園、學校(玉井國小、玉井工商)、醫療設施(康寧教養院)、教育設施(救國團曾文青年活動中心)、行政設施(曾文水庫管理局)等；人為裸露地則以廣場、運動場的形式存在於各樣線鄰近區中；墓地則主要分布在北寮樣線鄰近區東南側。此種土地類型為自然度最低之區域，其中可見園藝植物栽植其內，亦有不少草本與木本植物小苗在狹縫或牆角中生長。

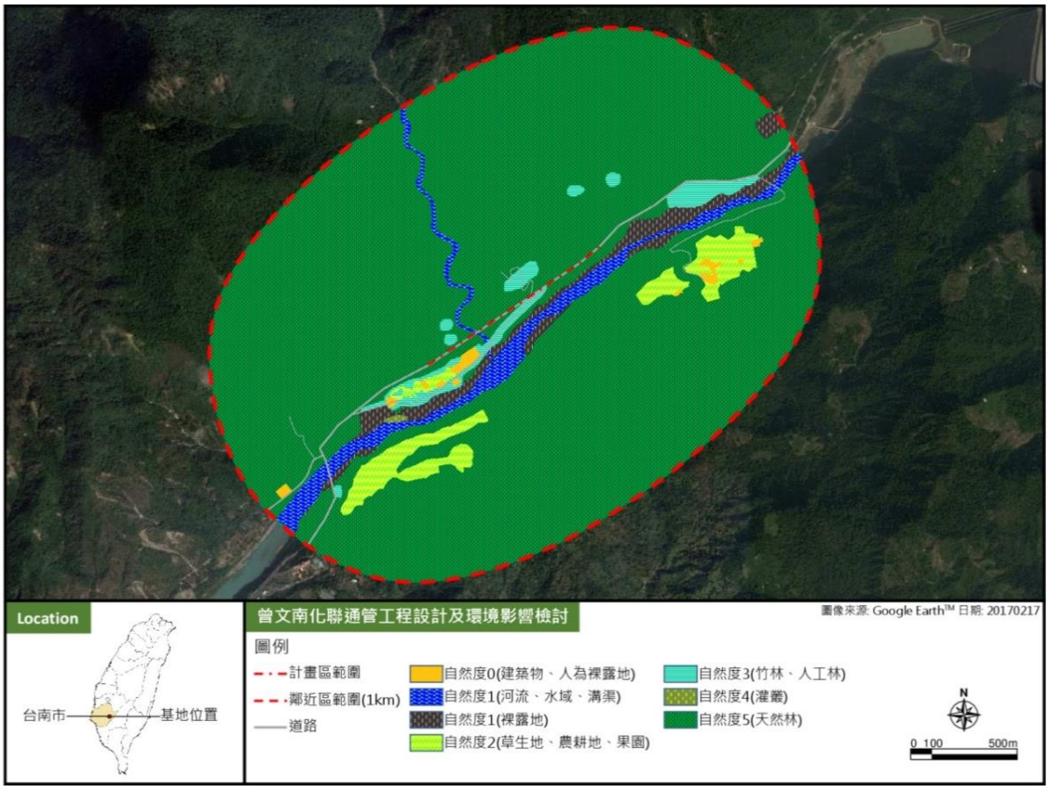


圖 2-15 本計畫週邊自然度、土地利用與珍貴樹木分布圖(楠西樣線)

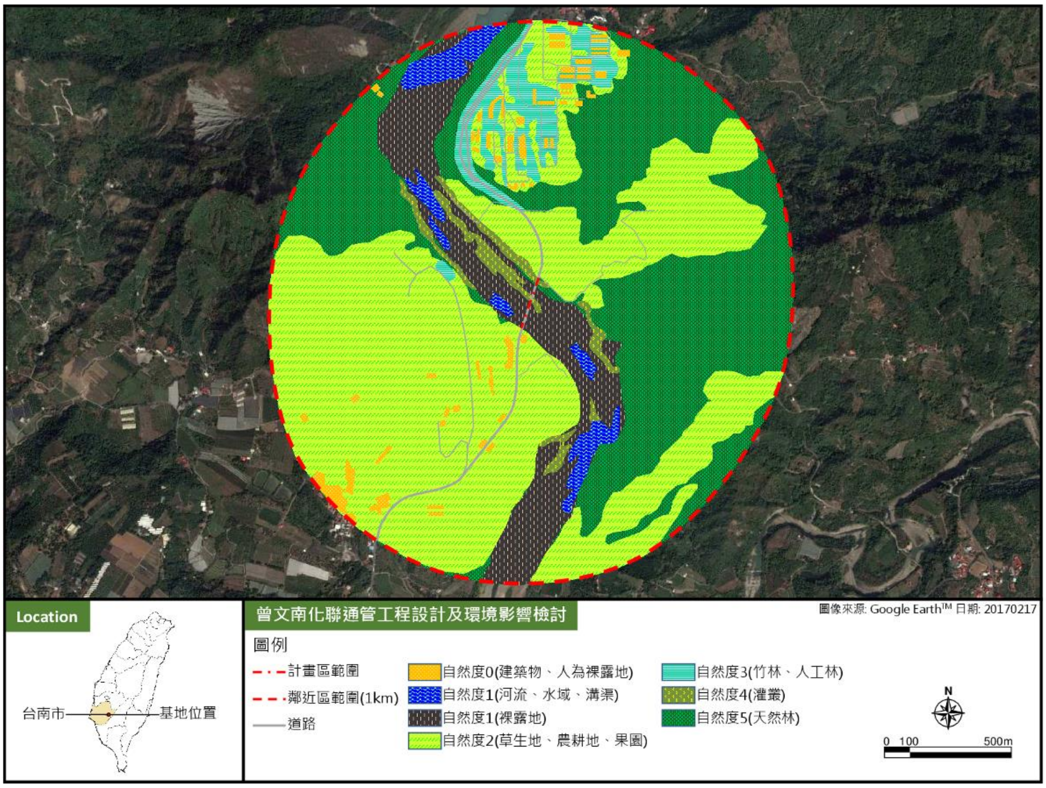


圖 2-16 本計畫週邊自然度、土地利用與珍貴樹木分布圖(曾文二號橋樣線)

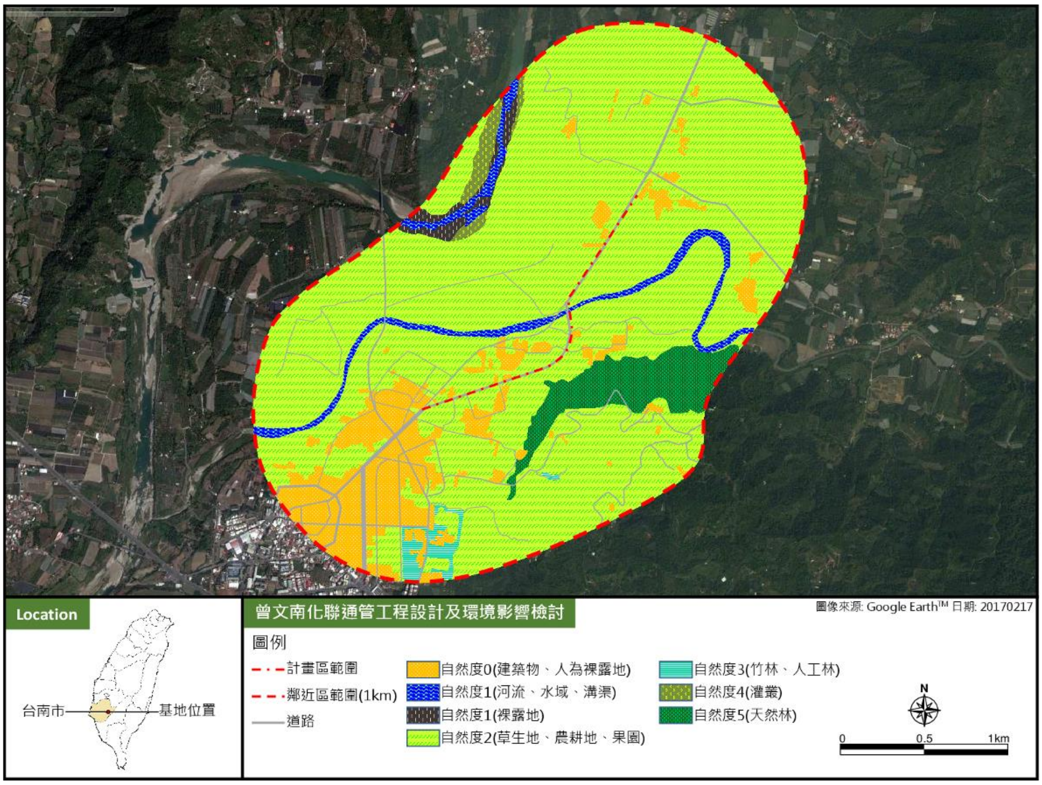


圖 2-17　本計畫週邊自然度、土地利用與珍貴樹木分布圖(玉井樣線)

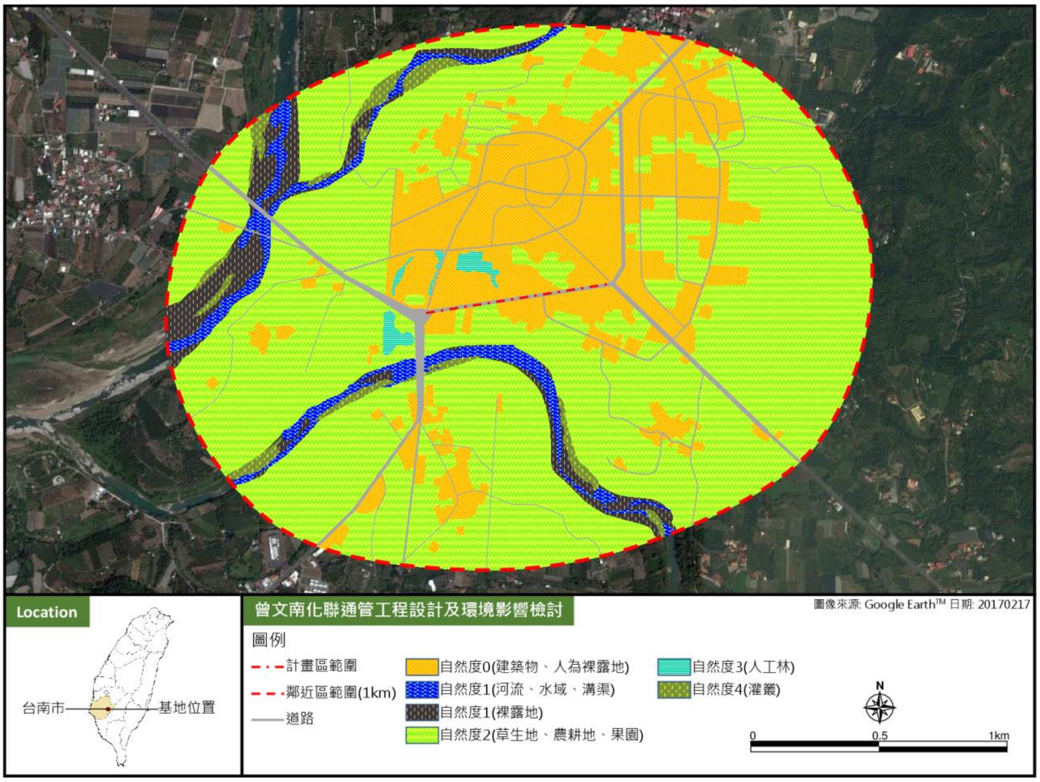


圖 2-18　本計畫週邊自然度、土地利用與珍貴樹木分布圖(剩餘土方樣線)

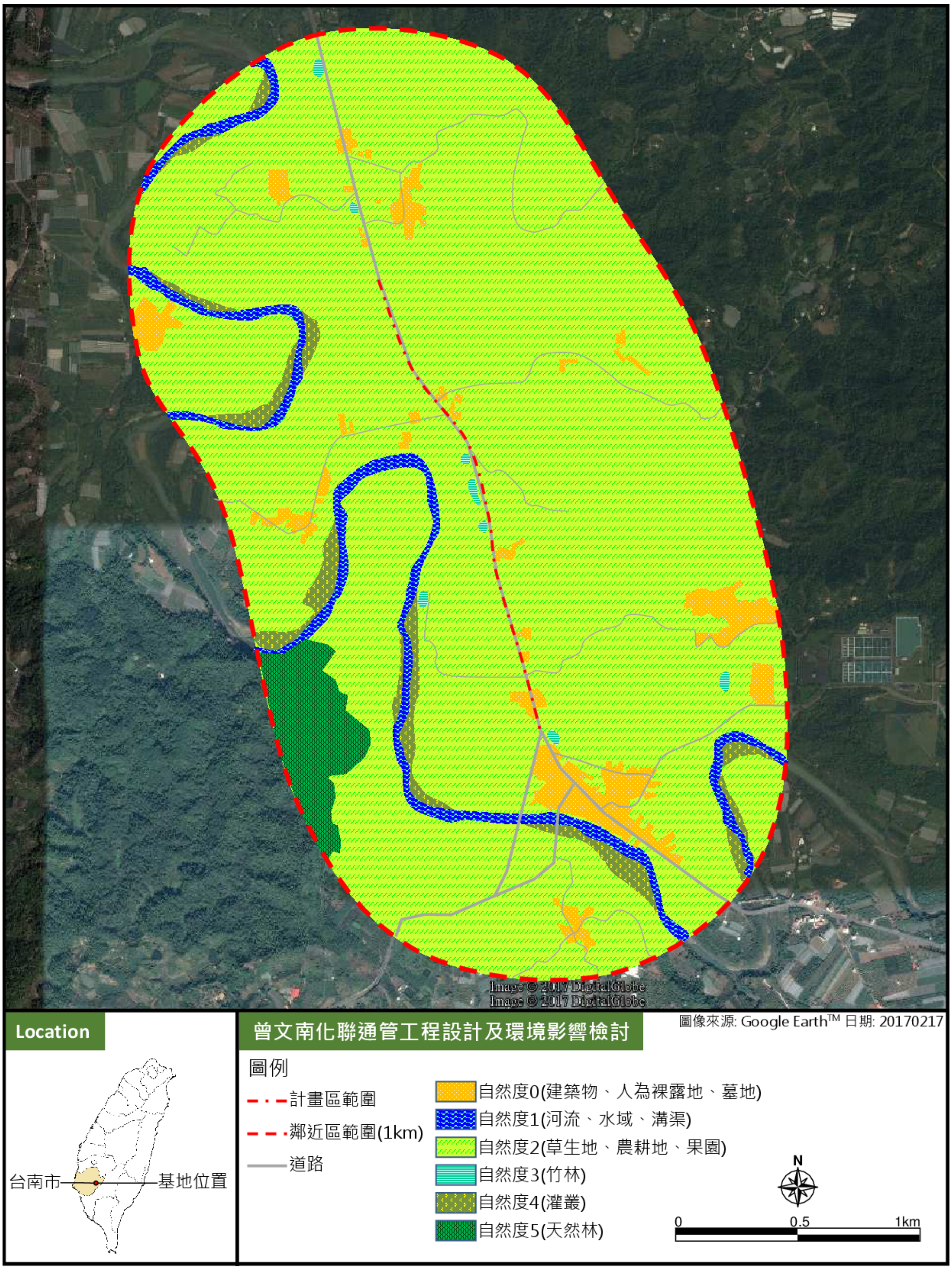


圖 2-19　本計畫週邊自然度、土地利用與珍貴樹木分布圖(北寮樣線)

二、物種組成

本計畫調查共發現植物 95 科 274 屬 354 種，其中蕨類植物有 10 種(佔 2.82%)，裸子植物有 8 種(佔 2.26%)，雙子葉植物有 255 種(佔 72.03%)，單子葉植物有 81 種(佔 22.88%)。在生長習性方面，草本植物有 133 種(佔 37.57%)，喬木類植物有 134 種(佔 37.85%)，灌木類植物有 50 種(佔 14.12%)，藤本植物有 37 種(佔 10.45%)。在屬性方面，原生種有 138 種(佔 38.98%)，特有種有 7 種(佔 1.98%)，歸化種有 80 種(佔 22.60%)，栽培種有 129 種(佔 36.44%)。各樣線種類組成方面，楠西樣線發現 207 種，曾文二號橋樣線發現 199 種，玉井樣線發現 133 種，剩餘土方樣線發現 106 種，北寮樣線發現 170 種。(植物名錄見附錄一，物種歸隸特性統計詳見表 2-24)。

表 2-24 本計畫植物歸隸特性表

歸隸特性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
類別	科數	8	4	68	15	95
	屬數	9	6	195	64	274
	種數	10	8	255	81	354
生長習性	草本	9	0	70	54	133
	喬木	0	8	108	18	134
	灌木	0	0	45	5	50
	藤本	1	0	32	4	37
屬性	原生	9	3	90	36	138
	特有	0	0	7	0	7
	歸化	1	0	64	15	80
	栽培	0	5	94	30	129

三、計畫區內稀特有植物

調查中發現 1 種環保署《植物生態評估技術規範》中訂定為稀特有之植物，為環評等級 3 之牛樟。屬於《台灣維管束植物紅皮書初評名錄》訂定之受脅種類共發現 10 種，分別為嚴重瀕臨絕滅(CR)之蘭嶼羅漢松；瀕臨絕滅(EN)之竹柏、大葉羅漢松、菲島福木、牛樟；易受害(VU)之光葉魚藤、水茄苳、蒲葵；接近威脅(NT)之台東漆樹、土肉桂。10 種植物中除光葉魚藤為野生植物外，其餘 9 種皆屬於人為種植之樹木，此外 9 種植物中除牛樟在苗圃中做為育苗用之外，其餘 8 種皆屬於綠美化用之景觀樹木，且是相當普遍的栽植物種，於鄰近區內

呈零星分布。光葉魚藤少量分布於北寮樣線鄰近區的森林中，牛樟則在北寮樣線鄰近區的一處空地中發現許多人為栽培的樹苗。

於特有種植物方面一共發現 7 種，分別為毛細花乳豆、牛樟、土肉桂、內苳子、大香葉樹、大葉楠、山芙蓉、台灣欒樹。其中牛樟、土肉桂 2 種為人為栽培植物，其餘 5 種皆為自然生長之野生植物，於各樣線之林緣或溪邊偶爾可發現。

四、大樹調查

本計畫調查期間並未發現符合《臺南市珍貴樹木保護自治條例》之珍貴樹木。

2.2.4 陸域動物生態調查結果

本計畫於民國 106 年 12 月(冬季)完成 1 季次調查。陸域動物調查結果共記錄鳥類 11 目 37 科 72 種、哺乳類 7 目 12 科 15 種、爬蟲類 1 目 4 科 6 種、兩棲類 1 目 5 科 11 種、蝶類 1 目 5 科 65 種。調查結果分述如後：

一、鳥類

(一) 種類組成

調查共記錄鳥類 11 目 37 科 72 種 1241 隻次(附錄二-附表 3)。其中計畫路線佔 5 目 15 科 26 種 348 隻次；鄰近區佔 11 目 37 科 72 種 893 隻次。

(二)優勢種

數量較多的物種為麻雀(196 隻次)與白頭翁(109 隻次)，分佔總數量的 15.79%、8.78%，合佔總數量的 24.57%。其中曾文二號橋優勢種為麻雀(25 隻次)，佔曾文二號橋總數量的 12.14%；楠西優勢種為紅嘴黑鵯(26 隻次)，佔楠西總數量的 11.61%；玉井優勢種為麻雀(34 隻次)，佔玉井總數量的 12.73%；北寮優勢種為麻雀(59 隻次)，佔北寮總數量的 18.73%；剩餘土方路線優勢種為麻雀(57 隻次)，佔剩餘土方路線總數量的 24.89%。

