紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程

生態檢核報告書
(工程計畫規劃設計階段)

主辦機關：經濟部水利署第八河川局

委託單位：黎明工程顧問股份有限公司

執行單位：弘益生態有限公司

中華民國 109 年 8 月

一、前言

生態檢核工作依據「公共工程生態檢核注意事項」及水利署「水利工程生態檢核作業」，另參考經濟部水利署對於河川、區域排水生態調查評估相關準則，將評估結果記錄於「水利工程快速棲地生態評估表」。

近幾年來，生態資源的保育已逐漸被民眾所重視，因而對工程所造成之自然生態影響產生若干意見，採取以生態為基礎、安全為導向的工法，以減少對自然環境造成傷害。藉由專業生態團隊之專業能力，建立更完整之生態友善平台，落實與展現維護生態、推展生態保育及永續經營之理念。

二、工作方法

生態檢核目的在於將生態考量事項融入既有治理工程中，以加強生態保育措施之落實。透過檢核表提醒工程單位，在各工程生命周期中納入考量之生態事項內容，將生態保育措施資訊公開，使環保團體、當地居民及與工程單位間信任感增加。依工程周期，包含計畫核定階段、調查設計階段、施工階段及維護管理階段，提出各階段於生態層面應執行的工作(圖 1)。規劃設計階段之生態檢核，包含協助工程執行融入生態考量，經由資料蒐集、現場勘查而掌握現地之生態議題，作為工程設計單位之參考調整，利用棲地評估指標了解各階段棲地品質變化，同時以檢核表記錄過程，本案生態檢核調查及報告撰寫，由黎明工程顧問股份有限公司委託弘益生態有限公司團隊執行，團隊組成如表 1 所示。

目前本計畫辦理規劃設計階段作業，工作方法如下：

1. 目標：評估計畫對生態環境衝擊程度，決定可行工程計畫方案。
2. 作業原則：

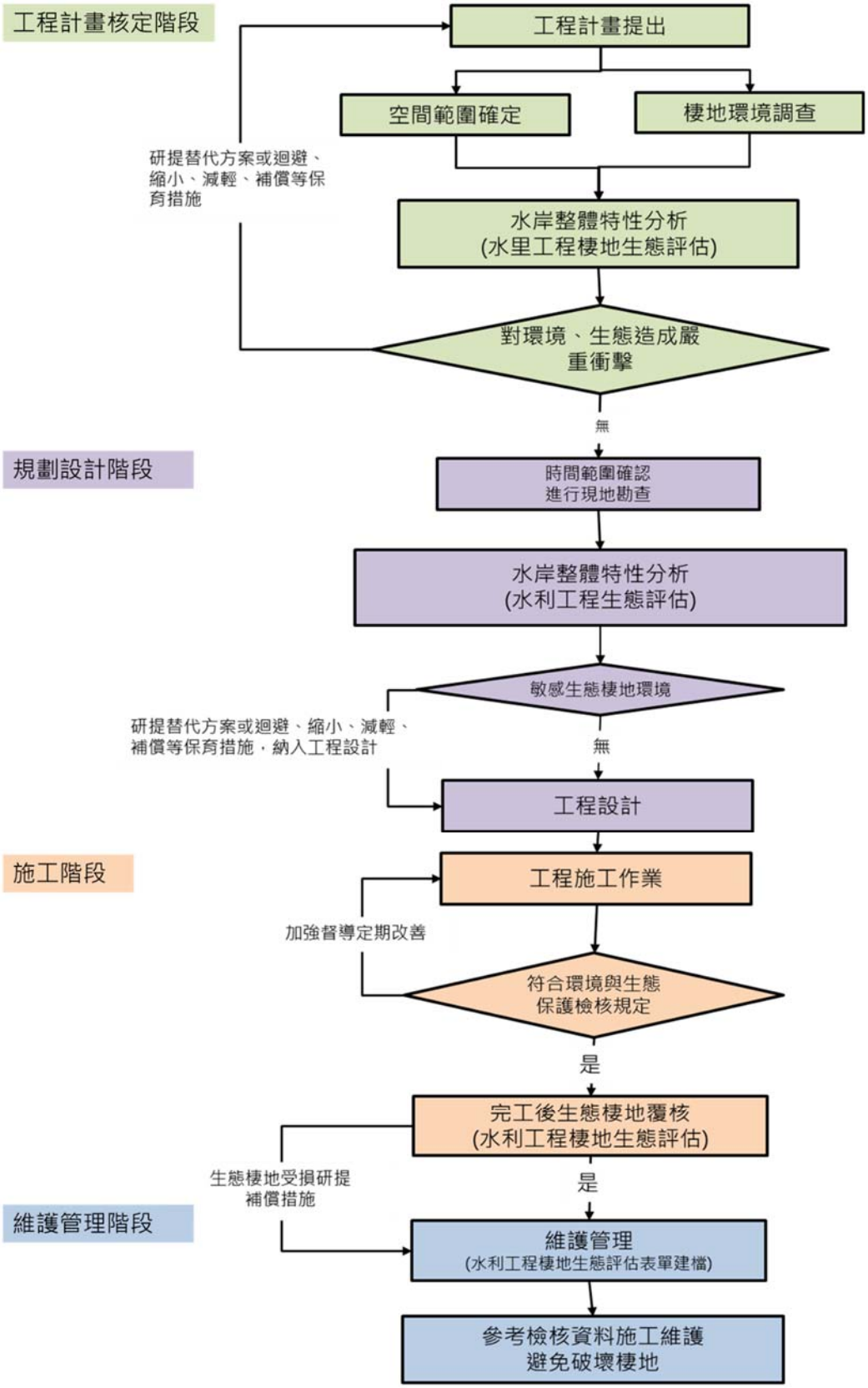
(1) 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，透過現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍及周邊環境的生態議題與生態保全對象。

(2) 辦理生態調查、評析，據以研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。

(3) 協助邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見。

表 1 生態工作團隊

姓名及職稱	學歷	專長	勘查項目
賴慶昌	東海大學 生物系碩士	生態調查規劃、地理資訊系統、生態檢核	總管理與督導
林沛立	海洋大學 海洋生物研究所 碩士	生態追蹤、地理資訊系統、生態檢核	控管工作進度及工作品質
王維辰	國立東華大學自然資源與環境研究所 碩士	陸域生態調查	陸域生態調查及棲地評估
歐書瑋	國立嘉義大學森林暨自然資源學系 碩士	植物調查、棲地評估、生態檢核	生物調查及棲地生態評估
方偉宇	國立東華大學生態與環境教育研究所 碩士	生態檢核、陸域生態調查	生物調查及棲地生態評估
蔡魁元	國立嘉義大學森林暨自然資源學系 學士	植物調查、生態檢核、陸域生態調查	生物調查及棲地生態評估
陳暐玄	國立宜蘭大學森林暨自然資源學系 學士	生態檢核、陸域生態調查、繪製生態敏感圖	生物調查及棲地生態評估
黃彥禎	國立彰化師範大學 生物學系 學士	資料分析	生態評估、報告撰寫
蕭聿文	國立高雄海洋科技大學 漁業生產與管理系 碩士	資料分析	生態評估、報告撰寫
陳禎	國立屏東科技大學 森林系 學士	資料分析	生態評估、報告撰寫
洪裕淵	國立東華大學自然資源與環境學系 學士	生態檢核、陸域生態調查、繪製生態敏感圖	生物調查及棲地生態評估



