



白河水庫繞庫防淤工程

施工階段 生態檢核成果報告



經濟部水利署南區水資源局
中華民國 109 年 5 月

白河水庫繞庫防淤工程

生態檢核成果報告

主辦機關：經濟部水利署南區水資源局

執行單位：艾奕康顧問股份有限公司

中華民國 109 年 5 月

「白河水庫繞庫防淤工程」
施工階段生態檢核成果報告 目錄

第一章	前言	4
1-1	計畫緣起及目標	4
1-2	本計畫工程行為	5
第二章	生態檢核工作	6
2-1	緣起.....	6
2-2	施工階段生態檢核工作說明.....	7
2-3	執行結果.....	11
2-3-1	生態檢核主表	11
2-3-2	附表.....	13

表目錄

表 1-3-1 繞庫防淤工程主要工作項目及內容	5
附表 C-01 施工團隊與環境保護計畫	13
附表 C-02 民眾參與紀錄表	16
附表 C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表	17
附表 C-04 生態監測紀錄表	18
附表 C-05 環境生態異常狀況處理	25
附表 C-06 施工後生態保育措施執行狀況	26

圖目錄

圖 2-2-1	施工階段生態評估流程圖	10
圖 3-3-1	生態敏感區域及保全對象大樹位置圖	23
圖 3-3-2	棲地評估調查樣區及樣點設置位置圖	23

第一章 前言

1-1 計畫緣起及目標

白河水庫於民國 54 年 6 月完工，為兼具灌溉、防洪、給水及觀光等多目標功能之水庫，目前由嘉南農田水利會營運管理，民國 56 年水庫總庫容為 2,509.3 萬 m^3 ，至民國 106 年 12 月僅餘 1,018 萬 m^3 ，約為原始庫容 40.5%，水庫淤積情形相當嚴重，水庫現況亟待更新改善，以增進水庫安全及穩定供水功能。

依據南水局 104 年「白河水庫更新改善規劃檢討及聯合運用規劃」、107 年「白河水庫防淤排砂及越域引水策進方案研擬與補充地質調查」等內容，為持續推動白河水庫後續更新計畫，同時提高整體水力排砂效率，建議增加繞庫防淤設施，並辦理河道放淤、水庫清淤等淤泥去化工作，同時配合增設繞庫防淤設施，一併辦理白水溪橋改建工作，相關工作亦經行政院納入「前瞻基礎建設-水環境建設」項下之『白河水庫後續更新改善工程』推動。

為促進白河水庫之永續利用與經營，本局據此提出「白河水庫後續更新改善工程計畫(第一階段)」(詳圖 1-1-1)，並奉行政院 107 年 6 月 11 日院臺經字第 1070020687 號函核定。依前述工程計畫分工原則，針對後續更新改善(第一階段)各工項之屬性，『水庫清淤工程』約 250 萬 m^3 由嘉南農田水利會辦理、『白水溪橋改建工程』由台南市政府辦理、『繞庫防淤工程』及『河道放淤配合工程』等工作項目則由本局負責辦理。

考量本後續更新改善工程計畫之實施無可避免將會對其周圍環境產生程度不等之影響，為於工程施工期間對環境品質及生態影響之掌握，因此進行各項環境監測及生態檢核等工作項目，監測記錄工程施工期間周遭環境及生態因子之狀況，以便於施工期間該影響若超出環境涵容能力時，能適時採取減輕對策，降低負面影響，同時能更有效督導施工廠商確實遵照環保相關法令施工。此外，施工期間進行生態檢核，來落實設計階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好並維護

環境品質。

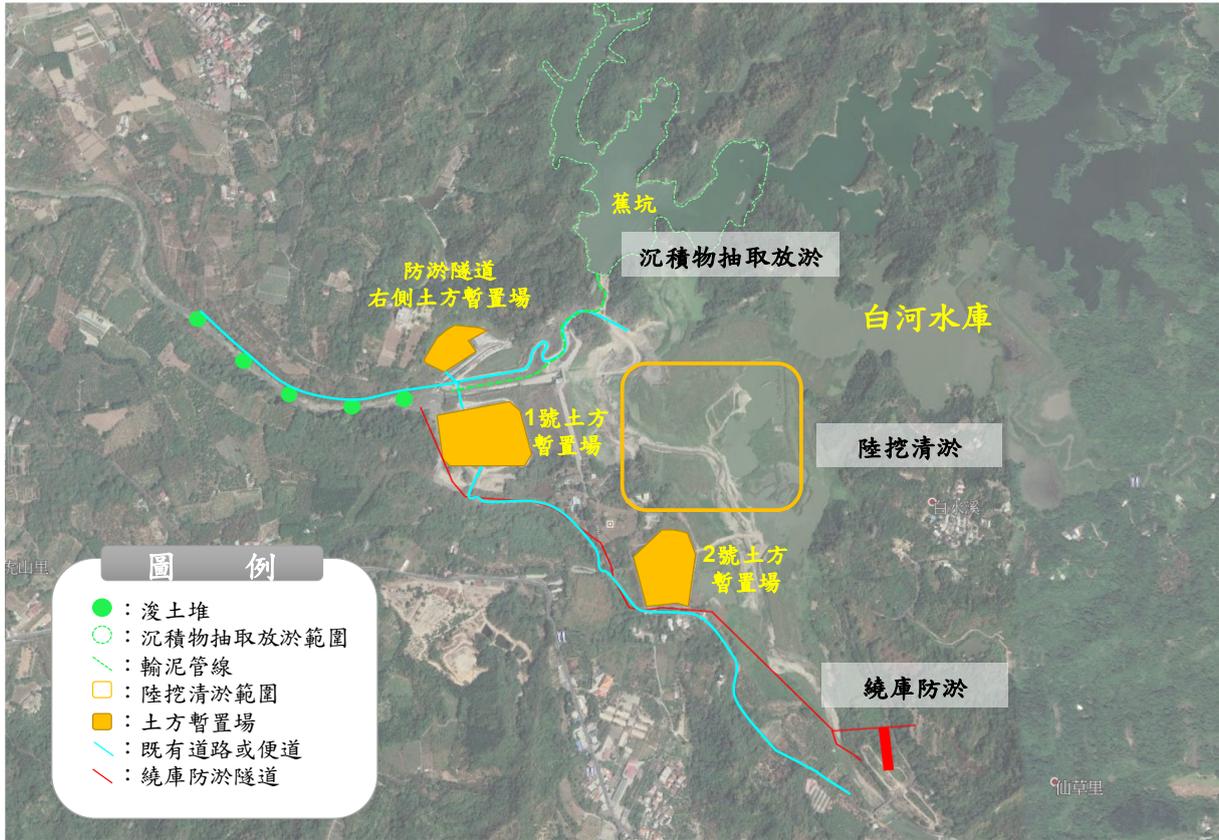


圖 1-1-1 白河水庫後續更新改善工程計畫第一階段工程布置示意圖

1-2 本計畫工程行為

本計畫繞庫防淤工程規劃包含等，各項工程內容如表 1-2-1 所示。

表 1-3-1 繞庫防淤工程主要工作項目及內容

工程行為	內容
排砂道入口	採繞庫方式將砂石排至溢洪道下游落水池，減少砂石流入庫區，藉以維持水庫庫容。
排砂道	採明渠或暗渠型式交互設置，排砂道全長約 1,800m，副壩上游段主要沿南 98 線右側之公有地佈設，下游段則依地形地勢銜接至落水池。
攔石壩	於 3 號防砂壩上游設置攔石壩，減少排砂道遭受大粒徑塊石衝擊破壞。

第二章 生態檢核工作

2-1 緣起

依據南水局 104 年「白河水庫更新改善規劃檢討及聯合運用規劃」，為持續推動白河水庫後續更新計畫，同時提高整體水力排砂效率，建議增加繞庫防淤設施，並經行政院納入「前瞻基礎建設-水環境建設」項下之『白河水庫後續更新改善工程』推動。為達成白河水庫延壽目標，同時降低清淤土方暫置與去化處理之機會成本，爰辦理本繞庫防淤工程設計委託案，希期早日付諸執行，以促進白河水庫之永續利用與經營。

為落實生態工程永續發展之理念，經濟部水利署南區水資源局自 2009 年起配合「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」，逐年試辦工程生態檢核作業。2016 年水利署修訂「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」以推廣、落實生態檢核作業。藉由施工階段之工程核定階段與規劃設計階段蒐集區域生態資訊，了解當地環境生態特性、生物棲地或生態敏感區位等，適度運用迴避、縮小、減輕、補償等保育措施，納為相關工程設計理念，以降低工程對環境生態的衝擊，維持治水與生態保育的平衡。於施工階段落實前兩階段所擬定之生態保育對策與工法，確保生態保全對象、生態關注區域完好與維護環境品質。最後於維護管理階段定期監測評估治理範圍的棲地品質，分析生態課題與研擬改善之生態保育措施。

