臺南市運河水環境改善計畫

「臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善」

生態檢核工作成果報告

委託單位：臺南市政府工務局

執行單位：漢林生態顧問有限公司

中華民國 108 年 8 月 1 日

目錄

目錄 i
圖目錄 iii
表目錄 iv
「水利工程生態檢核自評表」 1
第一章 提報核定及調查設計階段生態檢核項目說明 4
1.1 專業參與生態背景團隊 4
1.2 生態資料蒐集調查 5
1.2.1 地理位置 5
1.2.2 關注物種及重要棲地 5
1.2.3 生態環境及議題 8
1.3 生態保育對策 10
1.3.1 方案評估 10
1.3.2 生態保育措施及工程方案 10
第二章 施工階段生態檢核項目說明 15
2.1 施工廠商教育訓練 15
2.2 生態保育品質管理措施 15
2.3 生態保育措施執行情況 16
2.3.1 生態保育措施追蹤 16
2.3.2 工區周邊環境變化 18
2.4 生態監測 19
參考文獻 21
附錄一 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水) 22
附錄二 生態檢核施工階段自主檢查表 41

附錄三 環境生態異常狀況處理表 44
附錄四 施工廠商定期填寫之自主檢查表結果..... 45

圖目錄

圖1.2.1-1 工區位置圖 5

圖1.2.2-1 工區周邊運河環境現況 6

圖1.2.2-2 臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善工程配置及周邊棲地類型 7

圖1.3.2-1 臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善定點連續周界及工程設施照片 11

圖1.3.2-2 安工四號橋燈具配置平面圖及修繕位置照片 12

圖1.3.2-3 樂利橋及健新橋燈具配置平面圖及修繕位置照片 13

圖1.3.2-4 水域棲地、水岸及生物照片 14

圖2.3.1-1 生態保育措施執行情況圖說之一 16

圖2.3.1-2 生態保育措施執行情況圖說之二 17

圖2.3.2-1 施工過程及完工後環境及生物照片 18

圖2.4-1 歷次水利工程快速棲地生態評估結果比較 20

表目錄

表1.1-1 生態檢核項目內容執行及撰寫者相關資歷 4

表1.2.3-1 台南運河相關文獻資料回顧 9

表2.4-1 水利工程快速棲地生態評估(河川、區域排水)的評估項目 19

附錄一之1　水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)施工前..... 23

附錄一之2　水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水) 施工中..... 33

附錄一之3　水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水) 完工後..... 37

「水利工程生態檢核自評表」

<table>
<tr><td rowspan="7">工程基本資料</td><td>計畫名稱</td><td>全國水環境改善計畫-臺南市運河水環境改善計畫</td><td>區排名稱</td><td>台南運河</td><td>填表人</td><td>林雅玲</td></tr>
<tr><td>工程名稱</td><td>臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善</td><td>設計單位</td><td>正昇工程顧問有限公司</td><td>紀錄日期</td><td>107.9.13.</td></tr>
<tr><td>工程期程</td><td>調查設計階段 106 年 12 月至 107 年 11 月
施工階段 108 年 2 月至 108 年 6 月</td><td>監造廠商</td><td>正昇工程顧問有限公司</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>臺南市政府工務局</td><td>施工廠商</td><td>皓月光電股份有限公司</td></tr>
<tr><td>現況圖</td><td>■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，列於圖 1.3.2-1、圖 1.3.2-2、圖 1.3.2-3、圖 1.3.2-4)</td><td>工程預算/經費
（千元）</td><td>預算 4,383/決標金額 3,912</td></tr>
<tr><td>基地位置</td><td colspan="5">行政區：_臺南_市(縣)_安平_區(~~鄉、鎮、市~~)_____里(村)　；　安工四號橋：TWD97 座標　X：_120.186609_　Y：_22.986305_
樂利橋：TWD97 座標　X：_120.181677_　Y：_22.982620_</td></tr>
<tr><td>工程目的</td><td colspan="5">配合市府發展計畫在舊運河道發展水上觀光公路，依循地方文化脈絡建構民眾在夜間漫步、親身感受以及探訪的場域。以光建構富有美感之公共生活場域，促使入夜後的運河，散發應有的氛圍。並透過簡單環境整理，承接人們的生活，承載城市文化記憶，創造河岸景觀及橋梁新亮點。
一、橋體景觀改造：除了景觀條件不佳的既有橋體作美化裝飾外，較低過水路的橋體底樑也須進行碰撞保護，避免破壞橋體結構，並盡量將附掛管路做偽裝。
二、光環境亮點塑造，挑選重要沿途綠帶進行光點改造，除提供被看空間，也塑造運河沿岸夜間環境景致。</td></tr>
<tr><td>工程概要</td><td colspan="5">安工四號橋施作項目: (1) 混凝土護欄修復。(2) 橋梁護欄裝設線條燈。(3) 橋梁外側裝設洗牆燈。
樂利橋施作項目: (1) 混凝土護欄修復。(2) 沖孔版切割及防鏽處理。(3) 橋梁護欄裝設線條燈。(4) 橋梁外側裝設洗牆燈。(5) 橋梁欄杆裝設點光源。
建新橋施作項目: (1) 混凝土護欄修復。(2) 沖孔版切割及防鏽處理。(3) 橋梁外側裝設洗牆燈。(4) 橋梁欄杆裝設點光源。</td></tr>
<tr><td>預期效益</td><td colspan="5">提升水上觀光公路整體景觀及可看性。</td></tr>
</table>

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	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　□否：_____　(資料列於第 1.1 節)
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	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。)　(資料列於第 1.2.1 節)

		關注物種及重要棲地	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：安平港紅樹林記錄 3 種「台灣維管束植物紅皮書初評名錄」中的受威脅植物，分別為易受害(VU)等級之土沉香及紅海欖(五梨跤)，以及接近威脅(NT)之欖李。 (資料列於第 1.2.2 節) □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：安平港紅樹林保育區 (資料列於第 1.2.2 節) □否
		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 (資料列於第 1.2.3 節) 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 (資料列於第 1.2.3 節)
	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 □否：_____ (資料列於第 1.3.1 節)
		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：_____ ■否：提報階段時，生態檢核工作尚未有明確辦法，已於調查設計階段執行。
	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 ■否：提報階段時，生態檢核工作尚未有明確辦法。
	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：經濟部水利署網頁/業務專區/前瞻基礎建設計畫-水環境建設行政透明專區/水與環境(https://www.wra.gov.tw/6950/7169/105315/105318/119191/119192/) □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 □否 _____ (資料列於第 1.1 節)
	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 □否 (資料列於第 1.3.2 節)
	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：經濟部水利署網頁/業務專區/前瞻基礎建設計畫-水環境建設行政透明專區/水與環境(https://www.wra.gov.tw/6950/7169/105315/105318/119191/119192/) □否：_____
施工階段	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背景之跨領域工作團隊? ■是 □否：_____ (同設計調查階段之生態團隊，資料列於第 1.1 節)

	二、 生態保育措施	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? ■是(第 2.1 節)　□否：_____ 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 ■是(第 2.2 節)　□否：_____
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 ■是　□否
		生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? ■是 (第 2.2 節)　□否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? ■是 (第 2.2 節)　□否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? ■是 (第 2.3 節)　□否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? ■是 (第 2.2 節)　□否
	三、 民眾參與	施工說明會	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施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? ■是　□否：_____
	四、 生態覆核	完工後生態資料覆核比對	工程完工後，是否辦理**水利工程快速棲地生態評估**，覆核比對施工前後差異性。 ■是 (第 2.4 節)　□否：_____
	五、 資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? ■是：已提供資料供主辦單位進行資訊公開　□否：_____
維護管理階段	一、 生態資料建檔	生態檢核資料建檔參考	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料建檔，以利後續維護管理參考，避免破壞生態？ ■是 (第 2.3 節、第 2.4 節)　□否
	二、 資訊公開	評估資訊公開	是否將工程生命週期之生態棲地檢核成果資料等資訊公開? ■是：已提供資料供主辦單位進行資訊公開　□否：_____