(三) 保育類

1.計畫路線紀錄共 2 種 3 隻次保育類之物種數，佔計畫路線出現物種的 7.69%，數量方面則佔計畫路線調查記錄總數量之 0.86%。

(1)珍貴稀有野生動物(二級保育類)：大冠鷲(2 隻次)。

(2)其他應予保育(三級保育類)：紅尾伯勞(1 隻次)。

2.鄰近區紀錄共 7 種 16 隻次保育類之物種數，佔鄰近區出現物種的 9.72%，數量方面則佔鄰近區調查記錄總數量之 1.79%。

(1)珍貴稀有野生動物(二級保育類)：鳳頭蒼鷹(1 隻次)、大冠鷲(2 隻次)、黃嘴角鴞(2 隻次)、領角鴞(2 隻次)、台灣畫眉(2 隻次)。

(2)其他應予保育(三級保育類)：白尾鴝(1 隻次)、紅尾伯勞(6 隻次)。

(四)特有屬性

本次調查期間，在特有屬性物種組成分析方面，記錄特有種之竹雞、五色鳥、台灣紫嘯鶇、小彎嘴、大彎嘴、繡眼畫眉、台灣畫眉，以及特有亞種之棕三趾鶉、鳳頭蒼鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、領角鴞、台灣夜鷹、金背鳩、小雨燕、樹鵲、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、白頭翁、白尾鴝、山紅頭、頭烏線、黑枕藍鶲、大卷尾、小卷尾、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯、粉紅鸚嘴等共 28 種，特有屬性物種比例為 38.89%；其中計畫路線記錄特有種繡眼畫眉 1 種與特有亞種之大冠鷲、台灣夜鷹、金背鳩、樹鵲、紅嘴黑鵯、白頭翁、黑枕藍鶲、大卷尾、小卷尾等 9 種，鄰近區發現特有種之竹雞、五色鳥、台灣紫嘯鶇、小彎嘴、大彎嘴、繡眼畫眉、台灣畫眉等 7 種與特有亞種 21 種。

(五)計畫路線與鄰近區調查結果比較

計畫路線屬人為已開發之草生地、人工設施環境，鄰近區則有次生林、農耕地、埤塘、溪流等環境，所發現鳥類大多為低海拔地區常見種類，調查共記錄鳥類 49 種，其中計畫路線內記錄 26 種，鄰近區記錄 72 種。綜合一季次調查成果，計畫路線與鄰近區之 Shannon-Wiener 多樣性指數(H')分別為 2.66、3.49，Pielou 均勻度指數(J')分別為 0.82、0.82，調查成果反映鄰近區之多樣性指數較計畫路線高，均勻度方面則相近。

(六)各樣站結果比較

1.曾文二號橋

調查共記錄鳥類 11 目 30 科 48 種 206 隻次(計畫路線記錄 17 種 50 隻次；鄰近區記錄 48 種 156 隻次)。

(1)數量較多物種：麻雀、白頭翁與洋燕。

(2)保育類物種：大冠鷲、台灣畫眉與紅尾伯勞。

(3)特有種：竹雞、五色鳥、台灣紫嘯鶇、小彎嘴、大彎嘴、繡眼畫眉、台灣畫眉

(4)特有亞種：大冠鷲、台灣夜鷹、小雨燕、樹鵲、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、白頭翁、山紅頭、頭烏線、黑枕藍鶲、小卷尾、褐頭鷦鶯與粉紅鸚嘴。

2.楠西

調查共記錄鳥類 8 目 28 科 51 種 224 隻次(計畫路線記錄 16 種 52 隻次，鄰近區記錄 51 種 172 隻次)。

數量較多物種：紅嘴黑鵯與麻雀。

(1)保育類物種：鳳頭蒼鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、領角鴞、台灣畫眉與紅尾伯勞。

(2)特有種：竹雞、五色鳥、台灣紫嘯鶇、小彎嘴、大彎嘴、繡眼畫眉、台灣畫眉。

(3)特有亞種：鳳頭蒼鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、領角鴞、金背鳩、小雨燕、樹鵲、紅嘴黑鵯、白頭翁、山紅頭、頭烏線、黑枕藍鶲、小卷尾與褐頭鷦鶯。

3.玉井

調查共記錄鳥類 7 目 23 科 38 種 267 隻次(計畫路線記錄 15 種 81 隻次；鄰近區記錄 38 種 186 隻次)。

(1)數量較多的物種：麻雀與白頭翁。

(2)保育類物種：白尾鴝與紅尾伯勞。

(3)特有種：竹雞、五色鳥、小彎嘴、大彎嘴、繡眼畫眉。

(4)特有亞種：棕三趾鶉、金背鳩、小雨燕、樹鵲、紅嘴黑鵯、白頭翁、白尾鴝、頭烏線、黑枕藍鶲、大卷尾、小卷尾與褐頭鷦鶯。

4.北寮

調查共記錄鳥類 9 目 23 科 38 種 315 隻次(計畫路線記錄 15 種 108 隻次；鄰近區記錄 38 種 207 隻次)。

(1)數量較多的物種：麻雀與白頭翁。

(2)保育類物種：紅尾伯勞。

(3)特有種：五色鳥、小彎嘴。

(4)特有亞種：棕三趾鶉、台灣夜鷹、小雨燕、紅嘴黑鵯、白頭翁、山紅頭、大卷尾、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯與粉紅鸚嘴。

5.剩餘土方路線

調查共記錄鳥類 5 目 17 科 30 種 229 隻次(計畫路線記錄 10 種 57 隻次；鄰近區記錄 30 種 172 隻次)。

(1)數量較多的物種：麻雀與白尾八哥。

(2)保育類物種：紅尾伯勞。

(3)特有種：五色鳥。

(4)特有亞種：小雨燕、白頭翁、大卷尾、褐頭鷦鶯、黃頭扇尾鶯與粉紅鸚嘴。


紅尾伯勞


斑文鳥


藍磯鶇


小啄木


鳳頭蒼鷹


大捲委

圖 2-20　陸域動物生態之鳥類現場調查照片(1/2)

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>小白鷺</td><td>黑冠麻鷺巢</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>大白鷺</td><td>麻雀</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>白頭翁</td><td>夜鷺</td></tr>
</table>

圖 2-20　陸域動物生態之鳥類現場調查照片(2/2)

二、哺乳類

(一) 種類組成

調查共記錄哺乳類 7 目 12 科 15 種 147 隻次(附錄二-附表 5)，其中計畫路線 4 目 5 科 7 種 61 隻次，鄰近區 7 目 12 科 15 種 86 隻次。

(二) 優勢種

數量較多的物種為東亞家蝠(80 隻次)，佔總數量的 54.42%；其中曾文二號橋優勢種為東亞家蝠(13 隻次)，佔曾文二號橋總數量的 54.17%；楠西優勢種為東亞家蝠(8 隻次)，佔楠西總數量的 28.57%；

玉井優勢種為東亞家蝠(14 隻次)，佔玉井總數量的 51.85%；北寮優勢種為東亞家蝠(24 隻次)，佔北寮總數量的 66.67%；剩餘土方路線優勢種為東亞家蝠(21 隻次)，佔剩餘土方路線總數量的 65.63%。

(三)保育類

1.計畫路線紀錄屬「其他應予保育(三級保育類)」之台灣獼猴 1 種(2 隻次)，保育類之物種數佔計畫路線出現物種的 14.29%，數量方面則佔計畫路線調查記錄總數量之 3.28%。

2.鄰近區紀錄屬共 4 種 12 隻次保育類之物種數，佔鄰近區出現物種的 26.67%，數量方面則佔鄰近區調查記錄總數量之 13.95%。

(1)珍貴稀有野生動物(二級保育類)：台灣野山羊(1 隻次)

(2)其他應予保育(三級保育類)：台灣獼猴(7 隻次)、白鼻心(2 隻次)、臺灣山羌(2 隻次)。林務局於 107 年 6 月 25 日野生動物保育諮詢委員會議紀錄，山羌、白鼻心及台灣獼猴感列為非保育類動物；唯主管機關行政院農委會尚未正式公告，故本調查報告暫列為保育類動物。會議記錄部分節錄參見附錄五。

(四)特有屬性

本次調查期間，記錄特有種之台灣獼猴、台灣野山羊，以及特有亞種之台灣鼴鼠、臺灣野兔、大赤鼯鼠、鼬獾、白鼻心、臺灣野豬與臺灣山羌等共 9 種，特有屬性物種比例為 60.00%；其中計畫路線記錄特有種之台灣獼猴 1 種，鄰近區發現特有種之台灣獼猴、台灣野山羊等 2 種與特有亞種之台灣鼴鼠、臺灣野兔、大赤鼯鼠、鼬獾、白鼻心、臺灣野豬與臺灣山羌等共 7 種。

(五)計畫路線與鄰近區調查結果比較

計畫路線屬人為已開發之草生地、人工設施環境，鄰近區則有次生林、農耕地、埤塘、溪流等環境，所發現哺乳類大多為低海拔地區常見種類，調查共記錄哺乳類 15 種，其中計畫路線內記錄臭鼩、東亞家蝠、台灣獼猴、赤腹松鼠、鬼鼠、小黃腹鼠與溝鼠等 7 種，鄰近區記錄台灣鼴鼠、臭鼩、東亞家蝠、台灣獼猴、臺灣野兔、赤腹松鼠、大赤鼯鼠、鬼鼠、小黃腹鼠、溝鼠、鼬獾、白鼻心、臺灣

野豬、臺灣山羌與台灣野山羊等 15 種。計畫路線與鄰近區兩區共有的哺乳類有 7 種，物種組成相似度為 46.67%，計畫路線發現物種在鄰近區皆有記錄，僅於鄰近區發現的物種有台灣鼴鼠、臺灣野兔、大赤鼯鼠、鼬獾、白鼻心、臺灣野豬、臺灣山羌與台灣野山羊等 8 種。綜合一季次調查成果，計畫路線與鄰近區之 Shannon-Wiener 多樣性指數(*H'*)分別為 1.21、2.01，Pielou 均勻度指數(*J'*)分別為 0.62、0.74，調查成果反映鄰近區多樣性指數及均勻度較計畫路線高。

(六)各樣站結果比較

1.曾文溪二號橋

調查共記錄哺乳類 6 目 8 科 9 種 24 隻次(計畫路線記錄 3 種 8 隻次；鄰近區記錄 9 種 16 隻次)。

(1)數量較多物種：東亞家蝠。

(2)保育類物種：台灣獼猴、白鼻心與臺灣山羌。

(3)特有種：台灣獼猴、臺灣野兔、大赤鼯鼠、鼬獾、白鼻心與臺灣山羌。

2.楠西

調查共記錄哺乳類 7 目 11 科 11 種 28 隻次(計畫路線記錄 4 種 10 隻次；鄰近區記錄 11 種 18 隻次)。

(1)數量較多物種：東亞家蝠。

(2)保育類物種：台灣獼猴、白鼻心、臺灣山羌與台灣野山羊。

(3)特有種：台灣獼猴、台灣野山羊。

(4)特有亞種：台灣鼴鼠、臺灣野兔、鼬獾、白鼻心、臺灣野豬與臺灣山羌。

3.玉井

調查共記錄哺乳類 4 目 5 科 7 種 27 隻次(計畫路線記錄 4 種 12 隻次；鄰近區記錄 6 種 15 隻次)。

(1)數量較多物種：東亞家蝠。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有亞種：台灣鼴鼠與臺灣野豬。

	
台灣鼴鼠痕跡	台灣鼴鼠痕跡
	
臺灣野兔排遺	臺灣野兔腳印
	
赤腹松鼠巢	赤腹松鼠巢

圖 2-21　陸域動物生態之哺乳類現場調查照片

4.北寮

調查共記錄哺乳類 3 目 5 科 7 種 36 隻次(計畫路線記錄 5 種 18 隻次；鄰近區記錄 7 種 18 隻次)。

(1)數量較多物種：東亞家蝠。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有亞種：台灣鼴鼠。

5.剩餘土方路線

調查共記錄哺乳類 3 目 5 科 7 種 32 隻次(計畫路線記錄 5 種 7 隻次；鄰近區記錄 7 種隻 19 次)。

(1)數量較多物種：東亞家蝠。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有亞種：台灣鼴鼠。

三、爬蟲類

(一)種類組成

調查共記錄爬蟲類 1 目 4 科 6 種 80 隻次(附錄二-附表 7)，其中計畫區 1 目 3 科 4 種 32 隻次，鄰近區 1 目 4 科 6 種 48 隻次。

(二)優勢種

數量較多的物種為蝎虎(43 隻次)，佔總數量的 53.75%；其中計畫路線優勢種為蝎虎(22 隻次)，佔計畫路線數量的 68.75%，鄰近區則為蝎虎(21 隻次)，佔鄰近區數量的 43.75%。

(三)保育類

調查期間未發現保育類物種。

(四)特有屬性

在特有屬性物種組成分析方面，計畫區與鄰近區分別記錄特有種之斯文豪氏攀蜥 1 種 11 隻次，合佔總數量的 13.75%。

(五)計畫路線與鄰近區調查結果比較

計畫路線屬人為已開發之草生地、人工設施環境，鄰近區則有次生林、農耕地、埤塘、溪流等環境，所發現類大多為低海拔地區常見種類，調查共記錄爬蟲類 6 種，其中計畫路線內記錄 4 種，鄰近區記錄 6 種。計畫路線與鄰近區兩區共有的類有無疣蝎虎、蝎虎、斯文豪氏攀蜥、麗紋石龍子等 4 種，物種組成相似度為 66.67%，計畫路線有發現的物種在鄰近區皆有記錄，僅於鄰近區發現的物種有長尾真稜蜥、紅斑蛇等 2 種。綜合一季次調查成果，計畫路線與鄰近區之 Shannon-Wiener 多樣性指數(*H'*)分別為 0.94、1.50，Pielou 均勻度指數(*J'*)分別為 0.68、0.84，調查成果反映鄰近區之多樣性指數較計畫路線高，均勻度方面則鄰近區較高。

(六)各樣站結果比較

1.曾文溪二號橋

調查共記錄爬蟲類 1 目 3 科 4 種 10 隻次(計畫路線記錄 2 種 3 隻次，鄰近區記錄 4 種 7 隻次)。

(1)數量較多物種：蝎虎。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有種：斯文豪氏攀蜥。

2.楠西

調查共記錄爬蟲類 1 目 4 科 6 種 18 隻次(計畫路線記錄 3 種 6 隻次，鄰近區記錄 6 種 12 隻次)。

(1)數量較多物種：蝎虎。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有種：斯文豪氏攀蜥。

3.玉井

調查共記錄爬蟲類 1 目 3 科 4 種 17 隻次(計畫路線記錄 3 種 7 隻次，鄰近區記錄 3 種 10 隻次)。

(1) 數量較多物種：蝎虎。

(2) 保育類物種：未發現。

(3) 特有種：斯文豪氏攀蜥。

4.北寮

調查共記錄爬蟲類 1 目 3 科 4 種 17 隻次(計畫路線記錄 3 種 9 隻次，鄰近區記錄 4 種 8 隻次)。

(1)數量較多物種：蝎虎。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有種：斯文豪氏攀蜥。

5.剩餘土方路線

調查共記錄爬蟲類 1 目 2 科 3 種 18 隻次(計畫路線記錄 2 種 7 隻次，鄰近區記錄 3 種 11 隻次)。

(1)數量較多物種：蝎虎。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有種：未發現。

四、兩棲類

(一)種類組成

調查共記錄兩棲類 1 目 5 科 11 種 108 隻次(附錄二-附表 9)，其中計畫路線 5 科 6 種 42 隻次，鄰近區 5 科 11 種 66 隻次。

(二)優勢種

數量較多的物種為黑眶蟾蜍(41 隻次)，佔總數量的 37.96%；其中計畫路線內優勢種為黑眶蟾蜍(23 隻次)，佔計畫路線總數量的 54.76%，鄰近區優勢種為黑眶蟾蜍(18 隻次)，佔鄰近區數量的 27.27%。

(三)保育類

調查期間未發現保育類物種。

(四)特有屬性

調查期間記錄特有種之盤古蟾蜍、斯文豪氏赤蛙、梭德氏赤蛙、太田樹蛙、面天樹蛙與莫氏樹蛙等 6 種。

(五)計畫路線與鄰近區調查結果比較

計畫路線屬人為已開發之草生地、人工設施環境，鄰近區則有次生林、農耕地、埤塘、溪流等環境，所發現類大多為低海拔地區常見種類，調查共記錄類 11 種，其中計畫路線內記錄 6 種，鄰近區記錄 11 種。計畫路線與鄰近區兩區共有的類有 6 種，物種組成相似度為 54.55%，計畫路線有發現的物種在鄰近區皆有記錄，僅於鄰近區發現的物種有拉都希氏赤蛙、梭德氏赤蛙、太田樹蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙等 5 種。綜合一季次調查成果，計畫路線與鄰近區之 Shannon-Wiener 多樣性指數(H')分別為 1.31、2.07，Pielou 均勻度指數(J')分別為 0.73、0.86，調查成果反映鄰近區之多樣性指數較計畫路線高，均勻度方面則鄰近區較高。

(六)各樣站結果比較

1.曾文溪二號橋

調查共記錄兩棲類 1 目 5 科 7 種 15 隻次(計畫路線記錄 3 種 3 隻次；鄰近區記錄 7 種 12 隻次)。

(1)數量較多物種：盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍、小雨蛙。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有種：盤古蟾蜍、太田樹蛙、莫氏樹蛙。

2.楠西

調查共記錄兩棲類 1 目 5 科 10 種 29 隻次(計畫路線記錄 4 種 10 隻次；鄰近區記錄 10 種 19 隻次)。

(1)數量較多物種：黑眶蟾蜍。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有種：盤古蟾蜍、斯文豪氏赤蛙、梭德氏赤蛙、太田樹蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙。

3.玉井

調查共記錄兩棲類 1 目 5 科 7 種 30 隻次(計畫路線記錄 3 種 15 隻次；鄰近區記錄 7 種 15 隻次)。

(1)數量較多物種：黑眶蟾蜍。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有種：盤古蟾蜍、莫氏樹蛙。

4.北寮

調查共記錄兩棲類 1 目 4 科 4 種 21 隻次(計畫路線記錄 4 種 9 隻次；鄰近區記錄 4 種 12 隻次)。

(1)數量較多物種：黑眶蟾蜍。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有種：未發現。

5.剩餘土方路線

調查共記錄兩棲類 1 目 4 科 4 種 13 隻次(計畫路線記錄 2 種 5 隻次；鄰近區記錄 4 種 8 隻次)。

(1)數量較多物種：黑眶蟾蜍。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有種：太田樹蛙。

五、蝶類

(一) 種類組成

調查共記錄蝶類 5 科 65 種 594 隻次(附錄二-附表 11)，其中計畫路線 5 科 41 種 156 隻次，鄰近區 5 科 65 種 438 隻次。

(二) 優勢種

數量較多的物種為紋白蝶(75 隻次)，佔總數量的 12.63%；其中計畫路線優勢種為沖繩小灰蝶(22 隻次)，佔計畫路線數量的 14.10%，鄰近區則為紋白蝶(54 隻次)，佔鄰近區數量的 12.33%。

(三) 保育類

調查期間未發現保育類物種。

(四) 特有屬性

在特有屬性物種組成分析方面，記錄特有亞種之鸞褐弄蝶、青帶鳳蝶、白紋鳳蝶、無尾白紋鳳蝶、大鳳蝶、黑點粉蝶、雌白黃蝶、端紅蝶、紅邊黃小灰蝶、埔里波紋小灰蝶、琉璃波紋小灰蝶、白波紋小灰蝶、姬小紋青斑蝶、斯氏紫斑蝶、端紫斑蝶、圓翅紫斑蝶、小紫斑蝶、

眼紋擬蛺蝶、黃蛺蝶、琉璃蛺蝶、黃三線蝶、白蛺蝶、單帶蛺蝶、石牆蝶、豹紋蝶、小波紋蛇目蝶、臺灣波紋蛇目蝶、單環蝶與黑樹蔭蝶等共 29 種，特有屬性物種比例為 44.62%；其中計畫路線記錄特有亞種 17 種，鄰近區發現特有亞種 29 種。

