

案例名稱：石門水庫阿姆坪防淤隧道工程

工程類型

交通、港灣、水利、環保、水土保持、景觀、步道、建築、
其他

主管部會：經濟部

主辦機關：經濟部水利署北區水資源局

項目	說明
案由說明	<p>一、計畫緣由：</p> <p>石門水庫為具有灌溉、發電、給水、防洪及觀光等多目標水利設施，對桃園地區農業生產、工業發展、人民生活水準提升及水旱災害防制等方面均有重大貢獻。惟自民國53年6月30日竣工起營運迄今，歷經數場極端颱風事件後，水庫總容量已從原設計3.09億立方公尺減少為2.17億立方公尺，使得穩定供水及防洪操作之風險因而提高。面臨氣候變遷致極端水文事件，加強石門水庫防淤及提升排洪能力已刻不容緩，如何於颱風洪水期間導引上游高濃度渾水流入下游庫區，如何縮短渾水滯庫時間，為現今水庫操作重點。</p> <p>石門水庫原設計並無水力防淤專用設施，既有設施更新改善後之排砂功能仍可能不足，北區水資源局於民國106年開始進行「石門水庫阿姆坪防淤隧道工程」，以提升水庫防洪與防淤功能，藉由相關規劃，搭配既有設施更新改善工程，颱風期間導引入庫渾水排放至水庫下游，俾達到水庫「清渾分治」目標。</p>
具體作法	<p>二、工程內容：</p> <p>阿姆坪防淤隧道設計流量600秒立方公尺，隧道路線係往西北方向以直線佈設(如圖1)，通過湳子溝溪懷德橋下游溪谷下方，出水口位於省道台4線35K 下方，其後利用既有10、11及12號沉澱池設置沖淤池1座，並延伸至大漢溪，工程區段包括進水口、防淤隧道、出水口、沖淤池及淤泥貯留設施場地，總長度4,485公尺。</p> <p>為落實生態工程永續發展之理念，依據2016年水利署修訂「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」，藉由工程核定階段與規劃設計階段蒐集區域生態資訊，了解環境生態特性、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。</p>

一、執行生態環境調查

為瞭解並監測施工過程中棲地、環境及關鍵物種之變化，採用合適之生態調查/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水陸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(如圖2)。

(一)水域生態

水域生物方面，由於有大漢溪主流測站的流動水域與庫區靜水域環境形態，呈現多樣的水域生物相。共記錄到7種臺灣特有種(纓口臺鰍、臺灣石魚賓、臺灣鬚鱘、粗首馬口鱘、革條田中鰱鰻、明潭吻鰕虎及擬多齒米蝦)，6種外來種(鱸、香魚、大口黑鱸、巴西珠母麗魚、口孵非鯽及福壽螺)，無珍貴稀有、洄游性魚類及保育類物種之記錄，整體而言，魚類之物種組成皆為常見物種為主，與施工前調查結果比較，物種組成及種類數並無太大差異。大漢溪主流底質環境可能受到庫區洩洪及降雨頻繁之影響，物種數量及組成上波動較大，導致在優勢物種方面有所差異。

水質指標腐水度指標(SI)結果多數測站為β腐水等級，歷季次平均值亦為β腐水等級，表示水體仍遭受中等程度的有機污染。水質優養化程度指數(QI)跟多樣性有關，各測站歷季次平均皆為普養等級，表示樣區並無優養化疑慮。

(二)陸域生態

本計畫植被大致保持完整，型態上以草本植物佔大部分，屬性以非特有原生物種最多，干擾主要來自農業活動，但處於相對穩定的環境。陸域動物方面共記錄鳥類35科71種，哺乳類9科21種，爬蟲類7科13種，兩棲類5科14種，蝴蝶類5科13亞科60種，蜻蛉目成蟲6科17種，其中共記錄8種珍貴稀有之第二級保育類(魚鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黑鳶、黃嘴角鴉、領角鴉、臺灣畫眉、穿山甲)及4種其他應予保育之第三級保育類(紅尾伯勞、臺灣藍鵲、冠羽畫眉、白耳畫眉)，多樣性尚屬豐富，與施工前調查結果比較，物種組成及種類數無太大差異。

