



曾文南化聯通管工程計畫

施工前階段生態檢核成果報告



委辦案契約名稱：曾文南化聯通管工程
環境監測及生態檢核(2/6)

主辦機關：經濟部水利署南區水資源局
執行單位：艾奕康工程顧問股份有限公司
協力單位：民享環境生態調查有限公司

中華民國 109年12月

一、水庫集水區保育治理工程生態檢核主表(1/2)

工程基本資料	工程名稱 (編號)	曾文南化聯通管工程計畫	設計單位	基本設計： 巨廷工程顧問股份有限公司 細部設計： A1: 聯合大地工程顧問股份有限公司 A2: 中興工程顧問股份有限公司 A3: 永鉅技術顧問股份有限公司
	工程期程	民國 108 年~113 年	監造廠商	經濟部水利署南區水資源局工務課 曾文南化聯通管統包工程 A1 標、 A2 標及 A3 標工務所
	主辦機關	主管段(曾文水庫至南化高屏聯通管)：經濟部水利署南區水資源局 分管段(南化區四埔至南化淨水場)：台灣自來水股份有限公司	營造廠商	統包廠商： A1: 中華工程股份有限公司 A2: 國統國際股份有限公司 A3: 瑞鋒營造有限公司 施工廠商： A1: 中華工程股份有限公司 A2: 國統國際股份有限公司 A3: 東山林工程有限公司
	基地位置	地點： 自嘉義縣大埔鄉經台南市楠西區/玉井區至南化區北寮里 TWD 97 座標： 起點：(20 26 84, 2 57 1 57 0) 終點：(19 74 84, 2 55 2 85 0)	工程預算 經費	12,000,000,000
	工程目的	強化曾文水庫與南化水庫水源聯合調度運用，作為亢旱救旱或臨時緊急狀況備援輸水設施，以增加臺南、高雄地區因應氣候變遷之彈性與韌性，減少人民受極端乾旱或降雨致臨時發生缺水之苦。		
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input checked="" type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input type="checkbox"/> 景觀、 <input type="checkbox"/> 其他		
	工程內容	1.沿曾庫公路、台三線等既有道路底下埋設輸水管路，銜接曾文水庫、南化淨水場及南化高屏聯通管，全程採重力輸水(最大輸水能力約每日 80 萬噸)，預估總長約 25 公里。 2.主要功能為強化曾文水庫與南化水庫水源聯合調度運用，作為亢旱救旱或臨時緊急狀況備援輸水設施。		
	預期效益	1.增加曾文水庫緊急備援供水管道。 2.提升南部地區水源聯合調度運用彈性。 3.降低南部地區民眾於極端乾旱或降雨時之限水缺水等風險。		
核定階段	起訖時間	民國 106 年 4 月 25 日至民國 107 年 6 月 11 日		
	生態評估	進行之項目： <input checked="" type="checkbox"/> 現況概述、 <input type="checkbox"/> 生態影響、 <input checked="" type="checkbox"/> 保育原則		

一、水庫集水區保育治理工程生態檢核主表(2/2)

設計階段	起迄時間	規劃設計：基本設計報告(107.11 核定) 細部設計：民國 109 年 1 月 3 日至今(A1 標段) 民國 109 年 5 月 22 日至今(A2 標段) 民國 109 年 5 月 14 日至今(A3 標段)	附表D-01 附表D-02
	團隊組成	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否有生態專業人員進行生態評析	
	生態評析	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態調查、 <input type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input type="checkbox"/> 生態影響、 <input type="checkbox"/> 生態保育措施研擬 未作項目補充說明：	附表D-03 附表D-04
	民眾參與	邀集關心當地生態環境之人士參與： <input type="checkbox"/> 環保團體 <input type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 其他：相關專業人士 <input type="checkbox"/> 否，說明：	附表D-05
	保育對策	進行之項目： <input type="checkbox"/> 由工程及生態人員共同確認方案、 <input type="checkbox"/> 列入施工計畫書 未作項目補充說明： 保育對策摘要：	附表D-06
施工階段	起迄時間	細部設計暨施工前階段：民國 109 年 1 月 3 日至今(A1 標段) 民國 109 年 5 月 22 日至今(A2 標段) 民國 109 年 5 月 14 日至今(A3 標段)	附表C-01
	團隊組成	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否有生態專業人員進行保育措施執行紀錄、生態監測及狀況處理	
	民眾參與	邀集關心當地生態環境之人士參與： <input type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 利害關係人 <input type="checkbox"/> 其他：相關專業人士 <input type="checkbox"/> 否，說明：	附表C-02
	生態監測及狀況處理	進行之項目： <input type="checkbox"/> 現場勘查、 <input type="checkbox"/> 生態措施監測(生態調查)、 <input type="checkbox"/> 環境異常處理 未作項目補充說明：無異常	附表C-03 附表C-04 附表C-05
	保育措施執行情況	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否執行設計階段之保育對策 <input type="checkbox"/> 否，說明：目前為施工前階段，已將環境及生態保育對策納入環境保育計畫書中 保育措施執行摘要：	附表C-06
資訊公開	<input type="checkbox"/> 主動公開：工程相關之環境生態資訊(集水區、河段、棲地及保育措施等)、生態檢核表於政府官方網站，網址： https://www.wrasb.gov.tw/windows/windows09_new1.aspx?no=14&pno= <input type="checkbox"/> 被動公開：提供依政府資訊公開法及相關實施要點申請之相關環境生態資訊，說明：		

主辦機關(設計)：經濟部水利署南區水資源局 承辦人：許秀真
 主辦機關(施工)：經濟部水利署南區水資源局 承辦人：蔡怡菁

附表 D-01 工程設計資料

填表人員 (單位/職稱)		羅仁宏 (民享環境生態調查有限公司/專案經理) 黃亦璿 (艾奕康工程顧問股份有限公司/專案工程師)		填表日期	民國 108 年 07 月 31 日 民國 109 年 11 月 12 日	
設計團隊(A1 標)						
		姓名	單位/職稱	專長	負責工作	
A1	工程 主辦機關	曾炫學	經濟部水利署南區水資源局/ 監造主任	大地工 程、隧道 工程	工程界面溝通與協調、 統整	
		蔡怡菁	經濟部水利署南區水資源局/ 工程員	土木工程	監造作業及審查	
	規劃設計 單位	楊天為	巨廷工程顧問股份有限公司	土木工程	工作項目審查與本工程 有關之各項計畫書、圖 說、材料、設備等，並提 書審查意見及其他技術 諮詢事項	
	統包商	陳國峰	中華工程股份有限公司/ 大埔工務所所長	橋樑、隧 道工程	統整指揮	
		張清秀	聯合大地工程顧問股份有限 公司/細部設計負責人	隧道工程 設計	代表統包商統籌細部設 計工作，督導細設內容 及品質	
		謝文盛	中華工程股份有限公司/ 工地主任	隧道、土 方工程	溝通協調	
		林憲佑	站長	隧道工程	執行作業	
	提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊					
			查核		提供日期	
	基本設計		是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108 年 6 月 26 日	
細部設計		是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		109 年 4 月 28 日		
設計定稿		是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		109 年 10 月 19 日 明挖段工程(溪畔道路) 推進管工程(收費亭) 新建取水隧道工程		
設計團隊(A2 標)						
		姓名	單位/職稱	專長	負責工作	
A2	工程 主辦機關	曾炫學	經濟部水利署南區水資源局/ 監造主任	大地工 程、隧道 工程	工程界面溝通與協調、 統整	
		黃鈺軒	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	水利工程	協助工務所主任相關工 作	
		張宇騰	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工 程、水利 工程	監造作業及審查	
		黃雅喬	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	水利工程	監造作業及審查	
		張揚揮	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查	
	規劃設計 單位	楊天為	巨廷工程顧問股份有限公司	土木工程	工作項目審查與本工程 有關之各項計畫書、圖 說、材料、設備等，並 提書審查意見及其他技 術諮詢事項	
統包商	李盛銘	國統國際股份有限公司/	管線工	綜理工程相關事務、特		

		施工總負責人	程、土木工程	殊狀況之處理及計劃管理	
	卓穗境	國統國際股份有限公司/ 工地主任	管線工程、土木工程	工地之人員、機具及材料等管理、工地職業安全衛生事項之督導、公共環境與安全之維護	
	李怡德	中興工程顧問有限公司/ 細部設計負責人	管線工程、水利工程、隧道工程、大地工程	設計及協調整合、計劃管理	
提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊					
		查核		提供日期	
基本設計		是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108 年 6 月 26 日	
細部設計		是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		109 年 4 月 28 日	
設計定稿		是 <input type="checkbox"/> / 否 <input checked="" type="checkbox"/>			
設計團隊(A3 標)					
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作	
A3	工程主辦機關	謝錦樹	經濟部水利署南區水資源局/ 監造主任	大地工程、隧道工程	工程界面溝通與協調、統整
		歐信宏	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
		吳哲全	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
		郭同旭	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
		顏鈺靜	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
	規劃設計單位	楊天為	巨廷工程顧問股份有限公司	土木工程	工作項目審查與本工程有關之各項計畫書、圖說、材料、設備等，並提書審查意見及其他技術諮詢事項
	統包商	張智雄	瑞鋒營造有限公司/ 施工總負責人	管線工程、土木工程	統整指揮
		陳信延	瑞鋒營造有限公司/ 工地主任	管線工程、土木工程	工地之人員、機具及材料等管理、工地職業安全衛生事項之督導、公共環境與安全之維護。
		張則安	永鉅技術顧問有限公司/ 設計負責人	管線工程、土木工程、水利工程	代表統包商統籌細部設計工作，督導細設內容及品質
	提供工程設計圖(平面配置 CAD 檔)給生態團隊				
		查核		提供日期	
基本設計		是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>		108 年 6 月 26 日	
細部設計		是 <input type="checkbox"/> / 否 <input checked="" type="checkbox"/>		-	
設計定稿		是 <input type="checkbox"/> / 否 <input checked="" type="checkbox"/>		-	

註：基本設計之設計單位為巨廷工程顧問股份有限公司；各標段細部設計單位分別如後：A1 標為聯合大地工程顧問股份有限公司；A2 標為中興工程顧問有限公司；A3 標為永鉅技術顧問有限公司

附表 D-02 生態團隊組成

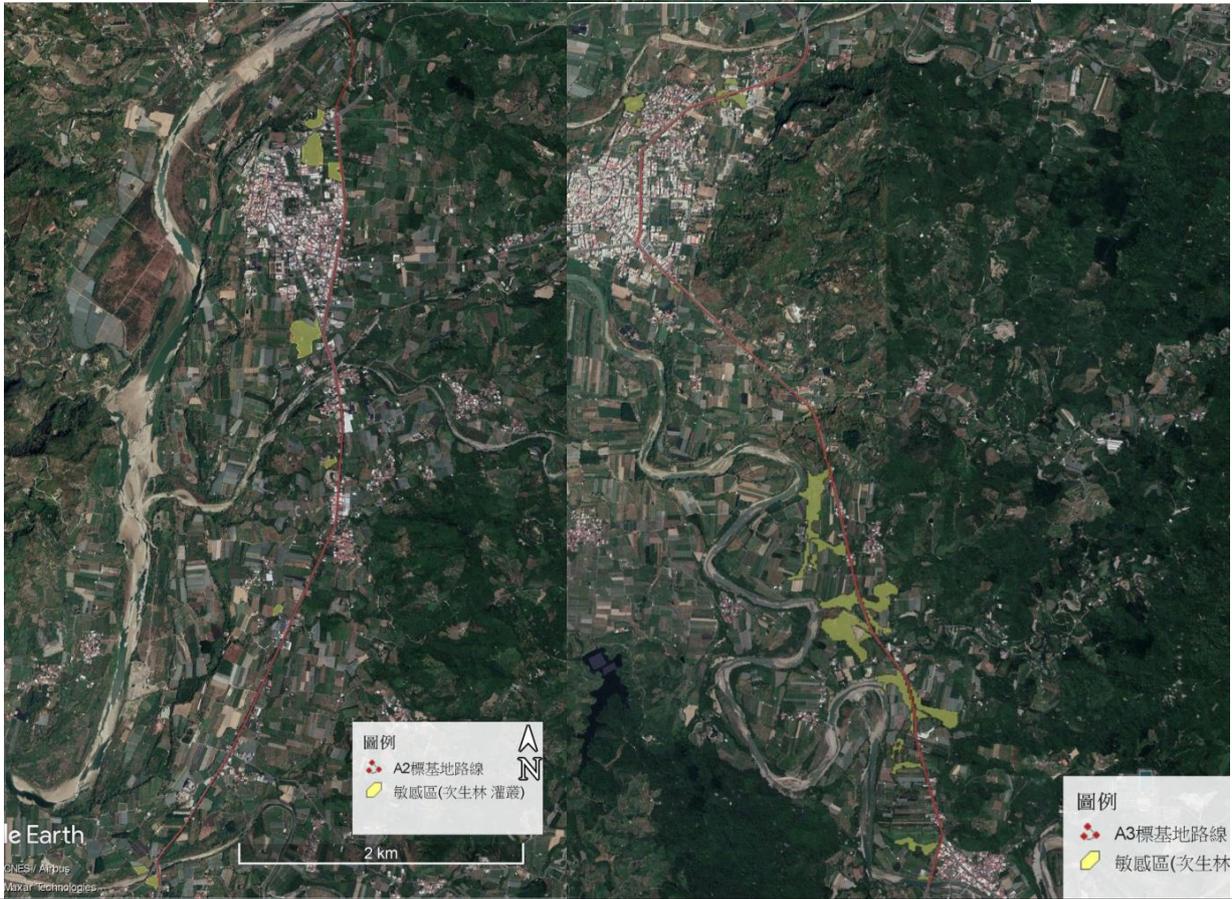
填表人員 (單位/職稱)	羅仁宏 (民享環境生態調查有限公司/專案經理)			填表日期	民國 108 年 7 月 31 日
職稱	姓名	負責工作	學歷	專業資歷	專長
計畫經理	羅仁宏	生態諮詢與溝通、陸域生態調查及評估	宜蘭大學自然資源學系學士	11	生物學、生態學、森林學、生態環境影響評估、生態環境監測、地理資訊系統(GIS)與應用
調查專員	錢亦新	陸域生態調查及評估	國立屏東科技大學生物資源研究所博士	3	森林生態學、植群生態資料分析、植物種類判識、植群圖繪製、地理資訊系統模組操作
調查專員	葛紀彬	水域生態調查及評估	國立高雄海洋科技大學水產養殖系學士畢業	10	生態學、水產養殖、水域生態調查

