交通部公路總局第二區養護工程處

台 61 線中彰大橋改善工程

設計階段生態評估報告

CECI 台灣世曦工程顧問股份有限公司
CECI Engineering Consultants, Inc., Taiwan

中華民國 109 年 12 月

目錄

圖目錄

表目錄

第一章 工程概述

1.1 計畫緣起與目標

台 61 線中彰大橋跨越烏溪(大肚溪)，位於烏溪出海口，北端為台中市龍井區，南端為彰化縣伸港鄉，不僅是聯絡兩地的重要橋梁，也是劃分兩縣的界橋。自民國 84 年 7 月完工啟用迄今已逾 20 年。橋面車道淨寬 21.6m，雙向各配設 2 快車道。本橋主體上部結構為預力 I 型梁橋，下部結構則為鋼筋混凝土框架式橋墩及 PC 樁基礎。

本橋的地理環境鄰近河口及台中港，終年高溫潮溼，由於空氣污染、酸雨、海鹽氯離子等之影響，橋梁耐久能力受到嚴苛的挑戰，再加上每年承受夏、秋季之颱風、冬季之東北季風等天然災害之侵襲，更增加了橋梁損壞之機率。另台灣位居環太平洋地震帶西側，地處歐亞板塊與菲律賓海板塊交界，地震活動頻繁，近百年來已引發台灣多次災害性地震，尤其民國 88 年 921 大地震，為台灣百年來災情慘重的地震災害，不僅造成數十座橋梁崩塌損壞，進而影響災害搶救及後續復建工程之進行。因此為維持本橋梁全生命週期之營運階段的安全與功能，預防腐蝕、地震、洪水等災害發生所可能造成人民生命財產的損失，及對交通與經濟之衝擊，持續對橋梁進行檢測與安全評估，並進行維修及耐震補強作業，實為一重要課題。

交通部公路總局第二區養護工程處基於臺中工務段在檢測時發現河道深槽區橋墩中央產生垂直裂縫、鋼筋腐蝕，為避免情況惡化，遂於 100 年至 104 年 4 月分別辦理「台 61 線 161K+320~161K+650 中彰大橋 P14~P21 橋墩緊急修復工程」及「台 61 線 160K+545 中彰大橋 P2~P59 耐震補強工程」，完成 P23~P25、P62~P63 全橋墩柱鋼板包覆、帽梁 RC 補強，P2~P12、P22 及 P26~P59 橋墩墩柱上半部鋼板包覆、帽梁 RC 補強。並依現場狀況重新辦理「台 61 線 160K+545 中彰大橋 P2~P59 耐震補強工程」之評估工作，本計畫即依據該重新辦理評估報告書之成果，續辦理 P2~P62 部分橋墩補強及 P11~P23 橋梁改建工程之設計工作，以維持中彰大橋之使用性及安全性，達成延長橋梁壽命及維修最小化之目標。

本案原設計建議本橋深槽區段(長 480 公尺)P12~P22 橋墩辦理換底工程，其餘高灘地橋墩則進行耐震補強，以利施工期間仍可維持既有交通；爰此，後續辦理之「台

61 線中彰大橋 P2~P63 橋墩補強、P12~P22 橋墩換底工程」設計工作，係針對 P12~P22 橋墩研擬多種施工期間仍可維持既有交通之換底工法(不含改建)，後經擇定採施工工期較短、影響河川水理最低之「預力帽梁及樁柱式基礎」換底工法，其中樁柱式基礎採用直徑 2.5 公尺基樁。惟自 107 年 2 月第一次公告招標以來，因適逢大宗資材物價持續上揚、勞動費用高漲；工址位於河口潮差大、汛期颱風暴雨期間災損風險高及位於濕地及野生動物保護區，施工限制多等因素，嚴重影響廠商投標意願，期間雖曾多次邀請廠商舉辦說明會，並將廠商意見納入設計圖說，及提高工程預算，惟仍無廠商有投標意願，經探詢廠商表示，除前述因素外，主要因素尚有於河口施作直徑 2.5 公尺樁柱式基樁，因國內機具設備及施作經驗較少，廠商對於施工品質及進度掌握有所疑慮，因而影響投標意願。此外，考量中彰大橋係於民國 84 年竣工，跨徑 40 公尺，如按原計畫於 3 年後完成換底工程，屆時上部結構橋齡已約 27 年，隨著橋梁老舊，不日即須面臨上部結構全面改建課題，因此乃重新思考其他可全面提升 P12~P22 深槽區橋梁耐震及抗洪能力不足的方案。

貴局於 108 年 2 月 1 日開會討論，會議結論為「為提升整體經費使用效益，請二工處督導顧問公司重新釐清原設計及施工方式，並針對本次討論會議意見辦理修正及相關改善設計」。經重新檢討評估結果，本橋 P12~P22 橋墩區段如改採中大跨徑預力箱型梁橋進行改建，雖施工期間無法維持原橋既有雙向各二車道通車，惟採半半施工方式，並於尖峰時間疏導南下線大貨車以上車輛改行台 17 線，雙邊道路尚可維持營運；另工程經費及工期相較採換底工法及考量後續上部結構更新略增；惟對於改善河川水理、施工性及提高廠商投標意願均有助益，對日常維護管理也相對容易。如以橋梁生命週期與經濟效益、後續管理維護尋求永續經營最佳化層面考量，本橋 P12~P22 橋墩區段改採中大跨徑預力混凝土箱型梁橋進行上下部結構改建較適宜。

圖 1-1 工程計畫位置圖

貴局爰於 108 年 4 月 1 日開會討論，會議結論為「本案以橋梁生命週期與經濟效益、後續管理維護尋求永續經營最佳化層面考量，同意顧問公司所建議採改建方案二

(懸臂工法預力箱型梁)進行上下部結構改建較為適宜，以使橋梁上下構均符合最新設計規範，且提高施工性及廠商投標意願均有助益，對日常維護管理亦相對容易。」，並於 108 年 6 月 25 日、108 年 7 月 9 日、108 年 7 月 18 日及 108 年 7 月 23 日召開設計原則審查會議。

爰依歷次會議結論，續辦理本計畫設計作業：

1. P11~P23 區段改採中大跨徑預力混凝土箱型梁橋型式改建。
2. 維持既有橋梁縱坡，最大跨徑配置約為 87M。
3. 施工方式採懸臂工法半半施工，且以三階段交維方式以維持施工中交通。
4. 交維實體分隔方式則採活動式預鑄混凝土隔欄。
5. 考量河川凹岸易遭沖蝕，橋墩補強工程急迫性較高，先將北岸 P2~P11 共 10 座橋墩補強配合改建工程一併辦理。