(五)計畫路線與鄰近區調查結果比較

計畫路線屬人為已開發之草生地、人工設施環境，鄰近區則有次生林、農耕地、埤塘、溪流等環境，所發現類大多為平原及低海拔地區常見種類，調查共記錄蝶類 65 種，其中計畫路線內記錄 41 種，鄰近區記錄 65 種。計畫路線與鄰近區兩區共有的類有 41 種，物種組成相似度為 63.08%。綜合一季次調查成果，計畫路線與鄰近

區之 Shannon-Wiener 多樣性指數(H')分別為 3.24、3.71，Pielou 均勻度指數(J')分別為 0.87、0.89，調查成果反映鄰近區之多樣性指數較計畫路線高，均勻度方面則鄰近區較計畫路線高。

(六)各樣站結果比較

1.曾文溪二號橋

調查共記錄蝶類 5 科 53 種 110 隻次(計畫路線記錄 7 種 24 隻次；鄰近區記錄 53 種 87 隻次)。

(1)數量較多物種：紋白蝶。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有亞種：鸞褐弄蝶、青帶鳳蝶、大鳳蝶、黑點粉蝶、雌白黃蝶、端紅蝶、紅邊黃小灰蝶、埔里波紋小灰蝶、琉璃波紋小灰蝶、姬小紋青斑蝶、斯氏紫斑蝶、端紫斑蝶、圓翅紫斑蝶、小紫斑蝶、眼紋擬蛺蝶、琉璃蛺蝶、黃三線蝶、單帶蛺蝶、石牆蝶、豹紋蝶、小波紋蛇目蝶、臺灣波紋蛇目蝶、單環蝶、黑樹蔭蝶等共 24 種。

2.楠西

調查共記錄蝶類 5 科 58 種 142 隻次(計畫路線記錄種 32 隻 47 次；鄰近區記錄種 58 隻 95 次)。

(1)數量較多物種：臺灣紋白蝶。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有亞種：鸞褐弄蝶、青帶鳳蝶、白紋鳳蝶、無尾白紋鳳蝶、大鳳蝶、黑點粉蝶、雌白黃蝶、端紅蝶、紅邊黃小灰蝶、埔里波紋小灰蝶、琉璃波紋小灰蝶、白波紋小灰蝶、姬小紋青斑蝶、斯氏紫斑蝶、端紫斑蝶、圓翅紫斑蝶、小紫斑蝶、眼紋擬蛺蝶、琉璃蛺蝶、黃三線蝶、白蛺蝶、單帶蛺蝶、石牆蝶、豹紋蝶、小波紋蛇目蝶、臺灣波紋蛇目蝶、黑樹蔭蝶等共 27 種。

3.玉井

調查共記錄蝶類 5 科 42 種 150 隻次(計畫路線記錄 7 種 42 隻次；鄰近區記錄 42 種 108 隻次)。

(1)數量較多物種：紋白蝶。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有亞種：青帶鳳蝶、大鳳蝶、黑點粉蝶、端紅蝶、紅邊黃小灰蝶、埔里波紋小灰蝶、琉璃波紋小灰蝶、白波紋小灰蝶、姬小紋青斑蝶、斯氏紫斑蝶、端紫斑蝶、小紫斑蝶、黃蛺蝶、單帶蛺蝶、石牆蝶、臺灣波紋蛇目蝶、單環蝶與黑樹蔭蝶等共 18 種。

4.北寮

調查共記錄蝶類 5 科 30 種 125 隻次(計畫路線記錄 13 種 33 隻次；鄰近區記錄 30 種 92 隻次)。

(1)數量較多物種：紋白蝶。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有亞種：青帶鳳蝶、大鳳蝶、黑點粉蝶、端紅蝶、紅邊黃小灰蝶、埔里波紋小灰蝶、白波紋小灰蝶、姬小紋青斑蝶、小紫斑蝶、眼紋擬蛺蝶、黃蛺蝶、黃三線蝶、黑樹蔭蝶等共 13 種。

5.剩餘土方路線

調查共記錄蝶類 4 科 12 種 66 隻次(計畫路線記錄 7 種 10 隻次；鄰近區記錄 12 種 56 隻次)。

(1)數量較多物種：紋白蝶。

(2)保育類物種：未發現。

(3)特有亞種：黑點粉蝶、雌白黃蝶、端紅蝶、琉璃波紋小灰蝶、黃蛺蝶等共 5 種。

圖 2-22 本計畫週邊保育類物種分布位置圖

表 2-25 本計畫週邊保育類物種分布位座標(1/2)

保育類物種	分布與習性概況 本計畫發現位置與座標	保育類物種	分布與習性概況 本計畫發現位置與座標
鳳頭蒼鷹 (II 級保育類)	本計畫鄰近區樹林環境發現。 TWD97 座標： X200063,Y2570855	大冠鷲 (II 級保育類)	本計畫調查出現在楠西、曾文溪二號橋計畫區及鄰近區樹林環境，於天空盤旋。 TWD97 座標： X200181,Y2570690
黃嘴角鴞 (II 級保育類)	本計畫調查出現在鄰近區樹林環境。 TWD97 座標： X200145,Y2570687	領角鴞 (II 級保育類)	本計畫調查出現在鄰近區樹林環境。 TWD97 座標： X200113,Y2570668

表 2-25　本計畫週邊保育類物種分布位座標(2/2)

保育類物種	分布與習性概況 本計畫發現位置與座標	保育類物種	分布與習性概況 本計畫發現位置與座標
白尾鴝 (III 級保育類)	本計畫調查在鄰近區發現。 TWD97 座標： X196616,Y2558750	台灣畫眉 (II 級保育類)	本計畫在鄰近區樹林環境發現。 TWD97 座標： X 197015, Y 2555021 X 197132, Y 2554080
紅尾伯勞 (III 級保育類)	本計畫調查出現在曾文溪二號橋計畫路線及鄰近區農耕地環境。 TWD97 座標： X 198452, Y 2568299	台灣野山羊 (II 級保育類)	本計畫在鄰近區樹林環境發現聽見叫聲。 TWD97 座標： X 199561, Y 2570259
台灣獼猴 (III 級保育類)	本計畫在楠西計畫路線及鄰近區樹林環境發現。 TWD97 座標： X 198232, Y 2568258	白鼻心 (III 級保育類)	本計畫在鄰近區樹林環境發現。 TWD97 座標： X 200117, Y 25706222
臺灣山羌 (III 級保育類)	本計畫在鄰近區樹林環境聽見聲音。 TWD97 座標： X200244,Y2570812		

2.2.5　水域生物生態調查結果

本計畫於民國 106 年 12 月(冬季)完成一季次的調查，監測內容包括魚類、蝦蟹螺貝類、水生昆蟲、蜻蛉目成蟲之種類及數量，調查點分別為曾文三號橋、曾文一號橋及台三線北寮橋水域測站，其中曾文三號橋及曾文一號橋水域測站皆為曾文溪測站，上游為曾文水庫，該溪流常有砂石工程，水體混濁；台三線北寮橋水域測站為後堀溪測站，上游為南化水庫，往下與曾文溪匯流。水域生物共記錄魚類 3 目 3 科 6 種、蝦蟹螺貝類 3 目 5 科 9 種、蜻蜓 1 目 3 科 7 種、浮游植物 5 門 29 屬 50 種、浮游動物共記錄原生動物門 18 種、節肢動物門 2 種及輪蟲動物門 1 種、附著性藻類 5 門 35 屬 66 種，未發現特殊稀有之物種。各水域測站棲地環境現況如表 2.2.5-1 所示：

水域生物共記錄魚類 2 目 3 科 6 種、蝦蟹螺貝類 3 目 5 科 9 種、蜻蜓 1 目 3 科 7 種、浮游植物 5 門 29 屬 50 種、浮游動物共記錄原生動物門 18 種、節肢動物門 2 種及輪蟲動物門 1 種、附著性藻類 5 門 35 屬 66 種，未發現特殊稀有之物種。

表 2-26　水域測站棲地環境現況

站名	環境現況
曾文三號橋	此水域測站於台南市楠西區的曾文溪右岸，距離曾文水庫大壩約 3 公里，河床以大巨石及小巨石為主(粒徑≧25.6 公分)，該測站水流緩慢且淺，常有小潭，水體旁常有芒草叢生，為白頭翁、灰頭鷦鶯、褐頭鷦鶯及斑文鳥等鳥類之庇護所，溪段兩側鬱鬱蔥蔥，為許多動物之棲息場所。此溪段及上游皆有砂石工程活動，水體混濁。
曾文一號橋	此水域測站於台南市楠西區的曾文溪左岸，距離曾文溪與密枝溪匯流口下約 600 公尺，河床以泥、砂為主(粒徑<2 公分)，該測站水流緩慢且淺，靜止成一潭，水體旁常有芒草叢生，為灰頭鷦鶯、褐頭鷦鶯及黑臉鵐等鳥類之庇護所，溪段一側以森林為主，另一側為果園，此溪段上游砂石工程活動頻繁，水體混濁。
北寮橋	此水域測站於台南市南化區的後堀溪左岸，河床以圓石、卵石、礫石及泥為主(粒徑<25.6 公分)，該測站水流緩慢，水體旁常有芒草叢生，為灰頭鷦鶯及褐頭鷦鶯等鳥類之庇護所，該溪段一側為 RC 護岸，另一側以大巨石組成之護岸，附近一般住戶活動頻繁，水體上常有油污。

一、魚類

(一)種類組成

調查共記錄 2 目 3 科 6 種 27 尾，包含鯉科的粗首鱲、臺灣馬口魚及高體四鬚鲃；慈鯛科的吳郭魚；鰕虎科的極樂吻鰕虎及斑帶吻鰕虎(附錄二-附表 16)。

(二)優勢種

本次調查最多之魚種為高體四鬚鲃佔出現數量 29.63%(8 隻)，其次為臺灣馬口魚佔出現數量 25.93%(7 隻)，粗首鱲佔出現數量 14.81%(4 隻)，此三種共佔總出現數量 70.37%。

(三)保育類

調查期間未發現任何保育類物種。

(四)特有屬性

本次調查粗首鱲、台灣馬口魚及斑帶吻鰕虎皆為臺灣特有種，而吳郭魚及高體四鬚鲃則為外來種。

(五)結果討論

本計畫水域生態調查結果共記錄魚類 6 種 27 隻次，其中曾文三號橋水域測站記錄 1 種 4 隻次、曾文一號橋水域測站記錄 4 種 20 隻

次、北寮橋水域測站記錄 2 種 3 隻次。以曾文一號橋水域測站記錄物種數及數量最多，與曾文三號橋水域測站物種組成完全不同(相似度 0)，其主要底質組成不同，水文也不同，曾文一號橋水域測站水潭較曾文三號橋水域測站大許多，也幾乎靜止，捕捉到偏好潭的高體四鬚鲃；與北寮橋水域測站物種組成相似度 20%，北寮橋水域測站周圍環境以住家為主，水質受汙染程度頗高，出現之吳郭魚為嚴重汙染指標魚種；北寮橋水域測站與曾文三號橋水域測站物種組成完全不同(相似度 0)，兩個水域測站環境完全不同。

水質方面，曾文三號橋水域測站未記錄到台灣河川指標魚種，無法依據魚種判斷水質；曾文一號橋水域測站捕獲之臺灣馬口魚為臺灣河川指標魚種，其水質屬於普通污染；北寮橋水域測站捕獲之吳郭魚為台灣河川指標魚種，其水質屬於嚴重汙染。

多樣性指數方面，分為物種歧異度指數(J’)及均勻度指數(H’)，本次調查結果曾文三號橋水域測站因僅記錄 1 魚種，故 J’為 0，無法計算該測站之 H’；而曾文一號橋水域測站分別為 0.54 及 0.90；北寮橋水域測站分別為 0.28 及 0.92。

二、蝦蟹螺貝類

(一)種類組成

調查共記錄蝦蟹螺貝類 3 目 5 科 9 種 104 隻次，包括匙指蝦科的擬多齒米蝦；長臂蝦科的日本沼蝦、粗糙沼蝦及臺灣沼蝦；溪蟹科的黃綠澤蟹及拉氏清溪蟹；錐蜷科的瘤蜷及結節蜷；椎實螺科的台灣椎實螺(附錄二-附表 17)。

(二)優勢種

調查結果日本沼蝦最為優勢，佔出現數量 33.65%(35 隻次)，其次為粗糙沼蝦佔 20.19%(21 隻次)，及瘤蜷佔 10.58%(11 隻次)，三種共佔總出現數量之 64.42%。

(三)保育類

調查期間未發現任何保育類物種。

(四)特有屬性

本次調查黃綠澤蟹及拉氏清溪蟹皆為臺灣特有種。

(五)結果討論

本計畫水域生態調查結果共記錄蝦蟹螺貝類 9 種 104 隻次，其中曾文三號橋水域測站記錄 8 種 48 隻次、曾文一號橋水域測站記錄 4 種 46 隻次、北寮橋水域測站記錄 3 種 10 隻次。以曾文三號橋水域測站記錄物種數及數量最多，與曾文一號橋水域測站物種組成相似度有 33.33%，其主要底質組成不同，擬多齒米蝦、臺灣沼蝦、黃綠澤蟹及拉氏清溪蟹皆在石縫中活動，而曾文一號橋潭區較大，為日本沼蝦常活動之水域；與北寮橋水域測站物種組成相似度 37.50%，並無發現螃蟹出沒；曾文一號橋與北寮橋水域測站物種相似度有 33.33%。

蝦蟹螺貝類屬雜食性物種，主要棲息在岸邊緩流或潭區，尤其是有石塊堆積或水草生長的縫隙，取食藻類或捕捉其他小型生物，此外也是鳥類、魚類與蛇類等捕食的對象，其生態特性可反應目前水域生物鏈的完整性程度。在環境監測方面，由於部份蝦蟹類具有河海洄游性質，因此可反應河川垂直廊道的連續性。

曾文三號橋水域測站有捕獲臺灣沼蝦，在習性上為降海形態，顯示曾文溪河川具垂直連續性，而曾文一號橋水域測站捕獲大量的日本沼蝦，此為陸封型種類，顯示曾文一號橋當時水文環境已許久未流動；在蟹類部分，有捕獲到黃綠澤蟹及拉氏清溪蟹，兩種蟹類皆為陸封型淡水蟹，未有河海迴游特性；三個水域測站皆有記錄瘤蜷，與結節蜷及台灣椎實螺一樣皆活動於溪石表面。

水質方面，三個水域測站皆有捕獲瘤蜷，依據指標貝類與水質關係對照表瘤蜷為指標貝類，顯示三個水域測站皆屬未受汙染水質。

多樣性指數方面，分為物種歧異度指數(J’)及均勻度指數(H’)，曾文三號橋水域測站分別為 0.80 及 0.89，曾文一號橋水域測站分別為 0.35 及 0.58，北寮橋水域測站分別為 0.46 及 0.96。

三、水生昆蟲

(一)種類組成

調查共記錄水生昆蟲5目9科9種88隻次，包括蜻蜓科的侏儒蜻蜓；幽蟌科的短腹幽蟌；四節蜉蝣科的四節蜉蝣；紋石蛾科的紋石蛾；多距石蛾科的多距石蛾；流石蛾科的流石蛾；黽蝽科的大黽蝽；搖蚊顆的搖蚊；大蚊科的大蚊(附錄二-附表18)。

(二)優勢種

調查結果紋石蛾最為優勢，佔出現數量23.86%(21隻次)，其次為大黽蝽佔21.59%(19隻次)，及多距石蛾佔17.05%(15隻次)，三種共佔總出現數量之62.50%。

(三)保育類

調查期間未發現任何保育類物種。

(四)特有屬性

本次調查僅短腹幽蟌為臺灣特有種。

(五)結果討論

本計畫水域生態調查結果共記錄水中昆蟲9種88隻次，其中曾文三號橋水域測站記錄9種66隻次、曾文一號橋水域測站記錄2種20隻次、北寮橋水域測站記錄1種2隻次。以曾文三號橋水域測站記錄物種數及數量最多，與曾文一號橋水域測站物種組成相似僅22.22%，與北寮橋水域測站物種組成相似度11.11%；而曾文一號橋與北寮橋水域測站物種相似度有50%。

曾文三號橋水域測站記錄之水中昆蟲物種數及數量都是最多的，記錄之搖蚊、大蚊、紋石蛾、多距石蛾及流石蛾皆是完全變態之昆蟲，侏儒蜻蜓、短腹幽蟌、四節浮游及大黽蝽皆為不完全變態之昆蟲，大多偏好有水流的溪流環境，而侏儒蜻蜓則在靜水域較容易看見，大黽蝽通常在水面活動；而曾文一號橋水域測站流水不似曾文三號橋水域測站般快速，含氧量較低，記錄之種類較少，僅多距石蛾及大黽蝽；北寮橋水域測站水流雖然較曾文一號橋水域測站快，但可能環境因素水中污染物較高，僅記錄大黽蝽1物種。

水質方面，曾文三號橋有記錄流石蛾，為水生昆蟲指標物種，顯示該水域測站水質為未受汙染之水質；曾文一號橋與北寮橋水域測站因無捕獲指標水中昆蟲，故水質無法判斷。

多樣性指數方面，分為物種歧異度指數(*J'*)及均勻度指數(*H'*)，曾文三號橋水域測站分別為 0.82 及 0.86，曾文一號橋水域測站分別為 0.28 及 0.93，北寮橋水域測站因僅記錄 1 種水生昆蟲，故 *J'*為 0，*H'*無法計算。

四、蜻蛉類

(一) 種類組成

調查共記錄蜻蛉 1 目 3 科 7 種 26 隻次，包括蜻蜓科的薄翅蜻蜓、紫紅蜻蜓、杜松蜻蜓、侏儒蜻蜓及善變蜻蜓；幽蟌科的短腹幽蟌；細蟌科的青紋細蟌(附錄二-附表 19)。

(二) 優勢種

調查結果薄翅蜻蜓最為優勢，佔出現數量 34.62%(9 隻次)，其次為杜松蜻蜓佔 20.69%(6 隻次)，兩種共佔 51.72%。

(三) 保育類

調查期間未發現任何保育類物種。

(四) 特有屬性

本次調查僅短腹幽蟌為臺灣特有種。

(五)結果討論

本計畫水域生態調查結果共記錄蜻蛉 1 目 7 種 29 隻次，其中曾文三號橋水域測站記錄 5 種 13 隻次、曾文一號橋水域測站記錄 6 種 12 隻次、北寮橋水域測站記錄 3 種 4 隻次。以曾文三號橋水域測站記錄數量最多，以曾文一號橋水域測站記錄物種數量最多，兩個水域測站物種相似度有 57.14%。北寮橋水域測站不論是物種數及數量皆最少，與曾文三號橋水域測站物種相似度有 33.33%，與曾文一號橋水域測站物種相似度有 50%。

多樣性指數方面，分為物種歧異度指數(*J'*)及均勻度指數(*H'*)，曾文三號橋水域測站分別為 0.66 及 0.95，曾文一號橋水域測站分別為 0.74 及 0.95，北寮橋水域測站分別為 0.45 及 0.95。

五、浮游植物

(一)種類組成

共記錄浮游植物 5 門 29 屬 50 種。記錄的種類以矽藻門為主，有 37 種，佔浮游植物豐度 85.14 %；依序是綠藻門 9 種，豐度佔 9.67 %；藍藻門 2 種、裸藻門 1 種和甲藻門 1 種，所佔豐度低。(附錄二-附表 20)。

(二) 優勢種

優勢種為布紋藻，佔總浮游植物豐度 8.02 %。

(三) 特有屬性

本次調查結果，並未記錄任何特有性浮游植物。

(四)稀特有等級

本次調查結果，並未記錄稀特有浮游植物。

(五)結果討論

曾文三號橋共記錄浮游植物 4 門 16 屬 25 種，密度 44,500 cells/L。其中以披針舟形藻和邊緣橋彎藻為優勢藻種，各佔 8.99 %。藻屬指數(GI)值為 1.17，表水體屬中度污染水質狀況。曾文一號橋共記錄浮游植物 4 門 10 屬 11 種，密度 11,500 cells/L。以矽藻門之肘狀針杆藻數量較多，佔 30.43 %，其次為衣藻。GI 值方面，因缺乏部份藻種而無法計算。北寮橋共記錄浮游植物 5 門 26 屬 43 種，密度 156,000 cells/L。以矽藻門之布紋藻數量較多，佔 10.58 %，其次為扁圓卵形藻 。GI 值為 1.54，表水體屬輕度污染水質狀況。