附表 D-03 生態專業人員現場勘查紀錄表

勘查日期	民國108年6月17日、10月1日	填表日期	民國108年8月27日、10月1日
紀錄人員	羅仁宏、錢亦新	勘查地點	A1標、A2標及A3標計畫路線
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
羅仁宏	民享環境生態調查有限公司/ 計畫經理	現地敏感生物資源勘查、確定工程基地範圍	
錢亦新	民享環境生態調查有限公司/ 調查專員	現地敏感生物資源勘查、確定工程基地範圍	
現場勘查意見 提出人員(單位/職稱): 羅仁宏/民享環境生態調查有限公司/計畫經理		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱): 施純賢/艾奕康工程顧問股份有限公司/環境部專案工程師	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 於台南市楠西區鹿陶洋江家古厝附近，發現一株大榕樹鄰近台三線，距離計畫路線較近，可能有受施工擾動之虞，於工程進行前須告知施工單位該大樹需進行迴避措施，避免造成負面影響。 2. 本案為線狀工程，雖施工區域均為既有道路，但鄰近次生林環境之道路於施工後需避免設計L型側溝，該設計使生物落入後而無法脫逃，使用斜坡型側溝以利野生動物脫逃。 3. 施工若包含集水井，需將集水井其中一面採用小於60度斜坡，表面採粗糙化，融入生態保育之理念。 4. 雖目前未發現路殺熱點，但後續生態監看於繁殖期若發現路殺熱點，需於兩側或道路鄰近棲地處加入動物防護網設計，網目需小於2公分防止兩棲爬蟲類生物穿越，高度1.2公尺，上方朝道路相反方向側傾60度，阻隔野生動物翻越遭到路殺，以利道路友善措施之改良。 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 江家古厝旁之大榕樹於施工前於周圍繫上警示帶避免施工機具靠近造成傷害，而相關施工器具及材料避免放置周圍避免造成負面影響，施工前亦會對於施工廠商進行保全對象位置之確認。 2. 設計時若確認範圍包含側溝，將一併納入生態友善設計原則，如斜坡型側溝以及動物逃生通道。 3. 設計範圍包含集水井時，將納入生態友善措施進行。 4. 生態防護網措施將納入規劃設計廠商參考。 	

附表 D-04 工程方案之生態評估分析

<p>工程名稱 (編號)</p>	<p>曾文南化聯通管工程計畫</p>	<p>填表 日期</p>	<p>民國 108 年 7 月 31 日、 10 月 1 日</p>
<p>評析報告 是否完成 下列工作</p>	<p>■由生態專業人員撰寫、□現場勘查、■生態調查、■生態關注區域圖、 ■生態影響預測、■生態保育措施研擬、■文獻蒐集</p>		
<p>生態團隊組成： 羅仁宏(民享環境生態調查有限公司，國立宜蘭大學森林暨自然資源學系畢業，專案經理，工作經歷 2008 年~至今) 錢亦新(民享環境生態調查有限公司，國立屏東科技大學生物資源研究所博士，調查專員，工作經歷 2017 年~至今) 葛紀彬(民享環境生態調查有限公司，國立高雄海洋科技大學水產養殖系畢業，調查專員，工作經歷 2009 年~至今)</p>			
<p>棲地生態資料蒐集及調查結果： 本案已收集相關陸域生態資訊、水域生態資訊及生態議題等資料，詳情可見報告書。</p>			
<p>研擬生態影響預測與保育對策： 主要建議對策含減輕未來施工對生物之影響及補償原生生物之棲息環境，相關說明如下： (一)減輕：鄰近水域之施工作業易造成部分水體濁度上升，進而影響至下游水域範圍，建議施工作業可選擇於枯水期施工，並於工區下游段施作沉砂池，以減少下游水體濁度。 (二)減輕：施工前需於作業區周圍設立施工圍籬，並迴避道路沿線次生林或灌叢及鄰近水域環境以有效限制施工擾動區域。 (三)減輕：除必要之工程量體及施工範圍，施作區域外需避免工程擾動，以利保護原有植被。 (四)減輕：施工便道或土石方資源堆置區應利用既有道路及原工程擾動區，避免擴大非必要之施工範圍進而影響原有植被。 (五)減輕：如有土方處置作業除應以天然資材敷蓋外，亦可於工程作業中撒水，以降低揚塵對現地環境之影響。 (六)減輕：施工人員或工程機具所產生之廢水，需引導置沉澱池沉澱，並妥善收集處理達到法定放流水標準後，始予排出。 (七)減輕：鄰近森林環境或溝渠需保留與鄰近棲地之自然邊坡或設計有利動物通行之坡度(45度以內，坡面做粗糙化處理，以利動物攀爬)，避免施做垂直構造物形成生物陷阱，若不可避免者，需於構造物內設計多處動物逃生坡道。 (八)減輕：工程施作時間避免規劃於夜間，必要之夜間照明須設置遮光罩，以減低工程作業對周邊夜行性生物之干擾。 (九)補償：為補償工程作業所造成之生態損失，可於施工後以人工營造方式，選擇原生物種進行栽植或培育，以加速現地植生與生育地復育。 (十)減輕：基地路線連外道路兩側為眾多生物棲息環境，施工車輛需注意降低車速以免造成路殺情形。 (十一)減輕：遇異常生態、生物及文化等事件，應立即通報機關協助處理或野生動物之救援。 1.台南市政府農業局森保區：06-2991111 #6181或#6659 2.嘉義縣環境保護局森林及保育科：05-3622150 3.透過消防隊協助聯絡救傷單位：119 4.發現古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群價值之建造物，應通報主管機關—台南市政府：(06)299-1111</p> <p>生態關注區域說明及繪製： 本計畫案施工範圍內空間多為人為擾動區域，多數區域為果園、草地及裸露地，然鄰近區域仍可發現少數次生林、灌叢及水域環境，對於陸域動物各類群而言，本區域內之次生林與橋梁處之水域皆為可利用之自然生育地，為維護周邊陸域動物生存空間及食物資源，故列為本計畫之關注區域，建議以保留為優先原則。</p>			



附表 D-05 民眾參與紀錄表

編號：A1 標規畫設計(細部設計)階段生態檢核說明會

填表人員 (單位/職稱)	羅仁宏/計畫經理	填表日期	民國 109 年 4 月 30 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input checked="" type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他	參與日期	民國 109 年 4 月 13 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
邱啟芳	農委會水保局台南分局/副局長	專家學者	—
吳仁邦	社團法人台南市社區大學研究發展學會/理事	公民團體	—
黃安調	台灣水資源保育聯盟/理事	公民團體	—
林宜靖	荒野保護協會台南分會	公民團體	—
徐孟裕	照興里里長	民意代表/意見領袖	—
李玲容	台南市文正國小	民眾	—
林翠娜	無	民眾	—
蘇盧妙	無	民眾	—
王錦對	無	民眾	—
杜昀姍	漢林生態顧問有限公司	民眾	—
生態意見摘要 提出人員(單位/職稱):	處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱):		
<p>1.邱啟芳(農委會水保局台南分局/副局長)</p> <p>(1)評估明挖段對現有出入動物影響(有哪些動物?覓食等行為改善?)。例如:目前調查結果發現有第二級保育類大冠鷲,主要覓食的可能是一些野兔或是小型動物,而於明挖開發後會不會造成這些小型動物的中斷,是否需要做預先的考慮。</p> <p>(2)對曾文溪旁施工(如隧道)時,短時間會造成水質不利影響(濁度),建議先圈繪可能影響範圍,要求施工廠商控制在可容許影響範圍內施作,以免日後爭議。</p> <p>(3)目前已調查到之植物,若具保護價值者,建議施工前標示作記號,並列載圖上,避免施工單位不慎誤損。</p> <p>2.吳仁邦(社團法人台南市社區大學研究發展學會/理事)</p> <p>(1)生態檢核機制的程序中稍嫌不足,例如明挖及推進兩種不同工法的施作可以盤點出什麼生態的議題,要採取什麼樣的措施或對策。</p> <p>(2)生態檢核圖的尺度較大,應分段標註詳細的生態關注區,才能讓施工單位進行保育措施。</p> <p>(3)盤點出生態議題後,才能依據不同物種制定不同保育措施。</p>		<p>(1)於明挖段工區將會設置施工圍籬,以避免野生動物誤入工區。另因本計畫施工範圍多沿既有道路進行,故生態檢核成果顯示,相關工程對於周圍環境影響不大,後續將針對工區圍籬及鄰近溝渠之逃脫通道部分加強關注,以避免野生動物誤闖無法逃脫。</p> <p>(2)未來於水域進行之相關工程(水管橋),預計於非汛期(水流較少時期)的時候施工,並搭配洗車台或污水處理設施,能夠大幅降低施工造成之濁度影響。另可視現場區位環境條件設置阻水或沉砂設施,避免工程開發擾動,造成高濃度懸浮物之水體,藉由流動擴大其影響範圍。</p> <p>(3)後續將會同施工單位及生態檢核人員進行會勘,若有需保留之物種則標註出來並繪製於圖中。</p> <p>(1)對本計畫規劃之主要工法可能造成之生態議題及相關措施/對策進行盤點。</p> <p>(2)後續會將生態關注區和工程設計圖進行套疊,如有重疊將擬定相關保護對策,並提供施工單位據以執行。</p> <p>(3)根據附表一初步盤點結果,後續將隨施工期程推進、工區移動及生態檢核調查進行,針對異常生態狀況進行回報應變。因本區生態資源較豐富,故未來以不干擾原有之次生林及草地棲地為原則,以既有人工環境作為施工範圍之限制,此舉能保全多數物種的棲地。並持續記錄生態保育措施之執行狀況,且納入施工單位之自評表項目中,以達成生態保育之目標。</p>	

3.黃安調(台灣水資源保育聯盟/理事)

(1)本工程施工期程長達6年，將對環境造成不小衝擊，如何進行減輕以及補償措施。

(2)工程的壽命多長，並說明確實的工程效益評估。

(3)噪音一定要管制，空污檢測要確實，且最少要有TSP標準。

(1)根據規劃設計階段生態檢核成果，主要建議對策包含減輕未來施工對生物之影響，及補償原生生物之棲息環境。相關說明如后：

A、減輕：

- (A)鄰近水域之施工作业易造成部分水體濁度上升，進而影響至下游水域範圍，建議施工作业可選擇於枯水期施工，並於工區下游段施作沉砂池，以減少下游水體濁度。
- (B)施工前需於作業區周圍設立施工圍籬，並迴避道路沿線次生林或灌叢及鄰近水域環境以有效限制施工擾動區域。
- (C)除必要之工程量體及施工範圍，施作區域外需避免工程擾動，以利保護原有植被。
- (D)施工便道或土石方資源堆置區應利用既有道路及原工程擾動區，避免擴大非必要之施工範圍進而影響原有植被。
- (E)如有土方處置作業除應以天然資材敷蓋外，亦可於工程作業中撒水，以降低揚塵對現地環境之影響。
- (F)施工人員或工程機具所產生之廢水，需引導置沉澱池沉澱，並妥善收集處理達到法定放流水標準後，始予排出。
- (G)鄰近森林環境或溝渠需保留與鄰近棲地之自然邊坡或設計有利動物通行之坡度(45度以內，坡面做粗糙化處理，以利動物攀爬)，避免施做垂直構造物形成生物陷阱，若不可避免者，需於構造物內設計多處動物逃生坡道。
- (H)工程施作時間避免規劃於夜間，必要之夜間照明須設置遮光罩，以減低工程作業對周邊夜行性生物之干擾。
- (I)減輕：基地路線連外道路兩側為眾多生物棲息環境，需注意降低車速以免造成路殺情形。