第一章 提報核定及調查設計階段生態檢核項目說明

1.1 專業參與生態背景團隊

本工程的生態檢核工作由漢林生態顧問有限公司執行，參與人員具有工程生態檢核豐富的執行經驗，相關的學歷、專業資歷、專長、執行項目如表1.1-1。工作包含: (1) 法定自然保護區套疊進行區位判斷、(2) 彙整計畫周邊生態相關文獻，確認周邊是否有關注物種及重要棲地、(3) 現場勘查1次確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象、(4) 現場進行「水利工程快速棲地生態評估」、(5) 提出生態保育措施及工程方案建議、(6) 協助研擬施工自主檢查表作為施工發包的招標文件。

表 1.1-1 生態檢核項目內容執行及撰寫者相關資歷

1	姓名	林雅玲
	服務單位	漢林生態顧問有限公司
	相關學歷	國立台灣大學動物學系 碩士
	相關實務經歷	漢林生態顧問有限公司 負責人 生態相關工作 15 年經驗 工程生態檢核工作 7 年經驗
	執行項目	法定自然保護區套疊進行區位判斷、彙整計畫周邊生態相關文獻、提出關注物種及重要棲地、現場勘查確認工程範圍及週邊的生態議題與生態保全對象、提出生態保育措施及工程方案建議、 協助研擬施工自主檢查表作為施工發包的招標文件
2	姓名	陳佳惠
	服務單位	漢林生態顧問有限公司
	相關學歷	國立成功大學生命科學系 碩士
	相關實務經歷	生態相關工作 5 年經驗 工程生態檢核工作 5 年經驗
	執行項目	現場勘查確認工程範圍及週邊的生態議題與生態保全對象、現場進行「水利工程快速棲地生態評估」

1.2 生態資料蒐集調查

1.2.1 地理位置

「運河水環境改善計畫」包含台南運河全區，蜿蜒流經市中心，全段最寬處約 100 公尺；其餘河段約 60 公尺，西起安億橋至安平港內海止，長度長達 10.5公里，為一環狀水路遊憩帶，是構成台南市主要的藍帶系統。本件工程為位於安工四號橋、樂利橋及健新橋，**非法定自然保護區內**，僅樂利橋及健新橋工區緊鄰高雄港務局所保留復育的「安平港紅樹林保育區」。

圖 1.2.1-1 工區位置圖

1.2.2 關注物種及重要棲地

(1) 關注物種

依據「台灣維管束植物紅皮書初評名錄」所表列之植物名錄，安平港紅樹林曾記錄 3 種受威脅植物，分別為易受害(VU)等級之**土沉香**及**五梨跤(紅海欖)**，以及接近威脅(NT)之**欖李**。

(2) 重要棲地

健新橋下游右岸為高雄港務局復育的「**安平港紅樹林保育區**」(圖1.2.2-1a)，位於污水處理廠與安平港航行河道間，保護區面積為4.6公頃，其中約1.5公頃為林相完整之海茄苳純林，樹高約2-4公尺，另有少數欖李及五梨跤散生其中，自1998年起港務局於深水區復育五梨跤約1公頃。紅樹林同時為上述3種稀有植物的生育地，但紅樹林主要在橋樑下游50公尺，鄰近橋樑端為雜木林(圖1.2.2-2)。安工四號橋兩側為混凝土護岸的運河環境，兩側為公園綠地或人工建物，無重要的棲地分布(圖1.2.2-1b)。

圖 1.2.2-1 工區周邊運河環境現況

圖 1.2.2-2 臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善工程配置及周邊棲地類型

1.2.3 生態環境及議題

(1) 自然及生態環境資料

文獻資料以安平港環境影響評估報告及監測報告最為完整，但含括整個港區非針對運河狀況，運河整體現況調查則以臺南市政府工務局委託之106-107年度全國水環境改善計畫輔導顧問委辦計畫為最新資料，目前僅於107年進行一季次調查，摘錄主要文獻的結果如表1.2.3-1。

運河沿岸人為開發多，植被覆蓋程度及自然度低，綠地以草生地、公園、紅樹林及行道樹為主，陸域動物為台灣西部平原普遍常見物種，如小白鷺、夜鷺、東亞家蝠、多線真稜蜥，保育類近期調查則未發現。**但其中安平港紅樹林保育區則為運河內的重要生態棲地**，同時為土沉香、五梨跤、欖李等3種「台灣維管束植物紅皮書初評名錄」內的稀有植物的生育地。

運河內的魚類以虱目魚、鯔及雜交吳郭魚為主，螺貝蝦蟹為似殼菜蛤、長牡蠣及鈍齒短槳蟹，皆為河口普遍常見物種，運河偶有大型海洋魚類誤入，如2009年紀錄的鯨鯊。**運河沿岸礫石灘地、紅樹林為仔魚活動區域，為應關注的水域環境**。

(2) 生態議題及對應之保育原則

(a) 紅樹林保育: 高雄港務局管理之安平港紅樹林保育區除擁有安平港主要的紅樹林生態系，同時為稀有植物土沉香、五梨跤及欖李的生育地，應**設定紅樹林為生態保全對象制定相關保育措施**，以維持其生態功能。

(b) 運河水域生態及水質保護: 雖然運河過往水質不佳，且水域生物為河口常見物種，但近期水質有改善趨勢，仍建議**工程執行時進行水質保護工作**，提升水域生物豐多度。

表 1.2.3-1 台南運河相關文獻資料回顧

文獻名稱	植物相關論述	動物相關論述	水域生物相關論述
安平港整體規畫變更計畫環境影響差異分析報告 (高雄港務局，1997)	安平港範圍及其周緣: 共發現維管束植物35科 120 屬 149 種，未發現植物生態評估技術規範之稀有植物，依據紅皮書名錄記錄 3 種受威脅植物，分別為易受害(VU)等級之五梨跤(紅海欖)，以及接近威脅(NT)之欖李	安平港範圍及其周緣: 哺乳類共發現4科5種，鳥類共發現 28 科73種，兩棲類共發現3科4種，爬蟲類共發現5科8種。 保育類: I: 隼 II: 唐白鷺、雀鷹、灰面鵟鷹、魚鷹、彩鷸、燕鴴、小燕鷗、蒼燕鷗和短耳鴞 III: 紅尾伯勞、喜鵲	近岸蚵架生態區: 主要生物為人工培養的牡蠣，但其上有附生生物，水螅蟲、蠕蟲、二枚貝、穿孔螺、附生藻類，魚類包含黑鯛、蝠魚、雞魚、笛鯛、金線魚、鑽嘴魚、小石斑。
運河水環境改善計畫-生態調查及水質檢測成果報告 (臺南市政府106-107年度全國水環境改善計畫輔導顧問委辦計畫，2018)	運河範圍內: 基地沿岸兩側可見草生地、水域、人工建物及裸地等類型，植被覆蓋程度及自然度低，共紀錄30科91屬107種植物，以草本植物(58.9%)為主，原生物種最多(64.5%)。 稀有植物:依據「台灣維管束植物紅皮書初評名錄」，安平港紅樹林記錄3種受威脅植物，分別為易受害(VU)等級之土沉香及五梨跤(紅海欖)，以及接近威脅(NT)之欖李。	運河範圍內: 台灣西部平原普遍常見物種，單季調查哺乳類共發現3科3種，鳥類共發現15科24 種，兩棲類共發現2科2種，爬蟲類共發現2科2種，蝴蝶3科9種。 特有亞種: 大卷尾、南亞夜鷹、小雨燕、褐頭鷦鶯、樹鵲、白頭翁 保育類: 無保育類動物	運河範圍內: 單季魚類調查共發現3科 3 種 51 隻次，分別為虱目魚、鯔及雜交吳郭魚。蝦蟹螺貝類共發現 3 科 3 種 32 隻次，為似殼菜蛤、長牡蠣及鈍齒短槳蟹，所記錄物種均為河口普遍常見物種。
鯨豚紀錄 (新聞資料)	-	-	鯨鯊(2009)

