

羅東工保區北水網護岸  
新建工程  
(規劃設計階段)

# 目錄

頁碼

目錄 .....	II
圖目錄 .....	III
表目錄 .....	IV
第一章 背景介紹 .....	1-1
1.1 計畫範圍 .....	1-1
1.2 計畫項目 .....	1-6
第二章 執行成果 .....	2-1
2.1 生態資料盤點 .....	2-1
2.2 現地勘查 .....	2-4
2.3 生態評析 .....	2-5
2.4 生態保育措施 .....	2-9
第三章 結論與建議 .....	3-1
參考文獻 .....	
附件一、相關公文及會議文件 .....	
附件二、生態調查報告 .....	
附件三、水利工程生態檢核快棲表 .....	

# 圖目錄

	頁碼
圖 1-1 計畫範圍圖.....	1-1
圖 1-2 工程區域圖.....	1-2
圖 1-3 前期北水網斷面示意圖 .....	1-3
圖 1-4 單元 2~4 北水網斷面示意圖 .....	1-3
圖 1-5 宜蘭縣歷年重大淹水災害範圍 .....	1-5
圖 2-1 羅東工保區北水網護岸新建工程調查範圍 .....	2-1
圖 2-2 羅東工保區北水網護岸新建工程生態敏感圖 .....	2-9
圖 2-3 檢核前後施作長度變更 .....	2-10
圖 2-4 108/07/03 日設計審查 .....	2-12

## 表目錄

	頁碼
表 1-1 宜蘭縣歷年雨量(單位 mm)表 .....	1-4
表 1-2 計畫區域內歷年重大淹水事件 .....	1-4
表 1-3 計畫工作內容對照表 .....	1-6
表 2-1 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(鳥類) .....	2-2
表 2-2 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(兩棲類) .....	2-2
表 2-3 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(哺乳類) .....	2-3
表 2-4 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(爬蟲類) .....	2-3
表 2-5 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(蝶類) .....	2-3
表 2-6 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(魚類) .....	2-3
表 2-7 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(底棲類) .....	2-4
表 2-8 環境現況彙整表 .....	2-5
表 2-9 生態評析表 .....	2-6
表 2-10 工程影響預測表 .....	2-6
表 2-11 訪談紀錄彙整表(1/2) .....	2-7
表 2-11 訪談紀錄彙整表(2/2) .....	2-8
表 2-12 護岸型式 .....	2-11
表 2-13 五結北水網完工後護岸影像紀錄(左 109/02，右 109/12).....	2-11
表 2-14 羅東工保區北水網護岸工程保育措施溝通彙整表 .....	2-13
表 2-15 羅東工保區北水網護岸新建工程之生態保育措施自主檢查表...	2-14

# 第一章 背景介紹

## 1.1 計畫範圍

本計畫為辦理羅東工保區北水網護岸新建工程於設計階段之生態檢核作業，該工程位於宜蘭縣羅東鎮(如圖 1-1 所示)，範圍座落於羅東都市計畫區，位於羅東環鎮道路之外圍地區之保護區及部分工業區。並於 108 年 7 月 1 日起辦理設計階段生態檢核作業(詳附件一)。相關資訊說明如下：



資料來源：宜蘭縣政府警察局網頁

圖 1-1 計畫範圍圖

### 一、工程概要

由於民國 96 年米塔颱風、99 年梅姬颱風及 101 年蘇拉颱風等颱風所造成計畫區域淹水災害甚為嚴重。宜蘭縣政府為解決水患問題，故提出羅東水網計畫，針對北水網護岸改善解決區域滯洪及排水需求，並委託台灣世曦工程顧問有限公司依據民國 98 年「易淹水地區水患治理計畫-宜蘭縣管區域排水冬山河排水系

統規劃報告」之規劃成果進行規劃設計，藉此發揮保護民眾生命財產安全目標。

## 二、 工程項目

護岸兩側採漿砌塊石設計，渠道底部採單一斷面，渠底坡腳設置截水牆及拋塊石保護，工程區域圖如圖 1-2 所示。除單元 1 北水網渠道配合前期已完成河段維持原設計(如圖 1-3 所示)，有關單元 2~單元 4 河道断面建議渠底增設深槽區，深槽區兩側設置漿砌護坡及拋塊石做為基腳保護，除可增加通水断面外，亦可增加渠道糙度減緩流速，相關調整後北水網渠道断面(如圖 1-4 所示)。