B、補償：

為補償工程作業所造成之生態損失，可於施工後以人工營造方式，選擇原生物種進行栽植或培育，以加速現地植生與生育地復育。

施工單位將會提出環境維護計畫，並根據工程設計會同生態檢核執行單位共同討論適當之環境保育措施及對策。

(2)一般土木水利工程的設計壽命以30年為考量，但如同水庫無退場機制，相關後續營運管理及維護還是會持續進行。另本計畫聯通管工程是屬於緊急備援工程，非為常態使用，較難評估其效益。

(3)噪音及空氣品質於施工期間會持續進行監測，本計畫噪音與交通同步進行監測，可適時比對噪音量與交通量之關係，亦針對營建噪音進行監測，紀錄相關工區或機具使用，並於發生異常時採取相關通報及應變措施。另外，本計畫空氣品質監測除TSP外，尚包括落塵

(4)生態檢核執行期間多久了，並要有完整紀錄

4.林宜靖(荒野保護協會台南分會)

(1)對於生態著墨較少，大部分都是工程內容。

(2)陸域植物水域植物，例如樹的部分可以事先規劃標註須被保留的物種，並作成圖以利工程團隊保留。但動物的部分，目前調查結果顯示計畫範圍內保育類有大冠鷲及紅尾伯勞，但生態檢核人員也有提到附近的保育類動物比實際調查到的要豐富，且本工程期間非常長，要如何在這麼長的施工期間盡量減少擾動原本在這個棲地裡面的動物。簡報中也有提到目前調查到的哺乳類總共有 8 種，又哺乳類屬於可以在一天內移動較長距離的動物。上述提到的 8 種哺乳類是哪 8 種？在工程期間這麼長的情況下要如何降低對這個棲地裡面的動植物的干擾，請提出相關保育計畫，並於施工期間確實執行。

5.徐孟裕(照興里里長)

(1)針對環境的問題，施工期間無論是開挖或潛盾，需特別注意粉塵或泥土，對於周遭照興里民的住家來說土塵不好清除。

(2)交通的部分，因目前里內以老人居多，在施工期間交通的指揮或工作井開挖時相關配套的安全措施、警示措施，希望施工單位須確實執行。

量、PM₁₀ 及 PM_{2.5}，有助釐清是否受工程影響。

(4)本計畫已於民國 107 年執行核定階段生態檢核、民國 108 年 7 月執行 A2、A3 標段規劃設計階段生態檢核、民國 108 年 10 月執行 A1 標段規劃設計階段生態檢核，並於 109 年 1 月執行 A1 標段施工前階段生態檢核。上述生態檢核報告均會公開於南區水資源局全球資訊網—前瞻基礎建設計畫行政透明資訊專區。

(1)感謝建議，本計畫生態檢核及調查相關內容將公開於南區水資源局全球資訊網—前瞻基礎建設計畫行政透明資訊專區，另後續生態檢核說明會將加強對於生態調查及檢核之論述及對策。

(2)施工單位將會提出環境維護計畫，並配合生態檢核評估之保育對策，會同施工單位及生態檢核執行團隊共同討論適當之環境保育措施及對策。根據 A1 標施工前生態檢核成果，現階段調查所發現之哺乳類包含臭鼩、台灣獼猴、長趾鼠耳蝠、東亞家蝠、山家蝠、赤腹松鼠、小黃腹鼠及溝鼠，後續亦持續監測並確認掌握其族群變化。

(1)施工期間對於土方開挖或堆置作業將適時灑水，另搭配設置洗車台，以減少揚塵。

(2)交通安全部分將會安排交通指揮疏導車流，詳細交通疏導措施將於施工前與統包廠商確認，並於施工前周知當地民眾。

附表 D-05 民眾參與紀錄表(續 1)

編號：A2 標規畫設計(細部設計)階段暨 A3 標施工前階段生態檢核說明會

填表人員 (單位/職稱)	黃亦璿 (艾奕康工程顧問股份有限公司/ 專案工程師)	填表日期	民國 109 年 10 月 23 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input checked="" type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他	參與日期	民國 109 年 10 月 6 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
邱啟芳	農委會水保局台南分局/副局長	專家學者	—
吳仁邦	社團法人台南市社區大學研究 發展學會/理事	公民團體	—
江森原	楠西區照興里/里長	民意代表/意見領袖	—
張事民	楠西區楠西里/里長	民意代表/意見領袖	—
沈金柱	楠西區灣丘里/里長	民意代表/意見領袖	—
劉木圍	玉井區竹圍里/里長	民意代表/意見領袖	—
林家漢	玉井區中正里/代理里長	民意代表/意見領袖	—
楊秀慧	玉井區玉田里/里長	民意代表/意見領袖	—
邱文化	玉井區沙田里/里長	民意代表/意見領袖	—
陳金敏	玉井區三埔里/里長	民意代表/意見領袖	—
王新傑	楠西區公所	機關代表	—
余文文	玉井區公所	機關代表	—
李合枝	沙田里/里民	民眾	—
關嘉良	玉井分局	民眾	—
方志忠	玉井分局	民眾	—
生態意見摘要 提出人員(單位/職稱):	處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱):		
<p>1.邱啟芳(農委會水保局台南分局/副局長)</p> <p>(1)建議可以做一個移動的標示牌,明確標示施工時間、範圍及環境監測結果,以提供民眾瞭解現地環境及生態變化。</p> <p>(2)建議可採用燈號方式呈現各監測點位之環境狀況,若有異常數值出現則可以燈號或警示聲呈現,讓在地民眾更容易、快速地瞭解環境狀況。若發現異常燈號或警示時,亦可通報南水局,由南水局責成施工廠商改善。</p> <p>2.吳仁邦(社團法人台南市社區大學研究發展學會/理事)</p> <p>(1)和邱委員所提建議相同,何時施工、範圍及監測數值(空污、水質)盡量可以同步提供地方居民瞭解,亦較能夠瞭解工程進度。</p> <p>(2)空品、水質是和在地居民的身體健康及生活有直接的關係,故監測數據盡量能同步提供在地民眾,使其瞭解環境之變化。尤其是設置在鄰房的傾度盤,相關點位的刻度應於施工期間隨時記錄,以利後續掌握整體變化趨勢。若</p>	<p>(1)經會同南水局、艾奕康公司及統包廠商,除既有之工程告示牌,將於各標段主要工區設置跑馬燈,標示工區之影響範圍及時間、公告提醒事項等。此外,將於跑馬燈中公布每日於工區中測量之噪音數值及鄰近環保署測站空氣品質粒狀物(PM10)監測數據。而其他環境測項之監測結果受調查及實驗室分析時間限制,較難即時顯示於跑馬燈中。故建議可將前一季之鄰近河川水質、放流水質等監測結果納入,提供民眾參考及了解環境現況。</p> <p>(2)本計畫各標段統包工程規劃設置跑馬燈於各標段主要工區,屆時將公布當日監測數據(工區營建噪音、鄰近環保署測站空品),並將數值依異常等級,由於有數項環境監測測項因受限調查及實驗室分析時間限制,較難即時顯示監測結果。建議可將前一季監測結果以燈號呈現於現地標示牌中,或由工程單位將定期自動檢查結果呈現於標示牌中,提供民眾參考。</p> <p>(1)除既有之工程告示牌,後續將於各標段主要工區設置跑馬燈,標示各工區工程相關公告內容及環境監測成果。</p> <p>(2)後續將於跑馬燈中呈現噪音監測狀況、鄰近環保署測站即時空氣品質測值或前一季環境監測結果(水質)等,提供民眾參考。</p>		

<p>發現施工期間有些微變化時，才能夠隨時掌握資料並處理。</p> <p>(3)生態檢核之老樹保護，應依照市政府之老樹保護條例執行。</p> <p>3.劉里長木圍(玉井區竹圍里)</p> <p>(1)空氣、交通安全等資訊若可做成標示甚佳，若有什麼問題也可以第一時間告知在地民眾，並通報相關單位。</p>	<p>(3)遵照辦理，後續工程若有影響老樹之虞，將依臺南市珍貴樹木保護自治條例執行。</p> <p>(1)除於各標段主要工區以跑馬燈公告工程相關資訊外，亦於施工前提供在地里長相關資訊，已供民眾參考。</p>
---	---

附表 D-05 民眾參與紀錄表(續 2)

編號：A3 標規畫設計(細部設計)階段生態檢核說明會

填表人員 (單位/職稱)	黃亦璿/專案工程師	填表日期	民國 109 年 9 月 22 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input checked="" type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他	參與日期	民國 109 年 9 月 8 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
邱啟芳	農委會水保局台南分局 /副局長	專家學者	—
洪淑玫	荒野保護協會台南分會	公民團體	—
劉木圍	玉井區竹圍里里長	民意代表/意見領袖	—
林家漢	玉井區中正里代理里長	民意代表/意見領袖	—
邱文化	玉井區沙田里里長	民意代表/意見領袖	—
陳金敏	玉井區三埔里里長	民意代表/意見領袖	—
林江川	玉井區中正里鄰長	民意代表/意見領袖	—
李合枝	玉井區沙田里	居民	—
陳張玉葉	玉井區中正里	居民	—
生態意見摘要 提出人員(單位/職稱):	處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱):		
<p>1.邱啟芳(農委會水保局台南分局/副局長)</p> <p>(1)建議施工前先公告影響範圍,包括施工會不會影響、可能影響程度、施工單位預計如何改善...等。</p> <p>(2)考慮民意關心項目、理解程度與 NGO 不同,為讓民眾能充分了解,建議以簡單、明瞭方式呈現,機動調整更新。(做兩套不同說明)</p> <p>(3)施工監測非常重要,其監測結果建議可以在明顯處燈號(紅、黃、綠),已讓民眾隨時知道安全性及注意事項。</p> <p>(4)另開工後,建議定期及不定期和 NGO、里長等地方人士溝通,交換意見及資訊公開。</p> <p>2.洪淑玫(荒野保護協會台南分會/河溪組組長)</p> <p>(1)施工日期是 5 月還是 10 月,是否已經開工。</p> <p>(2)水管橋工程部分,將有四處經過野溪,請說明其管橋位置及各管橋差異原因。另施作時盡量減少對棲地影響,施工後盡量恢復原狀。</p>	<p>(1)後續工程單位施工前將會標示出可能影響範圍(生活、環境及生態部分)及改善措施等資訊,並以簡單的方式呈現,提供予里長以供在地居民了解。</p> <p>(2)後續工程單位會同監測單位將依民眾或 NGO 需求機動性調整呈現方式,提供較簡易之工程及保護措施之資料予里長及在地居民,使其能夠更充分的瞭解本計畫;此外,依 NGO 提出之意見,提供工程設計、環境監測數據分析及生態檢核評析等資料參考。</p> <p>(3)本計畫規劃後續於施工時行經聚落路段設置明顯之交通號誌、安全標誌及斑馬線等,以提醒民眾留意工區範圍,並配合交通動線預留行人出入安全通道,以降低對鄰近居民影響。</p> <p>(4)本計畫工程開工後,監測單位將定期於每一季提出環境監測及生態檢核報告供專家學者審查,且於每年年度報告核定後公開於經濟部水利署南區水資源局全球資訊網之前瞻基礎建設計畫行政透明專區。此外,於施工期間,工程單位及南水局亦將不定期和 NGO、里長、居民或地方人士溝通、交換意見,建立良好暢通溝通管道,以消彌民眾疑慮或困擾。</p> <p>(1)因本計畫工程為統包工程,109 年 5 月開工日期為南水局與廠商之契約開工日,又廠商開工後須進行細部設計作業,預計將於 10 月完成細部設計,並開始工程之施作。</p> <p>(2)水管橋部分包含沙田、三埔、四埔及鏡面水庫,因水管橋長度將配合地形及河床坡度設計,地形較緩的水管橋長度較短,地形較陡的水管橋長度較長,所以各個水管橋設計不同。另水管橋將設置相關基礎、橋台,故於施工期間會特別注意盡量避免擾動既有野溪河川生態,另本計畫委由艾奕康公司於施工階段定</p>		

3. 劉木圍(玉井區竹圍里/里長)

(1) 我們和一些里民的擔憂主要就是交通出入安全，我們的芒果季或是年節時期應確保出入安全，不要影響到人們生活。可以先做解說給我們，若有里民在詢問，才能夠給予回覆。