六、浮游動物

(一) 種類組成

共記錄原生動物門 18 種、節肢動物門 2 種及輪蟲動物門 1 種(附錄二-附表 21)。

(二) 優勢種

調查結果顯示，數量最多為原生動物門的四膜蟲，佔記錄數量的 19.13 %。

(三) 特有屬性

本次調查結果，並未記錄任何特有浮游動物。

(四) 稀特有等級

本次調查結果，並未記錄稀特有浮游動物。

(五) 結果討論

曾文三號橋共記錄浮游性動物 2 門 16 屬 16 種，記錄物種為原生動物門的太陽蟲、裂口蟲、蕈頂蟲、楯纖蟲、豆形蟲、膜袋蟲、累枝蟲、鱗殼蟲、彈跳蟲、草履蟲、刺目蟲、棘尾蟲、四膜蟲、細尾蟲；輪蟲動物門的單肢輪蟲和旋輪蟲，密度 735 ind./L，記錄數量較多的物種為草履蟲。曾文一號橋共記錄浮游性植物 3 門 9 屬 9 種，記錄物種為原生動物門的太陽蟲、彈跳蟲、四膜蟲、三足蟲、鐘蟲；輪蟲動物門的狹甲輪蟲、旋輪蟲、多肢輪蟲；節肢動物門的劍水蚤，密度 195 ind./L，記錄數量較多的物種為四膜蟲。北寮橋共記錄浮游性植物 2 門 16 屬 16 種，記錄物種為原生動物門的太陽蟲、裂口蟲、蕈頂蟲、楯纖蟲、豆形蟲、腎形蟲、鱗殼蟲、游僕蟲、彈跳蟲、草履蟲、刺目蟲、棘尾蟲、四膜蟲、三足蟲及尾枝蟲；輪蟲動物門的旋輪蟲，密度 900 ind./L，記錄數量較多的物種為腎形蟲。

七、附著性藻類

(一) 種類組成

共記錄附著性植物 5 門 35 屬 66 種。記錄的種類以矽藻門為主，有 42 種，佔附著性植物豐度 91.71 %；依序是綠藻門 19 種，豐度佔 6.10 %；藍藻門 3 種、裸藻門 1 種和甲藻門 1 種，所佔豐度低(附錄二-附表 22)。

(二) 優勢種

優勢種為分散菱形藻，佔總附著性植物豐度 8.68%。

(三) 特有屬性

本次調查結果，並未記錄任何特有性附著性植物。

(四)稀特有等級

本次調查結果，並未記錄稀特有附著性植物。

(五)結果討論

曾文三號橋共記錄附著性植物 4 門 20 屬 38 種，密度 74,120 cells/cm²。其中以扁圓卵形藻為優勢藻種，佔 15.54 %。藻屬指數(GI)值為 3.29，表水體屬輕度污染水質狀況。曾文一號橋共記錄附著性植物 4 門 20 屬 39 種，密度 22,520 cells/ cm²。以矽藻門之分散菱形藻數量較多，佔 13.85 %。GI 值為 0.37，表水體屬中度污染水質狀況。北寮橋共記錄附著性植物 3 門 25 屬 50 種，密度 55,400 cells/ cm²。以矽藻門之邊緣橋彎藻數量較多，佔 12.42 %。GI 值為 1.94，表水體屬輕度污染水質狀況。

2.3 文化遺址及古蹟調查

本計畫主要目標是進行工程沿線有形及無形的文化資產與公路關係調查，評估其受工程影響的程度，並研擬相關影響對策。由於工程將沿著現有公路進行，工程施工範圍和已知的文化資產相對關係明確，較容易進行影響評估，因此通常埋於地表下的史前文化遺址就成為本案需做深入調查的目標。

2.3.1 調查方法及時間

一、調查方法

調查工作將採兩個主要步驟：

(一) 文獻檢索：蒐集基地內以及附近地區之開發沿革資料、地理地形資料以及史前遺址、古蹟、歷史建築、宗教、文化活動等相關文獻資料，一方面蒐檢本地區已記載之有形及無形文化資產，另一方面藉由了解該地區開發史著手，進而推測本區是否可能存在未知的史前時代的文化遺址或歷史時期的古蹟等文化資產。

(二)實地田野調查：這項工作分成兩個層次：

1.實地了解基地及周圍 500 公尺範圍內已指定之古蹟、史前遺址、歷史建築、宗教與民俗活動等文化資產之分布現狀，並確認與基地之間的關係。

2.調查基地及其周圍 500 公尺是否有未被發現的文化資產。這項調查通常是針對史前遺址的調查，主要原因是大部分的有形及無形文化資產都存在的表上，容易被辨識及記錄，而史前遺址常埋於地表下未被發現。史前遺址的調查通常會以步行的方法沿基地內外現有之道路或裸露的地面進行踏查，觀察溝渠斷面、翻過的田壟等環境是否出現過去人類使用過的器物，過程中必要時則進一步以小型工具做簡單的挖掘以確認。

二、調查時間

本計畫於 106 年 9 月開始進行基地附近人群發展相關文獻的蒐集與研讀，蒐檢出與基地相關的文化資產，然後將其位置在地圖上做標示，並進行與基地關係的初步判斷。實地調查工作分兩個階段執行，第一階段工作於 107 年 1 月 13 日至 14 日間進行，第二階度工作在 1 月 20 日至 21 日間進行。

2.3.2 文獻記錄

一、開發沿革

臺南地區的史前時代概述如下：

(一) 臺南縣左鎮菜寮溪曾出土數萬年前動物化石，並被推測可能存在與舊石器時代長濱文化同時之人類遺留，年代大約在距今 30000 多年前至 5000 年前。

(二) 新石器時代的大坌坑文化八甲類型，距今約 6000 年前至 5000 年前，遺址分布臺南中洲臺地一帶。

(三) 牛稠子文化,距今約 4500 年前至 3500 年前,遺址分布曾文溪流域、臺南臺地一帶。

(四) 鹿陶類型，距今約 3000 年至 2000 年前。

(五) 大湖文化烏山頭文化相，距今約 2800 年前至 2300 年前，遺址分布嘉義丘陵一帶。。

(六) 鐵器時代以後有蔦松文化蔦松類型，距今約 2000 年前至 400 年前，遺址分布嘉南平原及鄰近的內門丘陵，與西拉雅平埔族文化有密切關聯。

本計畫基地跨玉井區及楠西區。玉井區位於臺南市東方阿里山南段新化丘陵地帶，海拔約 100 公尺，最早為平埔族四社系居住地，後來遭平埔族西拉雅系進佔，今日留有許多平埔族相關地名。玉井舊名噍吧年，得名自大武壠社屬之噍吧哖社，日治時代噍吧哖因日語音近「玉井」而改名。本區為山間沖積平原，以曾文溪谷為主，支流後堀仔溪由東南方來會，交會於玉井市街西側。構造上為玉井河蝕盆地，盆地為縱谷地形，曾文溪流於東、西烏山嶺山脈之間，因地溝狀陷落與河蝕側切作用而形成廣大山谷平原。地層為泥岩及砂岩，固結與膠結情況不佳，易因暴雨沖刷而崩塌，惡地地形常見(孔慶麗 2002：263)。

本計畫路線經竹圍里、玉田里，竹圍里因昔日為防禦，在村莊周圍遍植莿竹而得名，玉田里地名取自玉井盆地田美物豐之意。

玉井於 1915 年曾發生噍吧年事件，余清芳、江定和羅俊為主要人物，三人結盟對抗日警，先以台南市西來庵為名，廣納捐款吉號召同志，後來事跡外洩，羅俊先於嘉義竹頭崎庄被捕，余清芳、羅俊逃入噍吧年的後堀仔山區，七月攻打甲仙埔支廳，八月放火燒南庄派出所，隨即佔據噍吧年的虎頭山，遭日人集結火力攻山，傷亡慘重，遂解散抗日軍，稍後余清芳被捕，噍吧年事件落幕。發生較大規模攻防之虎頭山位玉井市街東側，因山形酷似虎頭而得名，標高 239 公尺。為紀念噍吧年事件，民國 70 年(1981)臺南市政府在山頂豎立「抗日烈士余清芳紀念碑」(孔慶麗 2002：269、272)。

楠西舊稱「茄拔」，位玉井之北，為四社系茄拔社舊社，在平埔族西拉雅系進住前，曾是鄒族活動地區。學者認為茄拔社可能由善

化鎮嘉南里的茄拔遷徙而來，因位於內山，又稱內茄拔，因附近有一座茄拔山，故亦稱茄拔山後，據聞茄拔指的是木棉。

楠西區位曾文溪上游東岸及新化丘陵北段，為阿里山山脈尾稜地帶，海拔 80 至 900 多公尺，境內地形高低起伏大，山多少平原，屬曾文溪流域(翁健仁 2002：245)。

本計畫路線末端至南化區北寮里，南化在 370 多年前有來自閩南各地的漢人陸續開發，最早入墾聚落在現今南化街附近，南化舊稱南庄，為崇山峻嶺之地，清代劃設為內新化南里，後來簡化成「南化」。日治時代設有南化庄，光復後稱南化鄉。北寮位於台 3 線及台 20 線交會處後堀溪北岸，清代中葉廖姓入此築寮聚庄開墾，故名(翁蕙君 2002：299)。

本計畫基地曾文水庫位楠西區密枝里北側，水庫區位嘉義縣大埔鄉，主要出入口、辦公區、青年活動中心等重要設施皆位於楠西區，為臺南地區聞名風景區。曾文水庫完成於民國 62 年，兼具防洪、灌溉、給水、發電、養殖及觀光等多功能用途分布九層林山區，山區分布許多小埤塘，有些兼具養魚功能。

二、文化資產

根據文化資產保存法第三條所稱，文化資產指具有歷史、藝術、科學等文化價值，並經指定或登錄之下列有形及無形文化資產。

有形文化資產，包括古蹟、歷史建築、紀念建築、聚落建築群、考古遺址、史蹟、文化景觀、古物、自然地景及自然紀念物。無形文化資產，包括傳統表演藝術、傳統工藝、口述傳統、民俗、傳統知識與實踐。

(一)有形文化資產

本計畫路線所經之楠西區、玉井區及南化區經指定或登錄之有形文化資產，茲分述如下：

1.古蹟

文獻記錄上，本計畫路線所經之三個行政區內無登入古蹟。

2.歷史建築

文獻記錄上，本計畫路線所經之三個行政區，僅楠西區有已登錄 2 處歷史建築：

(1)歷史建築楠西龜丹石造土地公廟

位臺南市楠西區臺南市楠西區龜丹村 40-5 號，以整塊石頭雕製成土地公廟廟體，在臺南地區具有相當特色。此廟係以砂岩雕造，高僅 120 公分，長寬各約 90 公分，廟仿傳統陽宅模式打造，屋脊前高後低，連屋瓦也清楚雕出。有聯「福則有德千家祀，正則為神萬世尊」，橫批「福祿壽全」。廟旁有石碑，但略風化(斷成兩截)，具考証價值。

(2)歷史建築鹿陶洋江家宗祠

位臺南市楠西區鹿田里鹿陶洋 101 號，臺南市楠西區鹿陶洋江家聚落是全臺最大的單一宗族聚落，江家祖先江如南與其家族攜帶東峰大帝(江寬山)香火及卜杯一付，於 1721 年來臺；1739 年，次子江日溝亦來臺與其父兄相會，最初選在茄茇埔尾(今楠西村南)之所暫居，接著遷至檳榔腳(今楠西區東勢里)之所建築家屋，最後再擇至楠西區鹿陶洋，而後因風水地理的牽引下，定居鹿陶洋山下於此發展，綿延至今。江家聚落為一客家聚落，客家極為重視倫常，歷經中國到臺灣，一直為子孫們所遵從。位居正中央的「廳下」是最容易看出客家建築特色的地方，因此宗祠是最能代表江家聚落的客家精神所在。整體聚落以宗祠為中心點慢慢拓展，並有祖訓規定聚落內的建築不得超過祖祠堂的高度。宗祠代表整個聚落的中軸線，且建築作工是整個江家聚落中最為講究、精細者。 宗祠興建年代不可考，但根據碑文記載最早的修建年代為明治三十九年(1906 年)，該建築為 1906 年前即已興建的百年建築。後期經過幾次翻修：明治三十九年(1906 年)興建兩廊、拜亭與公廳。昭和五年(1930 年)因原有的祖祠堂與茅草屋不堪使用翻修，四進三院十三條護龍的建築格局亦在當時形成雛型。後期修建宗祠主要

以時代的轉變和破損修繕為主要目的。2010 年 3 月高雄甲仙大地震後，鹿陶洋江家宗祠群屋牆與屋瓦頗多倒塌與損壞。江家古厝登錄為聚落，多為傳統木構架磚造建築，經此次甲仙地震，多數屋頂覆瓦錯位且破裂，明顯可見天光，沿屋簷處有十餘屋瓦滑落，江家故事館室內可見掉落屋瓦；立面部分，數間民房立柱與牆體分離，損害情況嚴重，至今已搶修完成。

宗祠第一進拜亭為單開間，脊式為大脊，脊面飾以彩繪與鏤空花磚，紅瓦，以四根磚造洗石子柱支撐屋頂。洗石子柱之柱身飾以彩磁，並題有「出交益友」、「入則和成」、「化臻上理千年合」、「福享共和百世昌」。屋架為簡單之抬樑大木造。經過拜亭入內埕，左側為關懷中心，右側則為工作室，面寬均為兩開間小脊之紅磚建築。其與第一進相連之兩側院牆各嵌以日昭和 5 年所立之石碑「禁約碑」。第二進為公廳，面寬五間，脊式為小脊，紅瓦，屋頂出簷採出展起形式。此建築採無門窗之通透作法，僅在左右次間設有磚造洗石子矮牆，並飾以彩磁，梢間則為較實體之牆面開以圓拱門。明間上端懸有日明治 44 年(1911 年)所立之「聖德流芳」匾。第三進為神明廳，建築主要做為奉祀「東峰大帝」、「田府元帥」、「觀音佛祖」、「李府千歲」及祖先牌位的場所，因此作法與廟宇較為接近。面寬五間，脊式為大脊，中立福祿壽三仙剪黏泥塑，兩端翹脊。屋頂出簷採出步起形式，出步屋架儉樸無飾，深兩步架。屋身在明間處開三關六扇門，中央二扇並繪以門神，其餘四扇則為木格扇門，板堵上均飾以彩繪。左右次間在台度以下為磚造洗石子面，並飾以彩磁；台度以上粉刷以白漆。第四進建築為其祖祀堂，面寬五間，脊式為大脊，紅瓦，屋頂出簷採出步起大木構架。明間開三關六扇門，左右次間則為磚牆油漆粉刷。左右伸手部分出簷為出展起形式，屋頂為傳統仰合瓦。屋身皆已整修過。2010 年 3 月高雄甲仙大地震後，鹿陶洋江家宗祠群屋牆與屋瓦頗多倒塌與損壞，現正修復中。

宗祠第一進拜亭為通透空間，無室內外之區分。拜亭左側右側為關懷中心、工作室，內部構造為簡單之抬樑式大木構。第二進為公廳，此建築採無門窗之通透作法，明間上端懸有日明治 44 年(1911 年)所立之「聖德流芳」匾。第三進為神明廳，內部設有江家祖先及神明牌位，每個柱面皆繪有文字，並設有一座椅。第四進建築為其祖祀堂，祖先牌位已移至神明廳，僅留有畫像及座椅。

3.聚落

文獻記錄上，本計畫路線所經之三個行政區，僅楠西區有已登錄 1 處聚落群：

(1)鹿陶洋江家聚落

位臺南市楠西區鹿陶洋 354 地號，以三號省道與聚落外部道路完整包圍，面闊 160 公尺，總進深約 210 公尺。

江家古厝建築群，住戶數約 30 戶，建築物約有 136 棟，聚落以宗祠為中心，呈垂直水平分佈，建築格局為四進三院十三條護龍，約有 136 棟，目前仍保存的相當完整。

聚落基本結構為閩南三合院擴大為左(龍邊)六條護龍，右(虎邊)七條護龍，前後 4 進大院落的組合住宅。佔地共 3.5 公頃，總面積寬有 160 公尺，深 210 公尺，為 4 進 3 院 13 條護龍的建築格局，規模相當龐大，兼具對內凝聚、對外防禦之功能。 聚落內建築牆體以磚牆為主的約佔 81%，其他為竹編牆、土埆厝、混凝土牆等。屋體架構以木構架為主佔 61%，其他為竹構架、混凝土結構等。屋瓦以仰合瓦為主約佔 67%。其他為水泥瓦、石綿瓦等。樓層數以一樓為主約佔 98%。因此，主要的建築構造為一層樓斜屋頂仰合瓦磚牆的木構架建築，除了部份更新與重建的房子，其他多有二十年以上的屋齡，並有數棟 70～100 年的房屋，做工及裝飾甚有特色，具有江宅歷史建築的文化意涵。

鹿陶江家聚落為目前臺灣保存完整的最大傳統單姓宗族聚落，居民能有共識，認同家族意象，具先民來臺開發研究上的意義。江家聚落風貌大致完整，維持原有空間紋理。鹿陶洋江家古厝聚落在整體保存、建築多元樣貌及宋江陣等無形文化資產均足堪保存。江家聚落建築格局橫跨多重年代，各年代之建物均展現在同一場域之上，有如臺灣建築的演進史。

4.遺址

文獻記錄上，本計畫路線所經之三個行政區內無指定遺址。

5.文化景觀

文化景觀指人類與自然環境經長時間相互影響所形成具有歷史、美學、民族學或人類學價值之場域。臺南市登錄文化景觀為六甲區烏山頭水庫暨嘉南大圳水利系統。

6.古物

文獻記錄上，本計畫路線所經之三個行政區內內無公告古物。

7.自然地景及自然紀念物

文獻記錄上，本計畫路線所經之三個行政區內無公告自然地景。

(二)無形文化資產

本計畫路線所經之楠西區、玉井區及南化區經指定或登錄之無形文化資產，茲分述如下：

1.表演藝術

文獻記錄上，本計畫路線所經之三個行政區，僅楠西區有已登錄 1 項表演藝術：

(1)楠西宋江陣

宋江陣的源流雖有多種傳說，但學界比較同意係師法戚繼光的「鴛鴦陣」蛻變衍化而來，因名為「宋江陣」，故與水滸傳 108 人物的神化有關，目的在於模仿 36 天罡 72 地煞的驅邪保安功能，藉以強化陣頭的正統性與宗教意義；清領中期之後，因治安紊亂，復與各地練武強身的團練結合，一方面是自

衛組織，另一方面則成為迎神賽會的陣頭。宋江陣的表演，分前後場，前場人數不一，但一般都以 36 人陣最多，意取 36 天罡，後場則配以鑼鼓鈸伴奏；依成員種類可分男子宋江陣、女子宋江陣和兒童宋江陣。臺灣以南部為盛，多在南高兩市，主要係拜廟會蓬勃之賜；而高雄市內門區的宋江陣比賽，則為現今較為定期化的展演之地，其中大專組的創意宋江陣比賽為其重要特色。

2.民俗

文獻記錄上，本計畫路線所經之三個行政區，並無已公告民俗。

2.3.3 實地調查

一、基地附近環境現況

本案基地從曾文水庫大壩南側沿著曾庫路、174 市道、臺 3 線公路延伸到南化區北寮橋南端，全長約 25 公里，其間涵蓋了楠西、玉井及南化三個行政區。這 3 個行政區位在臺南市東北角的新化丘陵區裡，範圍內全是崎嶇的地形，少有平地，地表高程介於 80 至 800 公尺之間。曾文溪及其支流的沖積河谷是主要的平原地形所在。