圖 1-2 工程區域圖

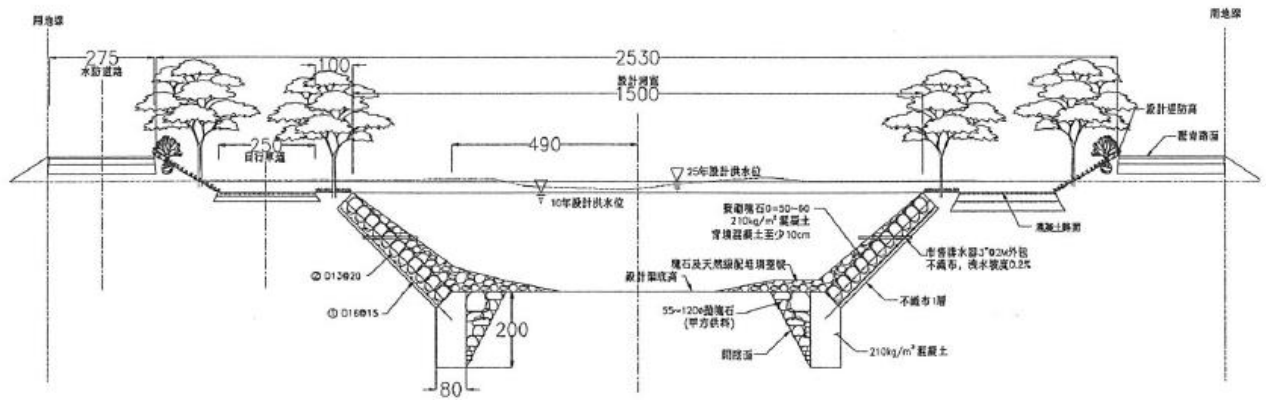


圖 1-3 前期北水網斷面示意圖

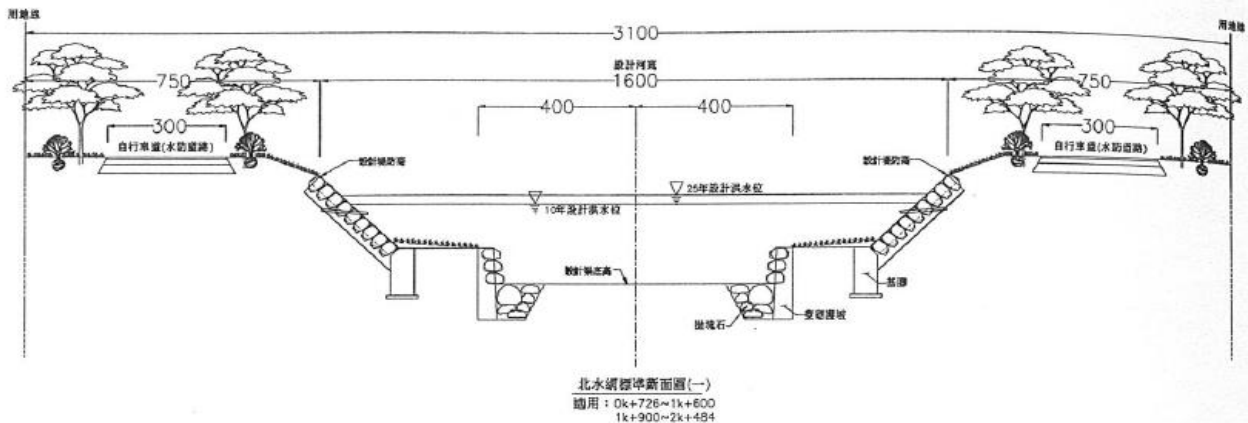


圖 1-4 單元 2~4 北水網斷面示意圖

### 三、區域概況

羅東地區現有水路包括五結排水及其支流四結及廣興排水、萬長春圳、北成圳排水、打那岸排水、十六份排水等。參考先前南北水網計畫研究結果，並經調查發現，北水網五結排水、北成圳沿途皆有大型綠地空間或學校、鄰里公園連接，如林業文化園區、羅東運動公園等。南水網則跨越城市，雖也流經學校周遭，但部分已加蓋，顯示水路人工化及缺乏水岸景觀。

氣候主要受季風及地形影響，終年有雨，年降雨日超過 200 天，而宜蘭縣三面環山，東臨太平洋，東北季風盛行時本區首當其衝。雨量多且集中，季風期間受東北季風影響，挾帶大量水氣受環山所阻而降水，故山區降雨量多於平地；夏季常遭雷雨及颱風豪雨侵襲，雨季大部份集中於 8 月至 11 月，無明顯乾季，雨量秋季多於春季，全縣平均年降雨量約為 2,800 公厘，高於台灣全島平均年降雨量 2,530 公厘，詳細歷年雨量如表 1-1 所示。

表 1-1 宜蘭縣歷年雨量(單位 mm)表

年	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
102	195.3	123.8	35.4	168.1	230.5	81	200.2	318.3	335.5	183.2	299.6	381.9	2654.8
103	39.7	193.1	99.3	105.1	351.2	210.5	208.2	137	348.6	54.2	201.8	146.3	2198
104	64.1	56.9	236	75	205.6	70	110.1	697.8	390.7	273.9	220.5	178.8	2683.4
105	122.1	119.1	177.3	102.4	89.7	209.1	134.7	154.2	609.8	492.8	244.3	222.5	2783
106	96.6	74.7	97.3	151.8	227.6	312.1	133.9	45.4	660.8	661.8	430	435.9	3433.9
平均	103.6	113.5	129.1	120.5	220.9	176.5	157.4	270.5	469.1	333.2	279.2	273.1	2750.6