4. 邱文化(玉井區沙田里/里長)

(1) 聯通管算是大工程，將持續好幾年，在施工期間，車子、怪手施作，都有可能影響安全，且造成出入不方便。另外最重要的是，須派灑水車沖洗路面塵土，並整理和清掃。我們支持工程的執行，但是請依規範確實執行。

5. 陳金敏(玉井區三埔里/里長)

(1) 依照之前工程規劃，臺三線明挖是於路面西側邊開挖，但是依簡報內容，工程主要是在路中間進行開挖，兩邊則給開放通行。

(2) 依簡報內容，水管橋工程是否是於河岸接管處挖基礎及橋墩並將管橋獨立架設，而非直接接在原陸橋邊。

(3) 挖掘工程將造成居民出入不便，雖工程是分段施工，但將持續很多年。其實每個里長的心聲都一樣，出入安全問題、交通問題等。上次開會亦有提到，目前加油站旁的自來水管工程才沒幾公里，雖然也有交通指揮，但還是發生多次車禍。現在聯通管工程規模又更大，將可能造成更多出入不便及安全問題。希望可以盡量針對上述問題，讓百姓出入安全無虞。

期監測，釐清施工前與施工中是否變化或異常，若發現異常則通報南水局，並責成施工廠商改善。

(1) 後續施工將要求施工單位於不得影響民眾出入，並將民眾出路安全及動線納入考量，保持其出入交通安全順暢。主動提供工程影響範圍及改善措施等資訊，以消彌民眾疑慮。

(1) 後續施工期間施工單位將依核定之環境維護計畫確實執行以下措施：

1. 運輸作業將盡量避開交通尖峰時間，並視需要派員於工區出入口協助大型車輛進出，並指揮交通；嚴格禁止車輛超載及超速；並定期派員檢視運輸道路路面，若有因計畫運輸造成路面破壞之情形，盡速修復，以維持民眾出入安全及交通順暢。

2. 現場施作時，怪手及運土車輛之出入將造成塵土飛揚，故本計畫將於工區出入口、骨材堆置面、傾卸作業區及裸露地表派遣灑水車適度灑水；於工區出口至洗車台間鋪面或鋪設鋼板，以減少車體塵土附著；於社區區域施工時，設置圍籬；每日進行工區運輸道路之清潔工作，並設置專職人員監督承攬商執行路面清掃及交通管制工作；逸散性物質進行覆蓋，以降低對居民影響。

(1) 因沙田、三埔路段和自來水管線共線，而本計畫連通管管線較自來水管偏向西側。另因配合快車道及路肩結構及工法，本計畫管線工程將偏向路中央進行開挖，而非兩側道路。

(2) 本計畫工程之水管橋不會與原陸橋共用，而是採新設水管橋，以降低施工期間對原路段交通造成影響。

(3) 交通方面問題，將於施工前提送交通維持計畫予台南市政府交通局，並依核定之計畫確實執行。包含運輸作業應避開交通尖峰時段，並視需要派員於工區出入口協助大型車輛進出指揮交通；嚴格禁止運輸車輛超載、超速；並定期派員檢視運輸路面，若有路面破壞情形，應盡速修復；行經聚落路段設置明顯之交通號誌、安全標誌及斑馬線等，配合交通動線預留行人進出之安全通道；於施工前透過廣播傳媒及設置告示牌等方式加強宣導交通維持措施，以降低對鄰近居民生活出入影響。

附表 D-06 生態保育策略及討論紀錄

填表人員 (單位/職稱)	羅仁宏/計畫經理	填表日期	民國 108 年 8 月 27 日
解決對策項目	珍貴樹木迴避，生態友善措施融入設計	實施位置	1. 楠西區鹿陶洋江家古厝前之榕樹 2. 生物逃脫通道及防護網待細部設計確認施工範圍及便道範圍後進行友善措施之規畫

施工區域位於台 3 線上，鄰近的珍貴樹木需綁警示帶避免施工機具靠近，施工器具及材料避免放置於珍貴樹木周遭以維持其良好棲地條件，避免工程行為危害其生長。

關注對象圖片：



圖片來源:Google 地圖 <https://tinyurl.com/y5gog2sa>



施工階段監測方式：

對於施工過程中關注物種之情形，定期每季一次監看生態關注對象的生長情形，填寫生態監看紀錄檢查表並適時提出環境保護對策，避免環境生態趨向劣化。

現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄

日期	事項	摘要
108/8/27	珍貴樹木迴避	施工過程中迴避珍貴樹木，並避免器材堆置周遭的間接影響。
108/10/1	1.珍貴樹木迴避 2.生態友善措施	1.施工過程中迴避珍貴樹木，並避免器材堆置周遭的間接影響。 2.設計納入生態友善措施，以利生物通行，避免完工之側溝及集水井成為生態陷阱。

友善措施示意圖：



動物逃生通道範例

資料來源：國家公園 2012 年 3 月號-動物專用道-日本沖繩動物通道



動物逃生通道範例

資料來源：國家公園 2012 年 3 月號-動物專用道-日本沖繩動物通道



動物逃生通道範例

資料來源: 國家公園 2012 年 3 月號-動物專用道-日本沖繩動物通道



動物防護網範例

資料來源：中區養護工程分局檔案應用專屬主題網站-友善中工。

附表 C-01 施工團隊與環境保護計畫

填表人員 (單位/職稱)		羅仁宏 (民享環境生態調查有限公司/專案經理) 黃亦璿 (艾奕康工程顧問股份有限公司/專案工程師)		填表日期	民國 108 年 07 月 31 日 民國 109 年 11 月 12 日	
施工團隊(A1 標)						
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作		
A1	工程主辦機關	曾炫學	經濟部水利署南區水資源局/ 監造主任	大地工程、隧道工程	工程界面溝通與協調、統整	
		蔡怡菁	經濟部水利署南區水資源局/ 工程員	土木工程	監造作業及審查	
	監造單位/廠商	曾炫學	經濟部水利署南區水資源局/ 監造主任	大地工程、隧道工程	工程界面溝通與協調、統整	
		蔡怡菁	經濟部水利署南區水資源局/ 工程員	土木工程	監造作業及審查	
	施工廠商	陳國峰	中華工程股份有限公司/ 大埔工務所所長	橋樑、隧道工程	統整指揮	
		張清秀	聯合大地工程顧問股份有限公司/ 細部設計負責人	隧道工程設計	代表統包商統籌細部設計工作，督導細設內容及品質	
		謝文盛	中華工程股份有限公司/ 工地主任	隧道、土方工程	溝通協調	
		林憲佑	站長	隧道工程	執行作業	
	環境保護計畫					
	類型	摘要			資料來源	
	施工復原計畫					
	相關環境監測計畫	水陸域生態均無異常情形			曾文南化聯通管工程環境監測及生態檢核(2/6)	
施工團隊(A2 標)						
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作		
A2	工程主辦機關	曾炫學	經濟部水利署南區水資源局/ 監造主任	大地工程、隧道工程	工程界面溝通與協調、統整	
		黃鈺軒	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	水利工程	協助工務所主任相關工作	
		張宇騰	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程、水利工程	監造作業及審查	
		黃雅喬	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	水利工程	監造作業及審查	
		張揚揮	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查	
	監造單位/廠商	曾炫學	經濟部水利署南區水資源局/ 監造主任	大地工程、隧道工程	工程界面溝通與協調、統整	
		黃鈺軒	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	水利工程	協助工務所主任相關工作	
		張宇騰	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程、水利工程	監造作業及審查	
		黃雅喬	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	水利工程	監造作業及審查	
		張揚揮	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查	
施工廠商	李盛銘	國統國際股份有限公司/ 施工總負責人	管線工程、土木工程	綜理工程相關事務、特殊狀況之處理及計劃管理		

	卓穗境	國統國際股份有限公司/ 工地主任	管線工程、土 木工程	工地之人員、機具及材 料等管理、工地職業安 全衛生事項之督導、公 共環境與安全之維護	
	李怡德	中興工程顧問有限公司/ 細部設計負責人	管線工程、水 利工程、隧道 工程、大地工 程	設計及協調整合、計劃 管理	
環境保護計畫					
	類型	摘要		資料來源	
	施工復 原計畫				
	相關環 境監測 計畫	水陸域生態均無異常情形		曾文南化聯通管工程環 境監測及生態檢核(2/6)	
施工團隊(A3標)					
	姓名	單位/職稱	專長	負責工作	
A3	工程主 辦機關	謝錦樹	經濟部水利署南區水資源局/ 監造主任	大地工程、隧 道工程	工程界面溝通與協調、 統整
		歐信宏	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
		吳哲全	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
		郭同旭	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
		顏鈺靜	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
A3	監造單 位/廠商	謝錦樹	經濟部水利署南區水資源局/ 監造主任	大地工程、隧 道工程	工程界面溝通與協調、 統整
		歐信宏	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
		吳哲全	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
		郭同旭	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
		顏鈺靜	經濟部水利署南區水資源局/ 工務所協辦	土木工程	監造作業及審查
A3	施工 廠商	張智雄	瑞鋒營造有限公司/ 施工總負責人	管線工程、土 木工程	統整指揮
		陳信延	瑞鋒營造有限公司/ 工地主任	管線工程、土 木工程	工地之人員、機具及材 料等管理、工地職業安 全衛生事項之督導、公 共環境與安全之維護。
		張則安	永鉅技術顧問有限公司/ 設計負責人	管線工程、土 木工程、水利 工程	代表統包商統籌細部設 計工作，督導細設內容 及品質
環境保護計畫					
	類型	摘要		資料來源	
	施工復 原計畫				
	相關環 境監測 計畫	水陸域生態均無異常情形		曾文南化聯通管工程環 境監測及生態檢核(2/6)	

附表 C-02 民眾參與紀錄表
 編號：A1 標施工前階段生態檢核說明會

■施工前 □施工中 □完工後

填表人員 (單位/職稱)	黃亦璿 (艾奕康工程顧問股份有限公司/ 專案工程師)	填表日期	民國 109 年 8 月 14 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input checked="" type="checkbox"/> 施工說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他	參與日期	109 年 7 月 21 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
邱啟芳	農委會水保局台南分局/副局長	專家學者	—
吳仁邦	社團法人台南市社區大學研究 發展學會/理事	公民團體	—
黃安調	台灣水資源保育聯盟/理事	公民團體	—
蔡文貴	台南市政府楠西區照興里/里幹 事	民意代表/ 意見領袖	—
王新傑	台南市政府楠西區公所	機關代表	—
生態意見摘要 提出人員(單位/職稱):	處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱):		
1.邱啟芳(農委會水保局台南分局/副局長) (1)依據先前監測資料,除了解水文水質環境 現況有無異常,有那些陸域及水域生物存 在等,建議團隊可先和南水局研議施工後 有無造成監測數值異常情形?以作為保育 對策擬定依據(例如:公路施工有無影響次 生林生態、覓食或棲地?)	(1)A.根據A1 標統包工程細部設計,本 計畫工程範圍多沿既有道路(曾庫公 路),對於陸域生態影響較小;另跨 河段部分(曾文2號橋及3號橋)將落 墩於曾文溪中,於鄰水施工期間將 可能造成水質懸浮固體增加。為減 輕工程影響,本團隊已提供相關環 境保護及生態保育對策,並已納入 環境保育計畫中。後續施工期間將 持續監測,並檢核相關措施是否確 實執行。 B.有關鄰近工區且急須保護之植株 或路樹,後續將劃定保護範圍予 統包廠商。其他常見之樹種,除必 要之工程應避免移除原有植株, 若因工程衝突須修剪側枝,需考 量適宜季節,如常綠樹宜於春季 萌芽前修剪,落葉樹宜於休眠 期修剪,並會同公園處辦理。		
(2)各方面建議保育對策如下:(依地點調整之) A.地下水及河川水質方面: a.使用廢水先經沉澱池及檢測(監測)合 格後再排入河川。 b.持續依頻率監測。 B.土石方方面: a.注意排水、設排水溝及沉沙池。 b.裸露處覆蓋帆布等 C.生態方面: a.先將施工影響範圍現地標示。 b.盤點施工影響範圍內有無影響陸域 及水域生物棲地、覓食、生活等情 形。 c.設置警戒區及防護設施,防止干擾。 (例如:樹保護)	(2)A.地下水及河川水質部分:建議施工 期間,鄰水工區須設置截導水系統 或臨時沉砂池等設施,收集流經工 區之逕流廢水沉澱至符合標準後方 可排放。上述建議事項已納入環境 保育計畫中。後續亦持續依頻率監 測,若有異常將依異常應變處理流 程回報南水局,若為工程影響則責 成施工單位改善。 B.土石方部分:本計畫剩餘土石方將 運往臨時堆置場堆置,堆置後土 石方將定期灑水、覆蓋或植被等 措施。並設置臨時導排水設施,排 入現有水路/水體前,設置簡易沉 砂池,沉澱至符合標準後排放。 C.生態部分: a.現已將工程鄰近之次生林、灌		

d.與生態團隊協調加強觀測影響結果，若出現負面影響，採迴避或補償措施。(例如:施工時避開覓食段...等)