行政院公共工程委員會於 106 年 4 月函文(工程技字第 100600124400 號)至各中央目的事業主管機關，請公共工程計畫各目的事業主管機關將『公共工程生態檢核機制』納入為計畫應辦事項。

本計畫工程屬於白河水庫後續更新改善工程，依照計畫工程地理位置及工程特性，本計畫生態檢核工作即依據水利署『水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊』執行辦理。

2-2 施工階段生態檢核工作說明

一、施工階段工作及流程

主要工作為現場勘查、民眾參與、生態評估、環境生態異常狀況處理、施工後生態保育措施執行狀況評估、資訊公開。本階段工作分為開工前資料審查、施工審查及驗收階段，主辦機關應辦事項流程如圖 2-2-1 所示。

二、開工前作業

主辦單位應於開工前完成以下工作：

- (一) 組織含生態專業及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估、以及環境生態異常狀況處理。
- (二) 辦理施工人員及生態專業人員現場勘查。
- (三) 辦理施工說明會。

三、現場勘查

現場勘查目的係為確認生態保育對策實行，確認施工單位清楚瞭解生態保全對象位置、擬定生態保育措施與環境影響注意事項。依下列原則辦理：

- (一) 由生態專業人員評估是否有其他潛在生態課題，現場勘查所得生態評析意見與修正之生態保育策略，應儘可能納入施工過程之考量，以達工程之生態保全目的。
- (二) 現場勘查至少須有生態專業人員與工程設計人員參與。

四、開工前資料審查

工程主辦單位應於開工前進行資料審查，以確認在開工前已充分瞭解生態保育措施，並且已做好減緩施工衝擊的準備。依下列原則辦理：

- (一) 施工計畫書應對照前階段生態保育對策之目的及項目據以研擬生態保育措施，並說明施工擾動範圍(含施工便道及土方、材料堆置區)，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。

- (二) 品質計畫書應納入前階段製作之生態保育措施自主檢查表。
- (三) 施工前環境保護教育訓練規劃應納入生態保育措施之宣導。
- (四) 若生態保育對策執行有困難，應由施工單位召集監造單位及生態專業人員協商因應方式，經工程主辦單位核定修改生態保育措施及自主檢查表。

五、生態監測

為瞭解並監測施工過程中棲地、環境及關鍵物種之變化，應利用合適之生態調查/評估方法於施工前、中、後進行生態現況分析與記錄，藉由定期調查監測施工範圍內陸水域生態及生態關注區域的棲地環境變動，以適時提出環境保護對策。針對該區域之生態監測，應做歷次評估調查結果之比較與分析，了解環境生態是否趨向劣化或優化。

生態監測依下列原則進行：

- (一) 優先採用規劃設計階段建議之監測方法。
- (二) 監測次數至少必須包含施工前、施工中、施工後 3 次，若為跨年度工程，每年至少需進行 2 次以上。
- (三) 若評估項目具季節變化，則監測調查必須能控制季節差異進行比較。
- (四) 監測調查必須能反應生態保全對象或整體環境的狀況，每次應以相同方式及頻度進行，若有調整須確保調查結果可作資料比較。

六、完工後生態保育措施執行狀況

須確保生態保全對象未因施工過程而移除或破壞，以及環境於完工後復原，若未完善處理則須有後續之補償措施。本工作項目包括：

確認生態保全對象：於「生態檢核表」記錄之生態保全對象，須確認仍存活未受破壞，並拍照記錄。

環境復原：包含施工便道與堆置區環境復原、植生回復、垃圾清除等，

須摘要描寫並拍照記錄。

以上項目如未完善處理，須有後續之補償措施。

七、生態環境異常狀況處理

工區範圍內若有生態環境產生異常狀況，經自行發現或經由民眾提出後，必須要積極處理，以防止異常狀況再次發生。工程主辦單位必須針對每一生態異常狀況釐清原因、提出解決對策，並進行複查，直至異常狀況處理完成始可結束查核。

異常狀況類型如下：

- (一) 生態保全對象異常或消失，如：應保護之植被遭移除。
- (二) 非生態保全對象之生物異常，如：魚群暴斃、水質渾濁。
- (三) 生態保育措施未確實執行。

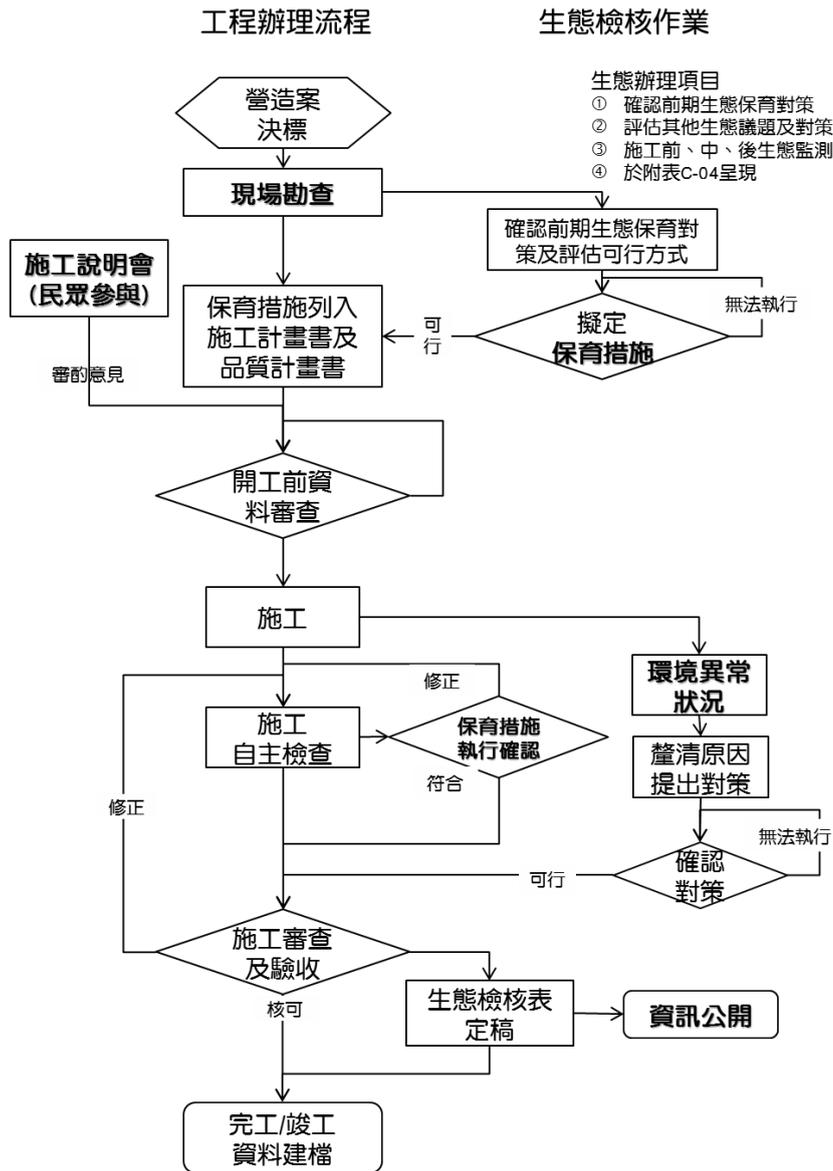


圖 2-2-1 施工階段生態評估流程圖

2-3 執行結果

2-3-1 生態檢核主表

工程 基本 資料	工程名稱 (編號)	白河水庫繞庫防淤工程設計	設計單位	黎明工程顧問股份有限公司
	工程期程		監造廠商	
	治理機關	經濟部水利署南區水資源局	營造廠商	
	基地位置	台南市白河區仙草里 集水區：白河水庫集水區 水系：急水溪水系 段：白水溪段 TWD97 座標 X：196587 Y：2582898	工程預算經費	
	工程緣由目的	為達成白河水庫延壽目標，同時降低清淤土方暫置與去化處理之機會成本		
	工程類型	<input type="checkbox"/> 自然復育、 <input type="checkbox"/> 坡地整治、 <input type="checkbox"/> 溪流整治、 <input type="checkbox"/> 清淤疏通、 <input type="checkbox"/> 結構物改善、 <input checked="" type="checkbox"/> 其他：白河水庫後續更新改善工程		
工程內容	1.攔砂潛堰、2.進水口、3.排砂渠道(含明渠漸變段、閘門段、暗渠段Ⅰ、隧道段、暗渠段Ⅱ)、4.出水口段、5.護岸			
預期效益	保全對象(複選): <input type="checkbox"/> 民眾(<input type="checkbox"/> 社區 <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 部落 <input type="checkbox"/> ____) <input type="checkbox"/> 產業(<input type="checkbox"/> 農作物 <input type="checkbox"/> 果園 <input type="checkbox"/> ____) <input type="checkbox"/> 交通(<input type="checkbox"/> 橋梁 <input type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/> ____) <input checked="" type="checkbox"/> 工程設施 (<input checked="" type="checkbox"/> 水庫 <input type="checkbox"/> 攔砂潛堰 <input type="checkbox"/> 固床設施 <input type="checkbox"/> 護岸) <input type="checkbox"/> 其他:			
核定 階段	起迄時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日		附表P-01
	生態評估	進行之項目: <input type="checkbox"/> 現況概述、 <input type="checkbox"/> 生態影響、 <input type="checkbox"/> 保育對策 未作項目補充說明: 未辦理核定階段生態檢核		