資料來源:經濟部水利署，106

圖 1 水利工程生態檢核流程圖

三、生態檢核成果

(一)環境現況

工程預計施作範圍為臺東縣關山鎮民安橋至山電橋間，為紅石溪左岸堤防，目前溪流左岸堤後為水稻田，田間零星種植香蕉及番石榴等果樹，水稻田東側為關山親水公園，園區內為候鳥遷徙重要停棲場域，溪流右岸堤後鄰近關山鎮，多可見房舍、鐵路、道路等人造設施，路邊栽植小葉欖仁作為行道樹。

治理溪段，由於位於紅石溪下游，溪流水源較為穩定，溪床為細沙、細礫及卵石等底質，溪流底質包埋度高，溪床平緩，水域環境多可見淺流、淺瀨及岸邊緩流等水域型態，溪流中可見口孵非鯽雜交魚、臺灣石鱝及粗首馬口鱲等魚類利用，岸邊緩流處則可見臺灣椎實螺及福壽螺利用，水域環境中可見小白鷺及夜鷺覓食。

治理區堤內除了人為栽植外之植被環境，以長穎星草、大花咸豐草、長柄菊及牛筋草佔優勢，堤外水域環境沿岸以巴拉草及象草占優勢，偶混生銀合歡、密花苧麻等樹種，樹木上常停棲白尾八哥、烏頭翁及麻雀等鳥類，溪流環境，由於水流較緩，溪流中多長粉綠狐尾藻及巴拉草等植物，由於草生植被佔有優勢，因此當地居民圍繞電網作為放牧場域。

整體而言，雖然堤後環境為人為擾動頻繁之區域，但大部分地區屬於農業區及公園綠地，提供了多樣之棲地及食物來源，因此當地動物以小型爬蟲類、兩生類及鳥類較多，溪流兩側堤前環境入侵植物大量生長，因此植物豐富度相對較低。

(二)生態關注區位

工程施作溪段位於山電橋至民安橋左岸，工程預定範圍周邊為多為水稻田，屬於中度敏感區，道路、鐵路及住宅區散佈於田間，屬於低度敏感區域，水域環境，受上游河川整治影響，工程沿溪床開闢施工便道，因此上游溪床環境人為干擾程度高，下游整治溪段河道未受工程影響，且流量穩定，溪流中可見魚類、兩生類、水棲昆蟲等利用，鄰近關山親水公園，其中園區

內人工湖泊亦為候鳥過境棲息之場域，屬於高度敏感區域，生態關注區域如圖 2 所示。

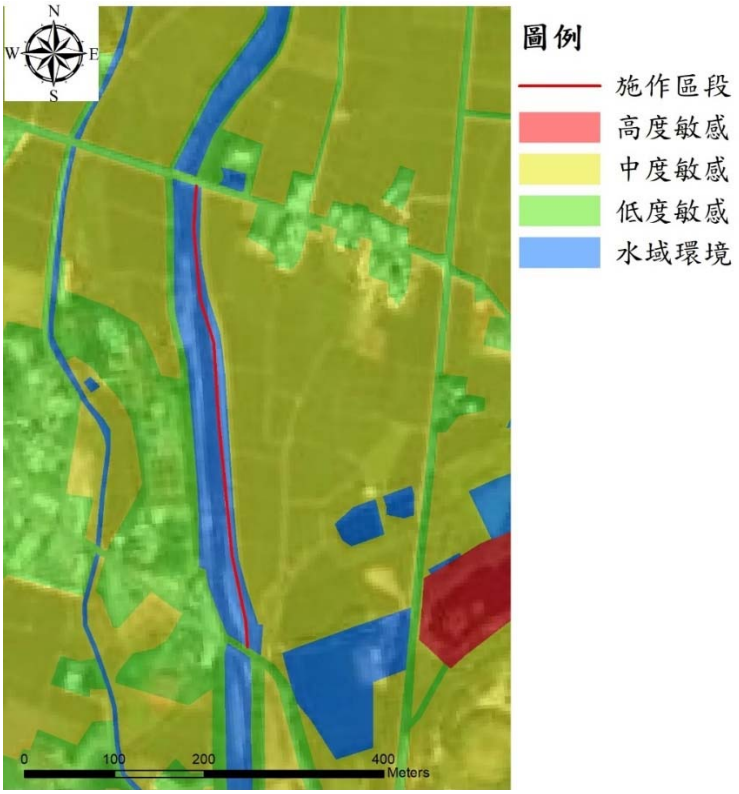


圖 2 生態關注區域圖

(三)水利棲地評估成果

治理溪段上游有多處排水及灌溉溝渠匯流，因此下游水量豐沛，溪流中可見淺流、淺瀨及岸邊緩流等水域型態，溪床底質以卵石及礫石為主，溪流底質約有 65%砂土或泥土覆蓋，包埋度稍高，溪流中可見舊有固床工，但河道水流未受阻斷，水體中常生長粉綠狐尾藻，水體呈現綠色，有輕度優養化之情況發生，溪流中可見水棲昆蟲、螺貝類、魚類及爬蟲類利用，但可見福壽螺及口孵非鯽雜交魚等外來種。目前處於汛期河道水量較多，因此小於 25%灘地裸露，溪流左岸為舊堤防已被植被良好覆蓋，亦為生物利用良好之環境，由於溪流沿岸除了小段新設堤防外，其餘地區皆植被覆蓋良好，因此濱溪廊道連續性屬良好。整體而言，施作區段受到人為干擾程度高，溪流兩側可見新舊護岸等人造設施，溪岸植物單調，且水中可見外來種生物，整體綜合評價分數為 37 分。

水利工程快速棲地生態評估各項目分數詳見表 2。水利工程快速棲地生態評估表詳見表 5。

表 2 區域排水生態速檢評估評估分數

類別		評分（0-10 分）	
		提報階段	設計階段
水的特性	（A）水域型態多樣性	6	6
	（B）水域廊道連續性	6	6
	（C）水質	3	3
水陸域過渡帶及底質特性	（D）水陸域過渡帶	6	6
	（E）溪濱廊道連續性	6	6
	（F）底質多樣性	3	3
生態特性	（G）水生動物豐多度（原生 or 外來）	4	4
	（H）水域生產者	3	3
總和（總分 80 分）		**37**	**37**

(四)治理工程影響

治理工程於施工過程中，應將環境干擾程度減至最低，保護既有水陸域生態環境。對於該工程施作可能造成之影響如下：

1. 護岸施作採混凝土結構，構造物表面過於光滑，缺乏孔隙構造，使得植物生長困難及動物難以爬行。
2. 護岸坡度過於陡峭將造成兩生類、爬蟲類或小型哺乳動物通行困難，影響水陸域溪地之間的連結。
3. 工程施作造成既有植被移除，使得野生動物原棲地毀壞，動物食物來源減少。
4. 溪床底質受到工程施作影響，導致底質包埋度增加，使得水棲生物無法躲藏與棲息。
5. 工程施作導致溪水濁度增加或完工後河道過於平緩，使水體曝氣機會降低，水體溶氧量下降，導致水域生物缺氧死亡。
6. 工程車輛進出造成揚塵覆蓋鄰近地區植被，影響其光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳。

