



石門水庫防淤隧道

108 年度 生態檢核成果報告



經濟部水利署北區水資源局
中華民國 108 年 12 月

石門水庫防淤隧道

108 年度 生態檢核成果報告

主辦機關：經濟部水利署北區水資源局

執行單位：民享環境生態調查有限公司

中華民國 108 年 12 月

「石門水庫防淤隧道」

108 年度生態檢核成果報告 目錄

第一章 前言	0-1
1-1 計畫緣起及目標	0-1
1-2 本計畫工程行為	0-2
第二章 生態檢核工作	0-3
2-1 緣起	0-3
2-2 執行結果	0-5

圖目錄

圖 1-1-1	石門水庫增設防淤隧道工程位置圖	0-1
圖 1-2-1	阿姆坪隧道工程平面佈置圖	0-2
圖 2-2-1	施工階段生態評估流程圖	0-4

第一章 前言

1-1 計畫緣起及目標

石門水庫於民國 53 年 6 月 14 日完工營運至今，為兼具灌溉、發電、給水、防洪及觀光等多目標功能之水利設施，水庫總容量已從原設計有效庫容為 3.09 億立方公尺，至民國 103 年調查結果減少為 2.01 億立方公尺，使得穩定供水及防洪操作之風險提高。為恢復水庫蓄水庫容、減低缺水風險及提昇防洪功能，落實石門水庫永續經營，經濟部水利署北區水資源局(以下簡稱北水局)考量確保石門水庫營運安全之急迫性，研擬「石門水庫防淤隧道工程計畫」於水庫蓄水範圍內阿姆坪及大灣坪等 2 處增設防淤隧道，工程佈置如圖 1-1-1 所示。水利署考量整體工程之必要性、急迫性及施工條件，將工程計畫分為二階段實施，第一階段優先推動阿姆坪隧道，並俟阿姆坪隧道完成後再檢討推動第二階段大灣坪隧道，規劃藉由功能屬性不同之兩條隧道工程，加速水庫清淤及增加水利排砂能力。