2-3-1 生態檢核主表(續)

設計階段	起迄時間	民國 107 年 2 月 27 日至民國 107 年 12 月 31 日	附表D-01
	團隊組成	■是□否有生態專業人員進行生態評析	D-02
	生態評析	進行之項目: ■現場勘查、■生態調查、■生態關注區域圖、■生態影響■生態保育措施研擬	附表D-03
		未作項目補充說明:	D-04
	民眾參與	邀集關心當地生態環境之人士參與: □環保團體□熟悉之當地民眾□其他	附表D-05
		□否, 說明:	
保育對策	進行之項目: ■由工程及生態人員共同確認方案、□列入施工計畫書	附表D-06	
	未作項目補充說明:		
	保育對策摘要:		
施工階段	起迄時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日	附表C-01
	團隊組成	■是□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: ■熟悉之當地民眾□利害關係人□其他_____	附表C-02
		□否, 說明:	
	生態監測及狀況處理	進行之項目□現場勘查、■生態措施監測(生態調查)、 □環境異常處理	附表C-03
		未作項目補充說明:	C-04 C-05
保育措施執行情況	■是□否執行設計階段之保育對策	附表C-06	
	段□否, 說明:		
	保育措施執行摘要:		
維護管理	起迄時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日	附表M-01
	基本資料	維護管理單位:	
		預計評估時間:	
	生態評析	進行之項目: □現場勘查、□生態調查、□生態關注區域圖、 □課題分析、□生態保育措施成效評估	
未作項目補充說明: 後續建議:			
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: _____ <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(核定):

承辦人:

日期:

主辦機關(設計): 經濟部水利署南區水資源局

承辦人: 吳哲全

日期:

主辦機關(施工): 經濟部水利署南區水資源局

承辦人: 郭啟文

日期:

主辦機關(維管):

承辦人:

日期:

2-3-2 附表

附表 C-01 施工團隊與環境保護計畫

填表人員 (單位/職稱)	范軒、黃呈彰 (民享環境生態調查有限公司/專員)	填表 日期	民國 109 年 5 月 01 日	
施工團隊				
	姓名	職稱	專長	負責工作
工程主辦機關				
監造單位/廠商				
施工廠商				
環境保護計畫				
類型	摘要		資料來源	
環境保護措施	<p>陸域環境因應對策：</p> <p>1. 細部工程設計時工程路線的選定迴避次生林棲地環境，以降低對保育類動物棲地環境的衝擊影響。</p> <p>2. 施工便道以及土石、機具堆置場的設置，使用現有道路、便道、空地施作，避開次生林、溪流以及天然濱溪帶等自然棲地環境。</p> <p>3. 避免開挖及干擾施工區域外的次生林、溪流以及天然濱溪帶等自然棲地環境。</p> <p>4. 盡量使用既有之水泥護岸及道路進行開發，避免於濱溪帶及次生林開闢新的施工便道。</p> <p>5. 河溪棲地干擾破壞嚴重，應進行河岸植生，減少河床裸露地，植生物種採用適地適生原生種。</p> <p>6. 溪流兩岸濱溪帶之植栽應進行復原。</p> <p>7. 護岸回填區，栽種適合當地森林更新的本土植物小苗</p> <p>8. 施工區域上層表土包含豐富的種子庫，可作為回填區或植生工程覆蓋，加速植被復原。</p> <p>9. 嚴格禁止施工人員騷擾及獵捕野生動物，並將規範罰責明定於</p>		<p>規劃設計階段生態檢核報告</p>	

	<p>承包商的合約書中。</p> <p>水域環境因應對策</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.施作攔砂潛堰工程時，於白水溪河床中採用適當引流或繞流措施，以維持溪水流動。 2.施作攔砂潛堰工程時，設置排擋水設施，避免水體濁度上升。 3.避免大型機具直接行經流水區域，造成溪水混濁。 4.施作攔砂潛堰工程時，工程進度高峰期盡量選定枯水期(11月~隔年3月)進行。 5.施作攔砂潛堰工程時，施工工法可採用半半施工，以降低施工過程對河床的擾動。 6.河床中如需新建施工便道可利用河床乾涸區域進行，並與流水區域保持距離，避免擾動水域棲地。 7.施工時，溪床上原有大粒徑塊石予以保留，以降低對原有棲地環境之破壞。 8.白水溪橋至行羌橋之間河道，建議可保留部分石塊，勿全數清除。 9.施作施工便道時，可利用原有之人工水泥護岸區域進行，以避免影響天然濱溪帶。 10.攔砂潛堰工程位置的選定，應迴避較良好之水域棲地環境，以降低對臺灣特有種水域生物棲地環境的衝擊影響。 11.嚴格禁止施工人員騷擾及獵捕魚類、蝦蟹類，並將規範罰責明定於承包商的合約書中。 	
<p>環境監測報告</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.鄰近周邊環境棲地類型及土地利用形態多樣化，有次生林、草生灌叢、果園(含竹林)、人工綠帶、溪流及人工建物等，其中以次生林及草生灌叢自然度較高。 2.保育類動物共記9種錄珍貴 	<p>白河水庫水利設施改善工程施工期間環境監測計畫</p>

稀有之第二級保育類(食蟹獾、藍腹鵲、魚鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黑鳶、黃嘴角鴉、領角鴉、八色鳥、朱鷗)、2種其它應予保育之第三級保育類(紅尾伯勞、鉛色水鵲)，其中食蟹獾、藍腹鵲、黃嘴角鴉、領角鴉、八色鳥、朱鷗等主要活動棲息於次生林棲地環境，魚鷹及黑鳶為水域環境(如水庫)上空飛行的覓食個體，大冠鷲、鳳頭蒼鷹多為次生林上空活動飛行個體，紅尾伯勞廣布於各開闢性棲地環境，鉛色水鵲則多活動於白水溪及溢洪道等水域環境周邊

3.白水溪發源於嘉義縣中埔鄉與大埔鄉交界處的凍子頂。流經台南市白河區關子嶺北側，進入白河水庫淹沒區，因此白水溪流域除了天然的溪流棲地類型之外，亦包含了人為的水庫棲地類型，整體而言，白水溪及白河水庫庫區其夏季豐水期易受降雨影響，水體濁度上升而導致藻類數量下降，秋冬季枯水期降雨量相對較少，水域棲地受到干擾減少，藻類數量較容易呈現穩定狀態。特有種方面則共記錄5種(臺灣石魚鱗、臺灣鬚鱨、粗首馬口鱨、明潭吻鰕虎、芮氏明溪蟹)。無記錄到保育類物種，特有種皆分布於白水溪上游。

附表 C-02 民眾參與紀錄表

施工前 施工中 完工後

填表人員 (單位/職稱)	范軒、黃呈彰	填表日期	民國 108 年 11 月 1 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 施工說明會 <input checked="" type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他_____	參與日期	民國 108 年 5 月 27 日
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
鄒漢貴	南水局副局長	主持人	
何達夫	南水局簡任技正	與會人	
黃偉義	南水局設計課課長	記錄人	
詹宗梧	仙草里里長	在地居民	
吳昕璨	虎山里里長	在地居民	
意見摘要		處理情形回覆	
無生態議題。			

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 5 月 7 日	填表日期	民國 109 年 5 月 10 日
紀錄人員	黃呈彰、范軒	勘查地點	白河水庫
人員	單位/職稱	人員	單位/職稱
陳星如	南水局	賴志敏	艾亦康
魏三記	利德工程公司	黃呈彰	民享
沈智平	嘉南水利會	范軒	民享
張錫華	艾奕康		
現勘意見		處理情形回覆	
提出人員(單位/職稱): <u>黃呈彰、范軒</u>		回覆人員(單位/職稱): 陳星如、魏三記、沈智平	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 放流口工程是否會影響生態保全對象? 2. 放流口下游河道土方是否仍會持續堆置? 3. 繞庫排砂工程開工日? 4. 施工區域是否會涵蓋到藍腹鷓鴣棲地? 5. 白水溪橋生態保全對象大石是否會受到影響? 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 不會 2. 預定需堆置土方四萬方 3. 5/5 日開工，但目前機具尚未進場施工 4. 不會 5. 預定會取走作為放流口工程使用 	