D.其他：

- a.結構物(含臨時結構物)施築前考慮生物縱橫向通道有無被截斷情形。
- b.多灑水:減少土砂揚塵。

(3)木瓜園前未作生態檢核，請再交付環境監測團隊作相關檢核，另該處水保計畫有無和先前提出不同，亦請一併檢討。

2.吳仁邦(社團法人台南市社區大學研究發展學會/理事)

(1)簡報 P.13，多種保育類出現在其次生林生態關注區內，並進一步瞭解這5種2級及3級保育野生動物之生態習性，若僅為停棲、覓食，就須做好保育措施，但若有築巢繁殖，則必須迴避繁殖期間，避免干擾。

叢、水域環境及草生地等可利用之自然生育地列為本案關注區，並已套疊工程路線提供工程單位。

- b.本案目前所發現之保育類物種包含二級保育類5種(台灣畫眉、黃嘴角鴉、領角鴉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹)，1種其他應予保育之第三級保育類(紅尾伯勞)，上述保育類物種均以森林及其周邊灌叢環境為主要活動棲地，故為維護周邊一般類及保育類陸域動物之生存空間，已於將樹林與鄰近溪流環境列為本案之關注區域。
- c.後續將針對鄰近工區之急需保護植株或路樹，並標示於圖中提供施工廠商執行迴避或保育措施(枝幹保護套、保護框架)。
- d.後續將依頻率進行每季陸域水域生態調查及施工期間生態檢核調查，若出現異常現象，則依異常應變程序通報南水局，若為工程影響則提供改善對策予工程單位，並責成其進行改善。

D.其他：

- a.本計畫將採邊設計邊施工，根據目前細部設計規劃應無生物縱橫向通道截斷疑慮，後續將持續更新工程設計，並檢討其結構物或工法是否可能造成生物通道截斷。
- b.營建工地內裸露面將鋪設混凝土、級配或灑水，並填寫灑水紀錄表，此外，運土路線路面亦不定時灑水清洗，並於工區出入口設置車輛沖洗設施，以減少揚塵產生。

(3)A.木瓜園臺地已經人為開發整地，現況多為裸露地面，故於生態檢核調查時未發現急需保育物種或植株。
B.有關本委託案後續木瓜園臺地之水保監看，將檢視水保計畫書提出之水保措施是否確實執行。

(1)本計畫共曾發現第2級保育類台灣畫眉、鳳頭蒼鷹、黃嘴角鴉、領角鴉及大冠鷲及第3級保育類紅尾伯勞。上述所調查到之保育類均以森林及灌叢做為主要利用棲地，其中鳳頭蒼鷹及大冠鷲偏好於樹林高點，以等待及撲攬方式捕食，而領角鴉及黃嘴角鴉為夜行性猛禽。預計採取相對應之保育措施包含降低鄰近次

(2)P.13、16 頁，史丹吉氏小雨蛙一般不會全年出現，僅春夏交接期間會短暫出現，應有棲地保育措施處理。

(3)粗首馬口鱖會出現，水域應尚為清澈濁度不高，保育措施應對應到未來施工期間，避免曾文溪水域濁度飆高，需嚴謹設置沉砂設施(P.25 頁)。

(4)P.13 黃嘴角鴉與領角鴉停棲次生林環境，建議配合噪音振動之監測，可於施工前中後借以監測噪音振動之影響與關係。

(5)P.8 在公路護坡下的次生林，著重於管理、應避免將修剪樹枝及垃圾拋入次生林。

3.黃安調(台灣水資源保育聯盟/理事)

(1)噪音不止機械噪音，還應包括工程及車輛噪音，請依不同噪音源，確實做好不同音量管制與追蹤，並據實登載於工作日志。

(2)側溝應以 V 字型粗糙化緩坡設計；若有集水井，請設階梯逃生道。

(3)生態檢核，必需確實做好資料蒐集 調查與評析，對各種動植物之多樣性 豐度及歧異度，生殖及生命週期之衍化，有否完整之資料？

生林工區噪音振動對棲地之干擾，避免夜間施工以減少對夜行性的保育，類光線干擾及路殺風險，必要的夜間照明將設置遮光罩，由上述生態友善相關措施，減輕開發行為對本區保育類物種之影響。

(2) 計畫於溪畔道路旁之草生地曾發現史丹吉氏小雨蛙，該物種一般於春夏降雨過後出現。依目前施工期工程規劃，鄰近該物種出現地點之工程，預計自本年度 8 月起至明年度春夏交界前完工，藉以降低對其影響。此外，道路兩側之草生地亦列為本委託案之生態關注區，應優先保留，避免移除植被或堆放器具。

(3)本計畫鄰水工區將設置排導水設施及沉砂池，收集工區逕流廢水，沉澱至符合標準後排放。目前已將上述保育措施納入環境保育計畫中，後續進入施工期間亦持續進行監測及確認生態保育措施執行狀況。

(4)後續生態檢核調查成果將配合噪音振動監測成果進行分析，判斷鄰近生態棲息物種/數量，是否受噪音振動影響。

(5)由於本標段位於丘陵地區，地勢起伏較大，道路旁常設有護坡設施。後續施工期間，施工人員所產生之一般廢棄物應先行分類後，再自行或委由環保主管機關認可之合格廢棄物清除處理機構清除，並送至合法處置場或焚化爐處理，另修剪之樹木亦應避免直接丟入次生林中。後續施工期間生態檢核調查亦持續監測是否有廢棄物堆置於路旁次生林情形。

(1)後續將持續依頻率進行噪音振動監測，並於監測期間同時進行錄音，以利後續釐清噪音來源。若於施工期間發現異常情形，將依本委託案異常應變與處理流程通報南水局。若為工程影響，則提出相關改善建議予施工單位，並責成改善。

(2)後續側溝改善工程將採階梯式或斜坡式，若採斜坡式側溝，則將坡面粗造化，以利生物使用。

(3)本委託案自 108 年 7 月起至今已完竣規劃設計、施工前階段生態檢核調查，並同時進行 108 年第 3 季、第 4 季、109 年第 1 季及第 2 季之陸域、水域生態調查。已建立本計畫沿線及重要樣區(曾文二號橋、楠西、玉井、南化及臺 20 線與臺 84 線交界進玉井工商)動植物之歧異度指數及均勻度指數。另針對本委託案發現之保育類物種及易危之特有種進行其棲地、習性及覓食等資料調查，

<p>(4)是否將生態檢核結果，融入工程設計方案？並請設計及工程單位，做好因應與防範措施。</p> <p>(5)工區經過”史丹吉氏小雨蛙”瀕危物種棲地，有否做好迴避、縮小、減輕、補償或替代方案？</p> <p>(6)沿線為昔日之”大武龍平埔族”之活動範圍，工區地下可能埋藏大量先民文化遺跡，請問：你們有否做過縝密調查？若以潛盾工法，地下之遺跡恐怕破碎殆盡，故施工前請事先做好嚴密之調查評估。</p> <p>4.蔡文貴(台南市政府楠西區照興里/理幹事)</p> <p>(1)如逢颱風梅雨季雨量較大時，會對本計畫工程造成沖刷問題，透過工法或帆布覆蓋是否有效阻隔沖刷。</p>	<p>以作為生態保育對策擬定之依據。</p> <p>(4)本委託案已於 109 年 1 月 2 日施工前安全衛生等作業說明與施工單位進行環境保育宣導，並於 109 年 5 月 21 日協助施工單位將生態保育對策納入環境保育計畫。後續施工期間生態檢核亦將持續追蹤生態保育措施執行狀況。</p> <p>(5)本計畫於溪畔道路旁之草生地曾發現史丹吉氏小雨蛙，該物種一般於春夏降雨過後出現。依目前施工期工程規劃，鄰近該物種出現地點之工程，預計自本年度 8 月起至明年度春夏交界前完工，藉以降低對其影響。此外，道路兩側之草生地亦列為本委託案之生態關注區，應優先保留，避免移除植被或堆放器具。</p> <p>(6)本委託案已於 108 年 7 月完成本計畫沿線文化調查，依據本委託案文獻蒐集、田野調查結果及文化部文化資產局文化資產查詢網查詢結果，均無大武龍平埔族相關遺址、遺物發現紀錄。又本計畫工程範圍多位於已開發之既有道路，田野調查時亦難以發現文物，故建議後續施工期間依頻率進行施工監看，如發現任何疑似遺址或遺跡，應依《文化資產保存法》第 57 條，以及《文化資產保存法施行細則》第 27 條，通報主管機關與辦理後續事宜，後續亦依台南市政府文化資產管理處意見調整相關保護措施。</p> <p>(1)本計畫各工區開挖面將實施水土保持措施，以降低逕流沖刷致水中濁度增加。整地開挖時將設置臨時沉砂池，坡面則盡速植生，必要時應進行帆布覆蓋，應能有效減少土砂流失。</p>
---	--

附表 C-02 民眾參與紀錄表(續 1)
 編號：A2 標施工前階段生態檢核說明會

施工前 施工中 完工後

填表人員 (單位/職稱)	黃亦璿 (艾奕康工程顧問股份有限公司/專案工程師)	填表日期	民國 109 年 11 月 23 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input checked="" type="checkbox"/> 施工說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他	參與日期	109 年 11 月 20 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
邱啟芳	農委會水保局台南分局/副局長	專家學者	—
吳仁邦	社團法人台南市社區大學 研究發展學會/理事	公民團體	—
江森原	楠西區照興里/里長	民意代表/ 意見領袖	—
張事民	楠西區楠西里/里長	民意代表/ 意見領袖	—
生態意見摘要 提出人員(單位/職稱):		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱):	
<p>1.邱啟芳(農委會水保局台南分局/副局長)</p> <p>(1)南水局針對工程施工前後,對環境衝擊影響及對生態影響都已做了調查,並持續觀測,亦會在官網上公開透明,讓民眾了解施工現況,十足展現誠意。</p> <p>(2)惟民眾會至官網上檢視查看施工公佈情形實屬少數,位徹底讓民眾能實質了解施工影響及對生態影響,建議以下措施供南水局參考:</p> <p>一、在施工(圍籬)附近設置大型告示牌,把民眾關心現況施工範圍,監測噪音及空污之標準及實測值,排水安排,對生態有無影響等項目標示公告。</p> <p>二、每日(每月)更新觀測及異動數據。</p> <p>三、告示牌可隨施工地點變動而調整放置位置。</p> <p>四、另告示牌可放各類位置圖,標示生態關注區等特別注意區域。</p> <p>(3)另建議施工單位及南水局能隨時和里長及公所保持聯繫,將施工最新狀況告知並予協商,達到敦親睦鄰目標,減少彼此誤會。甚至在施工前先將可能對地方衝擊提出。</p> <p>2.吳仁邦(社團法人台南市社區大學研究發展學會/理事)</p> <p>(1)穿越曾文溪區段為採用水管橋方式興建,妥善預先設置排導水及臨時沉砂池,務必嚴謹進行水質監測。</p> <p>(2)A2 標在油車溪段落採底部推進推管方式,週遭有泥岩及卵礫層、砂岩地質,施工須確保施工安全與監測,尤其地下</p>		<p>(1)後續將持續追蹤監測,並將監測成果公開於水利署南區水資源局全球資訊網「前瞻基礎建設計畫」</p> <p>(2)各標段工程單位將於主要工區設置跑馬燈,公告工程相關資訊及工區監測成果,工區位置移設時將隨之移動調整。</p> <p>(3)施工單位將於實際施工前 7 日通知區公所及里辦公室,並留下聯繫方式,對後續施工最新狀況可直接去電詢問,或經由通訊軟體隨時保持聯絡。</p> <p>(1)依據環境保育計畫,工程單位於施工期間將配合工址狀況或工程需要,施作臨時性排導水設施、沉砂池或截水溝。後續生態檢核調查亦協助觀察相關措施施行狀況。</p> <p>(2)該段推進工程施工時,將針對工作井及鄰近公路橋梁進行變位監測;施工時亦注意是否有異常出水情形,並視情況施作固結止水灌漿。</p>	

水之監測是否變動極重要，應配合施作過程適當監測。

- (3) 218 號老樹 W36~W37 採用推管，亦應一併保護好民宅與鹿陶洋將家聚落建築群，尤其個別注意路邊的半月池是否影響。
- (4) A2 如以提出防範措施對應到保護領角鴉與樹林，注意振動及噪音，以及夜間施工之照明，並隨時公開施工相關工程進度及環境監測資訊(如計畫中的 LED 跑馬燈)，呈現方式建議與在地里長討論。