二、落實生態檢核機制

(一)生態檢核評估項目；

1.圈定生態保全對象及範圍：

針對工程區域進行現勘並圈定保全對象及範圍，包括工程附近之次森林、野溪、棲地等。(如圖3)

2.擬訂生態友善機制自主檢查表：

依據工區環境現況擬定自主檢查表，內容包含填表須知、自主檢查結果與陳述，以及現況照片與說明等，由施工單位進行填寫及自主檢查相關事宜，檢查項目針對所劃定之生態保全對象及範圍。(如圖4)

3.擬訂異常狀況通報計畫：

即時針對異常狀況作出應變，針對工區擬定異常狀況處理流程，流程包含通知相關單位異常情形、擬訂解決對策及方案、複查及確認等，以確保異常情形已獲妥善處理。

4.辦理生態保育教育訓練：

為利生態檢核作業執行，針對工區相關人員辦理生態保育教育

訓練，宣導生態保育措施及各項生態檢核事宜。

5. 檢核生態保育措施成效：

為使生態檢核機制更為完善，定期針對生態保全對象及範圍、生態友善機制自主檢查表及異常狀況處理計畫等生態檢核項目進行檢討及修正，並將資訊公開(如圖7&8)。

(二) 生態檢核補償措施；(如圖5&6)

1. 林地設置動物巢箱吸引築巢(施工階段)
2. 出水口工區不再使用之沉澱池進行環境改善規劃親水空間(營運階段)
3. 工區周界進行綠美化工程(營運階段)
4. 污泥儲留設施周邊規劃原生種蜜源植物栽種(營運階段)
5. 整合納入石門水庫環境教育場所(營運階段)
6. 結合溪洲生態發展協會進行螢火蟲復育、濕地維護(營運階段)

*相關照片或圖說



圖1 防淤隧道平面布置圖

圖2 執行生態環境調查及環境教育

- ✓ 每季1次生態監測
- ✓ 鴛鴦度冬棲地監測
- ✓ 生態保育教育訓練

- 陸域生態
 - 鳥類
 - 哺乳類
 - 兩棲類
 - 爬蟲類
 - 大型蜻蛉目
 - 蝴蝶類
 - 鴛鴦
- 水域生態
 - 魚類
 - 底棲生物
 - 水生昆蟲
 - 浮游動物
 - 浮游植物

圖3
圈定生態保全對象



圖4
生態友善機制自主檢查

◆ 進水口工區自主檢查表(2/2)

石門水庫阿姆坪防淤隧道工程計畫
進水口工區
生態友善機制自主檢查表

項目	項次	檢查項目	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行不足	未執行	非執行期間	
生態友善措施	13	臨時土方堆置區自開挖至填砂池下-det5堆置期間須遵行必要之坡面防沖刷保護、防塵網覆蓋等相關臨時保護措施。	✓				
	14	臨時土方堆置區利用地區圍欄臨時使用，應隨工程進度逐步恢復原地景觀。	✓				
	15	隧道施工開挖區之施工層承可能受施工機具或車輛等污染，需抽排至污水處理設備進行淨化處理，並符合放流水標準方能排流。	✓				
	16	施工所使用的物料或材料集中堆置管理，視需要增加覆蓋或隔絕設施。	✓				
	17	工區垃圾、施工廢棄物統一集中堆置。	✓				
	18	工區加強灑水以抑制揚塵。	✓				
	備註：表格內標示生態的檢查項目請加蓋圖章，以記錄執行狀況及生態環境變化。						
	施工廠商 單位職稱： 姓名(簽名)：李柏峰		監造單位 單位職稱： 姓名(簽名)：林正信				