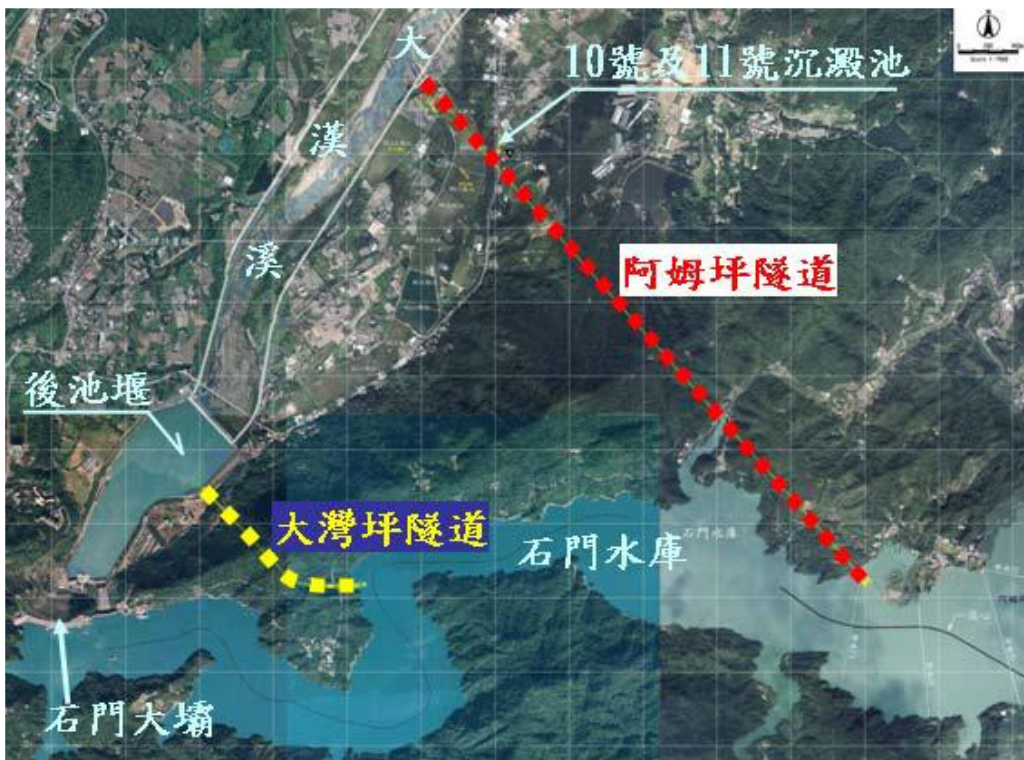


圖 1-1-1 石門水庫增設防淤隧道工程位置圖

1-2 本計畫工程行為

阿姆坪隧道設計流量為 600 秒立方公尺，其進水口約位於水庫河道斷面 19 處，隧道路線則往西北方向以直線佈設，通過湍子溝溪懷德橋下游溪谷下方，出水口位於台 4 線 35k 附近下方，其後利用 10 及 11 號沉澱池設置沖淤池 1 座，並延伸至大漢溪。阿姆坪隧道工程平面位置如圖 1-2-1。

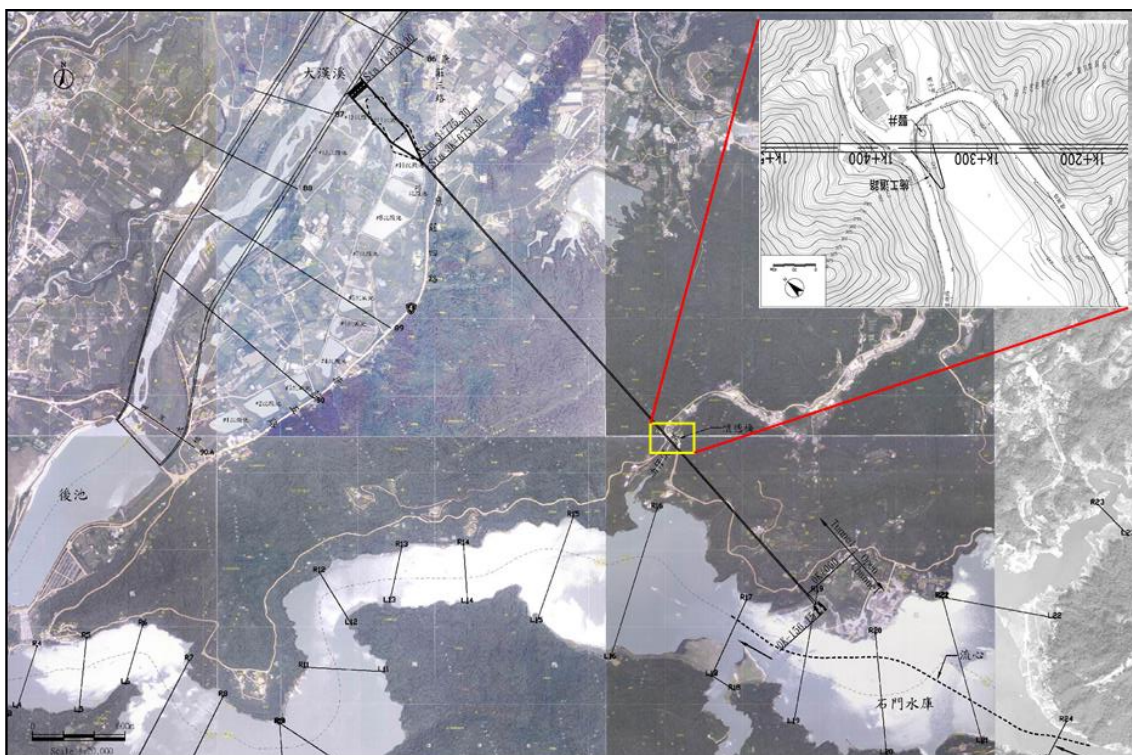


圖 1-2-1 阿姆坪隧道工程平面佈置圖

第二章 生態檢核工作

2-1 緣起

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。藉由施工前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。