3. 江里長森原(楠西區照興里)

- (1) 簡報中提到的工程施作內容非常完整，但民眾而言，工程在施作時，將衍生交通等問題，像是簡報中提到的跑馬燈是需要的，另外動線安排、交維措施若未妥善安排，亦會造成觀感不佳，民眾就會反映給第一線的里長。
- (2) 目前是施工前說明會，施工後後面的問題才會接踵而來，像是 A1 目前已開始施工，也有收到一些問題。管線工程施作前就要先調查好附近的電線，不要像是 A1 標，工程造成電線的損毀，但是隨即反映卻說沒有，後續才處理。施工過程中難免會有小疏失，但還是請盡量避免。
- (3) 施工前工程內容進度希望可以事前通知里長(Line 通訊軟體)，方便里長轉知居民。

- (3) W36→W37 推進時，將針對鄰近影響區域內進行鄰損鑑定/傾斜儀監測/定期路面破損檢查/路面沉陷監測。

- (4) A. A2 標曾於油車溪上游側發現領角鴉，惟發現位置距本計畫路線仍有一段距離，應無直接影響可能，後續施工期間亦持續進行噪音振動監測。

B. 而本計畫將盡可能避免於夜間施工，若有夜間施工之必要，除事前和當地民眾溝通及通知外，亦請工程單位必要時於鄰近樹林、棲地處之照明增加遮光罩。

C. 本計畫規劃於各標段主要工區設置跑馬燈，並公告工程相關資訊及監測成果，後續各段工區施作前亦通知里長，若有其他相關資訊公告需求，亦與里長討論相關呈現方式。

- (1) 後續施工期間將依核定之交維措施確實執行(如夜間警示燈、圍籬、速限標誌、交通維持人員等)，減輕工程影響。

- (2) 後續施工期間亦與里長保持聯繫，如有工程導致突發狀況，亦配合協助處理。除與里長聯繫管道外，相關緊急聯絡電話將公佈於工程告示牌中，如有工程衍生問題亦可透過上述聯絡方式通報。

- (3) 施工單位將於實際施工前 7 日通知區公所及里辦公室，並留下聯繫方式，對後續施工最新狀況可直接來電詢問，或經由通訊軟體隨時保持聯絡。

附表 C-02 民眾參與紀錄表(續 2)

編號：A3 標施工前階段暨 A2 標規劃設計(細部設計)階段生態檢核說明會

■施工前 □施工中 □完工後

填表人員 (單位/職稱)	黃亦璿 (艾奕康工程顧問股份有限公司/專案工程師)	填表日期	民國 109 年 10 月 23 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input checked="" type="checkbox"/> 施工說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他	參與日期	民國 109 年 10 月 6 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
邱啟芳	農委會水保局台南分局/副局長	專家學者	—
吳仁邦	社團法人台南市社區大學 研究發展學會/理事	公民團體	—
江森原	楠西區照興里/里長	民意代表/ 意見領袖	—
張事民	楠西區楠西里/里長	民意代表/ 意見領袖	—
沈金柱	楠西區灣丘里/里長	民意代表/ 意見領袖	—
劉木圍	玉井區竹圍里/里長	民意代表/ 意見領袖	—
林家漢	玉井區中正里/代理里長	民意代表/ 意見領袖	—
楊秀慧	玉井區玉田里/里長	民意代表/ 意見領袖	—
邱文化	玉井區沙田里/里長	民意代表/ 意見領袖	—
陳金敏	玉井區三埔里/里長	民意代表/ 意見領袖	—
王新傑	楠西區公所	機關代表	—
余文文	玉井區公所	機關代表	—
李合枝	沙田里/里民	民眾	—
關嘉良	玉井分局	民眾	—
方志忠	玉井分局	民眾	—
生態意見摘要 提出人員(單位/職稱):		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱):	
<p>1.邱啟芳(農委會水保局台南分局/副局長)</p> <p>(1)建議可以做一個移動的標示牌，明確標示施工時間、範圍及環境監測結果，以提供民眾瞭解現地環境及生態變化。</p> <p>(2)建議可採用燈號方式呈現各監測點位之環境狀況，若有異常數值出現則可以燈號或警示聲呈現，讓在地民眾更容易、快速地瞭解環境狀況。若發現異常燈號或警示時，亦可通報南水局，由南水局責成施工廠商改善。</p>		<p>(1)經會同南水局、艾奕康公司及統包廠商，除既有之工程告示牌，將於各標段主要工區設置跑馬燈，標示工區之影響範圍及時間、公告提醒事項等。此外，將於跑馬燈中公布每日於工區中測量之噪音數值及鄰近環保署測站空氣品質粒狀物(PM10)監測數據。而其他環境測項之監測結果受調查及實驗室分析時間限制，較難即時顯示於跑馬燈中。故建議可將前一季之鄰近河川水質、放流水質等監測結果納入，提供民眾參考及了解環境現況。</p> <p>(2)本計畫各標段統包工程規劃設置跑馬燈於各標段主要工區，屆時將公布當日監測數據(工區營建噪音、鄰近環保署測站空品)，並將數值依異常等級，由於有數項環境監測測項因受限調查及實驗室分析時間限制，較難即時顯示監測結果。建議可將前一季監測結果以燈號呈現於現</p>	

<p>2.吳仁邦(社團法人台南市社區大學研究發展學會/理事)</p> <p>(1)和邱委員所提建議相同，何時施工、範圍及監測數值(空污、水質)盡量可以同步提供地方居民瞭解，亦較能夠瞭解工程進度。</p> <p>(2)空品、水質是和在地居民的身體健康及生活有直接的關係，故監測數據盡量能同步提供在地民眾，使其瞭解環境之變化。尤其是設置在鄰房的傾度盤，相關點位的刻度應於施工期間隨時記錄，以利後續掌握整體變化趨勢。若發現施工期間有些微變化時，才能夠隨時掌握資料並處理。</p> <p>(3)本計畫工程經過竹圍橋、高陵橋、北寮橋等跨過溪床的部分，若有阻塞之圳溝、溪流，施工前應先處理，建議能採引流管方式將水往下游送。若引流管過長不方便使用，可以將工區廢水先沉澱後再排放，才不會造成水體混濁。</p> <p>3.劉里長木圍(玉井區竹圍里)</p> <p>(1)空氣、交通安全等資訊若可做成標示甚佳，若有什麼問題也可以第一時間告知在地民眾，並通報相關單位。</p>	<p>地標示牌中，或由工程單位將定期自動檢查結果呈現於標示牌中，提供民眾參考。</p> <p>(1)除既有之工程告示牌，後續將於各標段主要工區設置跑馬燈，標示各工區工程相關公告內容及環境監測成果。</p> <p>(2)後續將於跑馬燈中呈現噪音監測狀況、鄰近環保署測站即時空氣品質測值或前一季環境監測結果(水質)等，提供民眾參考。</p> <p>(3)本計畫工程A3標段跨河段工程均未有落墩於溪床之工程行為，故將於鄰水工區設置截導水設施及臨時沉砂池，收集工區廢水後沉澱至符合標準方排放，降低對河川水體影響。</p> <p>(1)除於各標段主要工區以跑馬燈公告工程相關資訊外，亦於施工前提供在地里長相關資訊，已供民眾參考。</p>
---	---

附表 C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表

■施工前 □施工中 □完工後

勘查日期	民國109年1月7日	填表日期	民國109年1月7日
紀錄人員	羅仁宏、錢亦新	勘查地點	A1標段計畫路線
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
羅仁宏	民享環境生態調查有限公司/專案經理	現地敏感生物資源勘查、確定工程基地範圍	
錢亦新	民享環境生態調查有限公司/調查專員	現地敏感生物資源勘查、確定工程基地範圍	
現場勘查意見 提出人員(單位/職稱): 羅仁宏/民享環境生態調查有限公司/計畫經理		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱):	
<p>1. 本案於規劃設計階段，曾針對鄰近次生林環境之道路側溝方面，建議於施工後需避免設計L型側溝結構，並以斜坡型側溝及動物逃生通道設計取代之，以利野生動物脫逃。施工階段若以確認範圍包含側溝，建議以前述原則施作之。</p> <p>2. 施工階段若確認包含集水井，建議施行於規劃設計階段所述之生態友善原則，將集水井其中一面採用小於60度斜坡，表面採粗糙化，納入生態保育之理念。</p> <p>3. 目前生態監測期間並未發現路殺熱點，惟後續調查若發現路殺熱點，建議於兩側或道路鄰近棲地處加入動物防護網設計，其網目需小於2公分防止野生動物穿越，高度1.2公尺，上方朝道路相反方向側傾60度，以阻隔野生動物翻越，降低路殺風險。</p> <p>4. 本區鄰近聚落，人為活動頻繁，然而基地路線鄰近次生林環境之道路之兩側仍為眾多生物棲息環境，故施工車輛及機具出入需注意遵循速限，以免造成路殺風險。</p>		<p>1. 因管線工程鄰近次生林環境之道路於施工後需避免設計L型側溝，該設計使生物落入後而無法脫逃，使用斜坡型側溝以利野生動物脫逃，另考量部分路段邊坡已設置擋土牆，生物出沒頻率相對較低，其效果較不佳，故建議後續可配合生態監測之路殺情形成果，制定路殺熱點區域，設置動物防護網設計(網目需小於2公分防止兩棲爬蟲類生物穿越，高度1.2公尺，上方朝道路相反方向側傾60度)，阻隔野生動物翻越遭到路殺及減少掉落至側溝之情形。</p> <p>2. 將以集水井增加頂蓋或單面非垂直方式設置，降低生物掉落或受困之情形。</p> <p>3. 為防止揚塵逸散、防止生物誤入，將於各工區設置圍籬，且進行交維措施以維持交通順暢，降低工安意外發生情形。</p> <p>4. 上述環境保護相關措施之位置將納入施工環境保護計畫中</p>	

附表 C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表(續 1)

■施工前 □施工中 □完工後

勘查日期	民國109年6月3日	填表日期	民國109年6月19日
紀錄人員	羅仁宏	勘查地點	A1標段計畫路線
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
羅仁宏	民享環境生態調查有限公司/ 專案經理	現地敏感生物資源勘查、確定工程 基地範圍	
現場勘查意見 提出人員(單位/職稱): 羅仁宏/民享環境生態調查有限公司/計畫經理		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱):	
<p>1. 因曾庫公路沿線山壁現已有多處護坡，又野生動物較不易自人造護坡面通往道路，故側溝改善位置主要規劃於無護坡路段，或小型土崩處，改善位置圖與工程路線套疊圖如下。</p> 		<p>1. 已將側溝改善納入施工環境保育執行計畫，將責成相關施工單位執行。</p>	

附表 C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表(續 2)

■施工前 □施工中 □完工後

勘查日期	民國109年4月28日	填表日期	民國109年4月29日
紀錄人員	羅仁宏	勘查地點	A2標段計畫路線
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
羅仁宏	民享環境生態調查有限公司/專案經理	現地敏感生物資源勘查、確定工程基地範圍	
現場勘查意見 提出人員(單位/職稱): 羅仁宏/民享環境生態調查有限公司/計畫經理		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱):	
<ol style="list-style-type: none"> 1.於台南市楠西區鹿陶洋江家古厝附近，發現一株鄰近台三線之大榕樹，目前已有保護設施，施工階段仍需留意相關迴避措施之確實施行。 2.目前生態監測期間並未發現路殺熱點，惟後續調查若發現路殺熱點，建議於兩側或道路鄰近棲地處加入動物防護網設計，其網目需小於2公分防止野生動物穿越，高度1.2公尺，上方朝道路相反方向側傾60度，以阻隔野生動物翻越，降低路殺風險。 3.本區鄰近聚落，人為活動頻繁，然而基地路線鄰近次生林環境之道路之兩側仍為眾多生物棲息環境，故施工車輛及機具出入需注意遵循速限，以免造成路殺風險。 4.沿線行道樹眾多，施工期間應確實迴避以免影響植株，建議較鄰近工區之植株的樹幹應予以包覆，避免受到機具傷害。 5.本標段之曾文一橋將落墩於曾文溪中，建議可於枯水期施工，且於必要時於工區下游處設計沉砂池以減輕對水域生物造成之影響。 		<ol style="list-style-type: none"> 1.江家古厝旁之大榕樹於施工前於周圍繫上警示帶避免施工機具靠近造成傷害，而相關施工器具及材料避免放置周圍避免造成負面影響，施工前亦會對於施工廠商進行保全對象位置之確認。 2.生態防護網措施將納入規劃設計廠商參考。 3.施工單位於施工前將確實進行宣導，避免路殺情況發生。 4.將與施工單位討論其工程範圍對於周圍植物是否有波及之疑慮，行道樹保護將納入施工單位自主檢查表內，而周遭土壤表層30cm不壓實，以利苗木根系生長之。 5.主要保育原則，工期允許情況下於枯水期施工，且以土堤隔開施工區，工程產生之廢水做好導排水設施，並於下游適當區域設置臨時沉砂池，以維護水域棲地品質。 	