根據「宜蘭縣政府宜蘭縣氣候變遷調適計畫期末報告」資料，盤點歷年造成計畫區域淹水颱風暴雨事件及淹水範圍，分別如表 1-1 及圖 1-5 所示。

表 1-2 計畫區域內歷年重大淹水事件

年分	災害事件	災情描述
2007	米塔颱風	米塔颱風連續數日降下之大豪雨，大同鄉累積雨量超過 800mm，造成河川水位暴漲，如羅東運動公園旁的羅東溪，洪水淹沒附近道路，幾將堤防沖毀，流失大片農田，另永樂車站附近永春隧道亦有淹水情形，鐵路交通勉強維持單線通車。道路方面，台 7 丙線於三星鄉長埤湖一帶發生坍方，雙向交通中斷，位於南澳鄉之蘇花公路五塔段則多次坍方，96 年內坍方已累計 10 次。
2008	薔蜜颱風	薔蜜颱風侵台時造成蘭陽平原有多處淹水災情，如礁溪鄉、五結鄉、羅東鎮及冬山鄉。
2009	芭瑪颱風	中度颱風芭瑪侵襲臺灣在東北季風及颱風外圍環流雙重效應下，對北臺灣地區降下超大豪雨，颱風期間最大時雨量發生在冬山地區，高達 114.5 mm/hr，其次古魯測站 108 mm/hr，其他如三星、寒溪、牛鬥等地區，最大時雨量也都超過 80 mm/hr，造成宜蘭地區多處淹水包括羅東鎮、壯圍鄉、三星鄉、冬山鄉、五結鄉等。另芭瑪颱風對道路災情共 26 處，河海堤損壞共計有 10 處。
2010	梅姬颱風	由於東北季風及梅姬颱風外圍環流影響，宜蘭地區 10 月 21 日累積雨量超過 900 mm，包括宜蘭市、壯圍鄉、冬山鄉、羅東鎮、蘇澳鎮等地方都出現淹水情形，蘇澳地區淹水一度高達一層樓。暴雨除造成宜蘭重大災害外，也導致多位縣民與大陸遊客罹難、失蹤。
2012	蘇拉颱風	冬山鄉、五結鄉、三星鄉、壯圍鄉鄰近海邊，因大雨、大潮加上雨水無法排出導致冬山河水系包括冬山鄉、五結鄉、羅東鎮，淹水面積達 2,100 公頃，深度一度高達 1.5 公尺；其次為得子口溪水系與美福排水系統，淹水面積分別為 950 與 500 公頃。

資料來源：宜蘭縣氣候變遷調適計畫



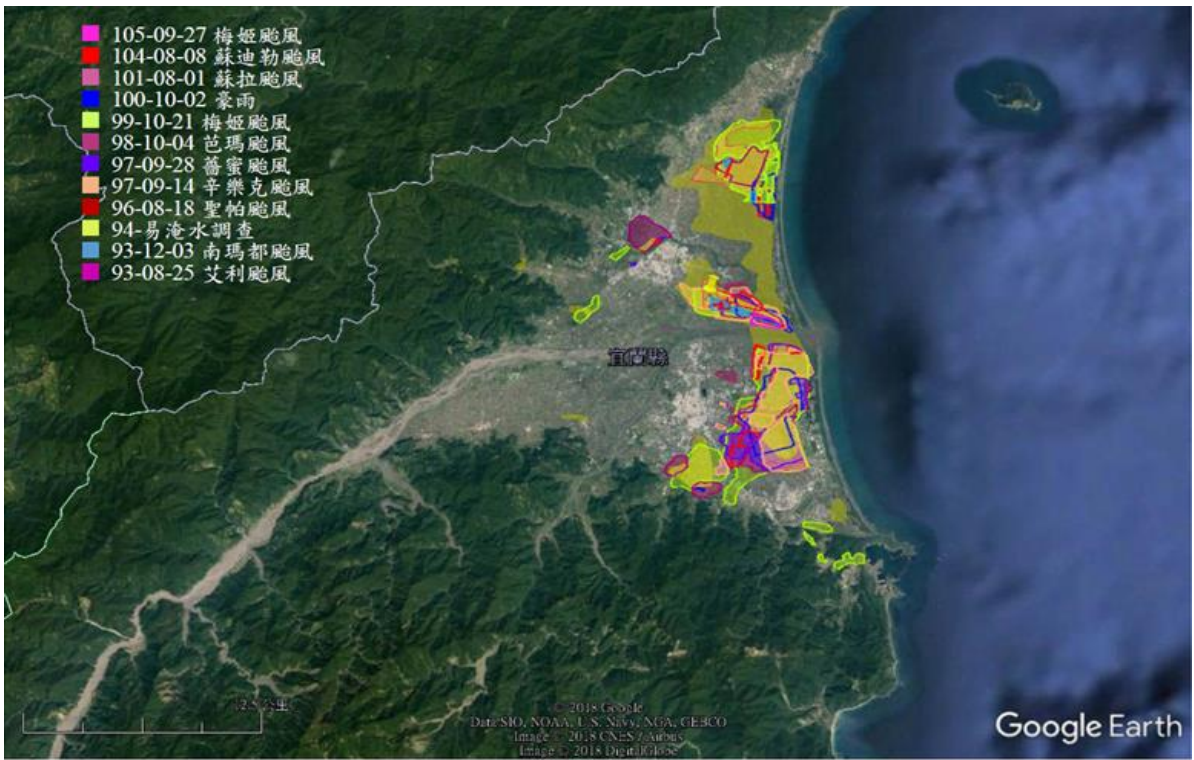


圖 1-5 宜蘭縣歷年重大淹水災害範圍

## 1.2 計畫項目

本計畫設計階段生態檢核工作項目包含「工程基本資料調查」、「檢核團隊組成」、「資料蒐集」、「現場勘查」、「有關單位意見處理」、「生態調查」、「棲地環境評估」、「生態關注區域說明及繪製」、「確認潛在議題及保全對象」、「提出生態異常狀況處理原則」、「研擬生態保育措施自主檢查表」及「設計審查」如表 1-3 所示。

表 1-3 計畫工作內容對照表

項次	工作項目	執行成果
1	工程基本資料調查	1-1~1-3
2	檢核團隊組成	
3	資料蒐集	1-3~1-4
4	現場勘查	2-4
5	生態調查	2-1~2-4 及附件二
6	棲地環境評估	2-5
7	生態關注區域說明及繪製	2-7~2-8
8	確認潛在議題及保全對象	2-12
9	提出生態異常狀況處理原則	2-12
10	研擬生態保育措施自主檢查表	2-8~2-9
11	設計審查	2-8