1.2 工程內容

本工程內容概述如下，工程範圍示意圖詳圖 1.2-1：

一、工程內容

橋墩補強工程設計：P2~P63 橋墩共計 45 座橋墩之補強工程

橋梁改建工程設計：P11~P23 橋梁改建工程

二、預期成效

本工程提高橋梁抗震抗洪能力，並提供安全可靠的行車動線以健全台 61 線整體道路系統。

三、工程預算及工期

工程預算為 1,116,788,321 元，工期為 42 個月。

第二章 工址環境現況調查

2.1 地形及地質

計畫範圍位處烏溪下游高灘地，北臨清水平原，南連彰化平原，西側距烏溪出海口約僅約 2km，高程介於 EL.1~10m 之間，地勢平坦且略為向西傾斜。本工址主要位於沖積層，由岩性未固結的卵礫石、砂、粉砂及黏土等組成。鄰近相關地層尚有頭嵙山層、紅土台地堆積層、階地堆積層及海埔墾殖地等(詳圖 3-3)。

本計畫位於西部海岸平原，鄰近西部麓山帶之變形前緣，因此鄰近之地質構造作用明顯且活動斷層較多。本工址鄰近之斷層有大甲斷層、彰化斷層、鐵砧山斷層、屯子腳斷層、三義斷層及車籠埔斷層等第一類活動斷層(中央地質調查所，2012)，其餘地質構造尚有大肚溪斷層、八卦山背斜、大肚山背斜等，其斷層特性詳表 1.5-1 所示。本工址因位於河床沖積層上，且距離最近之活動斷層約 3.5km，需要考慮地震對於結構物之影響。參考 98 年交通部公布之「公路橋梁耐震設計規範」，工址位於台中市龍井區，應考量屯子腳斷層、大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層之斷層近域效應，於橋梁結構耐震設計中納入考量。

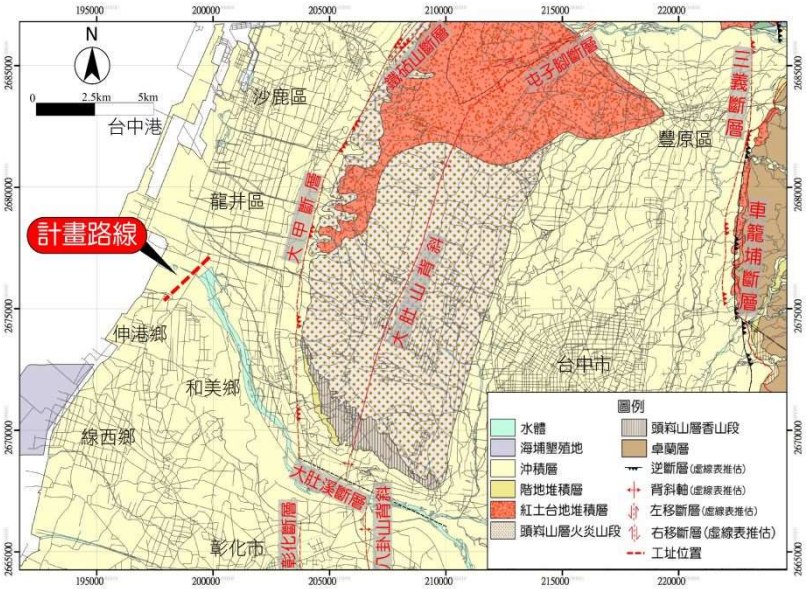


圖 2-1 工址區域地質圖

表 2- 1 工址鄰近斷層特性一覽表

斷層名稱	斷層活動性	滑移特性	距工址距離(km)
大甲斷層	第一類活動斷層	逆移	3.5
彰化斷層		逆移	11
鐵砧山斷層		逆移	12

屯子腳斷層		右移	14
車籠埔斷層		逆移	23
三義斷層		逆移	23
大肚溪斷層	非活動斷層	推估或掩覆	8

依據本計畫地質鑽探資料，本工程基地可區分為四個區域，分別是北側高灘地(P2~P11)、烏溪深槽區(P12~P22)、南側高灘地(P23~P32)與南側高灘地(P33~P63)。在最大鑽探深度 70m 之內推估各區地層大致可分為 4~5 個地層，以中等緊密至緊密之粉土質細砂為主，偶夾砂質粉土、黏土等。本區易受潮汐影響，地下水位較淺，多分布在地表下 0.52~3.50m 內，工址地層之工程性質綜整如表 3-2~3-5 所示。

表 2-2 工址地層之工程特性一覽表 (北側高灘地 P2~P11)

層次	土壤分類	厚度(m)	SPT-N	單位重(t/m3)	C'(t/m3)	Φ'(°)
1	卵礫石(GM)	3.5	>100	-	0.00	41
2	粉土質黏土(CL)	6.8	2~12	1.86	0.12	38
3	砂質粉土(ML)	8.0	12~14	1.88	0.06	36
4	砂質粉土(ML)	>6.0	21~27	1.95	0.00	34

表 2-3 工址地層之工程特性一覽表 (烏溪深槽區 P12~P22)

層次	土壤分類	厚度(m)	SPT-N	單位重(t/m3)	C'(t/m3)	Φ'(°)
1	灰色汙泥	0.5	-	-	-	-
2	粉土質細砂(SM)	30.0	11~32	2.00	0.29	35
3	粉土質細砂(SM)	6.4	26~49	1.99	0.40	32
4	粉土質細砂(SM)	11.3	55~90	2.01	0.00	39
5	卵礫石(GM)	-	>100	-	0.00	41

表 2-4 工址地層之工程特性一覽表 (南側高灘地 P23~P32)

層次	土壤分類	厚度(m)	SPT-N	單位重(t/m3)	C'(t/m3)	Φ'(°)
1	粉土質細砂(SM)	3.0	16~100	2.09	0.00	34
2	粉土質細砂(SM)	10.7	10~25	1.97	0.12	38
3	粉土質黏土(CL)	2.2	10~27	1.77	-	-
4	粉土質細砂(SM)	6.9	19~32	2.02	0.00	35
5	粉土質細砂(SM)	-	34~44	2.03	0.00	36

表 2-5 工址地層之工程特性一覽表 (南側高灘地 P33~P63)

層次	土壤分類	厚度(m)	SPT-N	單位重(t/m3)	C'(t/m3)	Φ'(°)