註：I：瀕臨絕種保育類野生動物；II：珍貴稀有保育類野生動物；
III：其它應予保育的野生動物

1.3 生態保育對策

1.3.1 方案評估

本工程前期規劃之臺南市運河光流域環境設施工程第2期工程委託設計案，已參考文化、環境、景觀、生態、安全、經濟、社會等層面，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案，包含下列項目：

(1) **減少臨水設施**：以既有設施改善修復為主，配合既有橋樑附加照明設施，營造環境亮點。

(2) **燈光採用生態低衝擊的設備**：因本案位於運河岸旁，自然生態茂盛，尤其夜間生物趨光，透過2100-3000k色溫之選用，盡量避免吸引蚊蟲與人類行為互相干擾。因此，金色流域的氛圍除了延續一期工程手法，透過暖色系，也就是3000K左右的色溫，避免影響生態，也能營造符合金色流域的黃光氛圍。

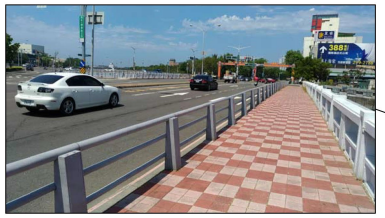
1.3.2 生態保育措施及工程方案

除參考第2.3節生態議題之外，同時依「水利工程快速棲地生態評估」成果(附錄一之1)提出生態保育措施及工程方案。本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變水域型態多樣性、水域廊道連續性、水陸域過渡帶、溪濱廊道連續性、底質多樣性、水生動物豐多度、水域生產者，惟需要注意保護水質，以及水陸過渡帶的紅樹林，綜合上述議題，生態保育措施如下：

(1) **紅樹林保育區保護**: 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上。

(2) **運河水質保護**: 工程施作過程亦須避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。

▲安工四號橋



▲樂利橋

▲健新橋

■ 安工四號橋施作項目
(1) 混凝土護欄修復。
(2) 橋梁護欄裝設線條燈。
(3) 橋梁外側裝設洗牆燈。

■ 樂利橋施作項目
(1) 混凝土護欄修復。
(2) 沖孔版切割及防鏽處理。
(3) 橋梁護欄裝設線條燈。
(4) 橋梁外側裝設洗牆燈。
(5) 橋梁欄杆裝設點光源。

■ 健新橋施作項目
(1) 混凝土護欄修復。
(2) 沖孔版切割及防鏽處理。
(3) 橋梁外側裝設洗牆燈。
(4) 橋梁欄杆裝設點光源。

1 現況平面圖

現況圖

N.T.S

版次 VER	日期 DATE	修正者 REV. BY	修正 DESCRIPTION
一	107.05	劉懷斌	細部設計
二	107.07	劉懷斌	細部設計(第一次修正)

臺南市政府工務局 | 正昇工程顧問有限公司 RECI - Rise Engineering Consultants, Inc | 比例尺 SCALE 如圖示

初審 ACCEPTANCE REVIEWED | 日期 DATE | 複核 ACCEPTANCE RECHECKED | 日期 DATE | 繪圖 DRAWN 劉懷斌 | 日期 DATE | 複核 RECHECKED | 日期 DATE

審核 ACCEPTANCE CHECKED | 核定 ACCEPTANCE APPROVED | 設計 DESIGNED 陳恕仲 | 核准 APPROVED | 單位 UNIT 如圖示

臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善

現況平面圖

檔名 FILE NAME B-01-現況平面圖.dwg | 圖號 DRG. NO. B-01 | 張數

圖 1.3.2-1 臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善定點連續周界及工程設施照片

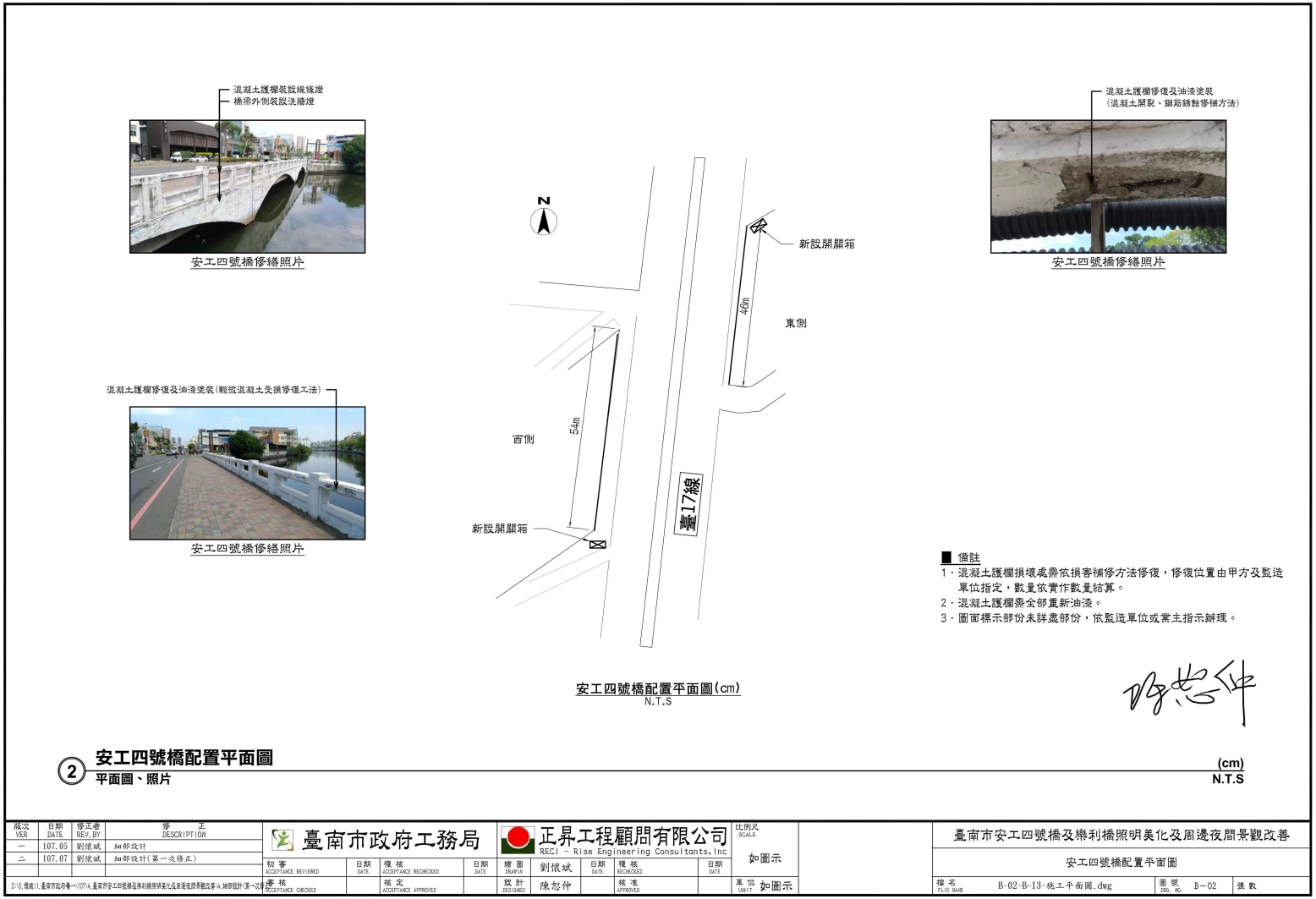


圖 1.3.2-2 安工四號橋燈具配置平面圖及修繕位置照片

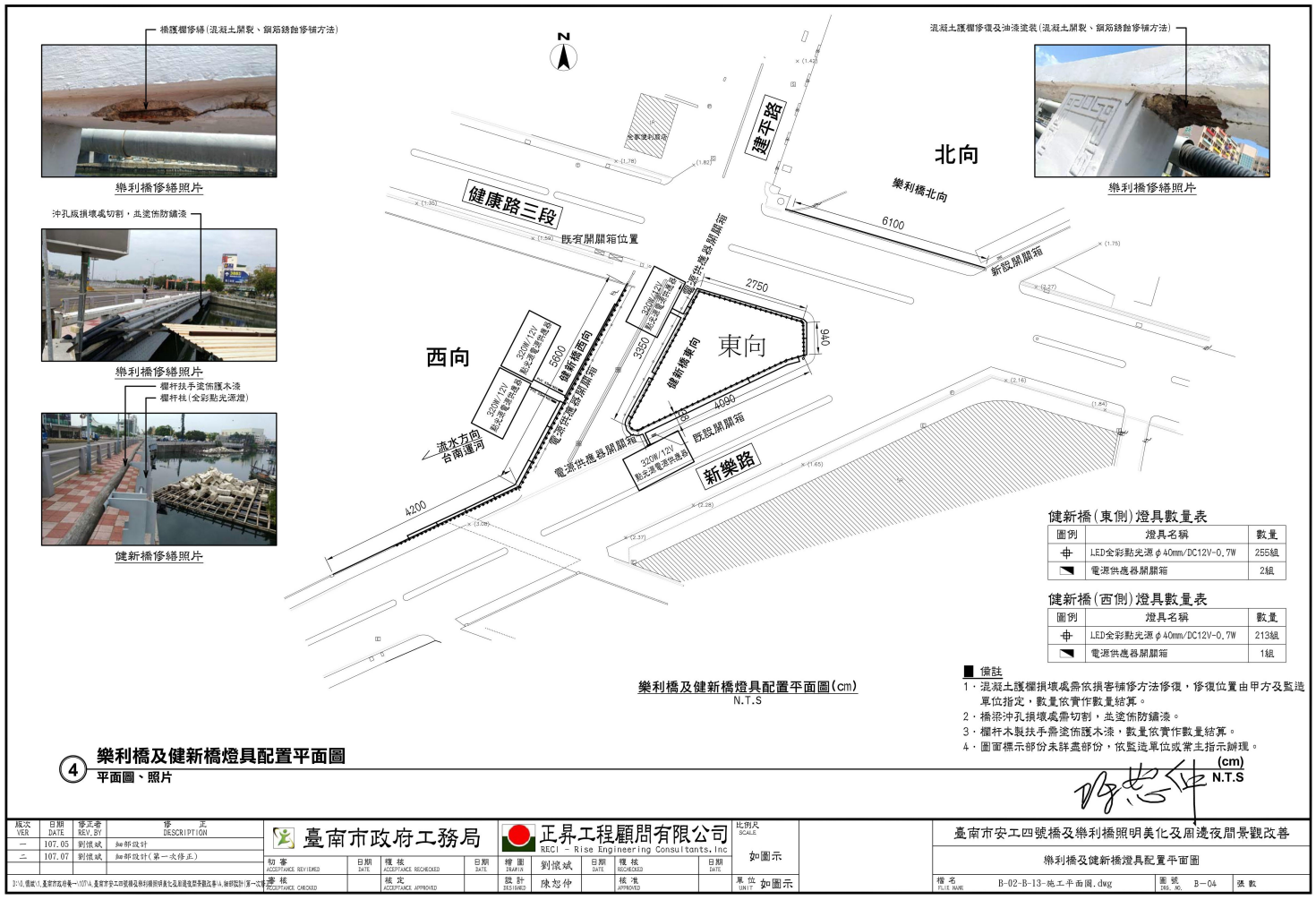


圖 1.3.2-3 樂利橋及健新橋燈具配置平面圖及修繕位置照片

安工四號橋下游水域棲地現況: 混凝土堤岸，兩側為道路及公園綠地、建築，水流僅有深流及岸邊緩流，水域棲地變化較少。	安工四號橋下游水域棲地現況: 運河上有竹構的人工浮島，種植海茄冬，浮島下方有魚苗聚集。
健新橋下游水域棲地現況: 右岸為土堤及紅樹林，左岸為混凝土護岸旁邊為健康路本段有蚵架及船屋，運河為船舶進出航線。	樂利橋上游水域棲地現況: 兩岸皆為混凝土護岸，左岸為船屋，右岸有零散的行道樹。
健新橋下游水域棲地現況: 岸邊緩流處有大量魚群聚集，照片中為雜交吳郭魚。	樂利橋旁為市府營造的綠地小空間 - 好望角。
樂利橋及健行橋旁行道路已成綠蔭，與紅樹林保育區形成連續性綠帶。	運河旁行道樹上的紅尾伯勞，為平原常見冬候鳥，屬第三級其它應予保育的野生動物。

圖 1.3.2-4 水域棲地、水岸及生物照片

第二章 施工階段生態檢核項目說明

2.1 施工廠商教育訓練

於108年2月18日召開施工說明會時說明須辦理生態檢核工作，108年2月26日由生態人員提供「施工階段自主檢查表」予施工廠商皓月光電股份有限公司，向其說明生態議題、保育措施、及生態保全對象位置，以及填寫方法。

2.2 生態保育品質管理措施

(1) 施工階段自主檢查表

為落實設計階段擬定之各項生態保育措施，施工階段以填寫自主檢查表之方式進行生態措施執行狀況的查核，設計定稿時已由生態團隊協助擬定。建議由監造人員督責廠商定期填具生態檢核自主檢查表，納入品管檢核作業。由施工廠商查核生態保育措施執行情況，每月繳交自主查核之結果予監造，同時與會生態人員確認是否有異常或執行不足之處。本工程之施工自主檢查表、填表說明如附錄二。

(2) 環境生態異常狀況處理表:

工區範圍內，如生態保育措施自主檢查時、施工人員自行發現或經由民眾提出生態環境產生異常狀況，須填寫環境生態異常狀況處理表(附錄三)提報工程主辦機關，並通知生態團隊協助處理。異常狀況類型如下：

(a) 生態保全對象異常或消失，如：應保護之植被遭移除。

(b) 非生態保全對象之生物異常，如：魚群暴斃、水質渾濁。

(c) 生態保育措施未確實執行。

本案施工過程若發現現場生態環境受工程作業影響而產生傷害時，應立即停止施工作業，並報請相關權責單位研議對策，並進行複查，直至異常狀況處理完成始可結束查核。

如發生水體汙染(顏色變異、異味等)，或大量魚群暴斃情況發生，除通報相關單位外，第一時間亦須將環境狀況記錄下來(拍照、錄影等)，另需採集異常水體約 500 毫升以上，或是打撈暴斃之魚體，以利後續檢測並釐清相關責任。

2.3 生態保育措施執行情況

2.3.1 生態保育措施追蹤

施工廠商皓月光電股份有限公司於108年3月至5月施工期間，每半個月定期填寫自主檢查表(附錄四)，生態團隊漢林生態顧問有限公司則於108年4月24日現場勘查，各項生態保育措施皆確實執行，情況如圖2.3.1-1、圖2.3.1-2所示。