附表 C-04 生態監測紀錄表

□施工前 ■施工中 □完工後

工程名稱 (編號)	白河水庫繞庫防淤 工程設計	填表日期	民國 109 年 5 月
<p>生態團隊組成： 戴千智 (民享環境生態調查有限公司，國立屏東科技大學水產養殖系畢業，專案經理，工作經歷 2007 年~至今) 黃呈彰 (民享環境生態調查有限公司，國立屏東科技大學水產養殖系畢業，調查專員，工作經歷 2012 年~至今) 范軒 (民享環境生態調查有限公司，國立屏東科技大學森林所畢業，調查專員，工作經歷 2016 年~至今) 江佳穎 (民享環境生態調查有限公司，國立中興大學森林所畢業，調查專員，工作經歷 2016 年~至今)</p>			
<p>棲地生態資料蒐集： 本團隊蒐集經濟部水利署南區水資源局委託艾奕康工程顧問有限公司辦理，104~108 年「白河水庫水利設施改善工程施工期間環境監測計畫」歷季生態監測報告以及[本計畫規劃階段生態檢核報告加以彙整，以確實掌握白河水庫周邊環境植被類型、自然度及水、陸域生物資源，以下針對白河水庫周邊各項生物資源說明如下：</p> <p>1.陸域植物</p> <p>白河水庫周邊環境棲地類型及土地利用形態多樣化，有次生林、草生灌叢、果園(含竹林)、人工綠帶、溪流及人工建物等，其中以次生林及草生灌叢自然度較高，次生林植物物種歧異度較豐富，以血桐、野桐、山黃麻、構樹、九芎及苦楝等先驅物種為主要優勢物種，同時其中亦有鑲嵌早期人為活動留下來的龍眼、荔枝、竹子、蛋黃果、大葉桃花心木及柚木等栽培植株；草生灌叢主要分布於溪流兩岸之濱溪帶，草生灌叢植物物種以五節芒、象草、蘆葦、開卡蘆及甜根子草為優勢，其餘尚有木賊、白茅、大黍等物種。其餘果園、人工綠帶及人工建物等受人為干擾程度較高之低自然度區域，分布之植物物種多以人為栽植之農園藝作物以及景觀植物為主。</p> <p>白河水庫周邊特有種植物則記錄 12 種，分別是曲莖馬蘭、青楓、臺灣澤蘭、小梗木薑子、香楠、山芙蓉、玉山紫金牛、臺灣欒樹、桂竹、小花鼠刺、島田氏月桃及三奈，除了青楓與臺灣欒樹屬於人工栽植植株之外，其餘之物種多自生於次生林與草生灌叢內。</p> <p>白河水庫周邊稀有植物方面，記錄到 1 種瀕臨滅絕植物，為竹柏(2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄)，其為人為栽植於庭院之園藝景觀植物，並非野外自然生長野生植株。</p> <p>大樹方面，於大壩西側白水溪流兩岸次生林記錄到 5 株山黃麻大樹(胸高直徑分別為 30、40、50、80、80 cm)，發現位置如圖 3-3-1 所示。</p> <p>2.陸域動物</p> <p>白河水庫周邊陸域動物生物資源豐富，哺乳類共記錄 14 科 26 種，除了黃頸蝠、絨山蝠為稀有種，鼬獾、白鼻心、食蟹獾、臺灣野豬為不普遍種之外，其餘皆為臺灣西部平原至低海拔丘陵普通常見物種；鳥類共記錄 38 科 74 種，除了黑鳶、山鵲、虎斑地鸚為稀有種，綠頭鴨、花嘴鴨、藍腹鵝、魚鷹、白腰草鵝、翠翼鳩、八色鳥、朱鸛、白腰鵲鴝為不普遍種之外，其餘皆為臺灣西部平原至低海拔丘陵普通常見物種；兩棲類共記錄 5 科 12 種，除了面天樹蛙為不</p>			

普遍種之外，其餘皆為臺灣西部平原至低海拔丘陵普通常見物種；爬蟲類共記錄 7 科 17 種，除了臺灣草蜥、蓬萊草蜥、臺灣滑蜥為局部普遍之外，其餘皆為臺灣西部平原至低海拔丘陵普通常見物種；蝴蝶類共記錄 5 科 55 種，皆為臺灣西部平原至低海拔丘陵普通常見物種。

保育類動物共記 8 種錄珍貴稀有之第二級保育類(藍腹鷗、魚鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黑鳶、黃嘴角鴉、領角鴉、八色鳥、朱鷗)、3 種其它應予保育之第三級保育類(食蟹獾、紅尾伯勞、鉛色水鷀)，其中食蟹獾、藍腹鷗、黃嘴角鴉、領角鴉、八色鳥、朱鷗等主要活動棲息於次生林棲地環境，魚鷹及黑鳶為水域環境(如水庫)上空飛行的覓食個體，大冠鷲、鳳頭蒼鷹多為次生林上空活動飛行個體，紅尾伯勞廣布於各開闢性棲地環境，鉛色水鷀則多活動於白水溪及溢洪道等水域環境周邊。

3. 水域生物

綜合文獻之調查結果，白水溪共記錄魚類 3 科 7 種，分別為臺灣石鱚、臺灣鬚鱚、鰲、高體高鬚魚、粗首馬口鱚、口孵非鯽、明潭吻鰕虎，皆屬於臺灣西部河川普通常見物種，以臺灣石鱚、臺灣鬚鱚及粗首馬口鱚數量最為優勢；蝦蟹螺貝類共記錄 5 科 6 種，分別為福壽螺、瘤蜷、粗糙沼蝦、日本沼蝦、鋸齒新米蝦、芮氏明溪蟹，皆屬於臺灣西部河川普通常見物種，以瘤蜷、粗糙沼蝦及日本沼蝦數量最為優勢；水棲昆蟲共記錄 6 目 12 科，以蜉蝣目數量最為優勢，利用水棲昆蟲調查結果計算水質指標科級生物指數評斷水質狀況，水質大多介於尚可~尚待改善的階級；浮游藻類共記錄 7 門 38 種，以金藻門的菱形藻、舟形藻以及小環藻數量最為優勢，藻類數量經常隨著水體濁度而有所變化，整體而言，夏季豐水期易受降雨影響，水體濁度上升而導致藻類數量下降，秋冬季枯水期降雨量相對較少，水域棲地受到干擾減少，藻類數量較容易呈現穩定狀態。

特有種方面則共記錄 5 種(臺灣石鱚、臺灣鬚鱚、粗首馬口鱚、明潭吻鰕虎、芮氏明溪蟹)。無記錄到保育類物種。

現地調查結果：

1. 陸域生態

本團隊於 109 年 5 月進行計畫預定範圍之現地生態調查，本計畫工程包含攔砂潛堰及繞庫排砂路線，其工程預定範圍內棲地環境，主要包括人工建物、溪流環境(白水溪)、農耕地(竹林及果園)及次生林等。人工建物類型包括道路及人工綠帶，道路為鄉道南 98，路寬約 6~7 米，人工綠帶主要位於西拉雅國家風景區處本部遊客中心辦公室周邊，包含草生地及景觀植栽，雖為人工種植，並無明顯的優勢物種，但其恆定性較高，不似農耕地經常翻耕、改變作物種類；溪流環境白水溪河岸兩側高灘地屬於草生灌叢，草生灌叢生長良好，覆蓋度約 60% 以上，物種則以蘆葦、芒等禾草為主；農耕地，主要栽植竹林及果樹，屬於人為干擾區；次生林主要分布於計畫範圍西側，優勢物種組成上層喬木以血桐、野桐、山黃麻、構樹、九芎及苦楝等為主，同時其中亦有鑲嵌早期人為活動留下來的龍眼、荔枝、竹子、蛋黃果、大葉桃花心木及柚木等人為栽培樹種，上述棲地類型中以次生林及白水溪高灘地上的草生灌叢自然度較高、受到人為干擾程度較低。

此外，次生林為記錄最多保育類動物的棲地環境，在此活動棲息保育類動物如食蟹獾、鳳頭蒼鷹、大冠鷲、黑鳶、黃嘴角鴉、領角鴉等，其中亦曾記錄食蟹獾族群在次生林中覓食及育雛行為，代表此處次生林應為其主要之棲息環境。

綜合上述，本區次生林是許多保育類動物的主要活動棲息環境，草生灌叢屬於溪流兩岸之濱溪帶，濱溪帶之植被具有特殊的生態功能，具體而言可以減少地表逕流以及避免土砂直接流

入溪流，亦為斑文鳥、鷓鴣類等鳥類主要活動覓食區域，故本區次生林以及濱溪帶草生灌叢之生態敏感度較高，屬於生態關注區域；特殊保全對象方面，於水庫大壩西側白水溪流兩岸次生林可記錄到 5 株山黃麻大樹，上述生態關注區域及特殊保全對象位置如圖 3-3-1 所示。

在坡地植生棲地評估方面，得分為 13 分，植生狀況屬於次理想，有發展良好次生林之潛力。周邊環境為溪流匯集處，溪流兩岸坡地次生林優勢物種為先驅樹種山黃麻，代表次生林尚處演替初中期的階段，如遇大雨犯洪期間雨水流入加劇，流速加快可能導致土石滑落，可能具有崩塌潛勢，坡地植生樣區位置詳見圖 3-3-2 所示。