1	回填層(SF)	2.8	9~19	1.94	0.00	31
2	粉土質細砂(SM)	7.0	7~15	1.90	0.8	35
3	砂質粉土(ML)	8.0	7~19	1.98	-	-
4	粉土質細砂(SM)	5.5	18~21	1.95	0.00	33
5	砂質黏土(CL)	-	8~10	1.98	0.00	30

2.2 氣象資料

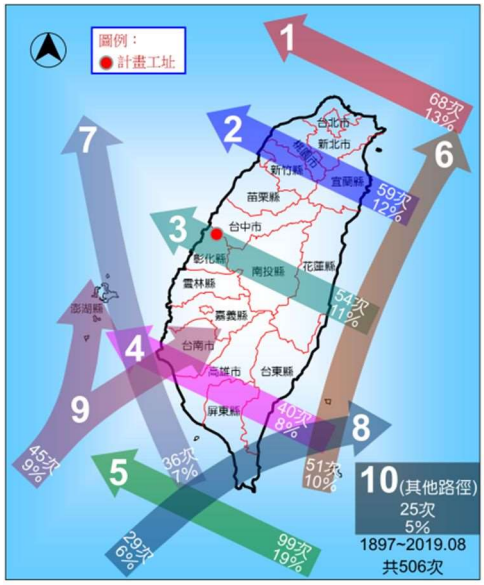
計畫橋梁位於台 61 線跨越烏溪(大肚溪)出海口，位屬亞熱帶氣候區，就溫度與濕度而言，相當溫和，根據中央氣象局 38 年(1981-2018)記錄，統計鄰近梧棲氣象站氣候因子概述如後：

一、氣溫：月平均氣溫約 15.9℃～29.1℃，7 月最高氣溫平均 32.6℃最高，1 月最低氣溫平均 12.4℃最低。

二、相對濕度：月平均相對濕度約為 74.5%～80.3%。

三、降水量：平均年總降水量約 1,327mm，降水分布受季風及地形影響甚大，每年 4 月至 9 月為豐水期，其降水量合計約 1,066mm，佔年總降水量約 80%。

四、颱風：依氣象局 1897~2019.08 颱風資料，侵襲台灣颱風共 506 次。其中以路徑 2、3、7 及 9 對本計畫影響較大，合計 194 次約佔總數之 38.3%，平均每年約 1.6 次。

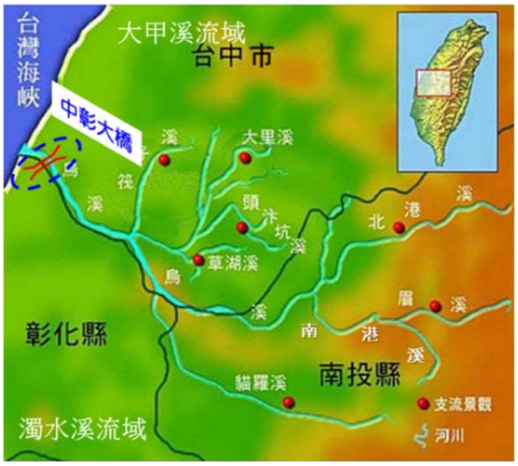


五、另根據中央氣象局網站及氣象年報記錄近 5 年(2014-2018)龍井及梧棲測站最大陣風之風速及風向(下表為棲測站觀測值，正北為準順時鐘方向夾角，360 度)，作為施工條件參考，

年度	最大陣風	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	最大
2014	風速(m/s)	28.5	25.6	26.5	22.0	22.4	19.9	32.2	15.4	18.6	26.9	25.9	26.7	32.2
	風向(度)	30	30	360	10	360	360	240	180	360	10	20	360	240
2015	風速(m/s)	24.5	25.4	22.9	23.5	15.1	15.1	24.6	54.2	45.3	24.3	24.5	25.8	54.2
	風向(度)	360	360	20	360	350	230	360	350	10	360	350	20	350

2016	風速(m/s)	31.9	30.2	26.6	21.3	20.8	21.8	22.5	17.1	57.2	24.8	24.5	32.2	57.2
	風向(度)	20	360	360	150	20	160	360	360	10	350	10	360	10
2017	風速(m/s)	27.1	24.0	24.6	21.1	17.2	20.6	21.8	19.8	20.2	28.3	30.1	30.4	30.4
	風向(度)	350	30	20	20	350	250	170	360	360	20	330	10	10
2018	風速(m/s)	26.8	25.1	24.5	27.5	20.5	25.9	21.3	17.5	25.1	26.0	25.0	26.2	27.5
	風向(度)	350	360	360	30	360	350	340	175	350	360	350	350	30

2.3 水文資料



本計畫橋梁跨越烏溪出海口附近，烏溪為第三河川局管轄之中央管河川。烏溪位於台灣西海岸中部，東以中央山脈為界，北鄰大甲溪流域，西臨台灣海峽，南鄰濁水溪流域，流域東西長約 84km，南北寬約 52km，集水區地勢自東北向西南傾斜，幹流全長約 119km，流域面積約 2,025 平方公里。烏溪水系劃分為烏溪本流、支流筏子溪、大里溪水系、貓羅溪、北港溪及南港溪。流域平均標高 651m，平均坡度約 0.0109，山地面積約佔 2/3 強。出海口水位，因受天體引力、海底和海岸地形、大氣壓力、地球自轉及海岸共振等影響，出現週期性升降之潮汐變化。經現場實際勘查，計畫橋址處位於烏溪出海口，潮差大、高灘地地下水位高，漲潮時北側高灘地 P4~P11 及南側高灘地 P23~P30 將會淹沒水中。

2.4 水質現況

大肚溪口濕地環繞大肚溪下游至出海口處，濕地的生態環境受大肚溪影響極為顯著。大肚溪又名烏溪，是台灣第六大河川，發源自中央山脈合歡山西麓，主流長度為 119.13 公里，主要支流包括筏子溪、大里溪水系、貓羅溪、北港溪、眉溪，河川流域涵蓋南投縣的仁愛鄉、國姓鄉、埔里鎮、草屯鎮；臺中市的霧峰區、大里區、烏日區、大肚區、龍井區；彰化縣的芬園鄉、彰化市、和美鎮及伸港鄉，並在臺中市龍井區麗水里與彰化縣伸港鄉全興村之間流入臺灣海峽。彰化海域之潮汐以每日漲退二次之潮流運動為主，漲潮時流向大部分為東北向，退潮時大部分為西南向，隨季節變化較小。季風波浪最大在 12 月份波高約 2 公尺，最小在 7 月份波高約 0.2 公尺。