## 第二章 執行成果

### 2.1 生態資料盤點

本計畫水陸域生態調查日期為 108 年 9 月 18 日至 20 日(水陸域調查)，調查範圍如圖 2-1 所示，生態調查結果詳附件二。並輔以「易淹水地區水患治理計畫-宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告」(2009)、「100 年度宜蘭縣環境教育基金補助環境教育專案計畫執行成果報告書」(2011)、「宜蘭縣立羅東運動公園資源初探—以植物為主」(2002)、「變更羅東都市計畫(部分工業區及保護區通盤檢討)(配合羅東地區治水防災系統計畫) 環境影響及因應對策說明書」(2017)、「台灣生物多樣性網站」、「e-bird」等周邊地區生態調查報告相關生態調查資料進行生態資料盤點。



圖 2-1 羅東工保區北水網護岸新建工程調查範圍

根據生態資料盤點結果，預定治理區含鄰近範圍陸域動植物及水域生態物種說明如表 2-1 至表 2-7。

表 2-1 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(鳥類)

物種	調查	文獻	資料庫	物種	調查	文獻	資料庫
樹鵲	√	√		紅冠水雞	√	√	√
小彎嘴	√	√		大卷尾	√	√	√
棕沙燕	√	√		家燕	√	√	√
翠鳥		√		洋燕	√	√	
珠頸斑鳩		√	√	黑冠麻鷺		√	
紅鳩	√	√	√	夜鷺	√	√	√
野鴿	√	√		麻雀	√	√	√
家八哥	√	√	√	白尾八哥	√	√	√
斑文鳥	√	√	√	紅準		√	
紅尾伯勞		√	√	小白鷺		√	
台灣竹雞		√		台灣藍鵲		√	
紅嘴黑鵯	√	√		白頭翁	√	√	√
綠頭鴨	√	√		白腹秧雞	√		√
小雨燕			√	中白鷺	√		√
紫鷺			√	黃頭鷺			√
小環頸鴿			√	高蹺鴿			√
白腰文鳥			√	藍磯鶉			√
白鶺鴒			√	灰鶺鴒			√
東方黃鶺鴒			√	太平洋金斑鶉			√
灰腳秧雞			√	彩鶉			√
白腹鶉			√	斯氏繡眼	√		√
總計					20 種	25 種	29 種

資料庫：易淹水地區水患治理計畫-宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告」、「100 年度宜蘭縣環境教育基金補助環境教育專案計畫執行成果報告書」、「變更羅東都市計畫(部分工業區及保護區通盤檢討)(配合羅東地區治水防災系統計畫) 環境影響及因應對策說明書」(2017)、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統、e-bird

表 2-2 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(兩棲類)

物種	調查	文獻	資料庫	物種	調查	文獻	資料庫
澤蛙	√	√		黑眶蟾蜍	√	√	
小雨蛙	√	√					
總計					3 種	1 種	-

資料庫：易淹水地區水患治理計畫-宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告」、「100 年度宜蘭縣環境教育基金補助環境教育專案計畫執行成果報告書」、「變更羅東都市計畫(部分工業區及保護區通盤檢討)(配合羅東地區治水防災系統計畫) 環境影響及因應對策說明書」(2017)、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統

表 2-3 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(哺乳類)

物種	調查	文獻	資料庫	物種	調查	文獻	資料庫
台灣鼯鼠	√	√		東亞家蝠	√	√	
臭鼩	√	√		小黃腹鼠	√	√	
溝鼠	√	√	√	赤腹松鼠	√	√	
總計					6種	6種	1種

資料庫：易淹水地區水患治理計畫-宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告」、「100 年度宜蘭縣環境教育基金補助環境教育專案計畫執行成果報告書」、「變更羅東都市計畫(部分工業區及保護區通盤檢討)(配合羅東地區治水防災系統計畫) 環境影響及因應對策說明書」(2017)、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統

表 2-4 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(爬蟲類)

物種	調查	文獻	資料庫	物種	調查	文獻	資料庫
黃口攀蜥	√	√		南蛇	√		
斯文豪氏攀蜥	√	√		雨傘節	√		
麗紋石龍子	√	√		紅耳龜	√	√	
王錦蛇	√			疣尾蝎虎	√	√	
總計					8種	5種	1種

資料庫：易淹水地區水患治理計畫-宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告」、「100 年度宜蘭縣環境教育基金補助環境教育專案計畫執行成果報告書」、「變更羅東都市計畫(部分工業區及保護區通盤檢討)(配合羅東地區治水防災系統計畫) 環境影響及因應對策說明書」(2017)、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統

表 2-5 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(蝶類)

物種	調查	文獻	資料庫	物種	調查	文獻	資料庫
紋白蝶	√	√		荷氏黃蝶	√	√	
沖繩小灰蝶	√	√		孔雀蛺蝶	√	√	
樺斑蝶	√	√		琉球青斑蝶	√	√	
總計					6種	6種	-

資料庫：易淹水地區水患治理計畫-宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告」、「100 年度宜蘭縣環境教育基金補助環境教育專案計畫執行成果報告書」、「變更羅東都市計畫(部分工業區及保護區通盤檢討)(配合羅東地區治水防災系統計畫) 環境影響及因應對策說明書」(2017)、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統

表 2-6 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(魚類)

物種	調查	文獻	資料庫	物種	調查	文獻	資料庫
口孵非鯽雜交種	√	√		豹紋翼甲鯰		√	
食蚊魚	√	√				√	
總計					2種	3種	-

資料庫：易淹水地區水患治理計畫-宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告」、「100 年度宜蘭縣環境教育基金補助環境教育專案計畫執行成果報告書」、「變更羅東都市計畫(部分工業區及保護區通盤檢討)(配合羅東地區治水防災系統計畫) 環境影響及因應對策說明書」(2017)、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統

表 2-7 羅東公保區北水網護岸工程生物盤點表(底棲類)