2. 水域生態

水域生態調查測站設置原則係以是否受到工程潛在影響來劃分，共設置兩處，一處為攔砂潛堰上游約 600 公尺處(以下簡稱攔砂潛堰工程上游段)；另一處為攔砂潛堰下游約 50 公尺處(以下簡稱攔砂潛堰工程下游段)，上述測站位置如圖 3-3-2 所示。

根據 109 年 5 月之現地生態調查，兩處測站除了調查到臺灣石鱚、臺灣鬚鱨、鰲、粗首馬口鱮、革條田中鱮、明潭吻鰕虎等魚類之外，另外也記錄到瘤蟯、小椎實螺、粗糙沼蝦、日本沼蝦、假鋸齒米蝦、鋸齒新米蝦、拉氏明溪蟹等蝦蟹螺貝類，其中包含了 4 種特有種(臺灣石鱚、臺灣鬚鱨、粗首馬口鱮、革條田中鱮、假鋸齒米蝦、拉氏明溪蟹)，而在水棲昆蟲方面，亦記錄到 10 科，而利用水棲昆蟲調查結果計算水質指標科級生物指數評斷水質狀況，其水質為尚可~差的階級。綜合上述顯示，白水溪之生物多樣性及生態資源相當豐富，亦為臺灣石鱚、臺灣鬚鱨、粗首馬口鱮、革條田中鱮等特有水域生物重要棲息環境，受到人為干擾程度並不高，屬於次重要敏感區域。

攔砂潛堰工程上游段底質以巨石、卵石為主，泥砂沉積物較少，右岸為水泥護岸，水泥護堤北側有茂密植生，並互相連接；而左岸為砌石護岸，南側亦有茂密植生，水域棲地型態主要以淺瀨棲地類型為主，約占 90%，少部分則為淺流及深潭類型，約占 10%，依據河溪棲地指標結果顯示，該河段棲地品質及穩定性較高，且蘊含較多生物多樣性及生態資源；攔砂潛堰工程下游段底質以礫石、泥砂為主，由於水流流速較緩因此底質泥砂沉積較多，並有大面積高灘地形成，右岸為砌石堤岸，植生茂密；左岸為砌石護岸，與現有茂密植生帶連接，植生帶廣，主要以淺流棲地類型為主，依據河溪棲地指標結果顯示，該河段棲地品質及穩定性較低。

特殊保全對象方面，溪流棲地類型多樣化(例如深潭、淺瀨、淺流、急流)對於水域生物不管在覓食、棲息、休息及繁衍生殖等方面，具有相當重要功能性，而欲營造或造就不同溪流棲地類型，除了流量及流速之外，在自然野外中的大石塊或巨石等即扮演著相當重要角色，例如石縫間可讓水域生物躲藏或休息；大小不同石塊間使水流流速及水深有所差異，形成淺瀨或淺流棲地型態，為水棲昆蟲主要活動場域，亦即為魚類或其他水域生物主要活動覓食區域，因此在特殊保全對象建議可保留白水溪中自然大石塊，以維護棲地環境自然性。

生態棲地環境評估：

生態評估調查結果說明	陸域生態	棲地評估	環境資料		評估因子	
			海拔(m)：100	地被裸露(%)：15	木本覆蓋度(%)：55 (得分 3)	植物社會層次：2 (得分 2)
			樣區坡度(°)：15		種數(種/100m ²)：17 (得分 2)	演替階段：中期 (得分 3)
			含石率(%)：20		原生種覆蓋度(%)：55 (得分 3)	

		快速評估指標總分：13	植生現況：次理想		
特殊物種		無			
現地環境描述		<p>植生現況</p> <p>1. 本案為溪流匯集處，水流豐沛。溪流兩岸坡地以山黃麻為主要優勢樹種，如遇大雨犯洪期間，雨水流入加劇，流速加快可能造成土石滑落，具有崩塌潛勢。</p> <p>2. 溪流兩岸已有多種先驅植物生長良好，植被演替狀況佳。</p> <p>3. 坡地評估總分 13 分，植生狀況屬次理想，自然拓殖良好，有發展良好次生林之潛力。</p> <p>最優勢植物：山黃麻</p>			
<p>樣站：攔砂潛堰工程上游段 (○:表示與第一次調查同分，+:表示與第一次調查比較所增加分數，-表示與第一次調查比較所減少分數)</p>					
評估因子		說明	107/8	108/11	109/5
1.底棲生物的棲地基質		河床底部以巨石、卵石為主，少見淤積土砂。	18	○	○
2.河床底質包埋度		礫石、卵石及巨石 25-50%的體積被沉積砂土包圍。	15	○	○
3.流速水深組合		具有 4 種流速/水深組合。	16	○	○
4.沉積物堆積		河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 5-30%。	10	○	○
5.河道水流狀態		有 25-75%的溪床面積露出水面。	9	○	○
6.人為河道變化		過去曾有溪流治理，但並無新近的工程影響。	10	○	○
7.湍瀨出現頻率		河道中有連續的湍瀨，且擁有巨石、礫石與樹幹等天然物。	16	○	○
8.堤岸穩定度		左岸及右岸有侵蝕現象。	左 8, 右 6	○	○
9.河岸植生保護		兩岸 70-90%的堤岸具原生植被。	左 7, 右 6	○	○
10.河岸植生帶寬度		兩岸河岸植生帶大於 12 公尺，人為活動輕微影響河道。	左 5, 右 6	○	○
總分			134	134	134
特殊物種		臺灣石魚賓、臺灣鬚鱧、粗首馬口鱧、明潭吻鰕虎、芮氏明溪蟹等臺灣特有種			
現地環境描述		底質以巨石、卵石為主，泥砂沉積物較少，棲地型態主要以淺瀨棲地類型為主，少部分則為淺流及深潭類型，依據河溪棲地指標結果顯示，該河段棲地品質及穩定性較高。			
<p>樣站：攔砂潛堰工程下游段 (○:表示與第一次調查同分，+:表示與第一次調查比較所增加分數，-表示與第一次調查比較所減少分數)</p>					
評估因子		說明	107/8	108/11	109/5
1.底棲生物的棲地基質		河床底部以礫石、泥砂為主，多淤積土砂。	10	○	○
2.河床底質包埋度		礫石、卵石及巨石 75%以上的體積被沉積砂土包圍。	5	○	○
3.流速水深組合		僅有 2 種流速/水深組合。	10	○	○
4.沉積物堆積		河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 5-30%。	9	○	○
5.河道水流狀態		有 25-75%的溪床面積露出水面。	8	○	○
6.人為河道變化		過去曾有溪流治理，但並無新近的工程影響。	12	○	○

7.湍瀨出現頻率	有巨石等天然物可激起湍瀨，但湍瀨不連續。	13	○	○
8.堤岸穩定度	左岸及右岸有侵蝕現象。	左 6, 右 6	○	○
9.河岸植生保護	兩岸 50-90%的堤岸具原生植被。	左 3, 右 5	○	○
10.河岸植生帶寬度	兩岸河岸植生帶介於 6-12 公尺,人為活動嚴重影響河道。	左 3, 右 4	○	○
總分		94	94	94
特殊物種	臺灣石魚賓、臺灣鬚鱧、粗首馬口鱧、革條田中鰱鮠、假鋸齒米蝦等臺灣特有種			
現地環境描述	底質以礫石、泥砂為主，由於水流流速較緩因此底質泥砂沉積較多，並有大面積高灘地形成，棲地型態以淺流棲地類型為主，依據河溪棲地指標結果顯示，該河段棲地品質及穩定性較低。			