7. 工程機具造成之震動及噪音導致治理區周圍野生動物暫時驅離至鄰近地區，與鄰近地區野生動物競爭，增加生存壓力。

8. 施工或民生產生之廢棄物若無妥善處置，野生動物容易誤食或受害。

(五)保育措施研擬

針對治理工程影響預測，初步研擬相應生態友善對策如下：

1. 迴避：

(1) 計畫區段鄰近關山濕地，工程施作需避免施工機具進入關山濕地內，於工程設置時應於設計圖說內明確標示施工範圍及施工便道路線，減少干擾溼地周邊物種棲息活動。

(2) 計畫區段為單側護岸設置，於溪床施作應避免將溪床內植被全部移除，至少保留單側濱溪植被，維持部分棲地環境供周邊於草生地活動之野生動物（彩鷸、環頸雉及紅冠水雞等）棲息。

2. 減輕：

(1) 新設護岸應考量小型生物棲息空間，護岸表面以粗糙化設置做考量，建議鑲嵌塊石或以表面刻紋較大之造型模板，以利小型生物攀爬通行。

(2) 新設護岸應以緩坡化設置，坡度宜緩於 1：1.5 或小於 45°，以增加植物及樹木附著，提供小型動物通行之機會。

(3) 溪流與排水溝渠間之洩水孔應設置階梯狀構造降低落差，以提供水域生物通行之用。

(4) 溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應盡可能原地保留原有溪床底質型態。

(5) 工程施作應避免阻斷溪流水源及降低溪水濁度，須保持上下游水域連結性，應進行引流確保水體暢通，以提供上下游水域生物之交流。

(6) 施作溪段水流平緩，完工後溪段應取用現地塊石，於行水區營造橫向帶狀疊石區，至少兩處，以增加水域型態多樣性及水體曝氣之機會。

(7) 栽植橋木應至少保留 4 平方公尺植穴，避免影響樹木根系發展。

(8) 施工車輛及機械進入易造成揚塵，覆蓋周圍林木葉片表面，影響其光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故應定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。

(9) 妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。

(10)使用低噪音機具及工法，或沿施工邊界設置施工圍籬，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。

(11)施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。

3. 補償：

(1) 完工後應補植原生樹種或灌木，增加棲地環境及食物來源，喬木層樹種可選用流蘇、蘭嶼肉豆蔻、無患子、朴樹、烏心石、苦楝、番龍眼等樹種，灌木層可用杜虹花、月橘、六月雪、臺灣火刺木或野牡丹等，以提供多樣化生物棲息環境。

(2) 工程移除植生為無可避免之行為，應於工程完工後儘速補植原生草種，以提供未來再造各類小型動物利用空間，原生草種部份可選擇白茅、芒及甜根子草等植物，以提供多樣化生物利用環境。

4. 以上友善措施應註明於設計圖說內，提醒施工廠商應注意事項。

(六)生態保護目標

本計畫區域鄰近關山濕地，屬高度敏感區域，工程設置及施工範圍應予以迴避，減少人為干擾，而溪流周邊無明顯保護目標，但溪流環境水量穩定，可見小白鷺、夜鷺等鳥類於河道間覓食，顯示溪流中有魚類族群穩定，施工期間應確保水量穩定，維持水域生物生存環境，此外目前濱溪帶植被生長狀況良好，雖多生長入侵植物，但仍為為小型哺乳類、兩生類及爬蟲類棲息躲藏之環境，應於完工後補植植生，可加速恢復動物利用。

整體工程設計以對環境較為友善的生態工法為原則，避免過度擾動當地已建立的生態系統。

表 3 水利工程生態檢核自評表

<table>
<tr><td rowspan="8">工程基本資料</td><td>計畫名稱</td><td colspan="2">紅石溪匯流口至山電橋段環境改善工程生態檢核計畫</td><td>水系名稱</td><td>紅石溪</td><td>填表人</td><td>蕭聿文</td></tr>
<tr><td>工程名稱</td><td colspan="2">紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程</td><td>設計單位</td><td>黎明工程顧問股份有限公司</td><td>紀錄日期</td><td>109/8/24</td></tr>
<tr><td>工程期程</td><td colspan="2">預計 109 年 12 月底至 110 年 8 月</td><td>監造廠商</td><td>-</td><td rowspan="3">工程階段</td><td rowspan="3">□計畫提報階段
■調查設計階段
□施工階段
□維護管理階段</td></tr>
<tr><td>主辦機關</td><td colspan="2">經濟部水利署第八河川局</td><td>施工廠商</td><td>-</td></tr>
<tr><td>現況圖</td><td colspan="2">□定點連續周界照片 □工程設施照片
■水域棲地照片 ■水岸及護坡照片□水棲生物照片
□相關工程計畫索引圖
□其他：_____
(上開現況圖及相關照片等，請列附件)</td><td>工程預算/經費
(千元)</td><td>35,000 千元</td></tr>
<tr><td>基地位置</td><td colspan="5">行政區：臺東 市(縣) 關山 區(鄉、鎮、市)_____里(村)；
TWD97 座標 X：267529Y：2549409 至 X：267632Y：2551263</td></tr>
<tr><td>工程目的</td><td colspan="5">1.河防安全。2.環境營造。</td></tr>
<tr><td>工程概要</td><td colspan="5">紅石溪左岸五號堤防改建 532 公尺。</td></tr>
<tr><td>預期效益</td><td colspan="5">1.增加紅石溪之河防安全，保障民眾生命財產權益。2.增加休閒遊憩功能。</td></tr>
<tr><td colspan="8"></td></tr>
<tr><td>階段</td><td>檢核項目</td><td>評估內容</td><td colspan="5">檢核事項</td></tr>
<tr><td rowspan="3">工程計畫提報核定階段</td><td>一、專業參與</td><td>生態背景團隊</td><td colspan="5">是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則?
■是黎明工程顧問股份有限公司與弘益生態有限公司 □否：_</td></tr>
<tr><td rowspan="2">二、生態資料蒐集調查</td><td>地理位置</td><td colspan="5">區位：□法定自然保護區、■一般區
(法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。)</td></tr>
<tr><td>關注物種及重要棲地</td><td colspan="5">1.是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？
■是：
曾於周邊環境記錄烏頭翁、彩鷸、環頸雉、魚鷹、蒼鷹、紅尾伯勞等保育類物種。
□否
2.工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統?
■是：施工範圍為紅石溪流域，鄰近關山濕地。
□否</td></tr>
</table>