濕地鄰近水域除大肚溪下游大肚橋與台中港近海及外海四公里處有環保署定期

進行水質檢驗外，區內其他地區並未定期檢驗水質。依據環保署「地面水體分類及水質標準」，大肚溪出海口河川水域符合丙類水體標準；而依「海域環境分類及海洋環境品質標準」，大肚溪口南岸與出海口近海等區域則介於乙級至丙級間，水質隨季節變動，秋冬季時水質較佳，春夏季時較差。

2.5 交通量調查

本案蒐集交通部運研所、高公局及公路總局交通特性資料，整理如表 1-1，並依運研所之公路容量手冊分析現況道路服務水準。由分析結果，台 61 線通行車輛較台 17 線大，且重車比例高。

表 2-6 本案周邊主要道路系統服務水準分析表

道路名稱	路段	方向	車道數	道路容量 (pcu/hr)	尖峰交通量 (pcu/hr)	V/C	平均速率 (kph)	服務水準
國 3	龍井-和美	往北	3 快	6,800	3,087	0.45	102.5	B2
		往南	3 快	6,800	2,831	0.42	103.6	B2
台 61	梧棲-中彰縣界	往北	2 快	4,200	1,433	0.34	68.7	B
		往南	2 快	4,200	1,761	0.42	61.5	C
	中彰縣界-伸港交流道	往北	2 快	4,200	1,627	0.39	64.4	B
		往南	2 快	4,200	1,432	0.34	68.3	B
台 17	中彰大橋	往北	1 快 1 混合	2,200	1,208	0.55	47.6	B
		往南	1 快 1 混合	2,200	1,021	0.46	49.1	B

第三章 生態調查

本計畫為台 61 線中彰大橋 P11~P23 改建及部分橋墩補強工程，工程範圍僅限於既有台 61 線中彰大橋之部分改建及補強工程，施工面積僅約 1.13 公頃，約為濕地面積(3,817 公頃)之 0.03%，所影響濕地範圍相當小。

本區地形除部分被建為魚塭外，大部分為平緩的潮汐泥灘地。然本橋位處國家級大肚溪口重要濕地範圍，而為瞭解其生態環境及區域生態特性與可能敏感物種，本計畫蒐集並彙整鄰近地區之生態調查報告、紀錄，包括有農委會林務局「自然保育網站」之公開資料、「大肚溪口野生動物保護區保育計畫書」(初稿)(104.11) 、「彰化縣野鳥協會鳥類資料庫」(2010~2014)、及「大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫」(107.04)等該濕地之代表性參考資料，本案範圍僅為濕地之一小部分，且所發現敏感及保育類物種均距離本工程 2 公里以上，相關說明如下：

3.1 棲地環境現況

大肚溪河口坡度平緩，面積達3千公頃，擁有寬達4公里左右的潮間帶和高生產力的河口生態環境，由外而內包括了海域、潮間帶、河流、沙洲、新生地、耕作地、魚塭等。蘊含豐富的潮汐生物，加上地域遼闊平坦，而魚塭的堤岸亦提供了水鳥躲避強風的場所，因此本地成為每年候鳥遷徙必經的地區。

區內的濕地可分為兩種生態系，一是隨水位起落變化的河口區草澤生態系，另一是適應海岸地區強風、高鹽度的惡劣環境的海岸生態系。本區的植物隨環境不同可分為3類：(1)砂丘林植物：位於沙灘、魚塭堤防上、河床旱地、防風林等，包含了匍匐性草本、灌叢及喬木。(2)河口草澤植物：包含蘆葦、白茅、昭和草、濱水菜、印度田菁。(3)旱地農作物：河床上的農作物目前種有西瓜、花生、蘆筍與甘藷等。

大肚溪口海岸、河口及河岸地區的自然環境都有縮減的現象，民國65~92年間在沿海工業區、發電廠、鋼鐵廠、垃圾掩埋場與漁塭陸續開發下，各別屬於水鳥覓食地與停棲地之灘地與農林地面積均縮減並且更加破碎，取而代之的則是漁塭、水池、道路與建成地。

圖 3-1 大肚溪口重要濕地保育利用計畫功能分區示意圖

3.2 動物資源

濕地與鄰近地區之陸域動物資源，除鳥類之外，物種豐富度不高，其原因是濕地附近之土地多已開發為耕作地、住宅、魚塭、工廠及道路等，動物棲地受到極大的破壞，因此降低陸域動物的多樣性。此外，過往濕地與周邊地區的生態資料調查或研究，多以鳥類為主，只有少數調查資料涵蓋濕地內陸地之哺乳類，兩棲爬蟲類，昆蟲或水域之魚類，底棲動物及浮游生物等。

3.2.1 鳥類資源

依據農委會林務局「自然保育網站」公告資料顯示，本區動物資源以鳥類為主，根據中華民國野鳥學會調查，此區鳥種全盛時期達235種以上，其中候鳥占65%，留鳥35%。此外，水鳥約佔七成，以鷸科、鴴科、雁鴨科、鷗科、鷺科、秧雞科較多；陸鳥約佔三成，以麻雀、小雨燕、小雲雀、白頭翁及鳩鴿科、燕科較多。本區的鳥類族群數量、種類及密度甚高，因此成為全省最大的水鳥棲息地區。每年12月至隔年4月為水鳥季，冬候鳥以濱鷸、尖尾鴨和小水鴨為優勢種。

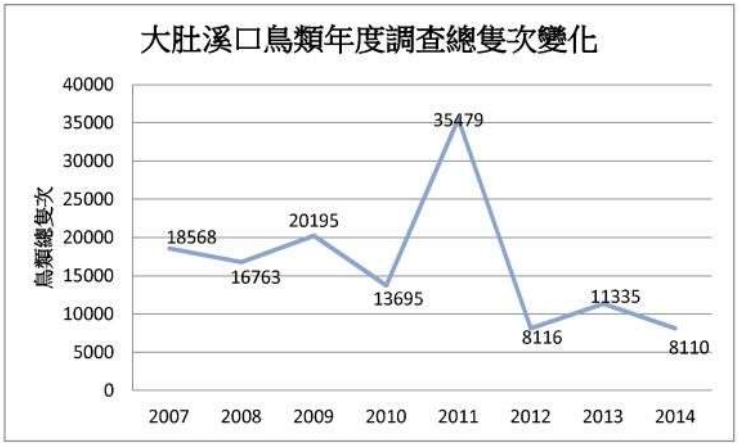
台灣附近的鳥類遷徙路線圖

經調查本地發現的鳥類有：高蹺鴴、大杓鷸、小杓鷸、大白鷺、小白鷺、蒼鷺、紅冠水雞、鷹斑鷸、東方環頸鴴、小環頸鴴、青足鷸、小水鴨、褐頭鷦鶯、夜鷺、赤足鷸、紅尾伯勞、紅鳩、麻雀等。依據「大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫」(營建署，107)其中一級保育類3種，為黑面琵鷺、遊隼及諾氏鷸；二級保育類18種，為遊隼、唐白鷺、白琵鷺、巴鴨、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、赤腹鷹、毛足鵟、紅隼、水雉、彩鷸、小燕鷗、黑嘴鷗、長耳鴞、短耳鴞、紫綬帶及八哥等，三級保育類2種，為大杓鷸及紅尾伯勞。