附表 C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表(續 3)

■施工前 □施工中 □完工後

勘查日期	民國109年4月28日	填表日期	民國109年4月29日
紀錄人員	羅仁宏	勘查地點	A3標段計畫路線
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
羅仁宏	民享環境生態調查有限公司/專案經理	現地敏感生物資源勘查、確定工程基地範圍	
現場勘查意見 提出人員(單位/職稱): 羅仁宏/民享環境生態調查有限公司/計畫經理		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱):	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 目前生態監測期間並未發現路殺熱點，惟後續調查若發現路殺熱點，建議於兩側或道路鄰近棲地處加入動物防護網設計，其網目需小於2公分防止野生動物穿越，高度1.2公尺，上方朝道路相反方向側傾60度，以阻隔野生動物翻越，降低路殺風險。 2. 本區鄰近聚落，人為活動頻繁，然而基地路線鄰近次生林環境之道路之兩側仍為眾多生物棲息環境，故施工車輛及機具出入需注意遵循速限，以免造成路殺風險。 3. 沿線行道樹眾多，施工期間應確實迴避以免影響植株，建議較鄰近工區之植株的樹幹應予以包覆，避免受到機具傷害。 4. 本標段臨水工程雖未直接落墩於水域，仍須注意工程產生之廢水及地表逕流，避免塵土流入水域。 5. 本標段工程將有部分位於生態關注區(樹林)，建議於施工前進行人為噪音等方式驅離棲地生物，並於竣工後以人工營造進行栽植復育。 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 生態防護網措施將提供規劃設計廠商參考。 2. 施工單位於施工前將確實進行宣導，避免路殺情況發生。 3. 將與施工單位討論其工程範圍對於周圍植物是否有波及之疑慮，建議將行道樹保護將納入施工單位自主檢查表內，而周遭土壤表層30cm不壓實，以利苗木根系生長之。 4. 建議工程單位於臨水工區設置導排水設施，避免工區廢水流入水域造成水域生物之影響。 5. 將提供生態關注區與工程路線套圖，以釐清重疊部分，若工程或工法將無可避免影響關注區，則須確實執行施工前人為驅離，及竣工後之植生復育。 	

附表 C-04 生態監測紀錄表

<p>工程名稱 (編號)</p>	<p>曾文南化聯通管工程計畫A1標</p>	<p>填表日期</p>	<p>民國 109 年 1 月 7 日</p>
<p>生態團隊組成： 羅仁宏(民享環境生態調查有限公司，國立宜蘭大學森林暨自然資源學系畢業，專案經理，工作經歷 2008 年~至今) 錢亦新(民享環境生態調查有限公司，國立屏東科技大學生物資源研究所博士，調查專員，工作經歷 2017 年~至今) 施盈哲(民享環境生態調查有限公司，國立中興大學生命科學系碩士畢，調查專員，工作經歷 2015 年~至今)</p>			
<p>棲地生態資料蒐集及調查結果： 本案已收集相關陸域生態資訊、水域生態資訊及生態議題等資料，詳報告書。</p>			
<p>生態棲地環境評估： A1 標細部設計階段生態監測調查資料如下： 本次調查共計發現植物 78 科 229 屬 278 種，其中發現 57 種喬木，43 種灌木，48 種藤木，130 種草本，包含 3 種特有種，178 種原生種，53 種歸化種，44 種栽培種。於植物型態上以草本植物佔絕大部分(46.0%)，而植物屬性以原生物種最多(62.9%)。陸域動物方面，於A1標之調查共計發現哺乳類 5 科 8 種，鳥 25 科 42 種，兩棲類 4 科 8 種，爬蟲類 3 科 5 種，以及蝴蝶類 5 科 12 亞科 39 種。水域生態方面，於A1標之曾文三號橋調查共共計發現魚類 2 科 4 種，蝦蟹螺貝類 1 科 2 種，水生昆蟲 1 目 3 科，蜻蛉目成蟲 2 科 5 種，浮游植物 4 門 10 屬，附著性藻類 3 門 9 屬，浮游動物 2 門 2 種。 保育類物種方面，於A1標範圍共發現二級保育類 1 種(大冠鷲)，1 種其他應予保育之第三級保育類(紅尾伯勞)，其中大冠鷲主要活動於森林環境周邊，而紅尾伯勞則以森林周邊之草生灌叢為主要棲地。</p> <p>生態關注區域及保全對象現況： 本計畫施工範圍內多為人為擾動區域，為既有道路為主，然鄰近區域仍可發現部分樹林、灌叢、水域，以及農耕地或果園環境，本委託案所發現之保育類物種以森林環境為主要活動棲地，故為維護周邊一般類及保育類陸域動物之生存空間，本委託案已於規劃設計階段將樹林與鄰近溪流環境列為本委託案之關注區域(附表C-06)，目前已保留上述生態關注區域。</p>			
<p>棲地影像紀錄：</p> 			

附表 C-04 生態監測紀錄表(續 1)

<p>工程名稱 (編號)</p>	<p>曾文南化聯通管統包工程A2標</p>	<p>填表日期</p>	<p>民國 109 年 4 月 30 日</p>
<p>生態團隊組成： 羅仁宏(民享環境生態調查有限公司，國立宜蘭大學森林暨自然資源學系畢業，專案經理，工作經歷 2008 年~至今) 錢亦新(民享環境生態調查有限公司，國立屏東科技大學生物資源研究所博士，調查專員，工作經歷 2017 年~至今) 施盈哲(民享環境生態調查有限公司，國立中興大學生命科學系碩士畢，調查專員，工作經歷 2015 年~至今)</p>			
<p>棲地生態資料蒐集及調查結果： 本案已收集相關陸域生態資訊、水域生態資訊及生態議題等資料，詳報告書。</p>			
<p>生態棲地環境評估： A2 標細部設計階段生態監測調查資料如下： 本次監測共計發現植物 53 科 150 屬 168 種，其中 38 種喬木，29 種灌木，21 種藤木，80 種草本，包含 2 種特有種，85 種原生種，44 種歸化種，37 種栽培種(表一)。於植物型態上以草本植物佔絕大部分(47.6%)，而植物屬性以原生物種最多(50.6%)。陸域動物方面，於A2標之調查共計發現哺乳類 4 科 5 種，鳥類 19 科 30 種，兩棲類 5 科 5 種，爬蟲類 3 科 5 種，以及蝴蝶類 5 科 9 亞科 18 種。水域生態方面，A2 標之曾文一號橋因水量稀少，故無調查到任何魚類及蝦蟹螺貝類，水生昆蟲 2 科 6 隻次/平方公尺，蜻蛉目成蟲 5 種 14 隻次，浮游植物 4 門 11 屬 299,200 細胞數/公升，附著性藻類 2 門 6 屬 270,000 細胞數/100 平方公分，浮游動物 3 門 3 種 12 個體數/公升。竹圍橋因為無水狀態，故無調查到任何魚類、蝦蟹螺貝類、水生昆、浮游植物、附著性藻類及浮游動物；而蜻蛉目成蟲則調查到 5 種 14 隻次。 保育類物種方面，於A2標範圍無發現保育物種。</p> <p>生態關注區域及保全對象現況： 本計畫案施工範圍內多為人為擾動區域，為既有道路為主，然鄰近區域仍可發現部分樹林、灌叢、水域，以及農耕地或果園環境，本案所發現之保育類物種以森林環境為主要活動棲地，故為維護周邊一般類及保育類陸域動物之生存空間，本案已於規劃設計階段將樹林與鄰近溪流環境列為本計畫之關注區域(附表C-06)，目前已保留上述生態關注區域。 保全對象方面，本案調查範圍鄰近之楠西區、玉井區及南化區可見 8 株臺南市政府農業局記錄之老樹，其中位於楠西區鹿陶洋江家古厝旁之編號 218 榕樹距離計畫路線較近，而該珍貴樹木周圍已有設施保護。</p>			
<p>棲地影像紀錄：</p>		<p>生態保全對象之照片：</p>	
			

附表 C-04 生態監測紀錄表(續 2)

<p>工程名稱 (編號)</p>	<p>曾文南化聯通管統包工程A3標</p>	<p>填表日期</p>	<p>民國 109 年 4 月 30 日</p>
<p>生態團隊組成： 羅仁宏(民享環境生態調查有限公司，國立宜蘭大學森林暨自然資源學系畢業，專案經理，工作經歷 2008 年~至今) 錢亦新(民享環境生態調查有限公司，國立屏東科技大學生物資源研究所博士，調查專員，工作經歷 2017 年~至今) 施盈哲(民享環境生態調查有限公司，國立中興大學生命科學系碩士畢，調查專員，工作經歷 2015 年~至今)</p>			
<p>棲地生態資料蒐集及調查結果： 本案已收集相關陸域生態資訊、水域生態資訊及生態議題等資料，詳報告書。</p>			
<p>生態棲地環境評估： A3 標施工中階段生態監測調查資料如下： 本次監測共計發現植物 52 科 137 屬 150 種，其中 36 種喬木，27 種灌木，17 種藤木，70 種草本，包含 2 種特有種，72 種原生種，42 種歸化種，34 種栽培種(表一)。於植物型態上以草本植物佔絕大部分(46.7%)，而植物屬性以原生物種最多(48.0%)。陸域動物方面，於A3標之調查共計發現哺乳類 4 科 6 種，鳥類 24 科 38 種，兩棲類 4 科 4 種，爬蟲類 3 科 5 種，以及蝴蝶類 5 科 12 亞科 24 種。水域生態方面，A3 標之北寮橋調查共計發現魚類 6 種 22 隻次，蝦蟹螺貝類 4 種 44 隻次，水生昆蟲 6 科 20 隻次/平方公尺，蜻蛉目成蟲 5 種 36 隻次，浮游植物 4 門 11 屬 433,600 細胞數/公升，附著性藻類 2 門 9 屬 360,000 細胞數/100 平方公分，浮游動物 3 門 6 種 88 個體數/公升。 保育類物種方面，於A3標範圍共發現二級保育類 3 種(大冠鷲、領角鴉及鳳頭蒼鷹)，且上述物種主要活動於森林環境周邊。 生態關注區域及保全對象現況： 本計畫案施工範圍內多為人為擾動區域，為既有道路為主，然鄰近區域仍可發現部分樹林、灌叢、水域，以及農耕地或果園環境，本案所發現之保育類物種以森林環境為主要活動棲地，故為維護周邊一般類及保育類陸域動物之生存空間，本案已於規劃設計階段將樹林與鄰近溪流環境列為本計畫之關注區域(附表C-06)，目前已保留上述生態關注區域。</p>			
<p>棲地影像紀錄：</p>			
			

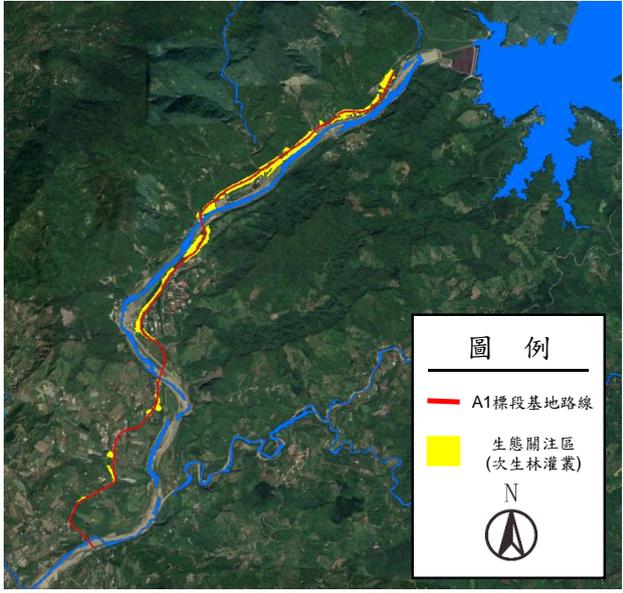
附表 C-05 環境生態異常狀況處理

施工前 施工中 完工後

異常狀況類型	<input type="checkbox"/> 監造單位與生態人員發現生態異常 <input type="checkbox"/> 植被剷除 <input type="checkbox"/> 水域動物暴斃 <input type="checkbox"/> 施工便道闢設過大 <input type="checkbox"/> 水質渾濁 <input type="checkbox"/> 環保團體或在地居民陳情等事件		
填表人員 (單位/職稱)		填表日期	民國年月日
狀況提報人 (單位/職稱)		異常狀況 發現日期	
異常狀況說明		解決對策	
複查者		複查日期	民國年月日
複查結果及 採取行動			
複查者		複查日期	民國年月日
複查結果及 採取行動			
複查者		複查日期	民國年月日
複查結果及 採取行動			