物種	調查	文獻	資料庫	物種	調查	文獻	資料庫
福壽螺	√	√	√				
總計					1 種	1 種	1 種





資料庫：易淹水地區水患治理計畫-宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告」、「100 年度宜蘭縣環境教育基金補助環境教育專案計畫執行成果報告書」、「變更羅東都市計畫(部分工業區及保護區通盤檢討)(配合羅東地區治水防災系統計畫) 環境影響及因應對策說明書」(2017)、台灣生物多樣性網絡、生態調查資料庫系統

## 2.2 現地勘查

### 一、棲地環境說明

現勘時間為 108 年 6 月 25 日。預定治理渠段工區位於中正路一段以東及光榮北路以北，周圍多為農田、公園綠地或建物，鄰近區域皆已建置混凝土護岸，其中部分混凝土護岸龜裂，沿途皆有大型綠地空間或學校、鄰里公園連接，如林業文化園區、羅東運動公園等，其排水兩側則有青箱、大花咸豐草、鱧腸、光冠水菊、輪傘莎草等於濱溪帶植被生長，物種多為都市或鄉村常見種，如紅鳩及白尾八哥等，水域棲地部分，水域棲地類型為緩流，水色呈現透明綠色，河床底質以泥質地為主，環境現況影像紀錄如表 2-8 所示。

表 2-8 環境現況彙整表

	
<p>工區環境現況</p>	<p>工區環境現況</p>
	
<p>工區河岸濱溪帶及樹木</p>	<p>工區河岸樹木</p>

## 二、棲地評估

因本計畫工程為新建排水，故棲地評估地點以緊鄰預定工區之五結排水進行棲地評估，評估方式利用水利工程快速棲地生態評估，評估結果詳參附件三，此區段的分數為 28 分(總分數 80 分)，屬於棲地品質差的生態品質。其中水的特性項得 12 分(總分 30)，水陸域過度帶及底質特性項得 12 分(總分 30)，生態特性項得 4 分(總分 20 分)。主要為水陸域及底質特性這項目較難以符合生態習性需求，現場水泥護岸為兩面光的情況，導致水域及陸域生物缺乏友善之設施或環境，舉凡兩棲類變態後難以跳離水體，或是爬蟲類於雨水沖刷後難以爬離水體的情況等等；以及水體底質缺乏多樣性環境，生物相較單一，導致分數偏低。

### 2.3 生態評析

計畫依據生態資料盤點及現場勘查之結果行生態評析及工程影響預測，分別如表 2-9 及表 2-10 所示，其生態議題及關注區域說明(生態敏感圖)說明如後。

表 2-9 生態評析表

棲地類型	物種利用說明
濱溪帶	濱溪帶植被多為蘆竹及象草，主要提供鳥類躲藏，例如：紅冠水雞、鷺科、鷓鴣等。
公園綠地	公園內適合鳥類活動或棲息，但多為外來種鳥類更容易佔據，例如：白尾八哥。
農耕地	隨著農耕地的耕作與休耕，提供生物不同的覓食環境，例如：常見鷺科、鷓鴣科等於此覓食。
水域環境	水質稍微混濁，水域多樣性低，流動稍快，物種多為耐污性較高的魚種(如：吳郭魚或琵琶鼠等)。

表 2-10 工程影響預測表

棲地因子	工程影響預測
是否阻斷動物水陸域間橫向通道	本案工程將於農田新設排水護岸，若無法考量護岸坡度、材質等，未來除可能影響水陸域間橫向連結性及造成大水時動物無法逃生
是否阻斷溪流上下游縱向連結性	無影響
是否影響周圍既有棲地特性及多樣性	周圍農田仍供親水性鳥類棲息及覓食，例如彩鵲，若工程於其繁殖期施作，其突發性震動及噪音可能不利其繁殖。

### 一、 確認潛在生態議題

雖預定工區位於都市區域，周圍多為農田、建物、公園綠地等，人為擾動頻繁，然周圍農田仍供親水性鳥類棲息及覓食，例如：羅東公園與竹林排水範圍附近農田曾紀錄彩鵲，屬二級保育類，偏好生活在沼澤地區、軟質泥地、稀疏的灌木區和蘆葦地，以及水田、池塘、河邊等濕地環境，主要於晨昏活動或在夜間覓食，白天則藏匿於草叢中，每年繁殖期(於宜蘭地區通常為 4~7 月)時雌鳥會發出相當大聲的求偶聲，近年常因築巢地點遭農地整治，導致環境變化劇烈、棲地品質降低，因而不利於繁殖，或誤陷防鳥網而喪命。

依據「宜蘭縣立羅東運動公園資源初探」(2002)植物報告紀錄，包含山櫻花、青楓、台灣三角楓、水茄苳、青剛櫟、紅檜、肯氏南洋杉、竹柏等植物共計 136 種，部分珍貴稀有植物如台灣三角楓、紅檜、竹柏等屬人為栽植，工區鄰近羅東運動公園生態環境相當豐富，具有提供生物棲息及環境教育活動等功能。

此外，亦有在地團體關注如荒野保護協會宜蘭分會、宜蘭鳥會及當地社區



發展協會等，因此本計畫亦針對在地發展協會、關注 NGO 團體及本團隊生態顧問進行請益，訪談紀錄詳見表 2-11 所示。

表 2-11 訪談紀錄彙整表(1/2)