本計畫工程屬於石門水庫防淤隧道工程，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。

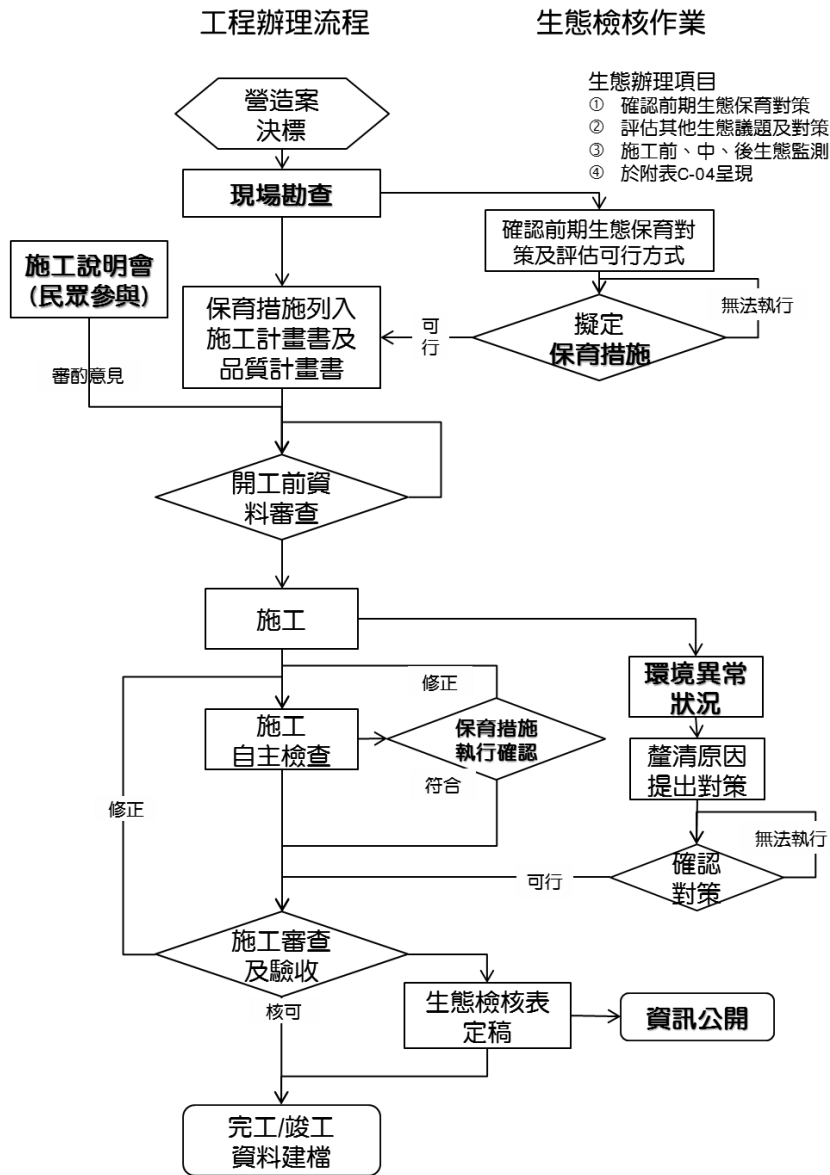


圖 2-2-1 施工階段生態評估流程圖

2-2 執行結果

(1) 資料收集

石門水庫防淤隧道工程鄰近周邊環境棲地類型及土地利用形態多樣化，工程範圍內棲地環境以次生林、裸地及農耕地為主，周遭鄰近地區則包括人工建物、裸地、荒廢草生地、農耕地及次生林等。人工建物類型包括道路、房舍、橋樑、停車場等人工設施，其中以次生林自然度較高，次生林屬於低海拔曾遭人為干擾後漸恢復之天然次生林。保育類動物共記錄 10 種錄珍貴稀有之第二級保育類(穿山甲、魚鷹、黑翅鳶、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黑鳶、黃嘴角鴉、領角鴉、臺灣畫眉、無霸勾蜓)、4 種其它應予保育之第三級保育類(紅尾伯勞、臺灣藍鵲、白尾鳩、鉛色水鶇)，其中穿山甲、黃嘴角鴉、領角鴉、臺灣畫眉、無霸勾蜓、臺灣藍鵲、白尾鳩等主要活動棲息於次生林棲地環境，魚鷹為水域環境(如水庫)上空飛行的覓食個體，大冠鷲、鳳頭蒼鷹及黑翅鳶多為次生林上空活動飛行個體，紅尾伯勞廣布於各開闊性棲地環境，鉛色水鶇則多活動於水域環境周邊大漢溪夏季豐水期易受降雨及石門水庫曳洪影響，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 8 種(臺灣石魚賓、臺灣鬚鱧、粗首馬口鱧、革條田中鱒、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、擬多齒米蝦)，無記錄到保育類物種。

(2) 現地棲地評估