依據民國96年至103年大肚溪口鳥類棲地監測及彰化縣沿海重要保育鳥類調查計畫 (彰化縣野鳥學會，103)，此區鳥類組成以冬候鳥、夏候鳥及過境鳥等遷徙性鳥類為主，在種類上佔整體鳥類6成以上，留鳥則約佔1/3 的比例。調查資料顯示，不論在種數和隻次上，鷺科、鴴科及鷸科鳥類都是大肚溪口最主要的組成鳥種，這三科鳥類佔所有種類的平均至少4成以上，其中大肚溪口最常見鳥類為東方環頸鴴、黑腹濱鷸及小白鷺，三者合計約占總隻次平均4成以上。歷年記錄到的保育類鳥種

包含黑面琵鷺、黑嘴鷗、唐白鷺、冠鷿鷸、遊隼、小燕鷗、紅尾伯勞等。

根據彰化縣野鳥學會(96~103)在大肚溪南岸與彰化伸港沿海地區的調查結果顯示，大肚溪口野生動物保護區內的鳥類的種類與數量都持續在減少中，以民國96年至103年的資料為例，鳥類物種數由全年最高的95種下降至最低的60種，同期間鳥類總數量也成劇烈的波動，數量自最高的35,479隻次的鳥類出現在大肚溪口至最低的只有8,110隻次，幅度高達近3倍。



依據「大肚溪口鳥類生態調查研究(民國103年年報)」(台灣電力公司,104)調查結果：冬候鳥、留鳥、過境鳥、夏侯鳥四種不同活動類型鳥類歷年來在溪口南岸區(位置詳見溪口南岸區調查區域圖)出現的鳥種數變化情形：鳥種總數中在85-91年間有較大幅的波動，該區在這幾年間可能因棲息環境有較頻繁的變動。南岸區原為較適合候鳥棲息及覓食活動的區域，而其中以冬候鳥的種類最多，其次為留鳥。留鳥的種數自78年以後，波動不大。冬候鳥為候鳥中種數最多的群聚，亦有種類減少的現象，101年則增至12年來最多為37種，102年又減少為36種，103年又增加為37種。過境鳥群聚種數在25至13種間波動。夏侯鳥種數在整個大肚溪口原屬種類最少的類群，在南岸區最多為民國86年的6種，再次為民國79、81、85、88、92、95、96、97、98、99、100、101、102及103年的5種。夏候鳥的活動大多有群體聚集的現象，因此，在幅員廣大的大肚溪口，其出現與否，相較其他類群呈現

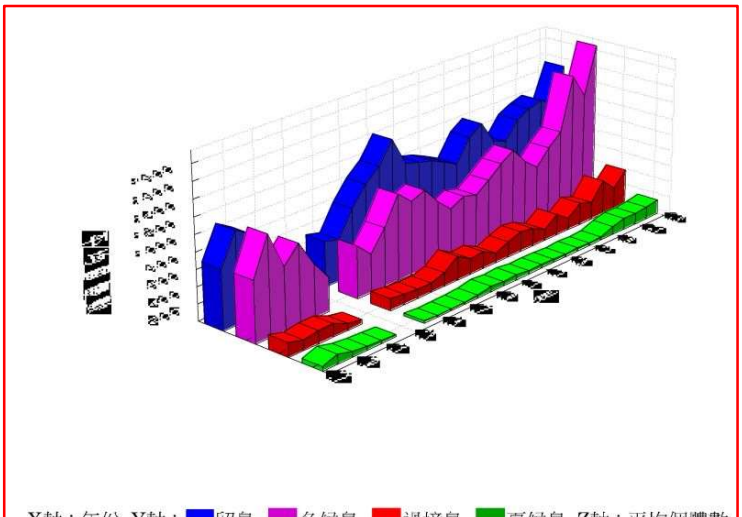


圖 10　民國 77- 103 年南岸區不同活動類型鳥類平均個體數變化

逢機性，相對地，也降低了其作為區域環境指標的潛力。不過，由於南岸區大多為潮間帶環境，較適合候鳥棲息活動，因此，候鳥種數的減少，大致上也反映了部分候鳥棲息環境的變動。留鳥種數曾在89、92、93、98與100年超過在此區出現的冬候鳥種數，97與99年則與冬候鳥維持相當種數，93年以後至97年此區的留鳥種數都只在28-29種間變化。留鳥98、99、100、101、102年分別為31、30、33、31與34種，103年較102年減少為32種。

依據「大肚溪口鳥類生態調查研究(民國103年年報)」(台灣電力公司,104)調查結果：民國77-103年四種不同活動類型鳥類群聚之平均個體量，隨年度變化之情形。個體量意指各別類群鳥種族群大小（即個體數的多寡），其涉及了不同種類的族群特性及生活史特徵(life history characteristics），個體數量的變化較為複雜；例如留鳥群聚中不同種類的族群量原就有很大的差異，因此不同種類的族群增減一定數目時，其對整個平均個體數的影響程度並不一致。故較難用整個群聚的平均個體數量來反映環境的變遷。但該區的個體數量與種數變化趨勢一致，整個南岸區四種類型的群聚平均個體數量亦呈緩減的趨勢，其中以民國81-87年的平均個體數量較少，則有恢復的趨勢，98年稍減，99年起又增加，103年為歷年新高。102年冬候鳥與過境鳥的平均個體量均較101年減少。103年夏候鳥、冬候鳥、過境鳥與留鳥平均個體量都有較102年幅度較大的增加。

依據「大肚溪口鳥類生態調查研究(民國103年年報)」(台灣電力公司,104)調查結果：西濱快速路165.2公里鷺鷥築巢數量較102年增加；該處快速道路東側農田7-12月間田裡有水時出現小水鴨、花嘴鴨、赤頸鴨、琵嘴鴨、尖尾鴨、黑尾鷸、針尾鷸、雲雀鷸及鷹斑鷸，紅冠水雞、白冠雞、田鷸、小青足鷸等鳥類活動，黑腹燕鷗與白翅黑燕鷗過境時亦在此區出現；高蹺鴴在11月時數量高達750隻次，該處的鳥況僅次於潮間帶。103年大杓鷸、大花鷚、黑翅鳶、黑冠麻鷺均有出現在本區活動，八哥在冬季傍晚時成群停棲在西濱快速路東側農田附近的樹林。