曾文溪上游稱為大埔溪，源於嘉義縣阿里山鄉的東水山，流經嘉義大埔鄉後經由楠西區進入臺南市。在臺南流經楠西、玉井、大內、山上等 10 個行政區，最後在七股區與安南區之間進入臺灣海峽，全長共 138.5 公里。在與本案基地相關的楠西、玉井段，曾文溪夾在東、西烏山嶺之間，在山谷間形成南北兩段截然不同的溪谷地形。其北段介於曾文水庫大壩以下至曾文一號橋之間，溪谷底部寬度大約在 200 公尺以下，兩側山坡陡峭，有如峽谷，其間除了與曾文水庫相關的曾文新村外無其他聚落(圖 2-23 A、B)。本案基地最北段的曾庫路及 174 市道就蜿蜒於這峽谷般之溪谷。

楠西與玉井間的南段溪谷大約從曾文一號橋以下至玉井橋南側，因地溝狀陷落以及河流側切作用，溪谷形成寬廣的盆地狀平原，長約 8 公里，最寬處超過 2 公里。因地形平坦而成為人群聚居的地點，是此

段溪谷的主要特色之一(圖 2-23C、D)，楠西和玉井主要聚落幾乎都出現在這片平原上，其中楠西及玉井市區便分別出現在平原的南北兩端。本案基地的第二段沿著楠西至玉井間的臺 3 線公路，此段溪谷開始出現大型的支流。重要支流由北往南分別有密枝溪、油車溪、後旦溪以及後堀溪。後堀溪是曾文溪上游重要的支流，從玉井聚落的東南方往西北流，在玉井橋南側約 1 公里處匯入曾文溪。其上游是南化水庫，從南化水庫到玉井之間的蜿蜒溪谷是臺 3 線公路及臺 20 線公路的路廊，也是本案基地的最後一段。公路開闢在後堀溪谷的東側，東側是崎嶇的丘陵，西側是低平的溪谷(圖 2-23 E、F)。

曾文水庫及楠西、玉井、北寮三個社區是和本案基地關係最密切的現代建築群落。曾文水庫是本案基地的北界，位在嘉義與台南交界的柳藤潭峽谷，大壩建於楠西境內，集水區則在嘉義大埔。大壩於 1967 年開始興建，1973 年完工，屬於土石壩。壩高 133 公尺，長 400 公尺，壩體約 900 萬立方公尺，滿水位面積 1714 公頃，是臺灣最大型的水庫。這項建築除了具有蓄水及觀光等實際功能之外，也隱然成為影響人類社會發展的重要設施(圖 2-23 G、H)。

楠西聚落舊稱茄拔，位在曾文溪左岸曾文一號橋南側，原為鄒族的居住地，後平埔族西拉雅族移入成為茄拔社的所在。1920 年台灣地方改制，更名為楠西。聚落位在曾文溪的溪谷平原上，西側緊鄰曾文溪，北有蜜枝溪，南有油車溪，東側是崎嶇的山區，形式相當險要。目前聚落東側有臺 3 線公路通玉井、嘉義，北有 174 市道通六甲，有曾庫路通曾文水庫及大埔。因交通相當便利已發展成現代聚落，聚居人口有 2 千多人(圖 2-23 I)。

玉井舊稱大武壠，是大武壠族噍吧哖等社的舊居地。明鄭時期西拉雅平埔族遷入並佔居此地，稱為噍吧哖。清雍正年間和人開始在此設庄。1920 年日人將地名改為玉井，並設玉井庄歸臺南州新化郡管轄。二戰後國民政府改制為玉井鄉，2010 年進一步改為臺南市玉井區。玉井聚落位在玉井盆地的南端，玉井橋北側曾文溪的左岸，緊鄰曾文溪。其北側有後旦溪，南側有後堀溪由東向西匯入曾文溪，三溪環繞玉井聚落，形式宛如楠西聚落。臺 20 線公路從南往北越過曾文溪進入玉井，在玉井聚落

東側和台 3 線公路交會，玉井聚落因位於交通的樞紐而成為附近地區的主要城市。近年來政府開闢 84 號快速公路，以玉井為東端的起點，玉井聚落因對外交通的便利而進一步脫離偏遠山區的形象(圖 2-23 J)。

北寮聚落位在曾文溪支流後堀溪的溪谷內，是南化區西南角的一個小聚落。因位於臺 3 線公路與臺 20 線公路的交會點而顯得特殊。除了交通因素外，聚落是一個典型的小農村，居民以務農維生。聚落西側的北寮橋是臺 3 線公路的重要橋梁，也是本案基地的末端所在(圖 2-23 K)。

A.　基地北段曾文溪上游景觀

B.　基地北段地表景觀

C.　基地中段道路平坦寬廣

D.　基地中段道路景觀

E.　基地南段東側是山坡地地形

F.　基地南段西側地勢低平

圖 2-23　基地附近環境現況照(1/2)

G. 基地南段東側是山坡地地形

H. 基地南段西側地勢低平

I. 曾文水庫大壩

J. 曾文水庫蓄洪池

K. 楠西聚落現況

L. 玉井聚落現況

M. 北寮聚落位在後堀溪右岸

圖 2-23　基地附近環境現況照(2/2)

二、文化資產分布現況

經文獻檢索結果，楠西區、玉井區及南化區範圍內，經指定的文化資產只有 4 項，分別是有形文化資產楠西區的歷史建築「龜丹石造土地公廟」、「鹿陶洋江家宗祠」及鹿陶洋江家聚落。無形文化資產楠西宋江陣。其中出現在基地周圍 500 公尺範圍內的只有鹿陶洋的江家聚落與江家宗祠。

三、實地調查結果

實地檢視鹿陶洋的江家聚落與江家宗祠與基地的關係之外，也將進一步檢視未被指定為文化資產的已知的史前遺址與基地關係，基地周圍 500 公尺範圍的已知史前遺址如表 2-27~表 2-29 初步評估這些史前遺址受工程影響的狀況，大多無直接影響，本計畫並針對基地兩側可能存在史前遺址的地點進行地表調查。

(一)基地內調查

本計畫基地形狀呈長條形，長度約 25 公里，寬度約 3-4 公尺。基地將沿著現有公路延伸，大致依現有公路特徵分為 3 段，最北段沿曾庫路及一小段 174 市道，長約 8.7 公里。中段主要沿著楠西至玉井的臺 3 線公路，也包含一小段的 174 市道，長度約 9.3 公里。南段沿著玉井至北寮的台 3 線公路，長度約 6.2 公里。三段中，北段道路較狹窄，道路兩側少有住家。中段道路最寬廣，道路兩側居民較密集。南段道路平直，兩側儘是農田，有稀疏的民宅分布。

實地調查果顯示，基地位在現有道路上，因此並不存在經指定的文化資產，但根據文獻資料有 4 處史前遺址與與本案路線所沿公路直接相關，分別是位在曾文一號橋北側的興北遺址，位在玉井聚落北方的鹿陶遺址，位在玉井東南方約 2 公里的沙子田遺址以及位在北寮社區北側的四埔遺址。這 4 處遺址的內涵及本計畫調查結果分別說明如下：

1.興北遺址(圖 2-24A)

(1)遺址位置：位在楠西區照興里興北聚落東側約 400 公尺，曾文一號橋東北，範圍不明確。

(1)文化類型：「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-1,800B.P.。

(2)主要出土物：橙色夾砂陶。

(3)保存狀態：遺址被侵蝕，遭相當程度的破壞。

(4)與基地關係：遺址位在道路東側的山坡上(文字描述)，但地圖位置標示於公路上，因此與基地關係並不明確 (以上資料引自劉益昌等 2010) 。

(5)本計畫調查結果：本計畫實地調查結果，在道路兩旁並未發現任何史前時代遺物。

(6)影響判斷：根據文獻，本遺址出土遺物稀疏，遺物主要分布地點位在公路東側山坡上，與公路有一段距離，本計畫調查結果也未發現任何遺物，因此受本案開發影響的可能性相當低。

2.鹿陶遺址(圖 2-24 B、C)

(1)遺址位置：位在玉井區竹圍里鹿陶聚落西南側約 200 公尺，臺 3 線公路 372.5K 附近的公路兩側。

(2)文化類型：新石器時代晚期「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-2,000B.P.。

(3)主要出土物：橙色與灰色夾砂陶、泥質陶。打製石斧、磨製石斧、磨製石錛、磨製石刀、巴圖形石器、磨製箭頭。

(4)保存狀態：遺址文化層接近地表，分布範圍約 400mx400m。部分因耕作而被破壞，但大部分仍保存晚整。

(5)與基地關係：遺址與臺 3 線公路關係緊密，大部分位在公路西側的平地上，局部出現在公路東側。公路可能穿過遺址，相關長度可能長達 400 公尺(以上資料引自劉益昌等 2010)。

(6)本計畫調查結果：本計畫實地調查結果，在道路西側農田中發現大量的史前時代陶片、硬陶等遺物(圖 2-24D)。陶片沿著公路分布，範圍長達 200 公尺以上，遺址延伸至公路底下可能性很高。

(7)影響判斷：本遺址出土遺物豐富，遺物分布範圍廣泛且與公路關係密切，因此基地施工可能對遺址產生直接的影響，且影響的長度可能長達 200 公尺以上。

3.沙子田遺址(圖 2-24E、F)

(1)遺址位置：位在玉井區沙田里坑口聚落西側公路兩側。

(2)文化類型：牛稠仔文化、丘陵地區遺址群、蔦松文化。年代分別是約 4,500-3,500；3,300-1,800；1,800-350B.P.。

(3)主要出土物：橙色繩紋陶，橙色素面夾砂陶，灰黑陶。磨製石錛、磨製石鋤、磨製箭頭。

(4)保存狀態：遺址被耕作及公路、民宅等建設嚴重破壞。

(5)與基地關係:遺址位在臺 3 線公路兩側,與公路關係長度約 200 公尺(以上資料引自劉益昌等 2010)。

(6)本計畫調查結果：本計畫實地調查結果，在道路兩旁並未發現任何史前時代遺物。

(7)影響判斷：根據文獻，本遺址出土遺物稀疏，遺物主要分布地點位在公路東側山坡上，與公路有一段距離，本計畫調查結果未發現任何遺物。根據遺址所在地形特徵判斷，臺 3 線公路在道路東側切出一片高約 1 至 2 公尺高的駁坎，顯然道路開發已造成遺址所在的地形破壞，因此本案基地施工造成遺址影響的可能性相當低。

4.四埔遺址(圖 2-24G、H)

(1)遺址位置：位在南化區北寮里北寮聚落北側約 100 公尺的公路兩側。

(2)文化類型:「鹿陶類型」文化、蔦松文化，年代約 3,300-1,800、1,800-350B.P.。

(3)主要出土物：橙色夾砂陶，打製石斧。

(4)保存狀態：遺址因農耕及道路開闢而遭相當程度的破壞。

(5)與基地關係：遺址位在臺 3 線公路 42K 處公路兩側，面積約 100mx150m(以上資料引自劉益昌等 2010)。

(6)本計畫調查結果：本計畫實地調查結果，在道路兩旁並未發現任何史前時代遺物。

(7)影響判斷：根據文獻，本遺址出土遺物稀疏，遺物分布在公路兩側果園，公路將遺址切成兩半，遺址已被公路破壞。本計畫於公路兩側調查結果也未發現任何遺物，因此受本案基地開發影響遺址的可能性相當低。

(二)基地外調查

本計畫基地外圍 500 公尺調查範圍存在三種不同特徵的環境，基地的最北段從曾文水庫沿曾庫路到曾文一號橋頭，道路行於峽谷般的曾文溪谷，基地兩側是陡峭的溪谷地形，幾乎沒有平地。基地中段沿著台 3 線公路行於楠西與玉井之間，基地兩側是平坦的沖積平原地形。基地南段沿著臺 3 線公路行於後堀溪谷的北岸，因此基地兩側出現不同的景觀，在基地北側是地勢較高的山坡地形，基地南側是較平坦的溪谷地形。曾文一號橋以南基地兩側地形明顯較寬闊平坦，是人類選擇居住的環境，所以有較多的現代聚落，同時也出現較多的史前遺址，是本計畫基地外圍的主要調查區域。

本案基地外圍 500 公尺的調查有兩個方向，一是檢視指定的文化資產與基地的關西係，一是調查未經指定的史前遺址與基地關係，這項調查包括針對已登錄的史前遺址範圍檢視以及未發現的遺址調查。

1.基地外圍文化資產檢視：本案基地外圍 500 公尺範圍內存在的文化資產有兩項，一是歷史建築鹿陶洋江家宗祠，一是聚落建築群鹿陶洋江家聚落。這兩項文化資產位在同一個地點，調查結果說明如下。

(1)文化資產名稱：江家聚落及江家宗祠(圖 2-24 I、J、K)

(2)所在位置：楠西區鹿田里油車 86 號。

(3)範圍面積：江家建築群目前佔地 3.5 公頃，範圍呈長方形，東西長約 210 公尺，南北寬約 160 公尺。聚落的正面朝西，前緣與台 3 線公路相切。

(4)保存狀況：聚落格局完整，內部尚保存 136 戶建築，其中大半經重新改建或整修。

(5)與基地關係：聚落前緣和台 3 線公路相切，與本案基地距離只有數公尺之遙。

(6)影響判斷：本案基地將沿公路施工。施工範圍並不會影響聚落的保存，但施工過程難免對聚落產生交通安全、觀光動線及居民生活間接性影響。

2.已知史前遺址調查：基地兩側 500 公尺範圍內已登錄於文獻上的遺址共有 11 處。這 11 處遺址與基地關係調查結果說明如下。

(1)溉尿仔遺物出土地點(圖 2-24L)

A.遺址位置：位在楠西區照興里興北聚落北側約 650 公尺，曾文二號橋南側高位河階上。

B.文化類型：「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-1,800B.P.。

C.主要出土物：橙色陶片。

D.保存狀態：因農耕而遭相當程度的破壞。

E.與基地關係：該地點位在曾庫路西側高位河階上，與基地相距約 180 公尺高差約 20 公尺(以上資料參考劉益昌等 2010)。

F.本計畫調查結果：本計畫實地調查結果，該地點與基地之間並未發現任何史前時代遺物。

G.影響判斷：本處地點應不受本案基地開發的影響。

(2)兩奶山遺址

A.遺址位置：位在楠西區照興里，曾文一號橋東側 500 公尺，曾文溪右岸河階上。

B.文化類型：「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-1,800B.P.。

C.主要出土物：橙色、灰色陶片，打製石斧、磨製石斧、石刀、石錛、箭頭。

D.保存狀態：因農耕而遭相當程度的破壞。

E.與基地關係：遺址位在曾庫路東側曾文溪的河岸，與基地相距約 280 公尺(以上資料參考劉益昌等 2010)。

F.本計畫調查結果：本計畫實地調查結果，遺址與基地之間地形並不連續，高低起很大，其間地表並未發現任何史前時代遺物。

G.影響判斷：本處遺址與基地關係遙遠，應不受基地開發的影響。

(3)密枝遺址

A.遺址位置:位在楠西區密枝里,曾文一號橋東側約 500 公尺,曾文溪左岸河階上。

B.文化類型:「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-1,800B.P.。

C.主要出土物：橙色陶片。

D.保存狀態：遺物零星保存狀況不明。

E.與基地關係:遺址位在 174 市道東側曾文溪的河岸，與基地相距約 460 公尺(以上資料參考劉益昌等 2010)。

F.本計畫調查結果：本計畫實地調查結果，遺址與基地之間地形並不連續，高低起伏很大，其間地表並未發現任何史前時代遺物。

G.影響判斷：本處遺址與基地關係遙遠，應不受基地開發的影響。

(4)楠西・圓山遺址

A.遺址位置:位在楠西區龍門里，曾文一號橋東南側約 500 公尺，臺 3 線公路東側楠西第一公墓南側。

B.文化類型:「鹿陶類型」文化，年代約 3,000-2,000B.P.。

C.主要出土物:橙色、灰色陶片。打製石斧、磨製石斧、石錛。

D.保存狀態：遺址地表耕作頻繁已遭受嚴重破壞。

E.與基地關係：遺址位在臺 3 線公路東側曾文溪左岸山坡地，與基地相距約 480 公尺(以上資料參考劉益昌等 2010)。

F.本計畫調查結果：本計畫實地調查結果，遺址所在地表植被茂盛，沒有任何發現。遺址與基地之間隔著冲溝，地形並不連續,高低起伏很大,其間地表並未發現任何史前時代遺物。

G.影響判斷：本處遺址與基地關係遙遠，應不受基地開發的影響。

(5)楠西國中遺址(圖 2-24 M、N)

A.遺址位置：位在楠西區楠西里，臺 3 線公路與 174 市道焦點左側，楠西中興路西側。

B.文化類型：「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-1,800B.P.。

C.主要出土物：橙色陶片。

D.保存狀態：遺址地表因耕作及道路、建築物施工已遭受嚴重破壞，狀況不明。

E.與基地關係：遺址位在臺 3 線公路西側約 40 公尺(以上資料參考劉益昌等 2010)。

F.本計畫調查結果：本計畫實地調查結果，遺址所在地表部分為菜園，部份為荒地。地表並未發現任何史前時代遺物，但遺址東側民宅旁鳳梨田。發現少量的史前陶片(圖 2-24O)。

G.影響判斷：本處遺址與基地相距只有 40 公尺，且遺址狀態不明，並不排除受基地開發影響的可能。

(6)楠西國小遺址

A.遺址位置：位在楠西區楠西里，楠西聚落內楠西國小東側中正路旁。

B.文化類型：「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-1,800B.P.。

C.主要出土物：橙色陶片。

D.保存狀態：遺址地表受耕作擾動但保存狀況不明。

E.與基地關係：遺址位在臺 3 線公路西側約 180 公尺的聚落內(以上資料參考劉益昌等 2010)。

F.本計畫調查結果：本計畫實地調查結果，遺址所在地表部分為建築物，部份為荒地。地表並未發現任何史前時代遺物。

G.影響判斷：本處遺址與基地相距有 180 公尺，且遺址為建築物所包圍，應不受基地開發的影響。

(7)大林遺址(圖 2-24P)

A.遺址位置：位在楠西區鹿田里，台 3 線公路西側大林聚落周圍。

B.文化類型：「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-1,800B.P.。

C.主要出土物：橙色陶片。

D.保存狀態：遺址在聚落內，地表受耕作及建築物擾動但保存狀況不明。

E.與基地關係：遺址位在台 3 線公路西側約 200 公尺的聚落內(以上資料參考劉益昌等 2010)。

F.本計畫調查結果：遺址所在地表部分為建築物，大部分為農田，地表種植果樹。本計畫實地調查結果，並未發現任何史前時代遺物。遺址與基地間地表調查結果也未發現任何史前遺物。

G.影響判斷：本處遺址與基地相距有 200 公尺，經調查其間並未發現任何史前遺物，因此基地施工影響遺址的可能性不高。

(8)噍吧哖遺址(圖 2-24Q)

A.遺址位置：位在玉井區玉井里，臺 3 線公路西側玉井聚落內玉安路旁。

B.文化類型：「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-1,800B.P.。

C.主要出土物：橙色及灰色陶片。

D.保存狀態：遺址在聚落內，地表受耕作及建築物破壞嚴重。

E.與基地關係：遺址位在臺 3 線公路西側約 80 公尺的聚落內(以上資料參考劉益昌等 2010)。

F.本計畫調查結果：遺址位在玉井聚落內，地表部分為建築物部分為農田。農田地表種植香蕉、芒果等果樹。本計畫實地調查結果，並未發現任何史前時代遺物。

G.影響判斷：本處遺址與基地相距只有 80 公尺，但遺址被聚落包圍，與基地關係並不連續，經調查其間並未發現任何史前遺物，因此基地施工影響遺址的可能性不高。

(9)番仔埤遺址(圖 2-27R)

A.遺址位置：位在玉井區沙田里，臺 3 線公路東側番仔埤聚落內。

B.文化類型：牛稠仔文化，年代約 4,200-3,300B.P.；「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-1,800B.P.。