1. **紅樹林保護:** 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上

圖 2.3.1-1 生態保育措施執行情況圖說之一

2. **運河水質保護**: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。

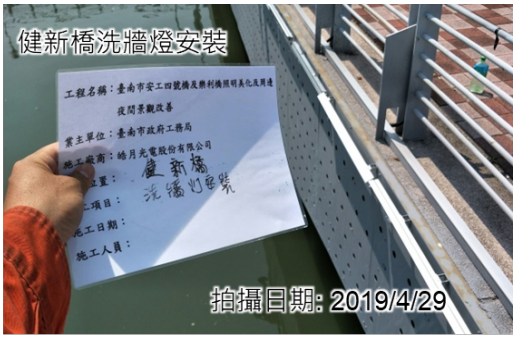


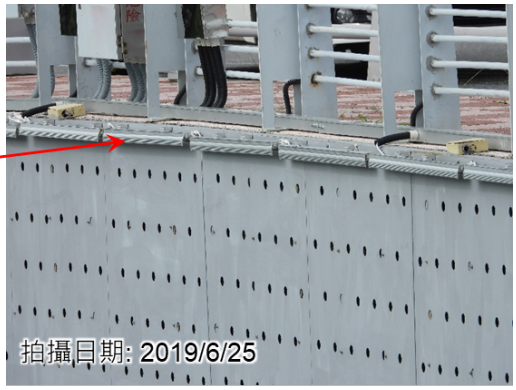
圖 2.3.1-2 生態保育措施執行情況圖說之二

2.3.2　工區周邊環境變化

不論是施工過程或完工後，白天運河周邊、及橋樑景觀與施工前幾乎一致，未見重大的生態影響。

安工四號橋下游環境與施工前一致，堤岸、道路及公園綠地、建築、運河狀態未變化。

樂利橋上游水域棲地現況



健新橋照明設施架設完成後與橋體融合，需仔細觀察才能發現燈飾。

水域仍有大量雜交吳郭魚群聚。

紅樹林區的土堤可見螃蟹洞。

圖 2.3.2-1 施工過程及完工後環境及生物照片

2.4 生態監測

本件工程僅於運河周邊設施設置照明設備，可能衝擊的生態面向少，僅以水利工程快速棲地生態評估(河川、區域排水)監測水域環境，確認未受工程影響。評估範圍為健新橋下游100公尺河道，第一次於107年9月12日進行設計階段的評估調查；第二次於108年4月24日進行評估，進行施工中調查，當天施工廠商正在健新橋上架設燈具；第三次則為完工後的107年6月25日。

表 2.4-1 水利工程快速棲地生態評估(河川、區域排水)的評估項目

類別	評估因子	評估內容	生態意義
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	檢視現況棲地的多樣性狀態
	(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?	檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻
	(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)	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越好。	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
	(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)	檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻
	(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 評分標準:被細沉積砂土覆蓋之面積比例	檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例
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? □水棲昆蟲、□螺貝類、□蝦蟹類、□魚類、□兩棲類、□爬蟲類	檢視現況河川區排生態系統狀況
	(H)水域生產者	Q：您看到的水是什麼顏色?	檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類

快速棲地生態評估結果如圖2.4-1，運河為人工河道且接近出海口所以在水域型態多樣性、橫向溪濱廊道連續性、底質多樣性分數較低，但縱向溪濱廊道連續性全無橫向結構物，保持暢通分數高，生物部分則有淡水及海水的生物匯集，種類豐富，但有少部分的外來魚種。本項工程基本上無影響水域的施工行為，因此**在施工前、施工中、完工後，河道結構、生物特性差異不大，主要變化，如施工期水域生產者 (藻類)增加、完工期水質變差，應為水質、生產者 (藻類)在時序上受兩量、氣溫、污水排入的影響**。

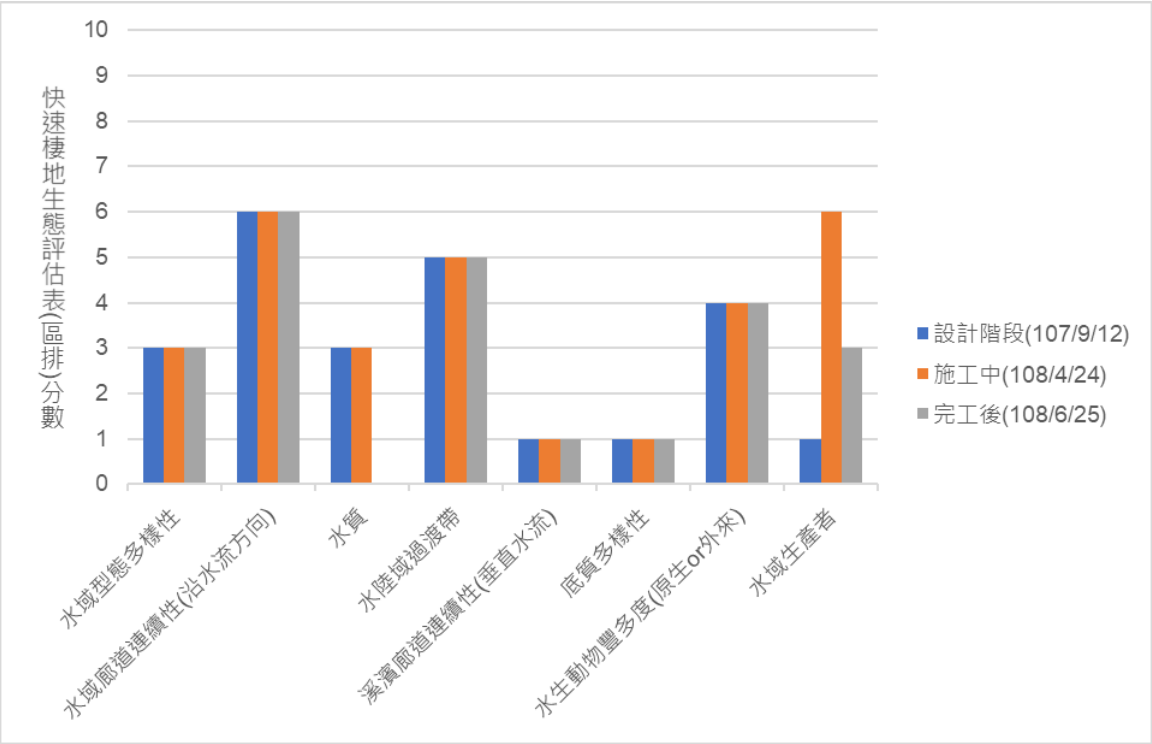


圖 2.4-1 歷次水利工程快速棲地生態評估結果比較

參考文獻

1. 安平港整體規畫變更計畫環境影響差異分析報告(高雄港務局，1997)
2. 運河水環境改善計畫-生態調查及水質檢測成果報告(臺南市政府 106-107 年度全國水環境改善計畫輔導顧問委辦計畫，2018)
3. 王震哲、邱文良、張和明。2012。臺灣維管束植物紅皮書初評名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
4. 范貴珠、葉慶龍。2005 年。PVC 管在安平港紅樹林復育上之應用。台灣林業 九十四年 四月號(Vol.31 No. 2) 第 18-23 頁。
5. 范貴珠。2008。台南市安平港復育五梨跤稚樹在不同光環境下之形質生長研究。林業研究季刊 30(1):1-14。

附錄一 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)

附錄一之 1、施工前評估表 (107 年 9 月 12 日)

附錄一之 2、施工中評估表 (108 年 4 月 24 日)