		生態環境及議題	1.是否具體調查掌握自然及生態環境資料? ■是　□否 工程預計施作範圍為臺東縣關山鎮民安橋至山電橋間，為紅石溪左岸堤防，目前溪流左岸為水稻田，田間零星種植香蕉及番石榴等果樹，水稻田東側為關山親水公園，園區內為候鳥遷徙重要停棲場域，溪流右岸鄰近關山鎮，多可見房舍、鐵路、道路等人造設施，路邊栽植小葉欖仁作為行道樹。 治理溪段，由於位於紅石溪下游，溪流水源較為穩定，溪床為細沙、細礫及卵石等底質，溪流底質包埋度高，溪床平緩，水域環境多可見淺流、淺瀨及岸邊緩流等水域型態，溪流中可見口孵非鯽雜交魚、台灣石魚賓及粗首馬口鱲等魚類利用，岸邊緩流處則可見台灣錐實螺及福壽螺利用，水域環境中可見小白鷺及夜鷺覓食。 治理區沿岸除了人為栽植外之植被環境，以長穎星草、大花咸豐草、長柄菊及牛筋草佔優勢，水域環境沿岸以巴拉草及象草占優勢，偶混生銀合歡、密花苧麻等樹種，樹木上常停棲白尾八哥、烏頭翁及麻雀等鳥類，溪流環境，由於水流較緩，溪流中多長粉綠狐尾藻及巴拉草等植物，由於草生植被佔有優勢，因此當地居民圍繞電網作為放牧場域。 整體而言，雖然當地環境為人為擾動頻繁之區域，但大部分地區屬於農業區及公園綠地，提供了多樣之棲地及食物來源，因此當地動物以小型爬蟲類、兩生類及鳥類較多，溪流兩側堤岸及灘地受人為活動影響，使得入侵植物佔有優勢，因此植物豐富度相對較低。 2.是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象? ■是　□否 1. 近垂直的混凝土護岸造成植物附著不易，動物通行困難。 2. 若無適當通道讓動物穿越至附近田間，野生動物使用防汛、自行車道或其他道路時易造成路殺情況發生。 3. 工程施做造成植被移除，使得野生動物原棲地毀壞，動物食物來源減少。 4. 補植樹種樹穴過小或未移除底部黑網，造成樹木盤根生長不良情況發生，最終導致樹木死亡。 5. 既有構造物或新設構造物落差太大，導致動物通行不易，而受困構造物中。 6. 溪床底質受到工程施作影響，導致底質包埋度增加，使得水棲生物無法躲藏與棲息。 7. 工程施作導致溪水濁度增加或完工後河道過於平緩，使水體曝氣機會降低，水體溶氧量下降，導致水域生物缺氧死亡。 8. 工程車輛進出造成揚塵覆蓋鄰近地區植被，影響其光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳。 9. 工程機具造成之震動及噪音導致治理區周圍野生動物暫時驅離至鄰近地區，與鄰近地區野生動物競爭，增加生存壓力。 10. 施工或民生產生之廢棄物，易造成野生動物誤食或受害。

	三、 生態保育對策	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案? ■是： 工程預定範圍周邊區域多被當地居民作為農耕地使用，道路、鐵路及民宅散布於農地之間，屬人為干擾較頻繁之區域，工程範圍內溪流環境受人為影響，上游既有工程開闢施工便道，干擾程度較高，現場勘查溪流環境水量穩定，可見小白鷺、夜鷺等鳥類於河道間覓食，顯示溪流中有魚類族群穩定，施工期間應確保水量穩定，維持水域生物生存環境，此外目前濱溪帶植被生長狀況良好，雖多生長入侵植物，但仍為為小型哺乳類、兩生類及爬蟲類棲息躲藏之環境，應於完工後補植植生，可加速恢復動物利用。另外工程設置時應維持溪流與陸域之間的連結性，避免建置過於垂直平滑之護岸，並於溪流護岸及防汛道路下方設置涵洞做為動物通道，使周邊物種仍可順利於水陸域棲地間移動。 整體工程設計應以對環境較為友善的生態工法為原則，避免過度擾動當地已建立的生態系統。 □否：
		調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與**水利工程快速棲地生態評估**結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案? ■是：生態背景人員以現勘完畢並提出生態影響及因應對策等措施。 1.[減輕]新設堤岸應考量小型生物棲息空間，護岸表面以粗糙化設置做考量，建議鑲嵌塊石或以表面刻紋較大之造型模板，以利小型生物攀爬通行。 2.[減輕]新設護岸應以緩坡化設置，坡度宜緩於 1：1.5 或小於 45°，以增加植物及樹木附著，提供小型動物通行之機會。 3.[減輕]溪流與排水溝渠間，應以緩坡化或階梯狀構造降低落差，以提供水域生物通行之用。 4.[減輕]溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應盡可能原地保留原有溪床底質型態。 5.[減輕]工程施作應避免阻斷溪流水源及降低溪水濁度，須保持上下游水域連結性，應進行引流確保水體暢通，以提供上下游水域生物之交流。 6.[減輕]施作溪段水流平緩，完工後溪段應取用現地塊石，於行水區營造橫向帶狀疊石區，至少兩處，以增加水域型態多樣性及水體曝氣之機會。 7.[減輕]栽植橋木應至少保留 4 平方公尺植穴，避免影響樹木根系發展。 8.[減輕]施工車輛及機械進入易造成揚塵，覆蓋周圍林木葉片表面，影響其光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故應定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。 9.[減輕]妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。 10.[減輕]使用低噪音機具及工法，或沿施工邊界設置施工圍籬，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。 11.[減輕]施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。 12.[補償]完工後應補植原生樹種或灌木，增加棲地環境及食物來源，喬木層樹種可選用流蘇、蘭嶼肉豆蔻、無患子、朴樹、烏心石、苦楝、番龍眼等樹種，灌木層可用杜虹花、月橘、六月雪、臺灣火刺木或野牡丹等，以提供多樣化生物棲息環境。

			13.[補償]工程移除植生為無可避免之行為，應於工程完工後儘速補植原生草種，以提供未來再造各類小型動物利用空間，原生草種部份可選擇白茅、芒及甜根子草等植物，以提供多樣化生物利用環境。 □否：_____
	四、民眾參與	地方說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ■是：於民國 109 年 5 月 20 日與民國 109 年 7 月 1 日辦理公聽會。 □否：____
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開? ■是：https://www.wra.gov.tw/News_Content_Table.aspx?n=28&s=36945 □否：_____
調查設計階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊? ■是：黎明工程顧問股份有限公司與弘益生態有限公司 □否：_____
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據**水利工程快速棲地生態評估**成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 ■是： 1.[迴避] 計畫區段鄰近關山濕地，工程施作需避免施工機具進入關山濕地內，於工程設置時應於設計圖說內明確標示施工範圍及施工便道路線，減少干擾溼地周邊物種棲息活動。 2.[迴避] 計畫區段為單側護岸設置，於溪床施作應避免將溪床內植被全部移除，至少保留單側濱溪植被，維持部分棲地環境供周邊於草生地活動之野生動物（彩鷸、環頸雉及紅冠水雞等）棲息。 3.[減輕] 新設堤岸應考量小型生物棲息空間，護岸表面以粗糙化設置做考量，建議鑲嵌塊石或以表面刻紋較大之造型模板，以利小型生物攀爬通行。 4.[減輕] 新設護岸應以緩坡化設置，坡度宜緩於 1：1.5 或小於 45°，以增加植物及樹木附著，提供小型動物通行之機會。 5.[減輕] 溪流與排水溝渠間之洩水孔應設置階梯狀構造降低落差，以提供水域生物通行之用。 6.[減輕] 溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應盡可能原地保留原有溪床底質型態。 7.[減輕] 工程施作應避免阻斷溪流水源及降低溪水濁度，須保持上下游水域連結性，應進行引流確保水體暢通，以提供上下游水域生物之交流。 8.[減輕] 施作溪段水流平緩，完工後溪段應取用現地塊石，於行水區營造橫向帶狀疊石區，至少兩處，以增加水域型態多樣性及水體曝氣之機會。 9.[減輕] 栽植橋木應至少保留 4 平方公尺植穴，避免影響樹木根系發展。 10.[減輕] 施工車輛及機械進入易造成揚塵，覆蓋周圍林木葉片表面，影響其光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故應定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。 11.[減輕] 妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。 12.[減輕] 使用低噪音機具及工法，或沿施工邊界設置施工圍籬，降低施工噪音