C.主要出土物：橙色及灰色陶片。

D.保存狀態：遺址在聚落內，地表受耕作及建築物破壞嚴重。

E.與基地關係：遺址位在台 3 線公路東側約 180 公尺的聚落內(以上資料參考劉益昌等 2010)。

F.本計畫調查結果：遺址位在番仔埤聚落內，地表部分為建築物部分為農田。農田地表種植芒果、番石榴等果樹。本計畫實地調查結果，在地表採集數片硬陶片，但未現任何史前時代遺物。

G.影響判斷：本處遺址位在基地西側 180 公尺的丘陵地上，遺址被聚落包圍，與基地間地形並不連續，經實地調查其間並未發現任何史前遺物，因此基地施工影響遺址的可能性不高。

(10)下牛埔遺址(圖 2-24S、T)

A.遺址位置：位在南化區北寮里，臺 3 線公路東側北寮聚落北側約 100 公尺。

B.文化類型：「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-1,800B.P.；蔦松文化 1,800-350B.P.。

C.主要出土物：橙色及灰色陶片，打製石斧、磨製石錛。

D.保存狀態：遺址位在丘陵地上，地表種植果樹受耕作破壞嚴重。

E.與基地關係：遺址位在台 3 線公路東側約 180 公尺的丘陵地上(以上資料參考劉益昌等 2010)。

F.本計畫調查結果：遺址位在北寮聚落北側的丘陵上，地表部分為農田部分是荒地。農田地表種植芒果、番石榴、香蕉等果樹。本計畫實地調查結果，在地表未現任何史前時代遺物。

G.影響判斷：本處遺址位在基地東側 180 公尺的丘陵地上，遺址位在丘陵地上，與基地間地形並不連續，經實地調查與基地間地表並未發現任何史前遺物，因此基地施工影響遺址的可能性不高。

(11)下牛埔Ⅱ遺址(圖 2-24U)

A.遺址位置：位在南化區北寮里，臺 3 線公路東側北寮聚落北側約 800 公尺。

B.文化類型：「鹿陶類型」文化，年代約 3,300-1,800B.P.。

C.主要出土物：橙色及灰色陶片。

D.保存狀態：遺址位在丘陵地上，地表種植果樹，遺址受耕作破壞嚴重。

E.與基地關係：遺址位在台 3 線公路東側約 500 公尺的丘陵地上(以上資料參考劉益昌等 2010)。

3.調查小結

本案基地兩側 500 公尺範圍內，已知史前遺址及遺物出土地點共 11 處。經實地調查檢視結果可歸納成以下幾個現象：

(1)遺址接近基地，但位於聚落內周圍有建築物隔離。楠西國中遺址、楠西國小遺址、噍吧哖遺址屬之。

(2)遺址與基地距離較遠，且其間地形變化大，地勢多重阻隔。濺尿仔遺址、兩奶山遺址、圓山遺址、番仔埤遺址、下牛埔遺址、下牛埔Ⅱ遺址屬之。

(3)遺址地表遺物稀少，與基地關係不明確。密枝、楠西國中、楠西國小、濺尿仔、大林、噍吧哖等遺址屬之。

根據調查結果判斷，本案基地兩側 500 公尺範圍內的史前遺址，其範圍向基地延伸的可能性不高，因此受基地開發直接影響的可能性也不大。

表 2-27　臺南市楠西區史前遺址一覽表

遺址名稱	文化類型	年代	遺址位置	與基地關係	影響判斷
濺尿仔	「鹿陶類型」文化	約 3300-1800B.P	臺南市楠西區照興里	基地西側約 180 公尺	可能影響
興北	「鹿陶類型」文化	約 3300-1800B.P	臺南市楠西區照興村	與基地重疊	直接影響
雨奶山	「鹿陶類型」文化	約 3500-2000B.P	臺南市楠西區照興里	基地東側約 280 公尺	可能影響
密枝	「鹿陶類型」文化	約 3300-1800B.P	臺南市楠西區密枝里	基地東側約 460 公尺	無影響
楠西國中	「鹿陶類型」文化	約 3300-1800B.P	臺南市楠西區楠西里	基地西側約 40 公尺	可能影響
楠西國小	「鹿陶類型」文化	約 3300-1800B.P	臺南市楠西區楠西里	基地西側約 180 公尺	無影響
大林	「鹿陶類型」文化	約 3300-1800B.P	臺南市楠西區鹿田里	基地西側約 200 公尺	可能影響
楠西.圓山	「鹿陶類型」、「鹿陶類型」文化	約 3000-2000B.P、3300-1800B.P	臺南市楠西區龍門里	基地東側約 380 公尺	無影響

表 2-28　臺南市玉井區史前遺址一覽表

遺址名稱	文化類型	年代	遺址位置	與基地關係	影響判斷
噍吧哖	「鹿陶類型」文化	約 3300-1800B.P	臺南市玉井區玉井村	基地西側約 80 公尺	無影響
番子埤	牛綢子文化「鹿陶類型」文化	約 4200-3300B.P 3300-1800B.P	臺南市玉井區沙田里	基地東側約 180 公尺	無影響
鹿陶	鹿陶類型	3000-2000B.P	臺南市玉井區竹圍里	緊貼基地西側	直接影響
沙子田	「鹿陶類型」文化	約 3300-1800B.P	臺南市玉井區沙田里	與基地重疊	直接影響

表 2-29　臺南市南化區史前遺址一覽表

遺址名稱	文化類型	年代	遺址位置	與基地關係	影響判斷
舂厝埔	蔦松文化	約 1800-350B.P	臺南市南化區北寮里	基地南側約 360 公尺	可能影響
下牛埔	「鹿陶類型」文化、蔦松文化	約 3300-1800B.P、1800-350B.P	臺南市南化區北寮里	基地東側約 180 公尺	可能影響
下牛埔Ⅱ	「鹿陶類型」文化	約 3300-1800B.P	臺南市南化區北寮里	基地東側約 500 公尺	無影響
南寮	「鹿陶類型」文化	約 3300-1800B.P	臺南市南化區北寮里	基地東側約 500 公尺	無影響
四埔	「鹿陶類型」文化、蔦松文化	約 3300-1800B.P、1800-350B.P	臺南市南化區北寮村	與基地重疊	直接影響

A.　興北遺址地表現況

B.　鹿陶遺址地表現況

C.　鹿陶遺址地表現況

D.　鹿陶遺址出土陶片

E.　沙子田遺址在公路兩側

F.　沙子田遺址公路邊坡切出的駁坎

G.　四埔遺址在北寮社區北側道路兩側

H.　四埔遺址地表景觀

圖 2-24 史前遺址現況照(1/3)

	
I.　圖鹿陶洋江家古聚落	J.　鹿陶洋江家古宗祠
	
K.　江家聚落臨台 3 線公路	L.　濺尿仔遺物分佈地點景觀
	
M.　楠西國中遺址地表景觀	N.　楠西國中遺址地表景觀
	
O.　楠西國中遺址出土陶片	P.　大林遺址地表景觀

圖 2-24 史前遺址現況照(2/3)

Q.　噍吧哖遺址地表景觀

R.　番仔埤遺址地表景觀

S.　下牛埔遺址地表景觀(一)

T.　下牛埔遺址地表景觀(二)

U.　下牛埔Ⅱ遺址地表景觀

圖 2-24 史前遺址現況照(3/3)

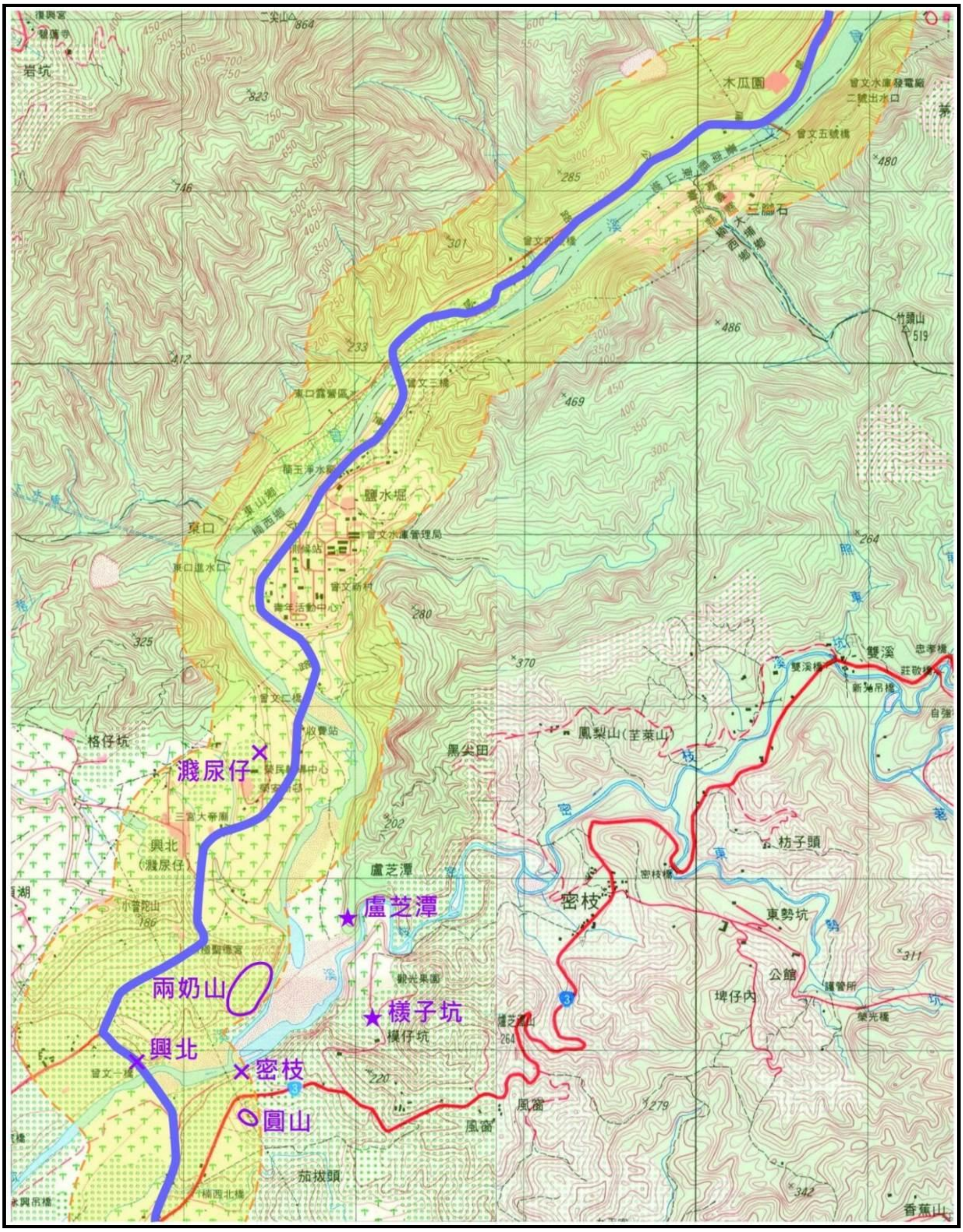


圖 2-25　基地位置與兩側文化資產位示意圖(1/3)

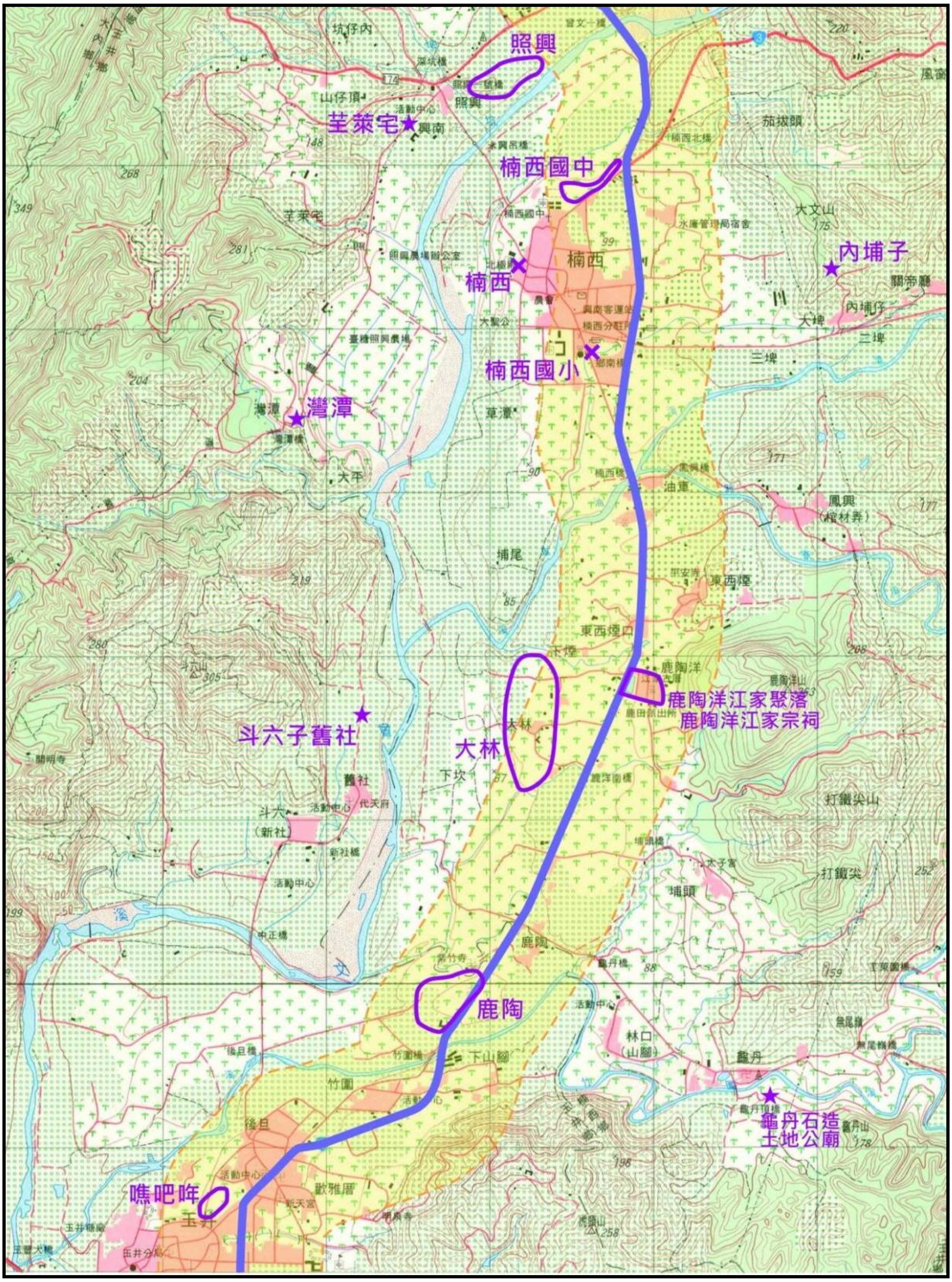


圖 2-25　基地位置與兩側文化資產位示意圖(2/3)

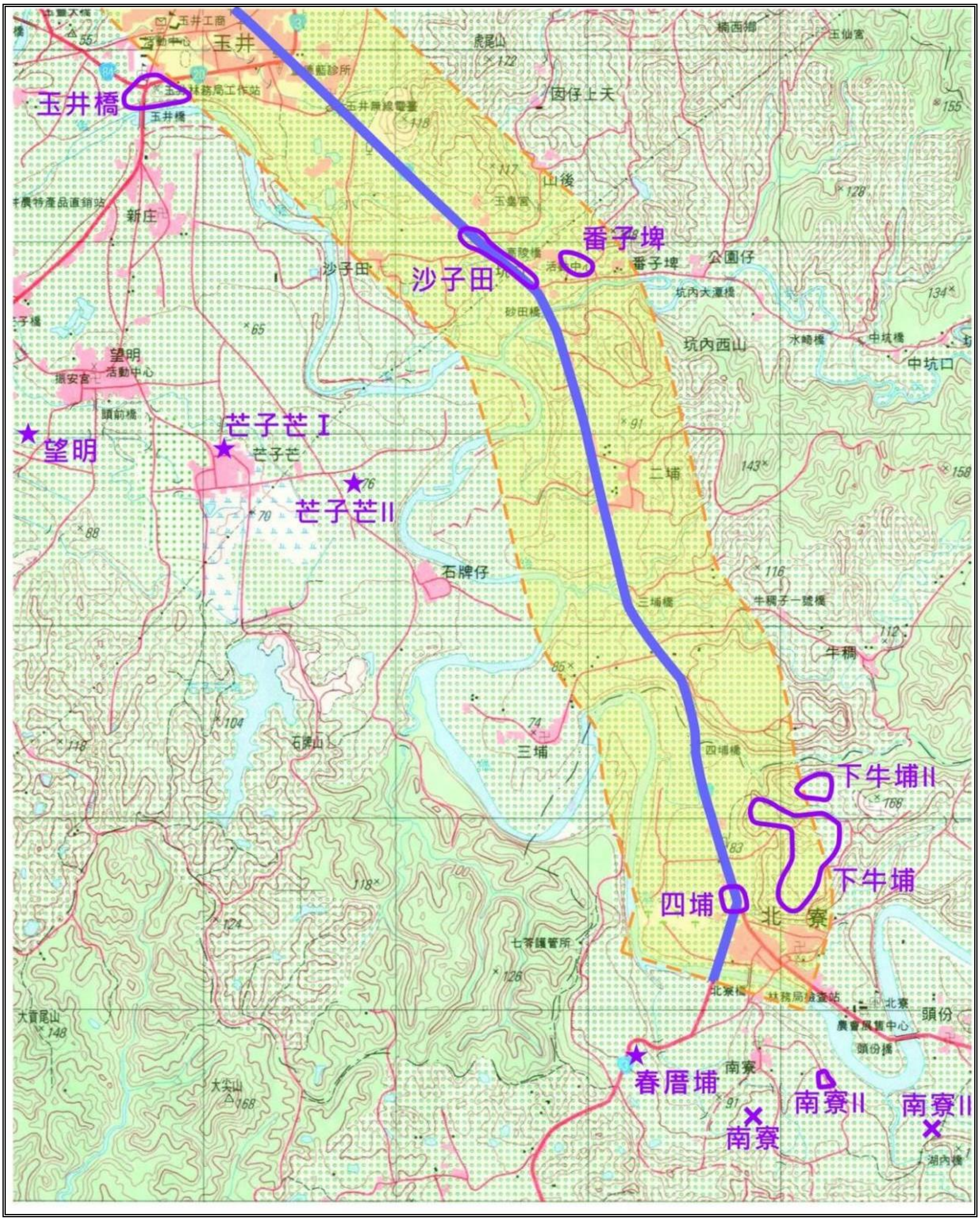


圖 2-25　基地位置與兩側文化資產位示意圖(3/3)

2.4 景觀遊憩現況

2.4.1 景觀美質環境

一、開發計畫說明

本計畫主要為曾文及南化水庫之聯通管工程，起點由曾文水庫直接取水，沿曾庫公路、174 市道至楠西接台 3 線，再沿台 3 線經玉井至北寮，全長約為 24.8 公里。除北寮專用道外，其餘多沿著公路埋設水管路，並有 13 座水管橋。省道台 3、台 20、台 84、174 市道及地方道路等為主要交通動線，周邊土地使用多為河川、農田、果園、聚落及水庫用地，景觀同質性差異性較大。

二、開發行為景觀調查範圍確立

依行政院環保署環境影響評估景觀美質評估技術規範草案之規定，以開發線路為基準，畫出邊界 1200 公尺為其景觀美質評估範圍(如圖 2-26)，評估範圍主要包含聚落、河川、農田、水庫及山地丘陵等，除玉井及楠西聚落人為建物密度高、視覺景觀較差外，其他地區環境組成元素較為自然、單純，景觀美質良好。

三、景觀資源調查

計畫管線起點由曾文水庫直接取水，沿曾庫公路、174 市道至楠西接台 3 線，再沿台 3 線經玉井至北寮地區，跨越嘉義縣大埔鄉、台南市東山區、楠西區、玉井區及南化區，地勢較為平坦的盆地多開發利用為聚落及農田用地，東側多為地勢起伏的山地丘陵地形，自然度較高。以下針對自然、人為/人文及特殊景觀元素加以說明之：