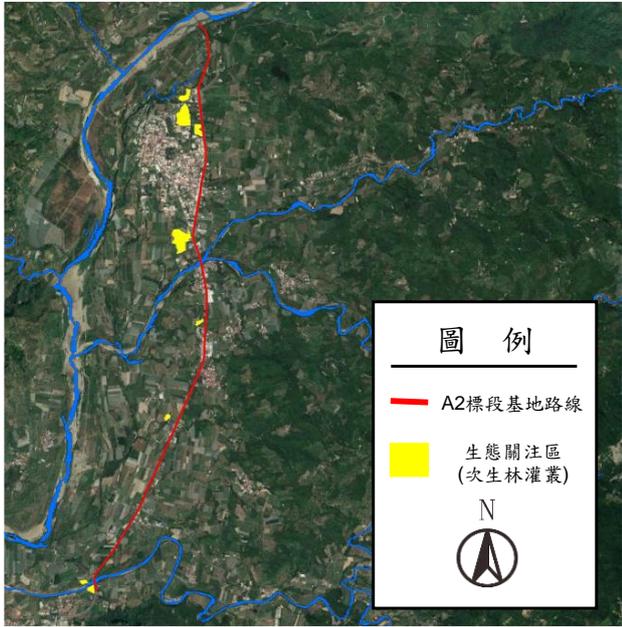
註：施工前調查無發現異常情形

附表 C-06 生態保育措施與執行狀況
編號：A1 標

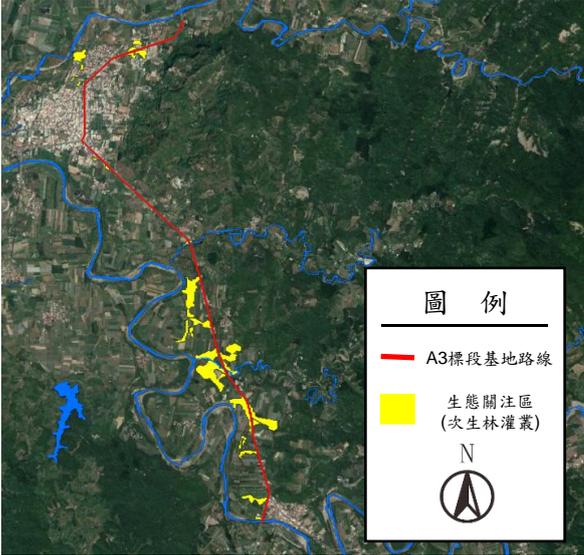
填表人員 (單位/職稱)	羅仁宏 民享環境生態調查有 限公司/專案經理	填表日期	民國 109 年 1 月 7 日
施工圖示			
設計階段 施工範圍 與生態關注 區域套 疊圖	圖示		說明
			<p>本案所發現之保育類物種以森林環境為主要活動棲地，故為維護周邊一般類及保育類陸域動物之生存空間，已將樹林與鄰近溪流環境列為本計畫之關注區域。</p>
範圍限制 現地照片 (施工便道 及堆置區) (拍攝日期)	待細部設計規劃後補充		
生態保育措施與執行狀況			
項目	生態保育措施	狀況摘要	照片(拍攝日期)
生態保全 對象	-	-	
生態友善 措施	鄰近森林環境之溝渠需保留與鄰近棲地之自然邊坡，或於單面設計有利動物通行逃脫之坡度(45 度以內，坡面做粗糙化處理，以利動物攀爬利用)	目前為細部設計階段，現已納入環境保育計畫。	
	水管橋橋墩上下游側設置圍堰	目前為細部設計階段，現已納入環境保育計畫。	
	鄰水工區開挖時將設置適當處理設施，如臨時沉澱池或臨時排水設施，避免逕流廢水直接流入河川水體造成生態影響	目前為細部設計階段，現已納入環境保育計畫。	
	為減輕領角鴉、黃嘴角鴉等夜行性保育鳥類之影響，避免夜間施工	目前為細部設計階段，現已納入環境保育計畫。	
	施工車輛禁止超載，同時亦禁止亂鳴喇叭，減輕噪音造成之影響	目前為細部設計階段，現已納入環境保育計畫。	

	<p>施工車輛及機具出入須遵循速限，降低路殺風險</p>	<p>目前為細部設計階段，現已納入環境保育計畫。</p>	
	<p>鄰近工區植株應做好樹幹保護(保護套或保護架)，避免受機具傷害</p>	<p>目前為細部設計階段，建議後續施工期間納入自主檢查表中。</p>	

附表 C-06 生態保育措施與執行狀況(續 1)
編號：A2 標

填表人員 (單位/職稱)	羅仁宏 民享環境生態調查有限公司/專案經理	填表日期	民國 109 年 4 月 30 日
施工圖示			
設計階段 施工範圍與生態關注區域套疊圖	圖示		說明
			<p>本計畫 A2 標段目前未發現陸域生態樣區。惟於本計畫陸域生態樣區調查曾發現二級保育類領角鴉。該保育類物種均以森林及其周邊灌叢環境為主要活動棲地，故為維護周邊一般類及保育類陸域動物之生存空間，已於將樹林與鄰近溪流環境列為本計畫之關注區域。</p>
範圍限制 現地照片 (施工便道及堆置區) (拍攝日期)	待細部設計規劃後補充		
生態保育措施與執行狀況			
項目	生態保育措施	狀況摘要	照片(拍攝日期)
生態保全對象	為避免施工機具靠近造成傷害，規劃施工器具及材料放置區時迴避其周圍，施工前亦對於施工廠商進行保全對象位置之確認	目前已有保護設施，且已和施工單位確認保全對象位置。	
生態友善措施	若發現路殺熱點，建議於兩側或道路鄰近棲地處加入動物防護網設計	目前為細部設計階段，未發現路殺熱點	
	施工車輛及機具出入需注意遵循速限，降低路殺風險	目前為細部設計階段，已建議納入環境保育計畫書	

附表 C-06 生態保育措施與執行狀況(續 2)
編號：A3 標

填表人員 (單位/職稱)	羅仁宏 民享環境生態調查有限 公司/專案經理	填表日期	民國 109 年 4 月 30 日
施工圖示			
設計階段 施工範圍與生態關 注區域套疊圖	圖示		說明
			<p>本計畫 A3 標段目前所發現之保育類物種包含二級保育類 5 種(台灣畫眉、黃嘴角鴉、領角鴉、大冠鷲、鳳頭蒼鷹), 1 種其他應予保育之第三級保育類(紅尾伯勞), 上述保育類物種均以森林及其周邊灌叢環境為主要活動棲地, 故為維護周邊一般類及保育類陸域動物之生存空間, 已於將樹林與鄰近溪流環境列為本計畫之關注區域。</p>
範圍限制現地照片 (施工便道及堆置區) (拍攝日期)	待細部設計規劃後補充		
生態保育措施與執行狀況			
項目	生態保育措施	狀況摘要	照片(拍攝日期)
生態保全對象	-	-	
生態友善措施	若發現路殺熱點, 建議於兩側或道路鄰近棲地處加入動物防護網設計	目前為細部設計階段, 未發現路殺熱點	
	施工車輛及機具出入需注意遵循速限, 以免造成路殺風險	目前為細部設計階段, 建議施工前納入生態保育策略	
	鄰近工區之植株的樹幹應予以包覆, 避免受到機具傷害	目前為細部設計階段, 建議施工前納入生態保育策略	
	建議於鄰水工區設置導排水設施, 以減輕對水域生物影響	目前為細部設計階段, 建議施工前納入生態保育策略	
	施工便道施設或堆置區利用既有道路及前期工程擾動區, 以減輕工程擾動	目前為細部設計階段, 建議施工前納入生態保育策略	
	除必要之工程量體及施作區域, 其餘原有植被(行道樹、路樹等)須避免移除, 若有移除之必要則須提供監造單位相關資訊, 以利協助確認相關場域之生態現況及應採措施	目前為細部設計階段, 建議施工前納入生態保育策略	

	若與施工衝突之樹木側枝須修剪，需考量適宜季節，如常綠樹宜於春季萌芽前修剪，落葉樹宜於休眠期修剪，並會同公園辦理	目前為細部設計階段，建議施工前納入生態保育策略	
	避免長期堆置建材或原料於樹旁，造成土壤承載過重，壓密致影響植物生長	目前為細部設計階段，建議施工前納入生態保育策略	
	為減輕領角鴉、黃嘴角鴉等夜行性保育鳥類之影響，若非必要則應避免夜間施工，必要時夜間照明將設置遮光罩	目前為細部設計階段，建議施工前納入生態保育策略	
	為補償工程作業所造成之生態損失，得於施工後以人工營造方式，選擇原生物種進行栽植或培育，以加速現地植生與生育地復育	目前為細部設計階段，建議施工前納入生態保育策略	
	若須進行現地植生與生育地復育，除以原生植物為優先選擇外，亦可考慮為搭配鳥餌植物或蝴蝶食草、蜜源植物等具生態意義及功能的植株，並以多層次及多樣化綠化原則進行種植，以營造及增加生物的棲息、利用與覓食的空間。原生樹種可參考農委會林務局於109年3月發布具園藝及景觀應用潛力的原生森林植物名錄，較適合本計畫區環境可優先考慮茄苳、台灣梭羅樹，大明橘等	目前為細部設計階段，建議施工前納入生態保育策略	
	必要時，於鄰水工區設置臨時截導水系統或沉澱池，收集逕流廢水避免直接排入河川水體或溝渠，減輕對水域生物造成之影響	目前為細部設計階段，已建議納入環境保育計畫書	
	除必要之工程量體及施作區域，其餘原有植被(行道樹、路樹等)須避免移除，若有移除之必要則須提供監造單位相關資訊，以利協助確認相關場域之生態現況及應採措施	目前為細部設計階段，已建議納入環境保育計畫書	
	若與施工衝突之樹木側枝須修剪，需考量適宜季節，如常綠樹宜於春季萌芽前修剪，落葉樹宜於休眠期修剪，並會同公園辦理	目前為細部設計階段，後續將提供施工單位相關通報管道	

	<p>避免長期堆置建材或原料於樹旁，造成土壤承載過重，壓密致影響植物生長</p>	<p>目前為細部設計階段，已建議納入環境保育計畫書</p>	
	<p>為減輕領角鴉等夜行性保育鳥類之影響，若非必要則應避免夜間施工</p>	<p>目前為細部設計階段，已建議納入環境保育計畫書</p>	

附錄、生態現況環境照片(2019年7月)

	
<p>陸域調查環境</p>	<p>陸域調查環境</p>
	
<p>陸域調查環境</p>	<p>陸域調查環境</p>
	
<p>生物照-紅鳩</p>	<p>生物照-褐頭鷓鴣</p>
	
<p>生物照-多線南蜥</p>	<p>生物照-五色鳥</p>



生物照-構樹



生物照-羅氏鹽膚木



生物照-山黃麻



生物照-月橘



生物照-臺灣石魚賓



生物照-粗首馬口鱖



生物照-粗糙沼蝦



生物照-瘤蜷

附錄、水陸域生態現況環境照片(2019年10月)



水域調查環境



陸域調查環境



水域調查環境



水域調查環境



生物照-白頭翁



生物照-樹鵲



生物照-大卷尾



生物照-麻雀



生物照-土密樹



生物照-臺灣樂樹



生物照-山黃麻



生物照-龍船花



生物照-餐條



生物照-粗首馬口鱖



生物照-粗糙沼蝦



生物照-臺灣石魚寶

附錄、水陸域生態現況環境照片(2020年1月)

 <p>2020/1/7</p>	 <p>2020/1/9</p>
<p>水域調查環境</p>	<p>陸域調查環境</p>
 <p>2020/1/9</p>	 <p>2020/1/8</p>
<p>陸域調查環境</p>	<p>陸域調查環境</p>
 <p>2020/1/10</p>	 <p>2020/1/10</p>
<p>生物照-大冠鷲</p>	<p>生物照-綠繡眼</p>
 <p>2020/1/8</p>	 <p>2020/1/10</p>
<p>生物照-白頭翁</p>	<p>生物照-大卷尾</p>



生物照-芒果



生物照-棟



生物照-水黃皮



生物照-台灣石鱚



生物照-餐條



生物照-粗首馬口鱖



生物照-粗糙沼蝦



陸域調查環境



水域調查環境



生物照-紅嘴黑鵯



生物照-灰頭鷓鴣



生物照-夜鷺



生物照-白腰鵲鴿



生物照-薄翅蜻蜓



生物照-斯文豪氏攀蜥

附錄、水陸域生態現況環境照片(2020年4月)

	
<p>陸域調查環境</p>	<p>陸域調查環境</p>
	
<p>陸域調查環境</p>	<p>水域調查環境</p>
	
<p>水域調查環境</p>	<p>生物照-五色鳥</p>
	
<p>生物照-瘤螯</p>	<p>生物照-粗糙沼蝦</p>