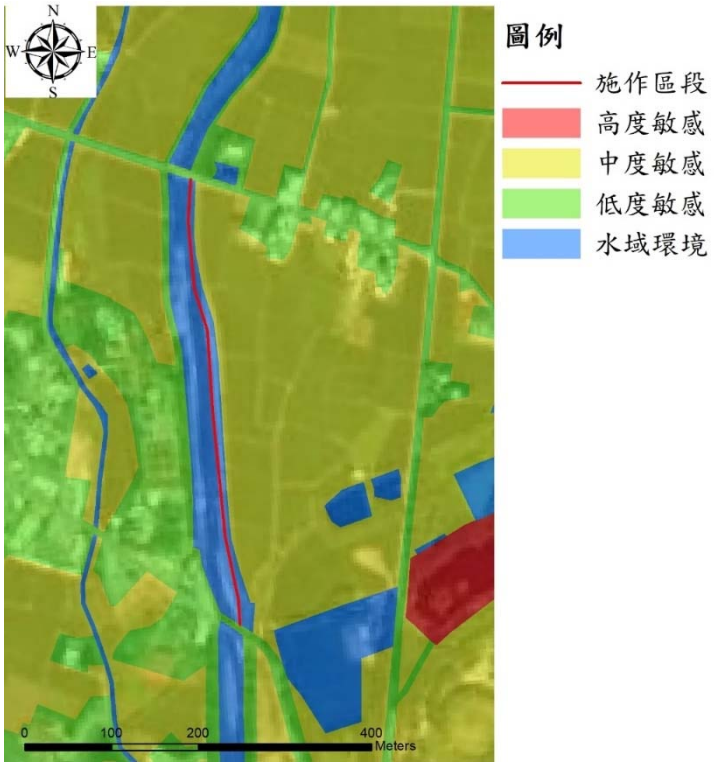
			及震動對野生動物之影響。 13.[減輕] 施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。 14.[補償] 完工後應補植原生樹種或灌木，增加棲地環境及食物來源，喬木層樹種可選用流蘇、蘭嶼肉豆蔻、無患子、朴樹、烏心石、苦楝、番龍眼等樹種，灌木層可用杜虹花、月橘、六月雪、臺灣火刺木或野牡丹等，以提供多樣化生物棲息環境。 15.[補償] 工程移除植生為無可避免之行為，應於工程完工後儘速補植原生草種，以提供未來再造各類小型動物利用空間，原生草種部份可選擇白茅、芒及甜根子草等植物，以提供多樣化生物利用環境。 □否：
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ □是：_____ □否：____（待執行後勾選）

表 4 規劃設計階段環境友善檢核表

<table>
<tr><td>主辦機關</td><td colspan="2">經濟部水利署第八河川局</td><td>設計單位</td><td>黎明工程顧問股份有限公司</td></tr>
<tr><td>工程名稱</td><td colspan="2">紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程</td><td>工程位點</td><td>X：260397　Y：2571563
X：260418　Y：2569836</td></tr>
<tr><td>項目</td><td colspan="4">本工程擬選用生態友善措施</td></tr>
<tr><td rowspan="4">工程管理</td><td>■</td><td colspan="3">生態保護目標、環境友善措施、施工便道與預定開挖面，標示於工程圖說、發包文件與施工規範</td></tr>
<tr><td>■</td><td colspan="3">納入履約標準、確認罰則</td></tr>
<tr><td>■</td><td colspan="3">優先利用人為干擾環境，以干擾面積最小為原則</td></tr>
<tr><td>□</td><td colspan="3">其它：</td></tr>
<tr><td rowspan="6">陸域環境</td><td colspan="2">擬定生態保護目標</td><td colspan="2">擬用生態友善措施</td></tr>
<tr><td>■</td><td>維護關山濕地</td><td colspan="2">[迴避] 計畫區段鄰近關山濕地，工程施作需避免施工機具進入關山濕地內，於工程設置時應於設計圖說內明確標示施工範圍及施工便道路線，減少干擾溼地周邊物種棲息活動。</td></tr>
<tr><td>■</td><td>保留濱溪植被</td><td colspan="2">[迴避] 計畫區段為單側護岸設置，於溪床施作應避免將溪床內植被全部移除，至少保留單側濱溪植被，維持部分棲地環境供周邊於草生地活動之野生動物（彩鷸、環頸雉及紅冠水雞等）棲息。</td></tr>
<tr><td>■</td><td>採用高通透性護岸</td><td colspan="2">[減輕] 新設堤岸應考量小型生物棲息空間，護岸表面以粗糙化設置做考量，建議鑲嵌塊石或以表面刻紋較大之造型模板，以利小型生物攀爬通行。</td></tr>
<tr><td>■</td><td>緩坡化護岸</td><td colspan="2">[減輕] 新設護岸應以緩坡化設置，坡度宜緩於 1：1.5 或小於 45°，以增加植物及樹木附著，提供小型動物通行之機會。</td></tr>
<tr><td>■</td><td>植生草種與苗木</td><td colspan="2">[補償]完工後補植原生樹種或灌木，增加棲地環境及食物來源，喬木層樹種可選用流蘇、蘭嶼肉豆蔻、無患子、朴樹、烏心石、苦楝、番龍眼等樹種，灌木層可用杜虹花、月橘、六月雪、臺灣火刺木或野牡丹等，以提供多樣化生物棲息環境。
[補償]工程移除植生為無可避免之行為，應於工程完工後儘速補植原生草種，以提供未來再造各類小型動物利用空間，原生草種部份可選擇白茅、芒及甜根子草等植物，以提供多樣化生物利用環境。
[減輕]栽植橋木應至少保留 4 平方公尺植穴，避免影響樹木根系發展。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">水域環境</td><td>■</td><td>減少構造物與河道間落差</td><td colspan="2">[減輕]溪流與排水溝渠間之洩水孔應設置階梯狀構造降低落差，以提供水域生物通行之用。</td></tr>
<tr><td>■</td><td>保留石質底質棲地</td><td colspan="2">[減輕]溪流灘地及河道內多礫石及卵石，為水域生物躲藏及活動場所，應盡可能原地保留原有溪床底質型態。</td></tr>
<tr><td>■</td><td>控制溪水濁度</td><td colspan="2">[減輕]工程施作應避免阻斷溪流水源及降低溪水濁度，須保持上下游水域連結性，應進行引流確保水體暢通，以提供上下游水域生物之交流。</td></tr>
<tr><td>■</td><td>人工水域棲地營造</td><td colspan="2">[減輕]施作溪段水流平緩，完工後溪段應取用現地塊石，於行水區營造橫向帶狀疊石區，至少兩處，以增加水域型態多樣性及水體曝氣之機會。</td></tr>
<tr><td colspan="5">補充說明：(依個案特性加強要求的其他事項)
1. 施工車輛及機械進入易造成揚塵，覆蓋周圍林木葉片表面，影響其光合作用及呼吸作用進行，導致植物生長不佳，故應定時對施工道路及車輛進行灑水降低揚塵量。
2. 妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 時後及下午 5 時前施工為宜。
3. 使用低噪音機具及工法，或沿施工邊界設置施工圍籬，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。</td></tr>
</table>