(一)重要自然景觀元素

1.地理地形景觀

計畫管路主要位處烏山嶺山列以及西烏山嶺山列之間的丘陵及盆地地形，整體地勢由東北向西南方向逐漸緩降。計畫起點位於曾文水庫大壩旁，周邊海拔高度介於 100～1000 公尺之間，地勢較為陡峻，受地質影響，易因豪雨導致土石沖刷而形成崩崖。往南為大武壠盆地及玉井盆地，地勢平坦且多為人為開發利用，

標高約在 100 公尺以下。除曾文水庫及南化水庫，並有許多河川，包括曾文溪、密枝溪、灣丘溪、油車溪、後目溪、後堀溪等，主流河床較為寬闊平坦，呈 U 字型，多裸露基岩，植栽覆蓋較佳；支流多為縱谷曲流，水文資源較佳。整體來說，曾文水庫風景區內的地理地形及水文景觀相當豐富且具有觀光之潛力。

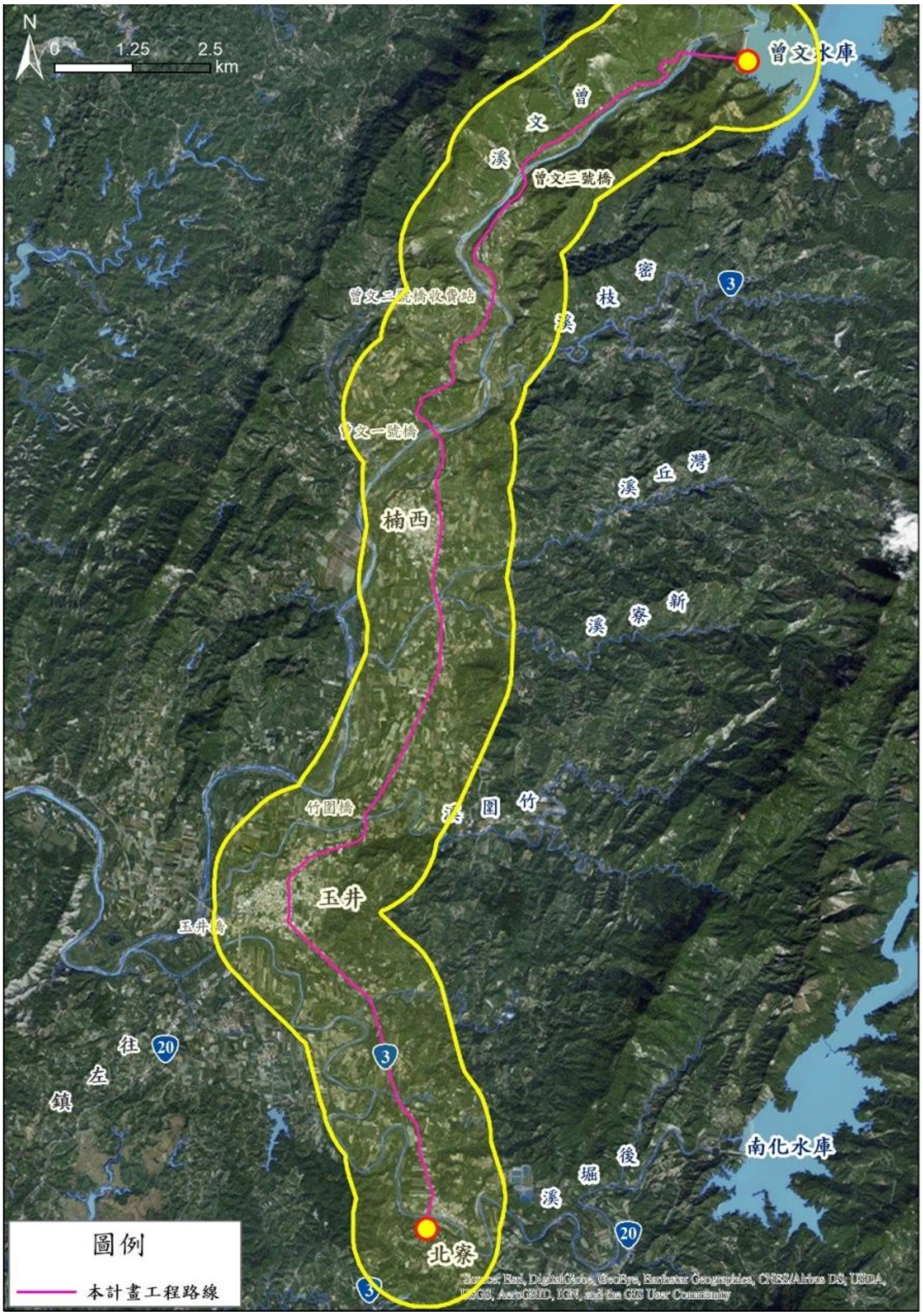


圖 2-26　開發行為景觀環境主要調查範圍

2.地質景觀

本地區的地質屬於台灣西南部麓山帶地質區，岩性主要為新第三紀碎屑狀沉積岩，包括砂岩、粉砂岩及頁岩等，岩層包含南庄層、桂竹林層與錦水頁岩層，出露地層以中新世及上新世地層為主，溪流兩岸及河床則有階地堆積層及沖積層分佈。主要斷層包括達邦、瀨頭、觸口、十字路、旗山、竹頭崎和平溪等斷層，另有草山向斜、奮起湖背斜、玉井背斜、甲仙背斜等褶皺，未來在結構上的安全須注意及加強。

3.動植物生態景觀

由於本地區位於國家風景區內，除農田聚落因人為開發缺乏生態資源外，曾文水庫地區尚能保持大面積的天然森林，動植物種類相當多，植物以相思樹、鳳凰木、楝、無患子、青剛櫟、樟樹、筆筒樹、刺桐、毛西番蓮、山黃麻、血桐、稜果榕、牛乳榕、木賊、楊波等為特色；動物部份以台灣平原至低海拔丘陵普扁常見物種為主，昆蟲有大端黑螢、黑翅螢、紫斑蝶、獨角仙、紅點粉蝶、大紅粉鳳蝶等，鳥類有大冠鷲、紅尾伯勞、黃嘴角鴞、鉛色水鶇、竹雞、繡眼畫眉、黑冠麻鷺、夜鷺、黑鳶、小白鷺、翠鳥等；水域生態部分則以高體四鬚鲃數量較多，還有台灣馬口魚、台灣石、吳郭魚、琵琶鼠、草魚、曲腰魚等為主，並發現有粗首鱲、埔里中華爬岩鰍、明潭吻鰕虎、班帶吻鰕虎與南台吻鰕虎等為台灣特有種。未來本計畫在開發期間，應避免大面積林相之破壞，以降低本地區生態環境改變，以及生物種類之減少。

4.視覺景觀

本計畫管線因距離較長，橫跨自然度較高的曾文水庫風景區及人為密度較高的聚落；風景區內生態景觀豐富，而盆地地區因地勢平坦，人車活動多且多栽種經濟農作物，形成始自然度較低的農村聚落景象，景觀同質性差異性較大，如圖 2-27。

地勢起伏的山地丘陵地形

特殊的地形地質景觀

曾文水庫水文景觀

曾文溪地形、水文及植被景觀

曾文水庫風景區內豐富的自然環境

地勢平緩地區多利用為農田用地

圖 2-27　主要自然景觀元素

(二)重要人為及人文景觀元素

本地區建物聚落及人為活動多沿著省道台 3、台 20 及台 84 道路等分布，多為低矮的透天建物，小部分地區並有工廠零散分布，假日時人車活動較為頻繁。計畫管線沿台 3 線經楠西及玉井聚落，聚落內人為開發密度高且人車活動較為頻繁，呈現繁忙的街道景

觀，景觀美質程度較差；聚落周邊山坡地開墾成果園竹林等農墾地使用，已無原始自然植被樣貌。人文景觀部分，包括玄空法寺、北極殿、鹿陶洋江家聚落、噍吧哖事件紀念園區等(如圖 2-28)，為重要的宗教廟宇、古蹟建築及主題園區，常吸引許多遊客前往。

 玉井聚落街道景觀	 鹿陶洋江家聚落歷史建築
 計畫管線周邊建物分布	 曾文之眼為風景區內重要景點
 玄空法寺為當地宗教信仰中心	 玄空法寺內具特殊景觀設計

圖 2-28　計畫區周邊主要人為/人文景觀元素

(三)特殊景觀元素

本區域屬於亞熱帶季風型氣候，氣候溫和，年均溫約為24℃，雨季受夏季西南季風與颱風影響，集中於夏、秋兩季，10月至3月為相對乾季。由於計畫工程路線位處山地丘陵及盆地地區，視域範圍主要受到地形的影響，天氣良好時可觀賞周邊起伏的山稜線，具天際線變化明顯的交界帶(圖 2-29)。

風景區內變化明顯天際線交界帶

開放的空間視域範圍

圖 2-29　特殊景觀元素

2.4.2 遊憩環境

一、遊憩資源特性分析

遊憩資源的調查選取以交通動線可及性與遊憩據點的知名度、遊憩活動性質、遊憩設施規模與品質等篩選較可能影響之遊憩據點，以做為後續遊憩影響評估之單元。

西拉雅國家風景區除具豐富的生態遊憩資源，並有水文、廟宇古蹟、溫泉、農場等多元的遊憩資源，吸引許多外地遊客前往且停留時間較長。根據本地區的遊憩交通量與遊憩行為觀察，由於本區距離主要交通動線較遠，遊憩活動以1日～2日遊的行程居多，以自用汽機車為主要交通工具。本計畫鄰近主要遊憩系統可分為以下幾種：

(一)烏山頭遊憩系統

本遊憩系統分布於西拉雅國家風景區西側，國道三號的東側，主要以烏山頭水庫為中心發展，遊憩景點包括烏山頭水庫風景區、

尖山埤水庫風景區、國立南藝術大學、烏山頭灰黑陶遺址、赤山龍湖巖、南元休閒農場及官田水雉生態教育園區等，年遊客量約有 22.6 萬人次以上(2016 年觀光局統計資料)。由於本遊憩系統交通及地理位置，計畫施工期間之施工車輛往來，將對於烏山頭水庫周邊景點之交通可及性造成影響。

(二) 關子嶺遊憩系統

本遊憩系統主要分布於計畫區北側的丘陵及群山之間，溫泉為當地特有的資源，主要遊憩景點包括關子嶺風景區、白河水庫、鹿寮水庫、水火同源、大仙寺、六重溪溫泉、永安高爾夫球場、仙湖休閒農場等。由於本遊憩系統離計畫管線較遠，影響程度不大，故不列入後續評估據點。

(三)虎頭埤遊憩系統

虎頭埤遊憩系統主要以新化區為主，重要觀光據點包括虎頭埤水庫、九層嶺花園遊樂區、大坑休閒農場、走馬瀨農場、平埔公廨等，具豐富的豐富的平埔文化、鄉村生態與古厝資源。走馬瀨農場因位於施工車輛之交通主要動線旁，故列入後續調查與評估的據點。

(四) 曾文遊憩系統

本系統嘉義大埔鄉、台南楠西區及玉井區為旅遊服務基地，主要觀光據點有曾文水庫風景區、嘉義農場、鹿陶洋江家古厝、情人公園、梅嶺風景區等觀光景點。由於計畫位處於曾文遊憩系統內，施工期間對於本地區之交通可及性及旅途視覺影響較大。曾文水庫風景區)曾文之眼服務中心、曾文大壩、烏宮花園)、鹿陶洋江家古厝及梅嶺風景區等景點將列為後續評估據點。

二、鄰近遊憩據點調查描述

省道台 3、台 20、台 84、174 市道及地方道路等為計畫區附近重要的交通動線，遊憩資源的選定乃以計畫工程路線為中心，利用省道或縣道，篩選 30 分鐘內可到達的遊憩據點；由於部份遊憩據點與基地距離甚遠，在視覺上並不會產生影響，且遊憩據點的交通動線亦無明

顯影響之關係，故篩選本地區較具代表性及可能受影響之遊憩據點(如圖 2-30)，茲分別說明如下：

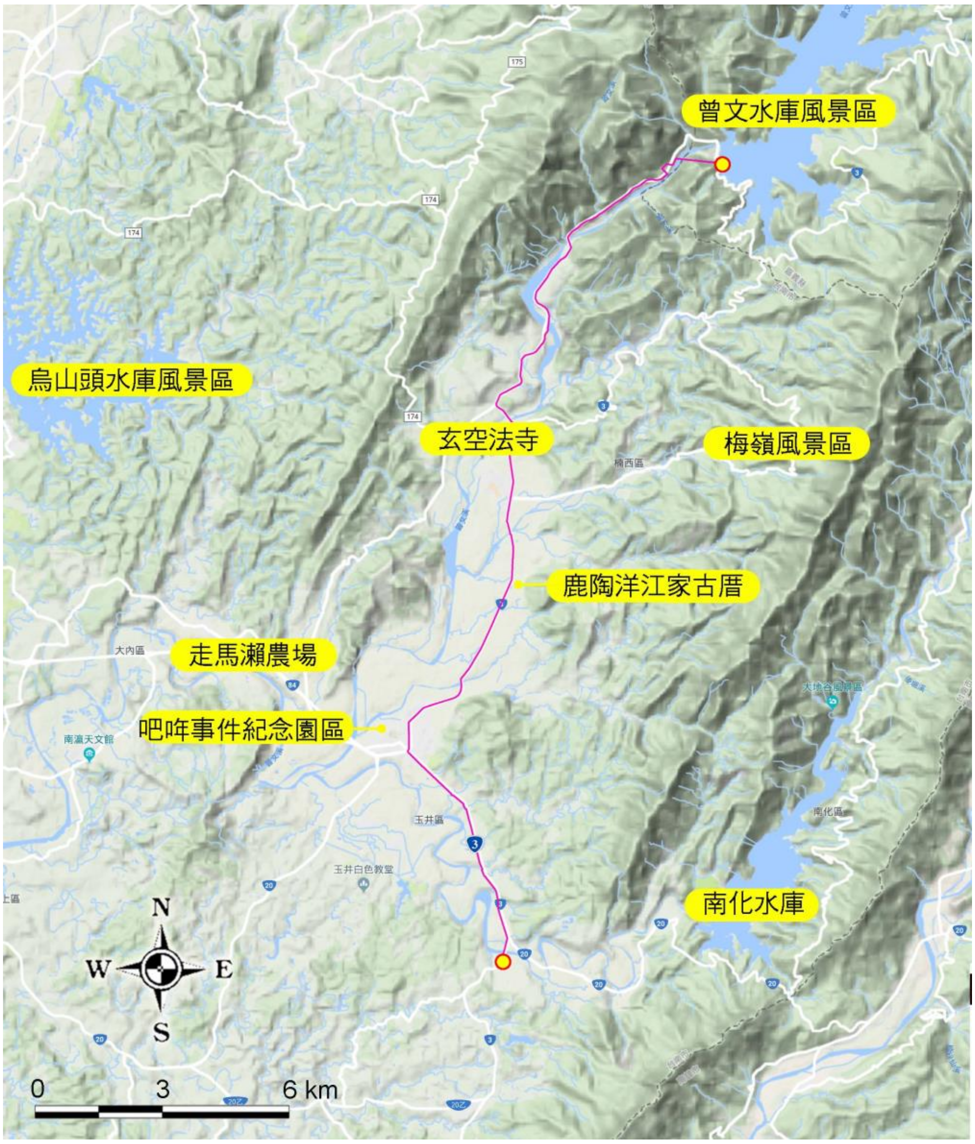


圖 2-30　可能影響遊憩據點位置圖

(一)烏山頭水庫風景區及鄰近景點

烏山頭水庫風景區具相當多的遊憩聚點，包括烏山頭水庫、親水公園、小天壇、國立南藝術大學、烏山頭灰黑陶遺址、赤山龍湖巖、八田與一紀念館等。烏山頭水庫猶如一綠色珊瑚，有「珊瑚潭」之雅稱，獲遠為 2006 年「新南瀛八勝」；赤山龍湖巖為六甲區最負盛名的古剎，故有「龍湖八景」之稱；烏山頭灰黑陶遺址為台南市重要的史前文化遺產，出土的文物包括人骨及獸骨，研判距今有 2500

年至 3000 年之久；國立南藝術大學成立於 1996 年，校園內自然園林風味。整體而言，本區是一處充滿自然、人文、教育、考古等多元遊憩類型的風景區，常吸引許多遊客前往，年遊客量約 22.6 萬人次以上(2016 年觀光局統計資料)。

(二) 走馬瀨農場

本遊憩據點位於台 84 線快速道路附近，佔地約 120 公頃，台南市農會於 1988 年開發經營，是全國第一個休閒農業主題遊樂園，獲頒合法風景遊樂標章及優級休閒農業標章，現今位屬西拉雅國家風景區之範圍內。農場除具豐富的地理、生態等景觀，並規劃管理中心、餐廳、農舍、滑草場、親子歡樂廣場、體能訓練場、高爾夫迷你推桿場、跑馬場及露營烤肉區等設施，提供觀光、遊憩、觀賞、餐飲、住宿、露營、會議、農業體驗、環境教育及生態旅遊等多元服務，吸引許多遊客前往，年遊客量約 35.4 萬人次以上(2016 年觀光局統計資料)。

(三) 曾文水庫風景區

曾文水庫是台灣最大的水庫，建於曾文溪上游，主要功能為調節及利用曾文溪來改善嘉南地區之供水效能。由於曾文水庫集水區面積廣闊，地形、生態等景觀資源豐富，以「曾水煙波」被列為新南瀛十勝景觀之一；加上週邊興建許多自然生態之遊憩服務設施，包括東口野營遊憩區、曾文之眼服務中心、大壩景觀、五號橋鳥宮花園、岸邊釣魚區及遊艇(碼頭)等，假日常吸引許多遊客前往，年遊客量約 16.8 萬人次以上(2016 年觀光局統計資料)。

(四) 鹿陶洋江家古厝

鹿陶洋江家古厝位於台南玉井、楠西間省道台 3 線旁，佔地廣達 3.5 公頃，是全台最大且保存完善的傳統閩南式大型傳統農村聚落。古厝距今有三百年歷史，以磚造紅瓦厝居多，並保留土角厝、竹編厝，以及日治時代的紅磚屋、洗石子屋等不同時期的農家建築樣式，為台灣農村建築史的縮影，深具人文歷史建築及完整保留了「宋江陣」的歷史文化。

目前仍有 20 餘戶，整個古厝群包括土角厝、磚墻、鐵皮屋、混凝土墻、竹編墻等 10 餘種建築格式，130 多棟房屋，多數為 20 年以上屋舍，更有多棟百餘年歷史老屋；屋前月眉形的蓮花池仍維持 200 多年前的舊形制，是過去農家必備的貯水池。本遊憩據點之遊客多來自台灣各地，屬於短暫停留型遊憩活動，以自用汽機車為主要交通工具。

(五) 梅嶺風景區

梅嶺位於楠西區灣丘村，原名「香蕉山」，後來為梅樹所取代，經來訪之前副總統謝東閔先生見到滿山綻放的梅花，遂改名為梅嶺。梅嶺風景區海拔約在 500～1100 公尺之間，向北可眺望曾文水庫，向西可俯瞰嘉南平原，背倚竹子尖山，山巒起伏且景色優美，且四季具不同的風貌，盛產梅、李、桃樹等，盛開時梅花佈滿整個山頭，譽為新南瀛勝景之「嶺梅映雪」；風景區內規劃有烤肉區、露營區及步道等休憩設施，假日可吸引許多遊客前往。

(六) 玄空法寺

玄空法寺位於台南市楠西區，於民國 81 年(公元 1992 年)開始興建，由開山方丈全真上人所創立，佔地面積約 3 公頃。玄空法寺內的護法殿跳脫中國傳統寺廟建築手法，改採圓頂建築，圓是萬德圓滿，希望信眾都能有包容心和慈悲心，造就萬德圓滿。此外，寺內庭園造景以奇石、雅石、鐘乳石、樹化玉、文物及千年古佛著稱，另外還有一條由寺內師傅自行鋪設的的森林步道「生命之路」，沿途種植五葉松，吸引眾多遊客拜訪，已成為南部地區熱門的宗教旅遊景點。