附錄一之 3、完工後評估表 (107 年 6 月 25 日)

附錄一之 1　水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)施工前

① 基本資料	紀錄日期	107 / 9 / 12	填表人	陳佳惠
	水系名稱	台南運河	行政區	臺南　縣市　安平　鄉鎮區
	工程名稱	臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善	工程階段	□計畫提報階段　□調查設計階段　■施工階段
	調查樣區	健新橋及樂利橋下游	位置座標（TW97）	TWD97 座標　X： 120.181677　Y：　22.982620
	工程概述	配合市府發展計畫在舊運河道發展水上觀光公路，於安工四號橋、樂利橋及健新橋進行橋面修復及光點景觀改造。		
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	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	3	□增加水流型態多樣化 □避免施作大量硬體設施 □增加水流自然擺盪之機會 □縮小工程量體或規模 □進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 □避免全斷面流速過快 □增加棲地水深 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變水域特性。
	(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 **生態意義：**檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	6	□降低橫向結構物高差 □避免橫向結構物完全橫跨斷面 □縮減橫向結構物體量體或規模 □維持水路蜿蜒 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變水域廊道連續性。

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
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) **評分標準：**　(詳參照表 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	3	□維持水量充足 □維持水路洪枯流量變動 □調整設計，增加水深 □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 □建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，施工時避免會影響水質的材料落入運河中，如混凝土、電子材料。
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 **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 **註：**裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? 左岸為混凝土護岸，右岸靠近橋梁端為混凝土護岸，下游則為土坡及紅樹林 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) **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	5	□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)：紅樹林 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會影響水域過渡帶。

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
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、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	1	■標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等):紅樹林 □縮減工程量體或規模 □建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 □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 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會影響溪濱廊道連續性。
	(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、■看不到底質(詳表 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與渠底不透水之面積比例 **註：**底質分布與水利篩選有關，本項除單一樣站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	1	□維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 □減少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 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會影響底質多樣性。
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、□兩棲類、□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 指標生物 □台灣石鮒 或 田蚌 ：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	4	□縮減工程量體或規模 □調整設計，增加水深 □移地保育(需確認目標物種) □建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會影響水生生物豐多度。

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
		生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者	Q：您看到的水是什麼顏色? **評分標準：** □水呈現藍色且透明度高：10 分 ■水呈現黃色：6 分 □水呈現綠色：3 分 □水呈現其他色：1 分 □水呈現其他色且透明度低：0 分	6	□避免施工方法及過程造成濁度升高 □調整設計，增加水深 □維持水路洪枯流量變動 □檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 □增加水流曝氣機會 □建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會影響水域藻類及浮游生物。
		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		
綜合評價		**水的特性項總分 ＝A+B+C＝ 12 (總分 30 分)** **水陸域過渡帶及底質特性項總分 ＝D+E+F＝ 16 (總分 30 分)** **生態特性項總分 ＝G+H＝ 10 (總分 20 分)**	**總和= 24 (總分 80 分) 運河為人工修築，加上緊鄰城市，整體的生態環境評估數值較自然河川差，本分數僅供施工前的監測基準值。**	

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、泰國鱧等。

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、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、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、優養情形等水質指標有任一項出現異常。 	濁度、味道、優養情形等水質指標有超過一項出現異常。 	濁度、味道、優養情形等水質指標有超過一項出現異常。且有表面浮油及垃圾現象。

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)

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)

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)

圖 D-1 裸露面積示意圖

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)

表 G-1 河川區排常見外來種(1/3)

	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。

表 G-1 河川區排常見外來種(2/3)

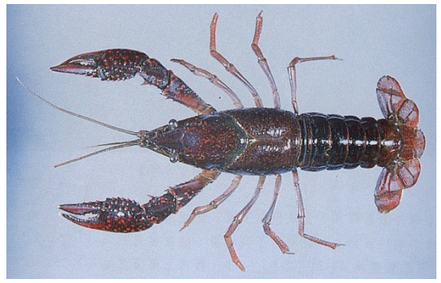
	學名	*Procambarus clarkii*
	常見俗名	美國螯蝦
	形態特徵	成體體長 6-12cm。體色變異大呈深褐至深紅，亦有成藍色與白色之個體。頭胸部粗大，長度約佔體長之一半；頭胸甲下方有五對胸足，前三對胸足末端成鉗狀，第一對特化為螯足，用於挖洞、取食與防禦；後二對胸足末端呈爪狀。
	學名	*Oreochromis* spp.
	常見俗名	吳郭魚
	形態特徵	因人工養殖之故，已被引進世界上的許多地區，包括台灣在內。對環境的適應性很強，繁殖能力強，生長快速，對疾病的抵抗性高，故廣為被引進繁殖，性兇猛，領域性強，對本土原生魚種造成傷害。
	學名	*Pterygoplichthys pardalis*
	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。

表 G-1 河川區排常見外來種(3/3)

	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。
	學名	Channa striata
	常見俗名	線鱧、泰國鱧
	形態特徵	體延長而呈棒狀，尾部側扁。頭大，前部略平扁。口大，下頷略突出，口斜裂；上下頷均有銳利的牙齒。鼻管長。頭部及身體均被有圓鱗；側線完全，在臀鰭基部起點以前向下曲折，之後平直的延伸到尾柄中央。只具有一個背鰭，具腹鰭；尾鰭圓形。體灰黑色，腹部灰色；眼睛呈黃色至橘紅色。幼魚顏色較成魚鮮艷，在稚魚時，通體呈橙黃色，之後隨著成長而消失。成魚體色為黃褐色至灰褐色，體側具有 10 幾道”<”形狀的橫斑。大型魚，體常最大可至 100cm

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?)

表 G-2 河川區排指標生物

	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)

附錄一之2　水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水) 施工中

① 基本資料	紀錄日期	108/4/24	填表人	陳佳惠
	水系名稱	台南運河	行政區	臺南市安平區
	工程名稱	臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善	工程階段	□計畫提報階段　□調查設計階段　■施工階段
	調查樣區	健新橋及樂利橋下游	位置座標（TW97）	TWD97 座標　X：120.181677　Y：22.982620
	工程概述	配合市府發展計畫在舊運河道發展水上觀光公路，於安工四號橋、樂利橋及健新橋進行橋面修復及光點景觀改造。		
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	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	3	□增加水流型態多樣化 □避免施作大量硬體設施 □增加水流自然擺盪之機會 □縮小工程量體或規模 □進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 □避免全斷面流速過快 □增加棲地水深 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變水域特性。
	(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 **生態意義：**檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻	6	□降低橫向結構物高差 □避免橫向結構物完全橫跨斷面 □縮減橫向結構物體量體或規模 □維持水路蜿蜒 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變水域廊道連續性。

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
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) **評分標準：**　(詳參照表 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	3	□維持水量充足 □維持水路洪枯流量變動 □調整設計，增加水深 □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 □建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，施工時未將會影響水質的材料落入運河中，如混凝土、電子材料。
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 **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 **註：**裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? 左岸為混凝土護岸，右岸靠近橋梁端為混凝土護岸，下游則為土坡及紅樹林 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) **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	5	□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)：紅樹林 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變水域過渡帶。

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
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	1	■標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等)：紅樹林 □縮減工程量體或規模 □建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 □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 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變溪濱廊道連續性。
		生態意義：檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻		
	(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■看不到底質(詳表 F-1 河床底質型態分類表)	1	□維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 □減少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 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變底質多樣性。
		評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例 (詳參照表 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與渠底不透水之面積比例 **註：**底質分布與水利篩選有關，本項除單一樣站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估		
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、□兩棲類、□爬蟲類	4	□縮減工程量體或規模 □調整設計，增加水深 □移地保育(需確認目標物種) □建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變水生生物豐多度。
		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 指標生物 □台灣石鮒 或 田蚌 ：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)		