4. 施工期間產生之工程及一般廢棄物應集中、加蓋處理，並帶離現場，避免野生動物誤傷或誤食，並於完工驗收時須統一檢診周遭垃圾及工程廢棄物等是否已清除乾淨，嚴禁就地焚燒或掩埋。

生態關注圖：



說明：

工程施作溪段位於山電橋至民安橋左岸，周邊為多為水稻田，屬於中度敏感區，道路、鐵路及住宅區散佈於田間，屬於低度敏感區域，水域環境，受上游河川整治影響，工程沿溪床開闢施工便道，因此上游溪床環境人為干擾程度高，下游整治溪段河道未受工程影響，且流量穩定，溪流中可見魚類、兩生類、水棲昆蟲等利用，鄰近關山親水公園，其中園區內人工湖泊亦為候鳥過境棲息之場域，屬於高度敏感區域。

設計單位填寫人員：　　日期：

生態專業團隊：弘益生態有限公司/蕭聿文　　日期：109/8/24

表 5 區域排水生態速簡評估檢核表(v.02.2)

① 基本資料	紀錄日期	109/8/21	填表人	蕭聿文
	水系名稱	紅石溪	行政區	臺東縣關山鎮
	工程名稱	紅石溪堤防(左岸五號)環境改善工程	工程階段	□計畫提報階段 ■調查設計階段 □施工階段(施工中)
	調查樣區	紅石溪山電橋至民安橋左岸	位置座標 (TWD97)	X：260397Y：2571563 至 X：260418Y：2569836
	工程概述	紅石溪左岸五號堤防改建 532 公尺。		
② 現況圖	□定點連續周界照片 □工程設施照片 ■水域棲地照片 ■水岸及護坡照片 □水棲生物照片 □相關工程計畫索引圖 □其他_____			

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分 (0-10 分)	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
水的特性	(A)水域型態多樣性	Q：您看到幾種水域型態? (可複選) ■淺流、■淺瀨、□深流、□深潭、■岸邊緩流、□其他 (什麼是水域型態? 詳附表 A-1 水域型態分類標準表) **評分標準：** (詳參照表 A 項) □ 水域型態出現 4 種以上：10 分 ■ 水域型態出現 3 種：6 分 □ 水域型態出現 2 種：3 分 □ 水域型態出現 1 種：1 分 □ 同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會：0 分 **生態意義**：檢視現況棲地的多樣性狀態	6	□迴避 □縮小 ☒減輕 ☒補償 □其它 • 6 分以上： ■維持水流型態多樣化 ■避免施作大量硬體設施 ■維持水流自然擺盪之機會 ■維持水量充足 □考量縮小工程量體或規模 □建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 □其他_____ • 5 分以下： □避免水流型態單一化 □避免全斷面流速過快 □增加水流自然擺盪之機會 □確保水量充足 □確保部分棲地水深足夠 □其他_____
	(B)水域廊道連續性	Q:您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何? **評分標準：** (詳參照附表 B 項) □ 仍維持自然狀態：10 分 ■ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態：6 分 □ 受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分 □ 廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分 □ 同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分	6	□迴避 □縮小 ☒減輕 □補償 □其它 • 6 分以上： ■維持水量充足 ■避免橫向結構物高差過高 ■避免橫向結構物完全橫跨斷面 □維持水路蜿蜒 □其他_____ • 5 分以下： □確保水量充足 □降低橫向結構物高差 □縮減橫向結構物體量體或規模 □其他_____

		生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		
水的特性	(C)水質	Q：您看到聞到的水是否異常? (異常的水質指標如下，可複選) □濁度太高、□味道有異味、■優養情形(水表有浮藻類)	3	☐迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☒其它 • 6 分以上： □維持水量充足 □維持水路洪枯流量變動 □增加水流曝氣機會 □確保足夠水深 □其他_____ • 5 分以下： ■確保水量充足 ■確保水路維持洪枯流量變動 ■檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 ■調整設計，增加水流曝氣機會 ■水路中有機質來源(如：腐壞的植物體)是否太高 □建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查監測 □其他_____
		評分標準：(詳參照附表 C 項) □ 皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分 □ 水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分 ■ 水質指標有任一項出現異常：3 分 □ 水質指標有超過一項以上出現異常：1 分 □ 水質指標有超過一項以上出現異常，且表面有浮油及垃圾等：0 分		
		生態意義：檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存		
水陸域過渡帶及底質特性	(D)水陸域過渡帶	Q：您看到的水陸域接界處的裸露面積佔總面積的比率有多少? **評分標準：** ■ 在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分 □ 在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%： 3 分 □ 在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%： 1 分 □ 在目標河段內，完全裸露，沒有水流： 0 分	7	☐迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☒其它 • 6 分以上： ■維持水量充足 ■維持植生種類與密度 ■維持原生種植物種類與密度 □維持灘地裸露粗顆粒(如：巨石、礫石等)的存在 □維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □若有可供沖淤灘地，維持灘地自然沖淤 □其他_____ • 5 分以下： □確保水量充足 □考量增加低水流路施設 □增加構造物表面孔隙、粗糙度 □增加植生種類與密度 □減少外來種植物數量 □維持重要保全對象(大樹或完整植被帶等) □其他_____
		生態意義：檢視流量洪枯狀態的空間變化，在水路的水路域交界的過渡帶特性		
		Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? 部分溪段水泥構造物，主要以土堤為主，植被覆蓋良好。		
		生態意義：檢視水路內及水路邊界的人工結構物是否造成蟹類、爬蟲類、兩生類移動的困難		

水陸域過渡帶及底質特性	(E)溪濱廊道連續性	Q：您看到的溪濱廊道自然程度? (垂直水流方向) (詳參照附表 E 項) **評分標準：** □ 仍維持自然狀態：10 分 ■ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷：6 分 □ 具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷：3 分 □ 大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分 □ 同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分 **生態意義：**檢視蟹類、兩生類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	6	□迴避 ☒縮小 ☒減輕 □補償 □其它 • 6 分以上： ■維持植生種類與密度 □保持自然溪濱植生帶，並標示位置 ■維持原生種植物種類與密度 □標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等) ■縮減工程量體或規模 □建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 □其他_____ • 5 分以下： □增加構造物表面孔隙、粗糙度 □增加植生種類與密度 □增加生物通道或棲地營造 □降低縱向結構物的邊坡(緩坡化) □其他_____
	(F)底質多樣性	Q：您看到的河段內河床底質為何? □漂石、□圓石、■卵石、■礫石等 (詳附表 F-1 河床底質型態分類表) **評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例** (詳參照附表 F 項) □ 面積比例小於 25%： 10 分 □ 面積比例介於 25%~50%： 6 分 ■ 面積比例介於 50%~75%： 3 分 □ 面積比例大於 75%： 1 分 □ 同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積>1/5 水道底面積：0 分 **生態意義：**檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋之面積比例	3	□迴避 □縮小 ☒減輕 □補償 □其它 • 6 分以上： □考量工程材料採用現地底質粗顆粒造成的影響(護甲層消失、底質單一化) □維持水量充足 □維持土砂動態平衡 □其他_____ • 5 分以下： ■確保水量充足 ■確保水路維持洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 □非集水區內的不當土砂來源(如，工程施作或開發是否採用集水區外的土砂材料等) ■增加渠道底面透水面積比率 ■減少高濁度水流流入 □其他_____
生態特性	(G)水生動物豐多度(原生 or 外來)	Q：您看到或聽到哪些種類的生物? (可複選) ■水棲昆蟲、■螺貝類、□蝦蟹類、■魚類、□兩生類、■爬蟲類 **評分標準：** □ 生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分 ■ 生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分 □ 生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分 □ 生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分 區排指標生物 □台灣石鮒 或 田蚌 ：上述分數再+3 分 (詳附表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物) **生態意義：**檢視現況區排生態系統狀況	4	□迴避 □縮小 ☒減輕 □補償 ☒其它 • 6 分以上： □縮減工程量體或規模 □集水區內是否有保育水生物 □維持足夠水深 □水路的系統連結是否暢通(廊道連通) □確認是否有目標物種(特色物種、關鍵物種、指標物種 等) □移地保育(需確認目標物種) □建議進行區排情勢調查中的專題或專業調查 □其他_____ • 5 分以下： ■增加水路的系統連結(廊道連通) ■建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易自主生態調查監測 □其他_____