造成鳥類物種數與隻數劇烈變化且呈下滑趨勢的可能原因在於河口南岸樣區對於水鳥的影響。依據彰化縣野鳥學會101年度報告推測，造成鳥類減少的主要原因可能為北岸火力發電廠堤防以及南邊彰濱工業區填海造陸，造成大肚溪口灘地因海文改變，致泥質灘地逐漸轉變為沙質灘地，沙質灘地營養鹽較少，底棲生物種類和數量大量減少下，能提供水鳥食物越來越少，再加上彰濱工業區開發而導致目前棲地類型多樣化降低，這些均為大肚溪口度冬候鳥種類及隻數大量減少可能原因。

3.2.2 其他陸域動物資源

本濕地內除鳥類外的陸域動物資源歷史調查，主要以河口北岸臺中市所轄範圍為主。彙整「中龍鋼鐵股份有限公司第二期第二階段擴建環境影響說明書」、「臺

中發電廠第二階段煤灰填海工程環境影響說明書」以及「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」等資料，共記錄哺乳類3目4科7種，分別為食蟲目的臭鼩、翼手目的東亞家蝠及囓齒目的小黃腹鼠、田鼷鼠、赤背條鼠、鬼鼠與溝鼠，均為普遍常見物種。

區內的兩棲爬蟲類共記錄有8科11種，分別是兩棲類的黑眶蟾蜍、小雨蛙、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙與澤蛙；爬蟲類有鉛山壁虎、蝎虎、中國石龍子、印度蜓蜥及特有種蓬萊草蜥與斯文豪氏攀蜥，蛇類則有南蛇，另外有生活於水池中的外來種紅耳泥龜。各物種均為普遍常見物種。

鱗翅目的蝶類記錄有4科20種，包括玉帶鳳蝶、黑鳳蝶、青帶鳳蝶與柑橘鳳蝶等4種鳳蝶科；紋白蝶、臺灣紋白蝶與荷氏黃蝶3種粉蝶科；波紋小灰蝶與沖繩小灰蝶2種灰蝶科及樺斑蝶、淡小紋青斑蝶、琉球青斑蝶、斯氏紫斑蝶、端紫斑蝶、圓翅紫斑蝶、孔雀紋蛺蝶、青擬蛺蝶、雌紅紫蛺蝶、黃蛺蝶與紫蛇目蝶等11種蛺蝶科物種。20種蝶類均為常見物種，無特有種。

3.2.3 魚類及底棲生物資源

1.魚類：彙整「中龍鋼鐵股份有限公司第二期第二階段擴建環境影響說明書」、「臺中發電廠第二階段煤灰填海工程環境影響說明書」、「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」、「大肚溪口野生動物保護區生態資源調查」與「招潮蟹故鄉棲地復育生態調查」等報告魚類調查資料，大肚溪河口共記錄有魚類9目25科56種，均屬鹹水或半鹹水性魚種。其中鰕虎科之3種彈塗魚在沙灘及河岸泥灘區域均可見。其餘物種多為淺水域活動之魚種。另「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」也記錄於河口南岸近海調查之仔稚魚，有11目24科32種。

2.底棲動物：「大肚溪口野生動物保護區生態資源調查」與「招潮蟹故鄉棲地復育生態調查」中記錄海岸與河口區的底棲動物包括環節動物門、節肢動物門、軟體動物門及星蟲動物門四大類群67種，其中環節動物類有4種，包括2種沙蠶類；節肢動物類有37種，包括6種十足類，29種蟹類，海蟑螂1種與至少1種的藤壺。軟體動物類有25種，包括14種螺類及11種二枚貝類；星蟲類1種。另依據「台61線中彰大橋部分橋墩換底及補強工程環境監測年報(第一年)」(106.12~107.11)調查結果：以107年7月發現4門30科43分類群最多。

六種十足類中最受人注意的包括食用螻蛄蝦，俗稱「蝦猴」，是彰化沿海地區特產的高經濟動物，近年因遭環境變化、棲地惡化及大量捕捉等各種可能的原因導致族群數量銳減。其次是特有種臺灣招潮蟹，因棲地消失而在濕地內數量銳減，殘存的族群分布在濕地外伸港鄉招潮蟹的故鄉海岸區內，惟族群量亦不多。依據「彰化海岸生態環境監測計畫」(102-104)將臺灣招潮蟹(Uca formosensis)、鴨嘴海豆芽（Lingula anatina）及螻蛄蝦(Upogebia eduli)為重點監測物種。其中大肚

溪口重要濕地範圍內即具有臺灣招潮蟹及螻蛄蝦族群群眾棲地，並分別劃設臺灣招潮蟹的故鄉及公告螻蛄蝦繁殖保育區。(分布位置詳見圖3-2)

(1) 臺灣招潮蟹(Uca formosensis)

民國76年時彰化縣環境保護局因「彰化縣濱海地區海埔地垃圾壓縮填海及土地再生利用計畫」計畫公布後，遭受當地居民嚴重抗議，且因後續效益的爭議而擱置，並未進行垃圾填海，該案雖已中途終止，但遺留下來的外堤(西堤)已經破壞了原有的棲地及景觀。該計畫預定設置「彰濱垃圾掩埋場」之區域，於民國94年經彰化縣政府劃設為「臺灣招潮蟹的故鄉」重要棲地予以保護。過去在彰化伸港臺灣招潮蟹的族群數量可達每平方公尺2-3隻，目前僅剩每平方公尺0.3-0.6隻，殘存的族群分布在招潮蟹的故鄉海岸區內，惟族群量亦不多。

民國92年由陳章波等人於基地上劃設之棲地復育區的經營管理計畫，分別有權物復育計畫、水鳥棲地營造計畫、台灣招潮蟹棲地營造計畫3大項外，並於本計畫區範圍進行自然資源、景觀之保育與體驗區塊之初步規劃與配置。

民國95年為有效進行永續海岸復育與景觀改善計畫，曾進行本計畫區內之大肚溪口生態復育工程，主要工作項目包括入口意象、賞鳥台及停車場等。

民國104年「大肚溪口招潮蟹棲地改善評估作業」針對臺灣招潮蟹棲地需求進行數值模擬分析，並辦理地方座談會評估，進行外堤拆除評估與棲地營造規劃分析，並提出「矮堤拆除方式」及「地景改造及工程實施」等規劃。伸港鄉公所後續將依據該計畫內容辦理「伸港鄉大肚溪口招潮蟹棲息地整體景觀改善工程」。