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
		生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者	Q：您看到的水是什麼顏色? **評分標準：** □水呈現藍色且透明度高：10 分 ■水呈現黃色：6 分 □水呈現綠色：3 分 □水呈現其他色：1 分 □水呈現其他色且透明度低：0 分	6	□避免施工方法及過程造成濁度升高 □調整設計，增加水深 □維持水路洪枯流量變動 □檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 □增加水流曝氣機會 □建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會影響水域藻類及浮游生物。
		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		
綜合評價		**水的特性項總分 ＝A+B+C＝12 (總分 30 分)** **水陸域過渡帶及底質特性項總分 ＝D+E+F＝ 7 (總分 30 分)** **生態特性項總分 ＝G+H＝10 (總分 20 分)**	**總和=29 (總分 80 分) 分數較施工前略為提升，主要為水域生產者變高，但與工程施作應該無關。**	

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、泰國鱧等。

附錄一之 3　水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水) 完工後

① 基本資料	紀錄日期	108/6/25	填表人	林雅玲
	水系名稱	台南運河	行政區	臺南市安平區
	工程名稱	臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善	工程階段	□計畫提報階段　□調查設計階段　■施工階段
	調查樣區	健新橋及樂利橋下游	位置座標（TW97）	TWD97 座標　X：120.181677　Y：22.982620
	工程概述	配合市府發展計畫在舊運河道發展水上觀光公路，於安工四號橋、樂利橋及健新橋進行橋面修復及光點景觀改造。		
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	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? 詳表 A-1 水域型態分類標準表)	3	□增加水流型態多樣化 □避免施作大量硬體設施 □增加水流自然擺盪之機會 □縮小工程量體或規模 □進行河川(區排)情勢調查中的專題或專業調查 □避免全斷面流速過快 □增加棲地水深 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變水域特性。
		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		
	(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	□降低橫向結構物高差 □避免橫向結構物完全橫跨斷面 □縮減橫向結構物體量體或規模 □維持水路蜿蜒 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變水域廊道連續性。
		生態意義：檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻		

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
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) **評分標準：**　(詳參照表 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	0	□維持水量充足 □維持水路洪枯流量變動 □調整設計，增加水深 □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 □建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，施工時未將會影響水質的材料落入運河中，如混凝土、電子材料。
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 **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 **註：**裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍(詳圖 D-1 裸露面積示意圖) Q：您看到控制水路的兩側是由什麼結構物跟植物所組成? 左岸為混凝土護岸，右岸靠近橋梁端為混凝土護岸，下游則為土坡及紅樹林，土坡有螃蟹洞。 (詳表 D-1 河岸型式與植物覆蓋狀況分數表) **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	5	□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)：紅樹林 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變水域過渡帶。

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
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、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻	1	■標示重要保全對象(大樹或完整植被帶等)：紅樹林 □縮減工程量體或規模 □建議進行河川區排情勢調查中的專題或專業調查 □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 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變溪濱廊道連續性。
	(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■看不到底質(詳表 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與渠底不透水之面積比例 **註：**底質分布與水利篩選有關，本項除單一樣站的評估外，建議搭配區排整體系統(上、下游)底質多樣性評估	1	□維持水路洪枯流量變動，以維持底質適度變動與更新 □減少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 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變底質多樣性。
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、□兩棲類、□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 指標生物 □台灣石鮒 或 田蚌 ：上述分數再+3 分 (詳表 G-1 區排常見外來種、表 G-2 區排指標生物)	4	□縮減工程量體或規模 □調整設計，增加水深 □移地保育(需確認目標物種) □建議進行河川區排情勢調查之簡易自主生態調查監測 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會改變水生生物豐多度。

類別		③ 評估因子勾選	④ 評分	⑤ 未來可採行的生態友善策略或措施
		生態意義：檢視現況河川區排生態系統狀況		
生態特性	(H) 水域生產者	Q：您看到的水是什麼顏色? **評分標準：** □水呈現藍色且透明度高：10 分 □水呈現黃色：6 分 ■水呈現綠色：3 分 (灰綠色) □水呈現其他色：1 分 □水呈現其他色且透明度低：0 分	3	□避免施工方法及過程造成濁度升高 □調整設計，增加水深 □維持水路洪枯流量變動 □檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 □增加水流曝氣機會 □建議進行河川區排情勢調查之簡易水質調查監測 ■其他 本工程僅於橋面配置照明設施及修補橋梁破損處，不會影響水域藻類及浮游生物。
		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		
綜合評價		**水的特性項總分 ＝A+B+C＝ 9 (總分 30 分)** **水陸域過渡帶及底質特性項總分 ＝D+E+F＝ 7 (總分 30 分)** **生態特性項總分 ＝G+H＝ 7 (總分 20 分)**	**總和=23 (總分 80 分) 分數較施工前、施工中略為降低，主要是水面漂油水質變差，但應為船隻油品導致，與工程施作應該無關。**	

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、泰國鱧等。

附錄二　生態檢核施工階段自主檢查表

生態檢核自主檢查表填表需知

1. 於施工階段督責廠商定期填具生態友善機制自主檢查表，納入品管檢核作業。
2. 本表於施工期間定期由施工廠商填寫，監造單位查驗。請依編號檢查生態保全對象及生態友善措施勾選紀錄，並附上能呈現執行成果之資料或照片。
3. 檢查生態保全對象時，須同時注意所有圍籬、標示或掛牌完好無缺，可清楚辨認。
4. 如發現損傷、斷裂、搬移或死亡等異常狀況，請第一時間通報工程主辦機關與生態團隊。
5. 工程設計或施工有任何變更可能影響或損及生態保全對象或友善措施，應通報上述單位溝通協調。

臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善

生態檢核施工階段自主檢查表

表號：_____ 檢查日期：_____/___/____ 施工查核點：_____

施工進度: _____% 預定完工日期：_____/___/_____

項目	項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
生態保全對象	1	**紅樹林保護**: 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上。					
生態友善措施	2	**運河水質保護**: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。					
	3						
	4						
備註：表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化							

施工廠商

單位職稱：_____ 姓名(簽章)：_____

監造單位

單位職稱：_____ 姓名(簽章)：_____

生態檢核施工階段照片及說明

1. **紅樹林保護:** 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上	
[施工前] 	[施工階段]
日期:107.09.12 說明:由健新橋下游往上拍攝	日期: 說明:
2. **運河水質保護**: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。	
[橋樑損毀修復的施工照片]	[照明設施施工照片]
日期: 說明:	日期: 說明:
[油漆時的保護措施照片]	[其他]
日期: 說明:	日期: 說明:

註：1. 請依各項生態友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。2. 表格欄位不足可自行增加

附錄三　環境生態異常狀況處理表

□施工前 □施工中 □完工後

異常狀況類型	□監造單位與生態人員發現生態異常 □植被剷除 □水域動物暴斃 □施工便道闢設過大 □水質渾濁 □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			
複查者		複查日期	民國　　年　　月　　日
複查結果及應採行動			
複查者		複查日期	民國　　年　　月　　日
複查結果及應採行動			

說明：

1.環境生態異常狀況處理需依次填寫。

2.複查行動可自行增加欄列以至達複查完成。

附錄四　施工廠商定期填寫之自主檢查表結果

臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善

生態檢核施工階段自主檢查表

表號：01　檢查日期：108 /3 /4　施工查核點：_____

施工進度: _____% 預定完工日期：108 /5 /6

項目	項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
生態保全對象	1	**紅樹林保護**: 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上。				✓	未進場
生態友善措施	2	**運河水質保護**: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。				✓	未進場
	3						
	4						
備註：表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化							