本計畫工程主要為興建防淤隧道，其工程預定範圍內棲地環境以次生林、裸地及農耕地為主，周遭鄰近地區則包括人工建物、裸地、荒廢草生地、農耕地及次生林等。人工建物類型包括道路、房舍、橋樑、停車場等人工設施，其中以次生林自然度較高，次生林屬於低海拔曾遭人為干擾後漸恢復之天然次生林。根據調查結果顯示，調查範圍內之次生林先前應為相思樹或油桐造林地，全區已無原始天然林存在，現存主要植被以干擾後自然演替之次生林為主，林相已漸回復至低地榕楠林之結構。過去造林物種，計有相思樹、廣東油桐、樟樹、杉木等樹種。目前林中之演替良好，林相結構完整，上下層次分明，上層木本以相思樹、鵝掌柴、樟樹、山龍眼、香楠、山香圓等物種為優勢組成，灌木層則以九節木、茜草樹、鵝掌柴等居多，林間則可見

菝葜、風藤、千金藤等物種攀爬其間，草本植物部份則有烏毛蕨、觀音座蓮、廣葉鋸齒雙蓋蕨、姑婆芋等物種居多。荒廢草生地主要分布於阿姆坪隧道出水口調查範圍，因此區人為干擾較為嚴重，因此荒廢農園或住宅周遭鄰地成為荒廢草生地，佈滿成片先驅草本植物，如大花咸豐草、紫花藿香薊、紅毛草、五節芒等。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。特有種植物則記錄 18 種，分別是臺灣肖楠、臺灣五葉松、青楓、臺灣澤蘭、臺灣鹹蝦花(過山龍)、紫花野木瓜、香楠、山芙蓉、金石榴、土防己、薄葉風藤、臺灣何首烏、臺灣欒樹、山香圓、黃藤、臺灣油點草、桂竹、大輪月桃，上述除了臺灣欒樹及青楓栽植作為觀賞用途，臺灣肖楠為造林樹種，桂竹為農業生產作物屬於人為栽植之外，其餘物種均屬自然生長個體，皆生長於鄰近次生林之中。稀有植物方面依據 2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄，記錄到 1 種瀕危 (竹柏)、2 種易危 (臺灣肖楠、蘄艾)，上述竹柏及蘄艾皆為人為栽植作為觀賞用途，臺灣肖楠則為造林樹種，非野外生長，無絕滅之疑慮。坡地棲地評估方面，本案屬於防淤隧道工程，隧道口上方坡地以山黃麻為主要優勢樹種。坡地次生林生長良好，植被演替狀況佳。坡地評估總分 17 分，植生狀況屬最理想，自然拓殖良好，有發展良好次生林之潛力。