圖5
各階段執行措施時間軸

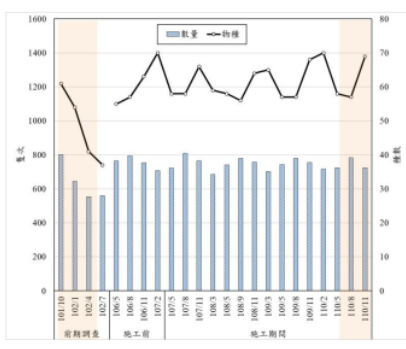


圖6 各項生態維護作法

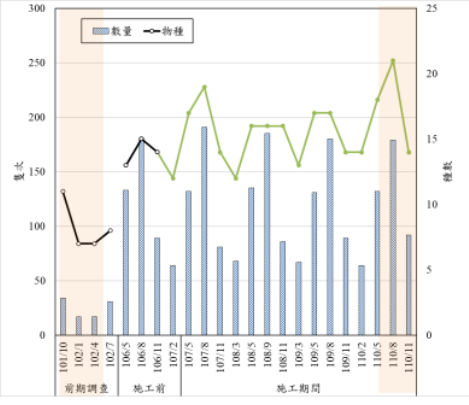
迴避	<ol style="list-style-type: none"> 1. 進水口修改線型，避免水躍(設計階段) 2. 用原沉澱池減少浮覆地範圍(設計階段) 3. 施工便道採用部分既有道路(施工階段) 	 
縮小	<ol style="list-style-type: none"> 1. 取消豎井設計，減少土方量(設計階段) 2. 採鍍鋅托架，縮減隧道高度(設計階段) 3. 沖淤池用三小槽，減少量體(設計階段) 	 
減輕	<ol style="list-style-type: none"> 1. 洞口開挖用排樁，減少噴漿(施工階段) 2. 土方平衡，降低運輸碳排放(施工階段) 3. 進出水口設置污水處理設施(施工階段) 	 
補償	<ol style="list-style-type: none"> 1. 污泥貯留設施場區綠化植栽(營運階段) 2. 林地設置巢箱吸引動物築巢(施工階段) 3. 規劃野溪棲地，復育螢火蟲(營運階段) 	 

圖7 生態調查結果


- ✓ 分析施工前後(包括環調期間)，本計畫區保育類及特有物種，物種數及其數量無明顯變化。
- ✓ 保育類鳥種變化(以大冠鷲及台灣藍鵲為例)，施工期之數量無降低情形，反有增加趨勢。
- ✓ 哺乳類動物之變化趨勢主受氣候影響，溫度較低之季節，其活動力較低，以致數量及種數較低。
- ✓ 保育類及特有種，物種及數量在施工前後無顯著差異。




註：保育類物種：魚鱉、黑翅鸞、大冠鷲、黑頭苦鶯、黑鶯、黃鶯、角鴉、領角鴉、紅尾伯勞、台灣藍鵲、台灣藍鵲



註：保育類物種：穿山甲、白鼻心



大冠鷲



台灣藍鵲

圖8 生態檢核資訊公開



經濟部水利暨公園水資源局
阿姆坪防淤隧進計畫全球資訊網

計畫簡介 用地處理 工程概況 施工影像

行政透明

Home > 行政透明

公開項目	具體內容
環境監測計畫與執行成果。	<p>相關環境保護措施及成效。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 石門水庫增設防淤隧進工程環境調查報告-103年11月：【PDF】 • 環境監測及評估成果總報告(106年2月~108年12月)：【PDF】 • 環境監測及評估成果總報告(109年1月~109年6月)：【PDF】 • 108年度阿姆坪防淤隧進工程生態檢核成果報告：【PDF】 • 109上半年度阿姆坪防淤隧進工程生態檢核報告：【PDF】 • 109年度環境監測成果報告：【PDF】 • 阿姆坪防淤隧進出水口螢火蟲資源調查報告：【PDF】 • 110上半年度環境監測成果報告：【PDF】 • 111年5月阿姆坪防淤隧進工程計畫生態調查成果綜整分析：【PDF】 • 111年5月阿姆坪防淤隧進工程計畫生態檢核報告：【PDF】