施工廠商

單位職稱：工地負責人　　姓名(簽章)：蔡朝銓

監造單位

單位職稱：_____　　姓名(簽章)：_____

生態檢核施工階段照片及說明

1. 紅樹林保護: 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上	
[施工前] 	[施工階段]
日期:107.09.12 說明:由健新橋下游往上拍攝	日期: 說明:
2. 運河水質保護: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。	
[橋樑損毀修復的施工照片]	[照明設施施工照片]
日期: 說明:	日期: 說明:
[油漆時的保護措施照片]	[其他]
日期: 說明:	日期: 說明:

註：1. 請依各項生態友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。2. 表格欄位不足可自行增加

臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善

生態檢核施工階段自主檢查表

表號：02　檢查日期：108 /3/18　施工查核點：_____

施工進度: _____% 預定完工日期：108 /5 /6

項目	項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
生態保全對象	1	**紅樹林保護**: 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上。				✓	未進場
生態友善措施	2	**運河水質保護**: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。				✓	未進場
	3						
	4						
備註：表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化							

施工廠商

單位職稱：工地負責人　　姓名(簽章)：蔡朝銓

監造單位

單位職稱：_____　　姓名(簽章)：_____

生態檢核施工階段照片及說明

1. **紅樹林保護:** 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上	
[施工前] 	[施工階段]
日期:107.09.12 說明:由健新橋下游往上拍攝	日期: 說明:
2. **運河水質保護:** 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。	
[橋樑損毀修復的施工照片]	[照明設施施工照片]
日期: 說明:	日期: 說明:
[油漆時的保護措施照片]	[其他]
日期: 說明:	日期: 說明:

註：1. 請依各項生態友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。2. 表格欄位不足可自行增加

臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善

生態檢核施工階段自主檢查表

表號：03　檢查日期：108 /4/1　施工查核點：建新橋及樂利橋

施工進度: 9.40 % 預定完工日期：108 /5 /6

項目	項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
生態保全對象	1	**紅樹林保護**: 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上。	✓				材料無放置
生態友善措施	2	**運河水質保護**: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。	✓				用料無落水
	3						
	4						

備註：表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化

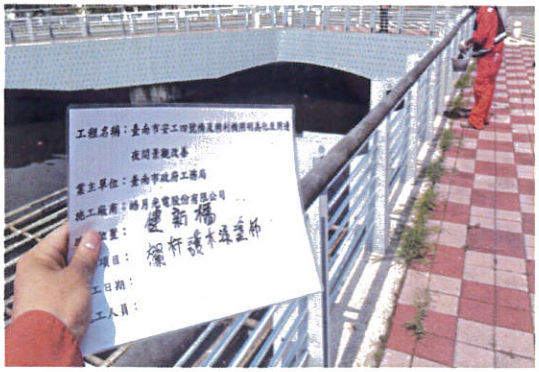
施工廠商

單位職稱：工地負責人　　姓名(簽章)：陳朝生

監造單位

單位職稱：_____　　姓名(簽章)：_____

生態檢核施工階段照片及說明

1. 紅樹林保護: 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上	
[施工前] 	[施工階段] 
日期:107.09.12 說明:由健新橋下游往上拍攝	日期:108.3.26 說明:健新橋護木漆塗佈
2. 運河水質保護: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。	
[橋樑損毀修復的施工照片] 	[照明設施施工照片]
日期:108.3.29 說明:樂利橋修補作業	日期:108.3.29 說明:樂利橋油漆塗佈
[油漆時的保護措施照片]	[其他]
日期: 說明:	日期: 說明:

註：1. 請依各項生態友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。2. 表格欄位不足可自行增加

臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善

生態檢核施工階段自主檢查表

表號：04　檢查日期：108 /4/15　施工查核點：建新橋及樂利橋

施工進度: 38.97 % 預定完工日期：108 /5 /6

項目	項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
生態保全對象	1	**紅樹林保護**: 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上。	✓				材料無放置
生態友善措施	2	**運河水質保護**: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。	✓				用料無落水
	3						
	4						
備註：表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化							

施工廠商

單位職稱：工地負責人　　姓名(簽章)：蔡朝銓

監造單位

單位職稱：_____　　姓名(簽章)：_____

生態檢核施工階段照片及說明

1. 紅樹林保護: 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上	
[施工前] 	[施工階段]
日期:108.4.8 說明:樂利橋線槽安裝	日期:108.4.8 說明:樂利橋線槽安裝
2. 運河水質保護: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。	
[橋樑損毀修復的施工照片] 	[照明設施施工照片]
日期:108.4.8 說明:樂利橋修補	日期:108.4.8 說明:樂利橋修補
[油漆時的保護措施照片]	[其他]
日期: 說明:	日期: 說明:

註：1. 請依各項生態友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。2. 表格欄位不足可自行增加

臺南市安工四號橋及樂利橋照明美化及周邊夜間景觀改善

生態檢核施工階段自主檢查表

表號：05　檢查日期：108 /4/29　施工查核點：建新橋及樂利橋

施工進度: 73.11 % 預定完工日期：108 /5 /6

項目	項次	檢查項目*	執行結果				執行狀況陳述
			已執行	執行但不足	未執行	非執行期間	
生態保全對象	1	**紅樹林保護**: 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上。	✓				材料無放置
生態友善措施	2	**運河水質保護**: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。	✓				用料無落水
	3						
	4						
備註：表格內標示底色的檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及工區生態環境變化							

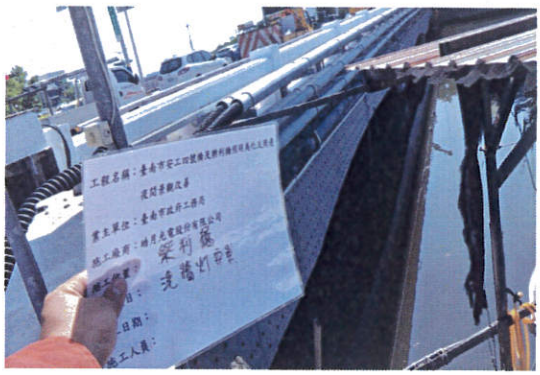
施工廠商

單位職稱：工地負責人　　姓名(簽章)：

監造單位

單位職稱：_____　　姓名(簽章)：_____

生態檢核施工階段照片及說明

<table>
<tr><td colspan="2">1. 紅樹林保護: 樂利橋及健新橋的照明設施部設、施工範圍迴避紅樹林區域，材料、機具避免放置其上</td></tr>
<tr><td>[施工前]
 </td><td>[施工階段]
 </td></tr>
<tr><td>日期:108.4.29
說明:健新橋洗牆燈安裝</td><td>日期:108.4.29
說明:健新橋洗牆燈安裝</td></tr>
<tr><td colspan="2">2. 運河水質保護: 工程施作過程避免混凝土、油漆、電器材料掉落運河，而導致水質變化，進而影響水域生物。</td></tr>
<tr><td>[橋樑損毀修復的施工照片]
 </td><td>[照明設施施工照片]
  </td></tr>
<tr><td>日期:108.4.29
說明:樂利橋洗牆燈安裝</td><td>日期:108.4.29
說明:樂利橋洗牆燈安裝</td></tr>
<tr><td>[油漆時的保護措施照片]</td><td>[其他]</td></tr>
<tr><td>日期:
說明:</td><td>日期:
說明:</td></tr>
</table>

註：1. 請依各項生態友善措施之說明及施工前照片提供施工階段照片，照片需完整呈現執行範圍及內容，儘可能由同一位置同一角度拍攝。2. 表格欄位不足可自行增加