<table>
<tr><td rowspan="2">生態特性</td><td rowspan="2">(H)水域生產者</td><td>Q：您看到的水是什麼顏色?
評分標準：
□水色呈現藍色且透明度高：10 分
□水色呈現黃色：6 分
■水色呈現綠色：3 分
□水色呈現其他色：1 分
□水色呈現其他色且透明度低：0 分</td><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">☐迴避 ☐縮小 ☒減輕 ☐補償 ☐其它
• 6 分以上：
□維持水量充足
□避免施工方法及過程造成濁度升高
□避免水深過淺
□建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查
監測
□其他_____
• 5 分以下：
■確保水量充足
■確保水路維持洪枯流量變動
□檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準
□控制水路中有機質來源(如：腐壞的植物體)
■增加水流曝氣機會
□建議進行區排情勢調查中的一般調查的簡易水質調查監測
□其他_____</td></tr>
<tr><td>生態意義：檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類</td></tr>
<tr><td colspan="2">綜合評價</td><td colspan="2">水的特性項總分 = A+B+C = 15 (總分 30 分)
水陸域過渡帶及底質特性項總分 = D+E+F = 15 (總分 30 分)
生態特性項總分 = G+H = 7 (總分 20 分)</td><td>總和= 37 (總分 80 分)</td></tr>
</table>

註：

1.本表以簡易、快速、非專業生態人員可執行的河川、區域排水工程生態評估為目的，係供考量生態系統多樣性的河川區排水利工程設計之原則性檢核。

2.友善策略及措施係針對水利工程所可能產生的負面影響所採取的緩和及補償措施，故策略及措施與採行的工程種類、量體、尺寸、位置皆有關聯，本表建議之友善策略及措施僅為原則性策略。

3.執行步驟：①→⑤ (步驟④→⑤隱含生態課題分析再對應到友善策略)。

4.外來種參考『台灣入侵種生物資訊』，常見種如：福壽螺、非洲大蝸牛、河殼菜蛤、美國螯蝦、吳郭魚、琵琶鼠魚、牛蛙、巴西龜、泰國鱷等。

附件 1 區域排水生態速簡評估檢核參照表

區排健康評估法-基準參照表(1/2)

類別	評估因子	品質類別				
		優(10 分)	良(6 分)	差(3 分)	劣(1 分)	極限(0 分)
水的特性	(A)水域型態多樣性	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種型態中，出現超過 4 種以上的水域型態。	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種型態中，只出現 3 種不同的水域型態。	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種型態中，只出現 2 種不同的水域型態。	淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等 5 種中，只出現 1 種水域型態。	水域型態同左，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會。
	(B)水域廊道連續性	河道內之水域廊道仍維持自然狀態。	河道內之水域廊道部分受到工程影響，其連續性未遭受阻斷，且主流河道型態明顯已達穩定狀態。	河道內之水域廊道受到工程影響，其連續性未遭受阻斷，但主流河道型態未達穩定狀態。	河道內水域廊道受工程影響，其連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸之困難。	同左，且為兩面光結構。
	(C)水質	濁度、味道、水溫、優養情形等水質指標皆無異常，且河道內有多處具曝氣作用之跌水。	濁度、味道、水溫、優養情形等水質指標皆無異常，但河道流況流速較慢且坡降較為平緩。	濁度、味道、水溫、優養情形等水質指標有任一項出現異常。	濁度、味道、水溫、優養情形等水質指標有超過一項出現異常。	濁度、味道、水溫、優養情形等水質指標有超過一項出現異常。且有表面浮油現象。

區排健康評估法-基準參照表(2/2)

類別	評估因子	品質類別				
		優(10 分)	良(6 分)	差(3 分)	劣(1 分)	極限(0 分)
水陸域過渡帶及底質特性	(E)溪濱廊道連續性	溪濱廊道仍維持自然狀態。	溪濱廊道內有人工構造物或其他護岸及植栽工程，但僅低於 30%的廊道連接性遭阻斷。	溪濱廊道內有人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%的廊道連接性遭阻斷。	大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷。	同左，且為兩面光結構。
	(F)底質多樣性	在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例小於 25%。	在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例介於 25%~50%。	在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例介於 50%~75%。	在目標河段內，河床底質（漂石、圓石、卵石、礫石等）被細沉積砂土覆蓋之面積比例大於 75%。	自然水道中上游，河床底質（卵石、礫石、砂等）被細沉積土覆蓋之面積比例大於 75%且有廢棄物。或水道底部有不透水面，面積>1/5 水道底面積。

註：部分照片來源取自『快速棲地生態評估法(Rapid Habitat Ecological Evaluation Protocol, RHEEP)』。

- 水域型態多樣性(A)

附表A-1 水域型態分類標準表

水域型態	淺　瀨	淺　流	深　潭	深　流	岸邊緩流
流　速 (cm/sec)	＞30	＞30	＜30	＞30	＜30
水　深	＜30 cm	＜30 cm	＞30 cm	＞30 cm	＜10 cm
底　質	漂石、圓石	砂土、礫石、卵石	岩盤、漂石、圓石	漂石、圓石、卵石	砂土、礫石
代表照片					
備　註	水面多出現流水撞擊大石頭所激起的水花	流況平緩，較少有水花出現	河床下切較深處	常為淺瀨、淺流與深潭中間的過渡水域	河道兩旁緩流

- 底質多樣性(F)

附表F-1 河床底質型態分類表

底 質 類 型	粒徑範圍（cm）
細沈積砂土（fine sediment, smooth surface）有機物碎屑（organic detritus）黏土（clay）、泥（silt）、砂（sand）	＜0.2
礫石（或稱細礫、碎石，gravel）	0.2~1.6
卵石（小礫，pebble）	1.7~6.4
圓石（中礫，cobble or rubble）	6.5~25.6
小漂石（巨礫，small boulder）	25.7~51.2
大漂石（超巨礫，large boulder）	＞51.2

- 水陸域過渡帶(D)