本計畫庫區興建防淤隧道工程計畫範圍內棲地環境以次生林、裸地及農耕地為主，周邊動物生物資源豐富，哺乳類共記錄 11 科 25 種，除了穿山甲、絨山蝠、東亞游離尾蝠為稀有種，長尾鼠耳蝠、大赤鼯鼠、鼬獾、白鼻心為不普遍種之外，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 36 科 73 種，除了黑鳶為稀有種，魚鷹、黑翅鳶、翠翼鳩、臺灣畫眉為不普遍種之外，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 15 種，除了台北樹蛙為不普遍種，福建大頭蛙為局部普遍種之外，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 8 科 15 種，除了臺灣鈍頭蛇為不普遍種，臺灣草蜥、蓬萊草蜥、雨傘節為局部普遍種之外，其餘皆為臺灣西部平原至低海拔丘陵普通常見物種；蝴蝶類共記錄 5 科 78 種，皆為臺灣西部平原至低海拔丘陵普通常見物種；蜻蛉目成蟲共記錄 7 科 30 種，除細胸珈蟪為局部普遍種外，其餘皆為臺灣西部平原至低海拔丘陵普通常見物種。

保育類動物共記錄 10 種錄珍貴稀有之第二級保育類(穿山甲、魚

鷹、黑翅鳶、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黑鳶、黃嘴角鴉、領角鴉、臺灣畫眉、無霸勾蜓)、4種其它應予保育之第三級保育類(紅尾伯勞、臺灣藍鵲、白尾鳩、鉛色水鶇)，其中穿山甲、黃嘴角鴉、領角鴉、臺灣畫眉、無霸勾蜓、臺灣藍鵲、白尾鳩等主要活動棲息於次生林棲地環境，魚鷹為水域環境(如水庫)上空飛行的覓食個體，大冠鷲、鳳頭蒼鷹及黑翅鳶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，鉛色水鶇則多活動於水域環境周邊。

本計畫共記錄魚類 8 科 20 種，分別為纓口臺鰍、中華鰍、臺灣石魚賓、臺灣鬚鱨、鯽、紅鰭鮒、鯉、圓吻鮠、臺灣白甲魚、粗首馬口鱨、革條田中鱒、食蚊魚、香魚、巴西珠母麗魚、口孵非鯽、吉利非鯽、明潭吻鰕虎、極樂吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、長脂瘋鱈，皆屬於臺灣西部河川普遍常見物種，以粗首馬口鱨及臺灣石魚賓數量最為優勢；蝦蟹螺貝類共記錄 7 科 10 種，分別為石田螺、福壽螺、瘤蜷、川蜷、小椎實螺、粗糙沼蝦、日本沼蝦、附刺擬匙指蝦、擬多齒米蝦、多齒新米蝦，皆屬於臺灣西部河川普遍常見物種，以日本沼蝦數量最為優勢；水棲昆蟲共記錄 7 目 14 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，水質大多介於好~尚可的階級；浮游動物共記錄 5 門 34 屬，以輪蟲動物門數量最為優勢；浮游藻類共記錄 65 屬 261 種，以舟形藻屬數量最為優勢；附著性藻類共記錄 34 屬 203 種，以菱形藻屬數量最為優勢，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 8 種(纓口臺鰍、臺灣石魚賓、臺灣鬚鱨、粗首馬口鱨、革條田中鱒、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、擬多齒米蝦)，無記錄到保育類物種。河溪棲地評估方面，出水口上游河溪棲地評估總分 149 分，河床底質多為岩盤、巨石及卵石為主，河床型態多為急流、深流及深潭，水量少時，偶有淺瀨，水域棲地型態屬多樣。2. 出水口河溪棲地評估總分 141 分，河床底質多為岩盤、巨石及卵石為主，河床型態多為深流及深潭，水量少時，偶有淺瀨，水域棲地型態屬多樣。3. 出水口下游河溪棲地評估總分 132 分，河床底質多為岩盤、巨石及卵石為主，河床型態多為深流及深潭，水量少時，偶有淺瀨，水域棲地型態屬多樣。