(七) 噍吧哖事件紀念園區

2015 年適逢噍吧哖事件 100 週年，台南市政府文化局整修玉井糖廠公差宿舍、招待所等木造老屋，規劃成「噍吧哖事件紀念園區」，展館中除陳列許多歷史事件的文物及史料，並展示地方發展歷史及相關題材，讓參觀民眾了解當地的人文風情。園區紀念性的公共藝術「靜默之聲」以「靜默的地景、無言的陳述」為創作主軸，鋼牆

上鑲嵌著 2,833 塊清水磚，象徵著 2,833 位可考的受難者，營造出莊嚴且具「場所精神」的環境景觀。園區旁之舊有福利社規劃為「驚艷噍吧哖-物產館暨旅遊服務中心」，提供旅遊資訊及展售當地農產品，成為兼具文化觀光、產業交流、旅遊資訊等遊憩據點。

(八) 南化水庫

南化水庫原名後堀水庫，自民國 77 年開始興建，83 年落成，為台南及高雄地區重要的供水水庫；大壩下方是噍吧哖古戰場，南化區公所也在此成立軍史公園、環保公園、親水公園合稱為「源之旅休閒公園」，結合生態綠美化，還有陸海空各項武器裝飾，如海軍登陸車、陸軍 M42 戰車、空軍 c119 運輸機、海軍巡防艦上的五寸砲及登陸艇以及軍艦桅竿等，是重要的遊憩區域及歷史場景，並成為當地新興的旅遊景點名勝。

第三章　檢討與建議

3.1　監測結果檢討

一、空氣品質

空氣品質監測作業於 107 年 1 月 23 日至 1 月 26 日執行，選擇曾文二號橋收費站、楠西(7-11 楠西門市附近)、玉井(台 3 線與大成路附近)、北寮(北寮加油站附近)及剩餘土方運輸路線 1 處(台 20 線與台 84 線交界近玉井工商)等共 5 處調查。由監測結果顯示，計畫沿線測值皆符合空氣品質標準。

施工期間對區域空氣品質之影響，主要來自因路面開挖埋管及施工、運輸車輛排放廢氣所產生之空氣污染物。營運期間空氣品質影響，主要為定常性之運輸車輛所排放之廢氣影響。

二、噪音振動

噪音振動監測作業於 106 年 12 月 16 至 12 月 19 日執行；低頻噪音於 107 年 1 月 26 日至 28 日及 107 年 2 月 1 日至 4 日執行。選擇於曾文二號橋收費站、楠西(7-11 楠西門市附近)、玉井(台 3 線與大成路附近)、北寮(北寮加油站附近)及剩餘土方運輸路線 1 處(台 20 線與台 84 線交界近玉井工商)等共 5 處調查。

本計畫開發場址座落位置及鄰近地區均劃設為第 2 類噪音管制區。目前各噪音背景值與環境噪音管制標準比較，各地區均符合第 2 類管制區內緊鄰 8 公尺以上之道路噪音管制標準。另我國振動管制法規尚屬草案階段，故有關環境振動管制法規乃參酌日本「振動規制法」之規定，作為本計畫背景振動評估基準，各測站之日間及夜間振動值皆符合參考之「日本振動規制法」第 1 種區域振動基準值。低頻噪音背景值除曾文二號橋及玉井 L 晚符合營建工程第二類噪音管制標準外，其餘皆超出管制標準，研判原因為人為活動干擾影響。

施工期間噪音振動來源主要為運輸車輛及施工機具作業所產生，前者包括載運廢棄土、骨材、鋼筋、水泥、機電設備及施工機具等大

型運輸車輛，後者則為挖土機、推土機及打樁機等機具施工時所產生之振動。營運階段可能對周圍環境產生之噪音振動影響，主要來自進旅客與定常性之運輸車輛。

三、河川水質

河川水質監測作業於 106 年 12 月 19 日執行，選擇曾文三號橋、曾文一號橋、竹圍橋、台三線北寮橋及三埔橋等 5 處調查。經調查結果顯示，計畫區域附近河段以 RPI 值來判斷，呈現未(稍)受污染等級。

施工期間因整地開挖所致土質疏鬆及施工車輛挾帶之土砂，若遇雨水沖刷往往會造成懸浮固體物量增加；施工人員之生活污水及施工機具、車輛保養清洗與工程廢液亦可能造成水污染。本計畫營運期間利用輸水管路將水源運送至南化並無廢水排放，不會影響河川水質，水質亦不因此而影響。

四、地下水質

地下水質監測作業於 106 年 12 月 19 日執行，選擇玉井及楠西 2 處之民井調查，監測值皆符合第二類地下水污染監測標準值，無受到污染之情形。

施工期間水質會造成污染大都為河川水，施工期間並不抽取地下水，且地表之污染物亦不易滲入地下造成污染，而在基地開挖及施工期間主要為大型機具之作業，如能注意管制清洗機具及油污廢水，不使滲入地底，則對地下水質之影響不大，故評估本開發計畫將不致對地下水質造成影響。

五、土壤重金屬

土壤重金屬於 106 年 12 月 1 日執行，選擇計畫範圍內及剩餘土方路線等 2 處進行採樣，檢測結果顯示，各項重金屬含量均低於土壤污染監測標準及土壤污染管制標準，無受到污染之情形。

六、交通流量

交通流量於 106 年 12 月 16 日至 12 月 19 日執行，選擇曾文二號橋、楠西、玉井、北寮及剩餘土方運輸路線等 5 處進行監測。假日各

路段交通量介於 132～8,428PCU/日；平日交通量介於 123～6,809.5PCU/日。車種組成以小型車居多，機車次之。

施工期間進出土車輛、施工車輛以及施工人員通勤交通車輛隊計畫路線周邊交通影響較大。營運期間施工車輛等之因素將消失，當地又恢復施工前之車流狀況，故營運期間將不會造成車流輛增加而影響當地道路交通之服務水準。

七、生態調查評估

陸域生態調查於 106 年 12 月 4 日至 12 月 7 日執行，計畫路線調查範圍內發現 1 種環保署《植物生態評估技術規範》中訂定為稀特有植物"牛樟"，屬於《台灣維管束植物紅皮書初評名錄》訂定之受脅種類共發現 10 種(蘭嶼羅漢松、竹柏、大葉羅漢松、菲島福木、牛樟、光葉魚藤、水茄苳、蒲葵、台東漆樹、土肉桂)，未發現符合《臺南市珍貴樹木保護自治條例》之珍貴樹木，因計畫路線位於既有道路下，已遠離上述稀特有植物，本計畫開發不會影響當地稀特有種植物族群。

動物物種記錄珍貴稀有之第二級保育類 7 種(鳳頭蒼鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、領角鴞、台灣畫眉、台灣野山羊、白鼻心)及其他應予保育之第三級保育類 4 種(白尾鴝、紅尾伯勞、台灣獼猴、臺灣山羌)。

水域調查結果，魚類發現 3 種臺灣特有種(粗首鱲、台灣馬口魚及斑帶吻鰕虎)，2 種外來種(吳郭魚及高體四鬚鲃)。蝦蟹螺貝類以日本沼蝦為優勢種，黃綠澤蟹及拉氏清溪蟹為臺灣特有種。水生昆蟲以紋石蛾為優勢種。蜻蛉目成蟲發現 1 種臺灣特有種(短腹幽蟌)。浮游植物以布紋藻為優勢種；浮游動物則以四膜蟲數量最多。附著性藻類優勢種為分散菱形藻。因本計畫非於天然河道新增設施抽引水或增加天然河道引水量，不影響下游既有天然河道及其環境生態。

八、文化遺址及古蹟評估

本計畫執行文化資產影響評估調查的區域，包括台南市的楠西區、玉井區以及南化區的北寮里，經指定的文化資產有 4 項，楠西區的鹿陶洋江家聚落、歷史建築江家宗祠、歷史建築龜丹石造土地公廟，

楠西區無形文化資產宋江陣。其中位在本案基地兩側調查範圍內的只有江家聚落及江家宗祠兩項。這兩項文化資產位在油車聚落的臺 3 線公路旁，聚落的最前緣緊鄰公路邊，和本案基地預定路線只有數米之隔，雖不至於直接受工程的衝擊，但兩者關係相當緊迫，施工過程可能會有交通或生活動線以及震動等因素的影響，值得特別關注。

另基地兩側 500 公尺範圍內共分布 15 處史前時代遺址，這些遺址目前都不是指定保存的重要遺址，但潛藏於地底下，是了解過去人類生活的重要線索，所以是一種潛在的文化資產，也值得進一步關注。15 處遺址中有 4 處遺址直接被現有的道路穿越，分別是楠西區的興北遺址，玉井區的鹿陶遺址、沙子田遺址及南化北寮里的四埔遺址。這 4 處遺址顯然會直接受基地施工的影響，宜在工程施工前進行進一步調查研究，尤其是玉井區的鹿陶遺址，其面積廣闊，遺址保存狀況尚佳，與公路重疊的面積大，是需要進一步作保存評估的遺址。

11 處位在基地兩側的遺址，與基地關係遠近不一，遺址的保存狀況及內涵重要性的差異也很大，其中與基地關係較密切的應只有楠西國中 1 處，其餘遺址或位在聚落內，有建築物與基地隔離而不至於受基地施工的影響，或與基地距離遙遠加上地形差異而無法形成關聯，或遺址內容稀疏只呈現點狀遺留現象等等因素而與基地不致於產生關連。換言之，11 處出現在基地兩側 500 尺範圍的史前遺址，除了楠西國中遺址之外，其他遺只受基地施工影響的可能性相當低。

九、景觀遊憩評估

計畫路線周邊景觀主要為聚落、河川、農田、水庫及山地丘陵等，除玉井及楠西聚落多為人為建物景觀外，其他地區環境組成元素較為自然單純，景觀美質良好。另在計畫鄰近主要遊憩系統有烏山頭遊憩系統、關子嶺遊憩系統、虎頭埤遊憩系統、曾文遊憩系統等 4 種。

本工程因屬地下管線埋設，僅施工期間影響當地居民及往來道路使用者之視覺影響，完工後將恢復原既有環境現況。

施工階段，施工機具與材料以及廢棄材料的臨時堆置必須考量施工期間整體景觀，配合施工放置，不可隨便散落堆置，避免任意堆置而嚴重破壞原有之視覺景觀。在開挖期間，容易造成觀賞者負面的視覺及心理感受，因此應盡可能縮短施工時間，並避開週末休閒遊憩時間，以減輕民眾及遊客不愉悅的視覺景觀影響。

本地區整體景觀美質包括屬於自然度高的水庫風景區以及人為活動較多的建築聚落，空間組成元素差異性較大，將來施工階段，施工車輛與機具的進出、施工材料堆置、吊裝等施工活動將帶來不愉悅的視覺，對於視覺影響較大，應盡可能縮短工程時間，在重要觀賞點以視線移轉或是遮擋的方式，減輕民眾及遊客不愉悅的視覺景觀影響。

3.2 結論與建議

根據本計畫環境背景現況調查結果提出以下幾點意見：

一、本監測計畫為環境背景現況調查，建議未來執行本計畫時，於施工前施工期前以及營運期間進行環境監測。其目的為(1)追蹤施工及運轉對環境之實質影響；(2)對於施工過程所採行之措施是否有效，且能否確實減低對環境所造成的衝擊；(3)掌握未預測之環境影響，迅速謀求因應對策。

二、為確實掌握未來施工期間及營運期間，對附近環境之影響程度，建議擬定環境監測計畫，其監測項目、頻率及地點如表 3-1~表 3-3 所示。

三、未來施工期間，建議將敏感及較需保護之環境項目納入施工工區之教育訓練，並落實相關之減輕環境負荷的作為。

四、建議將環境資源點，減輕責荷作為納入工程說明會。

五、建議針對史前遺址部分，在施工期間應進行防護措施。

六、本計畫工程施工前，應針對在工地現場之施工廠商及相關工作人員，將對其作污染防治工作之訓練及宣導；施工期間建議每月 1 次教育訓練及宣導，以增加實際執行污染防治工作之能力。擬規劃訓練之重點將著重在讓工作人員瞭解施工時可能發生的污染問題，及其解決方

法，並讓工作人員瞭解，除完成工程之責任外，環境保護也是在施工時應做之責任。

表 3-1　施工前環境監測計畫表

項目	調查內容	調查地點	調查次數
空氣品質	風速、風向、氣溫、相對濕度、落塵量、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、SO_2、NO、NO_2、CO、O_3、Pb	1.曾文二號橋收費站 2.楠西 3.玉井 4.北寮 5.剩餘土方運輸路線 1 處	施工前半年內量測 1 次，每次連續 24 小時
噪音振動	噪音：L_{max}、L_{eq}、L_x、$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$ 振動：L_{vmax}、L_{veq}、L_{v10}、$L_{v日}$、$L_{v夜}$	1.曾文二號橋收費站 2.楠西 3.玉井 4.北寮 5.剩餘土方運輸路線 1 處	施工前半年內量測 2 次(計含平日及假日各 1 次)，每次連續 24 小時
交通流量	車輛類型及數目、道路現況說明、道路服務水準	1.曾文二號橋收費站 2.楠西 3.玉井 4.北寮 5.剩餘土方運輸路線 1 處	施工前半年內量測 2 次(計含平日及假日各 1 次)，每次連續 24 小時
河川水質	水溫、pH、DO、BOD、COD、SS、比導電度、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、重金屬(銅、汞、鉛、鋅、鎘、鎳、鉻、砷)、流量、流速、水位	1.曾文三號橋 2.曾文一號橋 3.竹圍橋 4.三埔橋 5.台三線北寮橋	施工前半年內量測 1 次
地下水質	水溫、pH、BOD、COD、硫酸鹽、硝酸鹽、氨氮、比導電度、鐵、錳、懸浮固體、氯鹽、大腸桿菌群、重金屬(銅、汞、鉛、鋅、鎘、鎳、鉻、砷)、總有機碳、水位	玉井、楠西	施工前半年內量測 1 次
陸域生態	植物、動物生態(鳥類、哺乳、蝴蝶、兩生、爬蟲類)	本計畫沿線兩側 500 公尺附近影響範圍	施工前半年內 1 次
水域生態	魚類、蝦蟹螺貝、浮游植物、附著性藻類、浮游動物、水生昆蟲、蜻蛉目成蟲	1.曾文三號橋 2.曾文一號橋 3.台三線北寮橋	施工前半年內 1 次
文化遺址及 古蹟調查	古蹟、遺址、古物、歷史建築、聚落、文化景觀、民俗及有關文物、特殊建築物(含歷史性、紀念性建築物)、紀念物、其他具有保存價值之建築物暨其周邊景物。	本計畫沿線兩側 500 公尺附近影響範圍	施工前半年內 1 次

表 3-2 施工階段環境監測計畫表

項目	調查內容	調查地點	調查次數
空氣品質	風速、風向、氣溫、相對濕度、落塵量、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、SO_2、NO、NO_2、CO、O_3、Pb	1.曾文二號橋收費站 2.楠西 3.玉井 4.北寮 5.剩餘土方運輸路線 1 處	每季 1 次，每次連續 24 小時
噪音振動	噪音：L_{max}、L_{eq}、L_x、$L_日$、$L_晚$、$L_夜$ 振動：L_{vmax}、L_{veq}、L_{v10}、$L_{v日}$、$L_{v夜}$	1.曾文二號橋收費站 2.楠西 3.玉井 4.北寮 5.剩餘土方運輸路線 1 處	每季 2 次(計含平日及假日各 1 次)，每次連續 24 小時
營建工程噪音	均能音量 Leq(20Hz 至 20kHz) 最大音量 Lmax 低頻噪音(20Hz 至 200Hz)	各工區周界外任何 3 處地點測定	每月 1 次，每次連續 2 分鐘以上
交通流量	車輛類型及數目、道路現況說明、道路服務水準	1.曾文二號橋收費站 2.楠西 3.玉井 4.北寮 5.剩餘土方運輸路線 1 處	每季 2 次(計含平日及假日各 1 次)，每次連續 24 小時
河川水質	水溫、pH、DO、BOD、COD、SS、比導電度、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、重金屬(銅、汞、鉛、鋅、鎘、鎳、鉻、砷)、流量、流速、水位	1.曾文三號橋 2.曾文一號橋 3.竹圍橋 4.三埔橋 5.台三線北寮橋	每季 1 次
地下水質	水溫、pH、BOD、COD、硫酸鹽、硝酸鹽、氨氮、比導電度、鐵、錳、懸浮固體、氯鹽、大腸桿菌群、重金屬(銅、汞、鉛、鋅、鎘、鎳、鉻、砷)、總有機碳、水位	玉井、楠西	每半年量測 1 次
陸域生態	植物、動物生態(鳥類、哺乳、蝴蝶、兩生、爬蟲類)	本計畫沿線兩側 500 公尺附近影響範圍	每季 1 次
水域生態	魚類、蝦蟹螺貝、浮游植物、附著性藻類、浮游動物、水生昆蟲、蜻蛉目成蟲	1.曾文三號橋 2.曾文一號橋 3.台三線北寮橋	每季 1 次
文化遺址及古蹟調查	古蹟、遺址、古物、歷史建築、聚落、文化景觀、民俗及有關文物、特殊建築物(含歷史性、紀念性建築物)、紀念物、其他具有保存價值之建築物暨其周邊景物。	本計畫沿線兩側 500 公尺附近影響範圍	開挖期間每月 1 次

表 3-3　營運階段環境監測計畫表

項目	調查內容	調查地點	調查次數
空氣品質	風速、風向、氣溫、相對濕度、落塵量、$PM_{2.5}$、PM_{10}、TSP、SO_2、NO、NO_2、CO、O_3、Pb	1.曾文二號橋收費站 2.楠西 3.玉井 4.北寮 5.剩餘土方運輸路線 1 處	每季 1 次，每次連續 24 小時
噪音振動	噪音：L_{max}、L_{eq}、L_x、$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$ 振動：L_{vmax}、L_{veq}、L_{v10}、$L_{v日}$、$L_{v夜}$	1.曾文二號橋收費站 2.楠西 3.玉井 4.北寮 5.剩餘土方運輸路線 1 處	每季 2 次(計含平日及假日各 1 次)，每次連續 24 小時
交通流量	車輛類型及數目、道路現況說明、道路服務水準	1.曾文二號橋收費站 2.楠西 3.玉井 4.北寮 5.剩餘土方運輸路線 1 處	每季 2 次(計含平日及假日各 1 次)，每次連續 24 小時
陸域生態	植物、動物生態(鳥類、哺乳、蝴蝶、兩生、爬蟲類)	本計畫沿線兩側 500 公尺附近影響範圍	每季 1 次

參考文獻

1. 空氣品質標準，民國 101 年 5 月 14 日環署空字第 1010038913 號令修正發布。
2. 噪音管制標準，中華民國 102 年 8 月 15 日環署空字第 1020065143 號令修正發布。
3. 噪音管制區劃定作業準則，中華民國 98 年 9 月 4 日環署空字第 0980078181 號令訂定發布。
4. 環境音量標準，中華民國 99 年 1 月 21 日環署空字第 0990006225D 號令發布。
5. 地面水體分類及水質標準，中華民國 106 年 9 月 13 日環署水字第 1060071140 號令發布修正。
6. 地下水污染監測標準，中華民國 102 年 12 月 18 日環署土字第 1020109443 號令修正發布。
7. 地下水污染管制標準，中華民國 102 年 12 月 18 日環署土字第 1020109478 號令修正發布。
8. 交通部運輸研究所，中華民國 100 年 10 月，「2011 年台灣地區公路容量手冊」。
9. 行政院環境保護署，「植物生態評估技術規範」，民國 91 年 3 月。
10. 行政院環境保護署，「動物生態評估技術規範」，民國 100 年 7 月。
11. 行政院環境保護署，「環境資源資料庫」，網址：https://erdb.epa.gov.tw/。
12. 臺南市政府環境保護局，網址：http://www.tnepb.gov.tw/zqipetmb.asp