(2) 螻蛄蝦(Upogebia edulis)

螻蛄蝦是彰化縣沿海的經濟物種之一，為自古以來當地居民的佳餚。螻蛄蝦穴居於潮間帶沙泥灘上，洞穴最深可以超過一公尺，因此要挖取螻蛄蝦是相當困難的。研究指出漁民以傳統手挖法每年採收的螻蛄蝦約120萬隻，為了減少勞動力並提高產量所研發出的新式水灌法則將每年捕捉量提高為384萬隻，由此研究可知捕捉模式改變是造成螻蛄蝦族群下降的原因。

棲地破壞也可能是造成螻蛄蝦族群下降。由彰濱監測報告發現大多數樣站的螻蛄蝦密度自93年有下降的趨勢，其可能因工業區發展造地減少了螻蛄蝦的棲地所，沿岸棲地品質惡化及人為過度捕捉也可能是原因之一。為此，彰化縣政府及漁業署於芳苑鄉與伸港鄉沿海共設立3處「螻蛄蝦繁殖保育區」進行嚴格的保護措施，除原有之伸港螻蛄蝦繁殖保育區36公頃，另增設伸港(二)保育區約20公頃及王功「螻蛄蝦繁殖保育區」約40.56公頃，距離本工程約4公里以上。96年亦成立「彰化區漁會螻蛄蝦資源保育巡護班」並設置木

造看守寮舍乙間，由班員義務管理保育區，保育成效逐漸顯現。

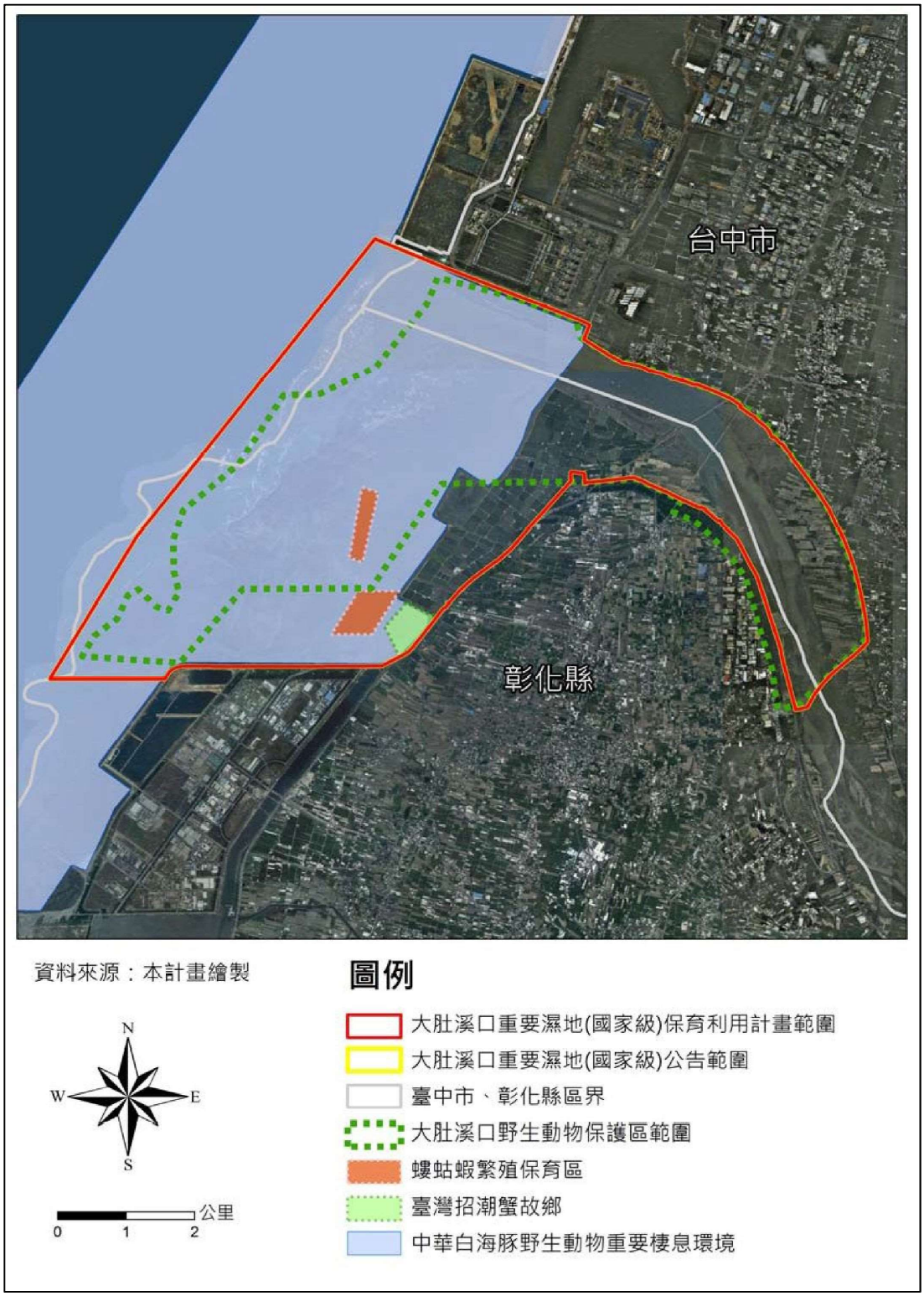


圖 3-2 大肚溪口重要濕地範圍公告保育區位置圖

彰化區漁會於民國99年委託國立高雄海洋科技大學教授黃貴民針對螻蛄蝦生態資源進行調查，保護區未設立前，每平方公尺的螻蛄蝦密度僅8尾，

設立後嚴格執行讓螻蛄蝦數量明顯回升，每平方公尺的密度增加至15尾。目前螻蛄蝦保育區內的主要限制事項包括除經主管機關核准之學術研究外，禁止於保育區內採捕螻蛄蝦。保育區周邊「養護區」範圍內的開放採捕期採限期、限量與限制體型大小以及申報許可制等方式控管，以維護螻蛄蝦的族群穩定。預期在嚴格的管控下能讓螻蛄蝦族群在經濟利用的同時，維持族群的穩定發展。

3.2.4 近海浮游生物

依「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」於民國99年於大肚溪出海口南岸進行的採樣，除記錄矽藻門浮游植物39種外，還包括2種環節動物門、11種節肢動物門、2種脊索動物門、2種刺絲胞動物門、1種軟體動物門及1種肉足鞭毛蟲門在內的浮游動物。除此之外，該報告書內還記錄2種較大型的藻類，分別為滸苔和裂片石蓴。