棲地影像
記錄



坡地植生評估樣區



施工範圍環境現況

生態關注區域說明及繪製：

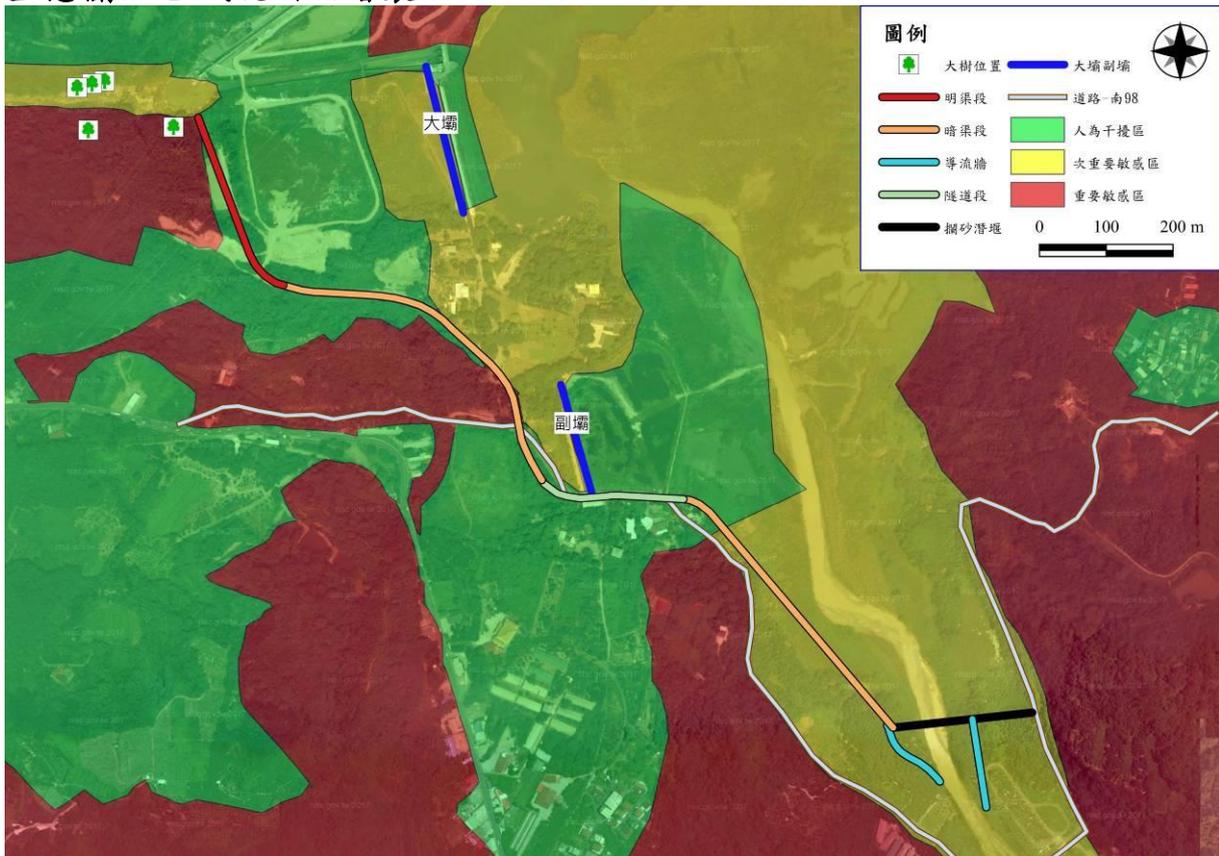


圖 3-3-1 生態敏感區域及保全對象大樹位置圖



圖 3-3-2 棲地評估調查樣區及樣點設置位置圖

生態保全對象照片：



次生林棲地環境



次生林內大樹



大小不同石塊間使水流流速及水深有所差異，
形成淺瀨或淺流棲地型態

填表說明：

一、本表由生態專業人員填寫。

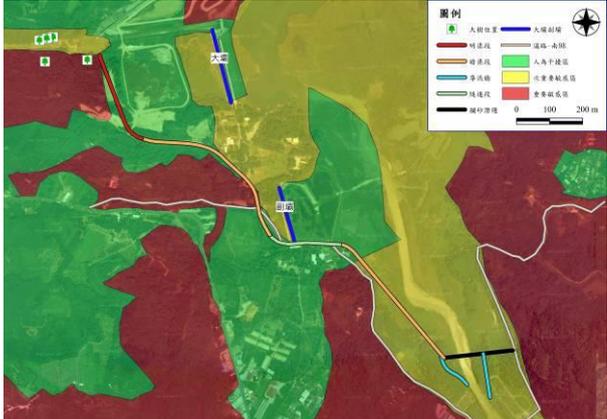
填寫人員：黃呈彰、范軒 日期：109年5月

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"/> 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	民國 年 月 日
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 應採行動			

附表 C-06 施工後生態保育措施執行狀況

填表人員(單位/職稱)	黃呈彰、范軒(民享環境生態調查有限公司/專員)	填表日期	民國 109 年 5 月
施工圖示			
設計階段	圖示	說明	
施工範圍與生態關注區域套疊圖		本計畫預定工程路線棲地環境類型及土地利用形態，主要以人為干擾區為主，例如人工建物及農耕地，部分重要敏感區以及次重要敏感區，例如次生林及濱溪帶草生灌叢等鑲嵌其中，本區次生林以及濱溪帶草生灌叢之生態敏感度較高，屬於生態關注區域；特殊保全對象方面，於水庫大壩西側白水溪流兩岸次生林可記錄到5株山黃麻大樹，發現位置如圖所示。	
範圍限制 現地照片 (施工便道及堆置區) (拍攝日期)		109年5月施工預定範圍現地照片，目前尚未施工	
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
生態保全對象	兩岸次生林	109年5月調查為施工階段生態檢核調查，次生林棲地內現存大樹生長良好並無發現生態異常狀況。	

	<p>次生林棲地內現存大樹</p>	<p>109年5月調查為施工階段生態檢核調查，次生林棲地內現存大樹生長良好並無發現生態異常狀況。</p>	
	<p>河床底質</p>	<p>109年5月調查為施工前生態檢核調查，並無發現生態異常狀況。</p>	
<p>生態友善措施</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.保全周圍森林、溪流及天然濱溪帶等棲息環境。 2.優先使用既有道路作為施工便道，如需新闢便道盡量由既有道路延伸。 3.工程施作完畢後，於施工產生之裸地進行植生復育，選用當地原生物種栽培，加快棲地恢復。 4.工程施作避開早上8點前，下午5點後夜行性野生動物活動旺盛之期間。 	<p>目前為施工階段生態檢核工作，本次調查期間尚未進場施工，生態友善措施尚待施工期間執行。</p>	 

<p>5.工區周邊車輛速限每小時 30 公里以下，減少野生動物遭到路殺之可能性。</p>	
<p>6.將施工產生之廢土方主體集中於大壩下游之土方暫置場，並予以覆蓋避免塵土飛揚。</p>	
<p>7.施工期間產生廢棄物禁止使用土方掩埋或是焚燒處理，應集中處理並帶離施工現場。</p>	
<p>8.工區設置沉沙池或適當排擋水，分隔施工區域及水流，並定期檢查排放水濁度及進行改善。</p>	
<p>9.施工過程中，土方堆置應避免河水斷流，維持河道維持經常流水狀態。</p>	
<p>10.原有河道多巨石、卵石及礫石，為水域生物良好棲地環境，應保留河道內粒徑大於 20 以上之礫石，維護原有水域棲地狀態。施工施作之高峰期盡量選在枯水期，以降低對水域生物之影響。</p>	

	<p>11. 在合約中嚴格規範施工人員不得任意捕捉或傷害野生動物。</p> <p>12. 工區內及周邊環境不得使用殺蟲劑、除草劑與農藥等化學藥品。</p> <p>13. 位於白水溪南岸 2 株山黃麻大樹設置相關標誌或警戒線，以確保施工單位不會誤傷植株。</p> <p>14. 施工前規劃施工區域，並設立施工圍籬，勿開挖開發預定地外圍天然植被，以維護工區外生物棲息地。</p>		 <p>已於 109.05.07 會同施工廠商勘查保護對象位置</p>
<p>施工復原情形</p>	<p><input type="checkbox"/> 施工便道與堆置區環境復原</p> <p><input type="checkbox"/> 植生回復</p> <p><input type="checkbox"/> 垃圾清除</p> <p><input type="checkbox"/> 其他_____</p>		
<p>其他</p>			

七、河溪棲地評估指標

表 1 河溪評估指標的指標項目、目的及內容

分類	指標項目	評估目的	評估內容
河溪地形棲地	1.底棲生物的棲地基質	瞭解底質是否有足夠空間給底棲生物利用	穩定的深潭、大石、暗樁、漂流木
	2.河床底質包埋度	瞭解底棲無脊椎生物能利用的程度	礫、卵石被細砂土包埋程度
	3.流速水深組合	瞭解水流與水深在河道中之分佈與組合	急流、緩流、淺水、深水
	4.沉積物堆積	瞭解沉積物在河道中淤積程度，影響河床可利用的程度	細小礫石、砂、土；砂洲、經常改變的河床底層
	5.河道水流狀態	瞭解河道及河道水位是否有人為干擾，是否有底質裸露的情形。	河道縮減、時常改道、水位下降、基質裸露
	6.人為河道變化	瞭解人造設施造成棲地干擾或棲地間阻隔的影響。	工程設施干擾、棲地阻隔
	7.湍瀨出現頻率	瞭解溪流之水量穩定及巨石等配置情形	湍瀨數量、頻率
	8.堤岸穩定度	瞭解河岸之穩定程度	岩盤、巨石>人造物>鬆軟之土石膠結
濱溪植被	9.河岸植生覆蓋狀況	瞭解河岸周遭植生狀況並簡單區分人為干擾程度	天然林>人造林>竹林、果園>草>無
	10.河岸植生帶寬度	瞭解周圍環境之生態潛力	植生帶的寬度