日期	訪談對象	辦理情況說明
108/09/18	荒野保護協會 (宜蘭分會) 賴建和 老師	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 羅東高中周圍時常淹水，故贊同北水網工程。</li> <li>2. 建議羅東運動公園辦理生態調查，此地生態資源豐富。</li> <li>3. 若非工程必要，樹木移植存活率低，建議樹種原地保留為佳。</li> </ol>
109/03/09	宜蘭縣野鳥學會 陳介鵬 理事長	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 羅東 5 年前曾因為颱風淹水，故贊同北水網工程，希望能解決淹水問題。</li> <li>2. 羅東公園與竹林排水範圍附近農田居多，曾觀察到不少彩鶺，喜愛棲息於水田、池塘、河邊等區域，若未來施工時建議避免繁殖期(每年 4~7 月)或農田休耕期為佳。</li> </ol>
109/05/05	北成里里長/ 北成社區發展協會 羅擘鎂 理事長	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 羅東運動公園至北成社區周遭，過往每逢大雨必定淹水，民國 86 年透過北成圳排水疏圳、整治後，淹水情況有改善，目前僅鄰近羅東運動公園區域仍傳出淹水災情。</li> <li>2. 北成社區仍保有早期原始農村風貌，不要大幅度破壞當地生態環境，故贊同砌石護岸，其仍保有原有生態。希望未來護岸施作，建議勿採用水泥 U 型溝與截彎取直，保有原河岸風貌。另建議亦可規劃親水區域，以營造及永續環境概念作為生態教育用途。</li> <li>3. 砌石護岸之維護管理問題，願組織社區民眾共同維護河道生態。</li> <li>4. 因水汙染問題，水生、兩棲與底棲生物(如：鰻、鯰、蝦、蟹、螺，蛙類與貝類等)明顯變少；鳥類如麻雀、白鷺鷥與蒼鷺等，仍為在地常見物種。</li> <li>5. 建議縣府、設計廠商及相關單位辦理說明會或現勘，以利了解在地民眾需求。若未來辦理說明會，將會鼓勵民眾積極參與。</li> </ol>
109/07/14	清華大學 生命科學系 曾晴賢 教授	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 羅東淹水原因必定先清楚掌握，應請設計單位與民眾說明前期及後期通洪斷面相關數據佐證，三面光工程多因牽涉用地及防洪等問題去設計，故不建議以後續維護管理等問題而將設計更改為水泥護岸工程。</li> <li>2. 未來若營造生態亮點，考慮是否以營造親水環境、遊憩休閒概念，因工區位於都市，若將工區營造美好環境，周邊房價亦會水漲船高，故長時間下來利大於弊。</li> </ol>

表 2-11 訪談紀錄彙整表(2/2)

日期	訪談對象	辦理情況說明
109/10/12	樹林里里長/ 樹林社區發展協會 黃再興 理事長	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 贊同本案工程。</li> <li>2. 羅東運動公園周遭，以往每逢大雨必定淹水，民國 86 年廣興圳疏圳，加上近年宜蘭降雨量減少，淹水情況有好轉，目前羅東運動公園周遭已很少淹水，但仍須防範於未然。</li> <li>3. 羅東運動公園本身及周遭環境生態資源豐富，希望護岸以低碳、生態化為優先考量，不建議施作水泥護岸，以保護原有生態，另外，在民國 86 年廣興圳排水疏圳後，樹林里周遭生態有所提升，許多鳥類與松鼠開始在樹林里棲息與繁衍。</li> <li>4. 北水網沿岸建議可種植台灣欒樹、楊柳與落羽松等，吸引鳥類棲息與覓食，營造友善生態環境。</li> <li>5. 北水網完工後，後續維護管理望比照廣興圳，交由宜蘭縣府負責，三個月疏圳一次，清淤之肥沃底泥建議可提供民眾申請用於種植作物，另外，建議部分區段可加蓋作為停車場使用，解決羅東停車用地不足之窘境。</li> <li>6. 若未來有舉辦工程說明會，將鼓勵里民共同參與。</li> </ol>

## 二、生態關注區域說明

羅東工保區北水網護岸新建工程之生態敏感圖如圖 2-2 所示，雖工區周圍農耕地屬人為擾動頻繁之區域，但依據生態資料盤點結果，常有二級保育類彩鵲出沒、棲息及覓食之紀錄，故定義為中度敏感區。另鄰近之羅東公園生態環境亦相當豐富，受在地居民及 NGO 團體關注度高，具其敏感性，故本計畫亦將其定義為中度敏感區。



圖 2-2 羅東工保區北水網護岸新建工程生態敏感圖

## 2.4 生態保育措施

### 一、保育措施建議

本計畫為新設護岸，預定治理區域及周遭主要多為農田，屬人為干擾頻繁，生態議題少，但基於降低工程施作對於周遭環境之影響，故有以下幾點生態保育措施建議：

- (一) 迴避鄰近羅東公園區域之護岸施作及未來工程施作時不擾動羅東公園，以利維持當地生態環境。



圖 2-3 檢核前後施作長度變更

- (二) 建議未來施工時避免彩鷸繁殖期(每年 4~7 月)或農田休耕期。
- (三) 由於不同類型護岸之適用條件、材質、使用需求、後續生態景觀效果皆不同，如表 2-12 所示。本案工程後續將與五結排水進行銜接，為考量護岸型式整體一致性及完工後可具生態景觀功能，故建議未來護岸型式參考五結排水之護岸型式以多孔隙與緩坡進行設計，其護岸坡度至少維持 1:1。另本計畫亦參考完工五結排水護岸(如表 2-13 所示)，若本案工程未來採用相同護岸型式，建議可以結合在地發展協會進行維護管理，以維持整體環境。