(3)生態保護措施

本計畫生態保護措施如下列幾點：

1.防淤隧道出水口北側次生林棲地，保持自然原貌，不得任意砍除、破壞或堆置雜物。

2.橫坑、防淤隧道進水口北側次生林棲地，保持自然原貌，不得任意砍除、破壞或堆置雜物。

3.水保計畫範圍東北側之自然野溪，應保持自然原貌，不得因工程行為阻礙野溪自然流動或影響水質。

4.水保計畫範圍西北側之自然野溪，保持自然原貌，不得因工程行為阻礙野溪自然流動或影響水質。

5.施作截水溝，使工區外水流可疏導與相關區外排水銜接。

6.道路及路堤採單側洩水坡度，導引排往山坡側，使坡面逕流水自然漫流至工區內排水溝，經滯洪沉砂池沉澱後再予排放。

7.路堤作為擋水設施，堤外側形成之凹地供作臨時沉砂滯洪池使用；堤內側配合現況水位設置坡面防水布保護。

8.(1)開挖整地未回填至設計高程，或(2)回填至設計高程而未能及時完成植生保護、(3)須整地臨時使用之區域(如臨時受電站、臨時通風設備、臨時開挖機具維護保養...等區域)等，因裸露時間較長，需採防沖刷設施。

9.TB1~TB5 設於水庫蓄水範圍，截流坡面逕流後導入沉砂空間，配合現況調整施作。

10.路堤填築應配合枯水期施工(如水庫水位降至EL.240m以下)，路堤趾部配合設置臨時排水導入外側沉砂滯洪空間。

11.f0k+120~f0k+475 通達道路設置完成前，應完成永久排水與滯洪沉砂設施。

12.臨時PC地坪、火藥庫與土方堆置區A用地範圍，應隨工程進度逐步恢復用地原貌，並於表面進行撒播植生保護。

13.臨時土方堆置區B與滯洪沉砂池T-det5 堆置期間須進行必要之坡面防沖刷保護等相關臨時保護措施。

14.臨時土方堆置區B用地範圍屬臨時使用，應隨工程進度逐步恢

復用地原貌。

15.隧道施工開挖匯集之施工廢水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放。

16.施作必要臨時或永久排水設施(TUE1、TUE2)

17.便道需長時間使用，應採開挖渣料滾壓或混凝土鋪面避免土壤沖刷流失

18.隧道施工開挖匯集之施工廢水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放。

19.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。

20.工區垃圾、施工廢棄物統一集中堆置。

21.工區加強灑水以抑制揚塵。

22.淤泥貯留設施周邊應種植綠化植栽。

(4)108 年度生態檢核執行狀況

108 年度生態檢核工作項目，已於 108 年 5 月完成現場勘查以及生態保全對象；108 年 6 月建立並開始填寫生態檢核自主檢查表；108 年 9 月完成環境保護教育訓練以及第一次生態檢核查核；108 年 10 月產出第一次生態檢核查核報告；108 年 11 月完成第二次生態檢核查核；108 年 12 月產出第二次生態檢核查核報告。

(5)108 年度生態檢核執行缺失紀錄

108 年 6-8 月進水口工區有關土方堆置區項目，有執行狀況陳述與執行結果勾選項目不符之情況；108 年 9 月已經改正缺失。108 年 6-8 月生態保全對象照片記錄缺少施工前照片比對，建議附上施工前照片比對以利瞭解現況是否與施工前相符；108 年 9 月自主檢查表已經有附上照片，但貼成 108 年 8 月的照片而非施工前的照片。108 年 9 月生態保全對象-防淤隧道進水口北側次生林照片角度過度偏向工區，建議參考施工前所拍攝照片之角度拍攝記錄。

參考文獻

- 1.經濟部水利署北區水資源局。2019。阿姆坪防淤隧道工程計畫施工環境監測及評估之水陸域生態調查
- 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.聯合大地工程顧問股份有限公司。2014。石門水庫隧道工程計畫(第一階段)阿姆坪隧道基本設計報告。經濟部水利署北區水資源局