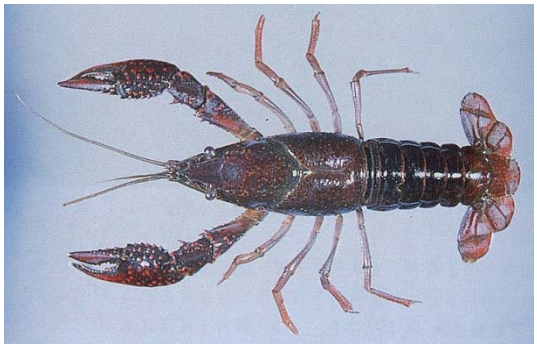
附表D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表

偏好排序	河 岸	植物覆蓋狀況	分 數
1	乾砌石	喬木＋草花	5
2		喬木＋藤	5
3		喬木＋草花＋藤	5
4	蓆式蛇籠	喬木＋草花	5
5		喬木＋藤	5
6		喬木＋草花＋藤	5
7	格框填卵石	喬木＋草花＋藤	5
8		喬木＋草花	5
9		喬木＋藤	3
10	漿砌石	喬木＋草花	3
11		喬木＋草花＋藤	3
12		喬木＋藤	3
13	箱籠	喬木＋草花＋藤	3
14		喬木＋藤	3
15		喬木＋草花	3
16	蓆式蛇籠	草花＋藤	3
17	乾砌石	草花＋藤	1
18	格框填卵石	草花＋藤	1
19	漿砌	草花＋藤	1
20	造型模板	喬木＋草花＋藤	1
21		喬木＋藤	1
22	蓆式蛇籠	無植栽	1
23	乾砌石	無植栽	1
24	造型模板	喬木＋草花	1
25	漿砌石	無植栽	1
26	箱籠	草花＋藤	1
27	造型模板	草花＋藤	0
28	格框填卵石	無植栽	0
29	箱籠	無植栽	0
30	造型模板	無植栽	0

註：喬木高度需大於 5 公尺，藤類常見於垂直綠化使用。

- 水生動物豐多度(G)

附表G-1 區排常見外來種(1/2)

	學名	*Pomacea Canaliculata*
	常見俗名	福壽螺
	形態特徵	本種殼高約 1~6 公分。殼呈寬圓形。右旋螺，殼上會有褐色的條紋，螺層約 7 層。殼色多變，殼表光滑呈綠褐色，有些個體有螺旋的褐色帶狀條紋。螺體層膨大。縫合線明顯。臍孔大且深。殼口近半圓形。口蓋大小約如殼口，角質呈黑褐色。螺體爬行時，伸出頭部及腹足。頭部具 2 對觸角，前對長，後對短。後觸角的基部外側各有一隻眼睛。
	學名	*Achatina fulica*
	常見俗名	非洲大蝸牛
	形態特徵	大型貝類，長卵圓形或橢圓形，有石灰質稍厚外殼，是臺灣目前體型最大的蝸牛之一。成體的殼可能超過 20 cm，但是通常約 5 到 10 cm，平均重量約 32 g，肉體為黑褐色混有白色斑點，腹面灰白色，也有白化的養殖品系，俗稱「白玉蝸牛」。
	學名	*Limnoperna fortunei*
	常見俗名	河殼菜蛤
	形態特徵	黑褐色有光澤，殼表有細輪脈，內面有黑斑，殼長約 2.5 cm，殼皮黃或灰褐色，成貝小於 3.5 cm，可存活 2-3 年，能存活於 16-28℃之水域環境。足部具有足絲腺，可向任何方向分泌足絲，用以附著於平滑表面。
	學名	*Procambarus clarkii*
	常見俗名	美國螯蝦
	形態特徵	成體體長6-12cm。體色變異大呈深褐至深紅，亦有成藍色與白色之個體。頭胸部粗大，長度約佔體長之一半；頭胸甲下方有五對胸足，前三對胸足末端成鉗狀，第一對特化為螯足，用於挖洞、取食與防禦；後二對胸足末端呈爪狀。

附表G-1 區排常見外來種(2/2)

	學名	*Oreochromis* spp.
	常見俗名	吳郭魚
	形態特徵	因人工養殖之故，已被引進世界上的許多地區，包括台灣在內。對環境的適應性很強，繁殖能力強，生長快速，對疾病的抵抗性高，故廣為被引進繁殖，性兇猛，領域性強，對本土原生魚種造成傷害。
	學名	*Pterygoplichthys pardalis*
	常見俗名	琵琶鼠
	形態特徵	在台灣的野外紀錄，吻肛長可以大到 45 cm 以上。體呈黑色具許多鵝黃色亮紋，鰭膜上會帶有鵝黃色亮斑，頭背部有由鵝黃色亮線圍成多邊形花紋，腹部乳白色具不規則深黑色斑點。
	學名	*Lithobates catesbeianus*
	常見俗名	牛蛙
	形態特徵	體形狀碩，可達 15 cm 以上，雄蛙 11-18 cm、雌蛙 12-19 cm 大。頭寬遠大於頭長，吻端鈍圓。鼓膜大型明顯，顳褶明顯達肩部上方。背部為綠色或褐綠色，有許多黑色斑點。蝌蚪相當大型，全長可達 15 cm，背部及尾部有許多黑斑
	學名	*Trachemys scripta elegans*
	常見俗名	巴西龜
	形態特徵	背甲長 20-30 cm，為中型龜。背甲扁平略呈橢圓形，後緣略呈鋸齒狀，趾有利爪，後腳有蹼。頭、頸、四肢、尾均佈滿黃綠鑲嵌粗細不勻的條紋。頭部兩側眼後有明顯的紅色或橘色縱紋，故稱為紅耳龜。背甲為橄欖綠或綠褐色上有黃色條紋，腹部為黃色有黑色斑紋。背甲、腹甲每塊盾片中央有黃綠鑲嵌且不規則的斑點，每隻龜的圖案均不同。隨體型及年齡增長背甲顏色會加深且斑紋會較不明顯。吻鈍。幼體孵化時約 2.8-3.3 cm。

資料來源：台灣外來入侵種資料庫(http://tiasd.tfri.gov.tw/renew/)
台灣物種名錄(http://taibnet.sinica.edu.tw/home.php?)

附表G-2 區排指標生物

	學名	*Paratanakia himantegus himantegus*
	常見俗名	台灣石鮒
	形態特徵	體延長而側扁，略呈長圓形。頭短小。吻短而鈍圓。口小，下位。有鬚 1 對。雄魚體色較亮麗，眼睛的上半部為紅色，體側鱗片後緣均有黑邊，體側中央由臀鰭末端至尾鰭中央具一黑色縱帶；背鰭末緣紅色，臀鰭末緣則為外緣黑色，內緣紅色並排；繁殖季時，具追星。雌魚除尾部具黑色帶外，全身為淺黃褐色；繁殖季時，具細長的產卵管。
	學名	*Anodonta woodiana*
	常見俗名	田蚌
	形態特徵	圓蚌殼寬約 10~20 公分。殼上有細的同心圓生長紋。殼呈卵圓形到長卵型，殼頂偏前位且後端突出，形成一明顯稜角。殼光滑且薄，幼體殼表呈淺綠，成體為深綠色或黑色。殼內面有珍珠光澤，且殼齒不明顯。

資料來源：台灣生物多樣性資訊入口網(http://taibif.tw/zh)

附件 2：環境現況照片

環境現況	水域環境
治理堤防	草生植被環境
堤內道路	夜鷺