表 2-12 護岸型式

護岸型式	主要材料	說明及適用條件	流速(m/s)
自然土坡	黏性土壤、植生等	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適合小流量、低流速且坡度緩水路</li> <li>2. 時常不受水浸泡</li> <li>3. 兩側無住宅與重要設施</li> <li>4. 最具生態功能</li> </ol>	~1.5
漿砌石	卵石、塊石 (25~45cm)、水泥	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適應流速大水路、人工湖</li> <li>2. 多用於坡面陡護坡</li> <li>3. 生態功能相較自然土坡及石籠護岸稍差，但具景觀功能</li> </ol>	5-7
混凝土	混凝土厚 10~25cm	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適應流速大水路、人工湖</li> <li>2. 適用於坡面緩護坡</li> <li>3. 無景觀及生態功能</li> </ol>	~5
蛇(石)籠	蛇(石)籠鍍鋅鐵絲網籠、卵塊石	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適用於護坡高度不大之水路</li> <li>2. 以不減少通水斷面為原則</li> <li>3. 完工後植生附著後具生態功能</li> </ol>	~4

表 2-13 五結北水網完工後護岸影像紀錄(左 109/02，右 109/12)



(四) 不以混凝土封底，營造友善水域生態空間

(五) 樹木原地保留或重新栽植喬灌木，以提供生物棲息躲藏及提供鳥類食物來源，若新植栽河道兩岸喬灌木建議以原生種或非入侵種為主，例如栽植苦楝、山黃麻、烏心石及欖仁等樹種，其中烏心石能夠提供蜜源，苦楝及欖仁皆能夠提供鳥類食物來源，而苦楝耐濕，欖仁耐旱；青楓、烏心石及水黃皮等果實具誘鳥性質之樹種，能提供動物躲藏。

(六) 建議編列以下環境管理費用，以降低工程對於環境之影響：

1. 施工須注重清濁分流、引水品質等，避免施工阻斷水流及影響水質
2. 施工避免產生突發性高分貝聲響
3. 避免夜間施工
4. 建議土方堆置區使用帆布覆蓋及廢棄物集中管理

## 二、保育措施溝通過程

本計畫於 108 年 7 月 3 日參與基本設計審查(如圖 2-4 所示)，並於會後進行溝通討論可能涉及之生態議題及因應措施，因工區鄰近羅東公園，於 108 年 9 月 18 日偕同設計單位(台灣世曦工程顧問股份有限公司)與荒野保護協會宜蘭分會賴建和老師請益相關友善措施及可能潛在之生態議題，於 108 年 10 月 14 日將初步研擬之生態保育措施建議提供設計單位，於 109 年 1 月 21 日與主辦機關進行內部工作會議後，本團隊後續拜訪宜蘭縣野鳥學會、北成社區發展協會、清華大學曾晴賢教授及樹林社區發展協會等進行請益，最後根據訪談意見滾動式修正初步擬定保育措施後，再與設計單位確認可行方案措施(如表 2-14 所示)。



圖 2-4 108/07/03 日設計審查

表 2-14 羅東工保區北水網護岸工程保育措施溝通彙整表

對策建議	溝通	措施方案
<p>因羅動公園段生態豐富，建議迴避鄰近羅東公園區域之護岸施作及未來工程施作時不擾動羅東公園，以利維持當地生態環境</p>	<p>經 108 年 7 月 3 日基本設計審查會議討論，本案工程以取消該段護岸之施作</p>	<p>迴避鄰近羅東公園段之護岸施作及不擾動羅動公園</p>
<p>北水網新闢河道附近多為農田及竹圍較為鄉村風貌，故建議護岸採多孔隙與緩坡設計增加橫向連結性。</p>	<p>遵照辦理，設計已採多孔隙環境及緩坡之設計理念進行相關設計。</p>	<p>護岸採漿砌石護岸</p>
<p>若非工程必要，樹木移植存活率低，建議樹種原地保留為佳。另河道兩岸綠帶建議以原生種或非入侵種為主，如栽植苦楝、山黃麻、烏心石及欖仁等樹種，其中烏心石能夠提供蜜源，苦楝及欖仁皆能夠提供鳥類食物來源，而苦楝耐濕，欖仁耐旱；青楓、烏心石及水黃皮等果實具誘鳥性質之樹種，能提供動物躲藏。</p>	<p>遵照辦理，感謝建議。 現階段已就現地樹木做調查及造冊，並評估移植適宜性，位於工區內之樹木將以設計構想及地目範圍考量是否現地保留或就近移植。 有關樹種選擇，已就生態性、景觀或環境功能提出初步選種，未來細部設計時以更完善多元的生態功能為考量，亦須配合各單元綠地周邊環境，並以適合宜蘭風土的選種做篩選，選出合適的樹種配置。</p>	<p>樹木原地保留或移植</p>
<p>為了避免施作時影響水質，建議以下 2 點： 1. 工程施作須注重清濁分流、引水品質等，避免施工阻斷水流及影響水質等 2. 不以混凝土封底營造友善水域生態空間</p>	<p>遵照辦理，將納入後續設計構想及相關規範撰寫。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工須注重清濁分流、引水品質等，避免施工阻斷水流及影響水質</li> <li>2. 不以混凝土封底</li> </ol>
<p>建議未來施工時避免彩鵲繁殖期(每年 4~7 月)或農田休耕期，若因工期無法迴避，則建議施工期間避免產生突發性分貝高之聲響。另建議避免夜間施工，避免生物晚上棲息及兩生類於繁殖期鳴叫影響。</p>	<p>遵照辦理，後續將納入施工規範補充說明中要求施工承商配合辦理。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 施工避免產生突發性高分貝聲響</li> <li>2. 避免夜間施工</li> </ol>
<p>因附近鳥類生態資源豐富，為避免鳥類啄食，建議土方堆置區使用帆布覆蓋及廢棄物集中管理。</p>	<p>遵照辦理，後續將納入施工規範補充說明中要求施工承商配合辦理。</p>	<p>建議土方堆置區使用帆布覆蓋及廢棄物集中管理</p>