表 2 河溪棲地評估指標-攔砂潛堰工程上游段

1. 底棲生物的棲地基質	說明	於保育治理工程應用上，主要在避免河床渠底混凝土化或整治河道時改變底質(如將巨石擊碎或移除)之情形。穩定多樣變化的底質結構，應在工程完成後保留與復原。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 理想基質超過河道面積 70%。 II 基質穩定、長期存在且已有生物利用。					I 理想基質佔河道面積介於 40 到 70%。 II 基質初形成，穩定但無生物利用。					I 理想基質佔河道面積介於 20-40%。 II 基質不穩定，干擾頻繁，無生物利用。					I 理想基質佔河道面積 20% 以下。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
2. 河床底質包埋度	說明	於保育治理工程應用上，主要應避免施工期間於泥砂等細顆粒之堆置及施工過程地表擾動的情形，臨時沉砂設施可有效控制包埋情形，並於工程構造物設計時，需注意水流流速之控制，避免流速過緩，導致細顆粒沉降累積。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 礫石、卵石及巨石 0-25%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 25-50%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 50-75%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 75%以上的體積被沉積砂土包圍。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
3. 流速水深組合	說明	於保育治理工程應用上，應避免河道治理斷面單調之處理模式，工程並應儘量改變較少見的棲地類型，例如鄰近溪段深潭較少，則工程佈設應儘量增加對深潭的保護，相反地，若該河段岸邊緩流較少，則應注意施工便道應避免於河岸佈設，以保障仔稚魚的棲所。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 具有 4 種流速/水深組合。					I 具有 3 種流速/水深組合。若缺少急流-淺水的狀態，其得分會較缺乏其他型態低。					I 僅 2 種流速/水深組合出現。若缺乏急流-淺水或緩流-淺水的型態，則得分較低。					I 絕大部分組合為單一種流速/水深組合。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
4. 沉積物堆積	說明	於保育治理工程應用上，需先控制土砂堆積的料源，對上游裸露的鬆軟土層崩塌地或農墾地，進行植生護土，由源頭減少堆積物來源，避免大量的土砂短時間進入溪流環境中。水土保持崩塌地治理工程可明顯減少河道土砂堆積，而施工或搶險過程，避免將產生之土石推入溪床旁或道路下邊坡，降低增加土砂堆積的機會。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 由河道沉積物堆積的程度，如砂洲、小島等，判斷溪流環境是否受大規模的沉積作用影響，而不穩定。沉積物的材質為砂或泥。					I 河道底部受沉積物堆積影響的面積小於 5%，幾無砂洲形成。					I 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 5-30%。 II 具有新近形成增加的砂洲，且水潭底部有少量的沉積。					I 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 30-50%。 II 沉積物累積於障礙物、結構物和彎曲處；水潭有中度的沉積物。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					

5. 河道水流狀態	說明	於保育治理工程應用上，須注意常流水斷流的情形。若遇到天然環境造成的無水野溪，可不進行此項目之評估。造成水位降低的可能原因為(a)河道增寬，溪床墊高導致水流斷面寬度增加，(b)壩體的上游土石堆積後，地表逕流變成伏流，(c)截流、分流及引水等工程，原河道水量被取走的情形，(d)乾旱。																				
	程度	佳					良好					普通					差					
		I 水量豐沛，幾無溪床裸露。					I 小於 25%的溪床面積露出水面。					I 有 25-75%的溪床面積露出水面。					I 河道水量極少；溪床面積幾乎裸露。					
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
																						
6. 人為河道變化	說明	於保育治理工程應用上，應以不佈設硬體工程維持溪流環境天然原貌為目標；避免施工便道施作於溪流中及兩旁濱溪帶，盡可能使用索道運輸物料；工程規劃設計時，可提供相關施工後復原計畫，對溪流與週遭環境進行復原。																				
	程度	佳					良好					普通					差					
		I 河道幾無治理工程，並維持原有的狀態。 II 沒有道路通達，或維持原始風貌之環境。					I 河道可見些許工程，影響目視範圍中 40%以內的河段。 II 過去曾有溪流治理，但並無新近的工程影響。					I 工程影響目視範圍中 40-80%的河道。 II 溪流兩岸均有堤岸改變河道形狀。					I 工程影響目視範圍中 80%以上的河道。 II 溪流兩岸遭混凝土等材質護岸遭移除或改變。					
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
																						
7. 湍瀾出現頻率	說明	於保育治理工程應用上，有連續性的湍瀾與蜿蜒曲折的河道避免截彎取直或渠道化之情形。工程設計規劃時，應維持天然河川瀾潭出現的規律，依照經驗良好的棲地，河道寬度 7 倍距離內，即有一個瀾潭棲地的交換。欲維持最基本的棲地環境，河道寬度 25 倍距離內需有一個瀾潭的交換。																				
	程度	佳					良好					普通					差					
		I 湍瀾間的距離除以河道寬度約小於 7。 II 目視可見河道中有連續的湍瀾，且擁有巨石、礫石與樹幹等天然物為佳。					I 湍瀾間的距離除以河道寬度約為 7 到 15 之間。 II 有巨石等天然物可激起湍瀾，但湍瀾不連續。					I 湍瀾間的距離除以河道寬度約為 16 到 25 之間。 II 無連續湍瀾，且無巨石等天然物於河道中。					I 湍瀾間的距離除以河道寬度約大於 25。 II 水流平或淺，無巨石等可激起湍瀾的天然物。					
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
																						
8. 堤岸穩定度	說明	堤岸以材質穩定者為佳，如大理石優於泥砂膠結的土層。坡岸斜度可判斷侵蝕的強度，堤岸陡峭處較易崩塌；裸露樹根、植被狀況與底層裸露的程度判斷堤岸的穩定度。此因子應注意與河道干擾因子的連動性，混凝土護岸有好的堤岸穩定度，但造成動物活動限制；砌石護岸若同樣能解決堤岸侵蝕問題，其孔隙度佳，就河道干擾因子而言，影響較小。																				
	程度	佳					良好					普通					差					
		I 堤岸材質為岩盤等堅硬石材，堤岸坡度較陡。 II 小於 5%的堤岸有受沖蝕的跡象。					I 5-30%的堤岸受溪水沖蝕。 II 曾遭沖蝕的堤岸具回復跡象，如初生的植被。					I 30-60%的堤岸受溪水沖蝕。 II 無回復跡象，河道轉彎處在洪峰時遭沖蝕的可能性極高。					I 60-100%的堤岸受溪水沖蝕。 II 直線河道仍可見連續沖蝕的痕跡。					
		左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2
																						

9. 堤岸的 植生保護	說明	於保育治理工程應用上，優先繪出良好的濱溪帶範圍，應避免佈設施工便道而伐除，對施工方法加以限制，必要時提高費用。在實際作業上，兩岸若一側為農地，另一側為林地，為避免農人反彈或協商，施工便道即考量佈設於林地，對環境衝擊較高，短期方便卻造成長期環境破壞。若有層次完整的濱溪帶，應加以保留。										
	程度	佳			良好			普通			差	
		I 90%的堤岸具完整的分層原生植被，包含樹冠、灌叢和草本植被。 II 植被幾無破壞的跡象。			I 70-90%的堤岸具原生植被。 II 植被有遭破壞的跡象。			I 50-70%的堤岸具原生植被。 II 植被受到明顯的破壞。			I 50%以下的堤岸具原生植被。	
		左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
												
10. 河岸 植生帶 寬度	說明	植生帶的寬度常因道路、農田、停車場和草皮等人為開發與建物影響而縮減。復原濱溪帶可設置緩衝綠帶等增加植生帶寬度的措施，改善水質狀況與提高動植物棲息地面積皆有明顯助益。依照經驗良好的植生帶，至少應有 6 公尺的濱溪帶寬度，方具有最低的生態效益，若能在 24 公尺以上，則為一健全的濱溪綠帶。										
	程度	佳			良好			普通			差	
		I 河岸植生帶的寬度大於18公尺。 II 人為活動幾無影響河道 (道路、砍伐或農業活動)。			I 河岸植生帶的寬度介於12 到 18公尺間。 II 人為活動輕微影響河道 (道路、砍伐或農業活動)。			I 河岸植生帶的寬度介於 6到 12 公尺間。 II 人為活動嚴重影響河道 (道路、砍伐或農業活動)。			I 河岸植生帶的寬度小於6公尺。 II 因人為活動而幾無植生帶。	
		左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
												