### 三、 自主檢查表研擬

本計畫依據設計單位之溝通回覆(詳參表 2-14 所示)，將可行方案擬定施工階段之生態保育措施自主檢查表，如表 2-15 所示。

表 2-15 羅東工保區北水網護岸新建工程之生態保育措施自主檢查表

設計/監造單位：世曦工程顧問有限公司						
施工單位：						
生態檢核單位：逢甲大學水利發展中心						
填表人：			填表日期			
項目	項次	檢查項目	執行結果			執行狀況陳述
			是	不足	否	
生態友善措施	1	護岸採漿砌石護岸				
	2	不以混凝土封底				
	3	樹木原地保留				
	4	須注重清濁分流、引水品質等，避免阻斷水流及影響水質				
	5	避免產生突發性高分貝聲響				
	6	避免夜間施工				
	7	土方堆置區使用帆布覆蓋及廢棄物集中管理				
備註： 表格內標示底色之檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化。						

### 四、 生態異常狀況處理原則研擬

雖本計畫主要於農耕地新設護岸排水，雖周圍環境多為建物、公園綠地、農耕地，為人為擾動頻繁區域，然當地發展協會及 NGO 團體對於該區關注度高，故本計畫針對未來工程施作時可能引起之生態異常說明如下：

- (一) 若生態保全對象消失或異常，如欲保留之大樹有營養不良或枯枝等情況，建議需先通知生態團隊評估情況，以提出改善方案。
- (二) 若鄰近渠道排水於本案工程施作期間水質濁度過高，建議須聯繫生態團隊評估是否因該案工程施作所引起，避免造成不可挽回生態環境破壞。



## 第三章 結論與建議

### 一、 結論

本計畫位於羅東市區，屬於一般區，本團隊藉由相關文獻及既有線上庫、一季生態調查(108年9月18日至20日)盤點計畫區域及鄰近區域相關生態資料，其生態調查結果彙整詳見附錄二。另根據生態資料盤點結果，本案工程保育類有彩鶯(二級保育類)、台灣藍鵲(二級保育類)、紅尾伯勞(三級保育類)。除生態資料盤點外，本計畫亦透過現勘方式及民眾訪談紀錄計畫區域棲地類型，陸域環境主要包含農耕地、濱溪帶、公園綠地等，其中羅東公園及竹林排水附近之農耕地記錄有彩鶯出沒；水域環境屬一般都市/鄉村類型排水，水域棲地類型單一，多為緩流，水色呈現透明綠色，河床底質以泥質地為主，物種主要為耐汙性較高的魚種為主，例如：吳郭魚、琵琶鼠、食蚊魚等。

本計畫鄰近羅東公園區域，其生態環境豐富，受在地 NGO 關注亦高，且羅東公園及竹林排水附近之農耕地常為二級保育類彩鶯出沒、棲息及覓食區域，故本計畫將其定義為中度敏感區，並研擬相關生態友善措施降低新建護岸排水工程施作對周圍棲地之影響，例如：迴避羅東公園區域施作護岸排水、避免彩鶯繁殖期(每年4~7月)或農田休耕期施作工程、護岸型式避免過度水泥化及考量完工後之生態功能、樹木原地保留或重新栽植喬灌木、編列環境管理費用等，以期未來工程後除可改善當地淹水情況外，對生態之影響亦可以降低，例如：完工後周圍農耕地仍可見彩鶯蹤跡、護岸型式與周圍景觀可以融入、植栽喬木可供當地生物利用等。

### 二、 建議

施工階段建議持續落實生態檢核作業，包含民眾參與、生態監測、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、資訊公開等。為確保生態友善措施落實情況，建議未來委辦生態檢核單位依照公共工程委員會規定之生態檢核注意事項協助施工單位每月填寫自主檢查表(詳參表 2-15)並不定期至

現場確認與輔導，若有生態友善措施執行不足處或生態異常狀況產生，可及時提供生態專業諮詢，以避免工區周圍生態遭工程施作破壞。另未來本計畫工程完工後，建議可結合在地的發展協會共同維護河道生態。

## 參考文獻

1. 宜蘭縣政府，2004。宜蘭縣氣候變遷調適計畫。
2. 宜蘭縣政府，2011。100 年度宜蘭縣環境教育基金補助環境教育專案計畫執行成果報告書。
3. 宜蘭縣政府，2012。宜蘭縣冬山河排水系統治理計畫。
4. 宜蘭縣政府，2015。冬山河森林公園「打造生態綠舟」環境教育推廣方案。
5. 宜蘭縣政府，2019。十六份排水水環境改善計畫。
6. 宜蘭縣政府，2019。羅東鐵路以東細部計畫等三處都市計畫公共設施工程委託設計、監造技術服務基本設計報告。
7. 經濟部水利署，2009。易淹水地區水患治理計畫 宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告。
8. 冬山河生態綠舟教育研究部，2017。冬山河森林公園-生態綠舟 2017 年環境教育系列課程深化暨推廣活動執行計畫。
9. 劉雅玲，2001。宜蘭縣立羅東運動公園資源初探－以植物為主。
10. 國家災害防救科技中心 <https://www.ncdr.nat.gov.tw/>
11. 交通部中央氣象局全球資訊網 <http://www.cwb.gov.tw/>
12. 行政院農委會林務局自然保育網 <https://conservation.forest.gov.tw/>
13. 台灣生物多樣性網絡 <https://www.tbn.org.tw/>
14. 生態調查資料庫系統 <https://ecollect.forest.gov.tw/Ecological/ProjectManager/ResultPresentation.aspx>
15. eBird <https://ebird.org/home>

## 附件一、相關公文及會議文件

## 附件二、生態調查報告

## 附件三、水利工程生態檢核快棲表