註:標示灰底為現場評分所得分數。

表 3 河溪棲地評估指標-攔砂潛堰工程下游段

1. 底棲生物的棲地基質	說明	於保育治理工程應用上，主要在避免河床渠底混凝土化或整治河道時改變底質(如將巨石擊碎或移除)之情形。穩定多樣變化的底質結構，應在工程完成後保留與復原。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 理想基質超過河道面積 70%。 II 基質穩定、長期存在且已有生物利用。					I 理想基質佔河道面積介於 40 到 70%。 II 基質初形成，穩定但無生物利用。					I 理想基質佔河道面積介於 20-40%。 II 基質不穩定，干擾頻繁，無生物利用。					I 理想基質佔河道面積 20% 以下。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
2. 河床底質包埋度	說明	於保育治理工程應用上，主要應避免施工期間於泥砂等細顆粒之堆置及施工過程地表擾動的情形，臨時沉砂設施可有效控制包埋情形，並於工程構造物設計時，需注意水流流速之控制，避免流速過緩，導致細顆粒沉降累積。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 礫石、卵石及巨石 0-25%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 25-50%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 50-75%的體積被沉積砂土包圍。					I 礫石、卵石及巨石 75%以上的體積被沉積砂土包圍。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
3. 流速水深組合	說明	於保育治理工程應用上，應避免河道治理斷面單調之處理模式，工程並應儘量改變較少見的棲地類型，例如鄰近溪段深潭較少，則工程佈設應儘量增加對深潭的保護，相反地，若該河段岸邊緩流較少，則應注意施工便道應避免於河岸佈設，以保障仔稚魚的棲所。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 具有 4 種流速/水深組合。					I 具有 3 種流速/水深組合。若缺少急流-淺水的狀態，其得分會較缺乏其他型態低。					I 僅 2 種流速/水深組合出現。若缺乏急流-淺水或緩流-淺水的型態，則得分較低。					I 絕大部分組合為單一種流速/水深組合。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					
4. 沉積物堆積	說明	於保育治理工程應用上，需先控制土砂堆積的料源，對上游裸露的鬆軟土層崩塌地或農墾地，進行植生護土，由源頭減少堆積物來源，避免大量的土砂短時間進入溪流環境中。水土保持崩塌地治理工程可明顯減少河道土砂堆積，而施工或搶險過程，避免將產生之土石推入溪床旁或道路下邊坡，降低增加土砂堆積的機會。																			
	程度	佳					良好					普通					差				
		I 由河道沉積物堆積的程度，如砂洲、小島等，判斷溪流環境是否受大規模的沉積作用影響，而不穩定。沉積物的材質為砂或泥。					I 河道底部受沉積物堆積影響的面積小於 5%，幾無砂洲形成。					I 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 5-30%。 II 具有新近形成增加的砂洲，且水潭底部有少量的沉積。					III 河道底部受沉積物堆積影響的面積介於 30-50%。 IV 沉積物累積於障礙物、結構物和彎曲處；水潭有中度的沉積物。				
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
																					

5. 河道水流狀態	說明	於保育治理工程應用上，須注意常流水斷流的情形。若遇到天然環境造成的無水野溪，可不進行此項目之評估。造成水位降低的可能原因為(a)河道增寬，溪床墊高導致水流斷面寬度增加，(b)壩體的上游土石堆積後，地表逕流變成伏流，(c)截流、分流及引水等工程，原河道水量被取走的情形，(d)乾旱。																				
	程度	佳					良好					普通					差					
		I 水量豐沛，幾無溪床裸露。					I 小於 25%的溪床面積露出水面。					I 有 25-75%的溪床面積露出水面。					I 河道水量極少；溪床面積幾乎裸露。					
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
																						
6. 人為河道變化	說明	於保育治理工程應用上，應以不佈設硬體工程維持溪流環境天然原貌為目標；避免施工便道施作於溪流中及兩旁濱溪帶，盡可能使用索道運輸物料；工程規劃設計時，可提供相關施工後復原計畫，對溪流與週遭環境進行復原。																				
	程度	佳					良好					普通					差					
		I 河道幾無治理工程，並維持原有的狀態。 II 沒有道路通達，或維持原始風貌之環境。					I 河道可見些許工程，影響目視範圍中 40%以內的河段。 II 過去曾有溪流治理，但並無新近的工程影響。					I 工程影響目視範圍中 40-80%的河道。 II 溪流兩岸均有堤岸改變河道形狀。					III 工程影響目視範圍中 80%以上的河道。 IV 溪流兩岸遭混凝土等材質護岸遭移除或改變。					
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
																						
7. 湍瀾出現頻率	說明	於保育治理工程應用上，有連續性的湍瀾與蜿蜒曲折的河道避免截彎取直或渠道化之情形。工程設計規劃時，應維持天然河川瀾潭出現的規律，依照經驗良好的棲地，河道寬度 7 倍距離內，即有一個瀾潭棲地的交換。欲維持最基本的棲地環境，河道寬度 25 倍距離內需有一個瀾潭的交換。																				
	程度	佳					良好					普通					差					
		I 湍瀾間的距離除以河道寬度約小於 7。 II 目視可見河道中有連續的湍瀾，且擁有巨石、礫石與樹幹等天然物為佳。					I 湍瀾間的距離除以河道寬度約為 7 到 15 之間。 II 有巨石等天然物可激起湍瀾，但湍瀾不連續。					I 湍瀾間的距離除以河道寬度約為 16 到 25 之間。 II 無連續湍瀾，且無巨石等天然物於河道中。					I 湍瀾間的距離除以河道寬度約大於 25。 II 水流平或淺，無巨石等可激起湍瀾的天然物。					
		20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
																						
8. 堤岸穩定度	說明	堤岸以材質穩定者為佳，如大理石優於泥砂膠結的土層。坡岸斜度可判斷侵蝕的強度，堤岸陡峭處較易崩塌；裸露樹根、植被狀況與底層裸露的程度判斷堤岸的穩定度。此因子應注意與河道干擾因子的連動性，混凝土護岸有好的堤岸穩定度，但造成動物活動限制；砌石護岸若同樣能解決堤岸侵蝕問題，其孔隙度佳，就河道干擾因子而言，影響較小。																				
	程度	佳					良好					普通					差					
		I 堤岸材質為岩盤等堅硬石材，堤岸坡度較陡。 II 小於 5%的堤岸有受沖蝕的跡象。					I 5-30%的堤岸受溪水沖蝕。 II 曾遭沖蝕的堤岸具回復跡象，如初生的植被。					I 30-60%的堤岸受溪水沖蝕。 II 無回復跡象，河道轉彎處在洪峰時遭沖蝕的可能性極高。					I 60-100%的堤岸受溪水沖蝕。 II 直線河道仍可見連續沖蝕的痕跡。					
		左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2
																						

9. 堤岸的植生保護	說明	於保育治理工程應用上，優先繪出良好的濱溪帶範圍，應避免佈設施工便道而伐除，對施工方法加以限制，必要時提高費用。在實際作業上，兩岸若一側為農地，另一側為林地，為避免農人反彈或協商，施工便道即考量佈設於林地，對環境衝擊較高，短期方便卻造成長期環境破壞。若有層次完整的濱溪帶，應加以保留。										
	程度	佳			良好			普通			差	
		I 90%的堤岸具完整的分層原生植被，包含樹冠、灌叢和草本植被。 II 植被幾無破壞的跡象。			I 70-90%的堤岸具原生植被。 II 植被有遭破壞的跡象。			I 50-70%的堤岸具原生植被。 II 植被受到明顯的破壞。			I 50%以下的堤岸具原生植被。	
		左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
												
10. 河岸植生帶寬度	說明	植生帶的寬度常因道路、農田、停車場和草皮等人為開發與建物影響而縮減。復原濱溪帶可設置緩衝綠帶等增加植生帶寬度的措施，改善水質狀況與提高動植物棲息地面積皆有明顯助益。依照經驗良好的植生帶，至少應有 6 公尺的濱溪帶寬度，方具有最低的生態效益，若能在 24 公尺以上，則為一健全的濱溪綠帶。										
	程度	佳			良好			普通			差	
		I 河岸植生帶的寬度大於18公尺。 II 人為活動幾無影響河道(道路、砍伐或農業活動)。			I 河岸植生帶的寬度介於12 到18公尺間。 II 人為活動輕微影響河道(道路、砍伐或農業活動)。			河岸植生帶的寬度介於6到12 公尺間。 I 人為活動嚴重影響河道(道路、砍伐或農業活動)。			I 河岸植生帶的寬度小於6公尺。 II 因人為活動而幾無植生帶。	
		左岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	右岸	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
												

註:標示灰底為現場評分所得分數。

八、施工階段生態異常狀況處理原則

- (一) 發生生態環境異常狀況時，施工單位立即暫停施工動作，並通報業主以及生態檢核執行團隊。
- (二) 記錄發生日期、時間、地點、異常狀況說明等資訊，並以數位相機拍照存證。
- (三) 盡速辦理現地勘查作業，確認發生異常狀況主因並討論解決對策以及複查日期。
- (四) 複查解決對策是否如實執行，以及異常狀況是否已改善。

參考文獻

- 1.經濟部水利署南區水資源局。2019。白河水庫後續更新改善工程計畫
- 2.經濟部水利署。2016。水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊
- 3.經濟部水利署南區水資源局。2019。白河水庫繞庫防淤工程設計基本設計報告