3.2.5 重要生態物種項目及範圍

依據「大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫」(營建署，107.04)考量保育等級、族群數量、棲地性質等情形，本計畫指標性物種選定分別為鳥類及底棲動物兩類，鳥類以東方環頸鴴、大杓鷸為觀測指標，底棲動物以臺灣招潮蟹及螻蛄蝦為觀測指標；保護傘物種以大杓鷸作為觀測指標物種，分布範圍如大肚溪口重要濕地重要指標物種棲息地範圍圖(圖3-3)，重要指標性物種數量及棲息地詳見表3-1。

3.3 植物資源

「中龍鋼鐵公司第二期第二階段擴建計畫環境影響說明書」(95)中記錄大肚溪口北岸臺中港區周邊地區陸域植物調查成果，共有41科109種植物。「臺中發電廠第二階段煤灰填海工程環境影響說明書」(97)記錄大肚溪口北岸臺中發電廠周邊地區陸域植物11科25種。「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」(中興大學，99)中記錄彰化海岸地區維管束植物55科140屬178種，其中蕨類植物有5科5種，雙子葉植物40科99屬128種，單子葉植物10科36屬45種。沒有珍貴稀有物種或老樹等。徐歷鵬(102a)於「大肚溪口野生動物保護區生態資源調查」中記錄大肚溪南岸與保護區周邊地區陸域植物共17科31種。徐歷鵬(102b)於「臺灣招潮蟹故鄉生態棲地復育調查報告」中記錄陸域植物23科69種。自98年起，在彰化沿海地區發現外來入侵植物互花米草。

海岸植物為了適應海岸風大、鹽度高、水分少嚴苛的生存條件，所以要發展出許多特殊的生理機制來適應這樣的惡劣環境。所以我們可以看到很多海濱植物有厚

厚的葉片，用來儲存水分。更有些海濱植物為了適應強風，則在地面上匍匐生長，這些都是海濱植物適應海岸的表現。本地植物有榕樹、大花咸豐草、紅毛草、孟仁草、龍爪茅、金午時花、磨盤草、倒地鈴、葎草、白水木、馬鞍藤、鹽定、鹽地鼠尾粟、黃槿、木麻黃、田菁、蘆葦、大黍草等。

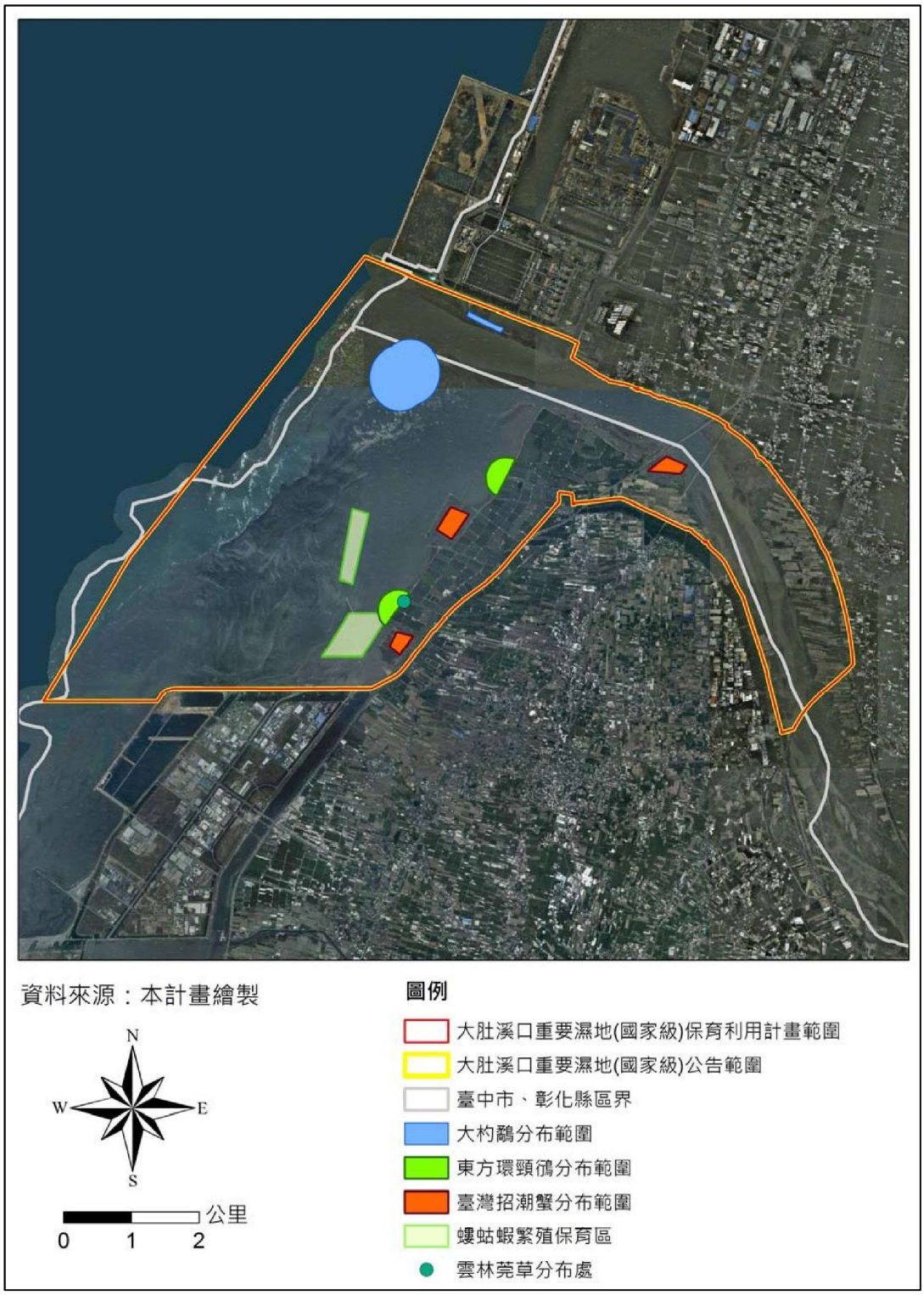


圖 3-3 大肚溪口重要濕地重要指標物種棲息地範圍圖

表 3-1 大肚溪口重要濕地重要指標物種棲息地

物種名稱	數量 (紀錄年份)	棲息地	備註
東方環頸鴴[1]	1,736 隻 （103 年）	大肚溪南岸河灘地	103 年度棲地監測記錄以鷸科鳥類數量最多占 34%；以東方環頸鴴、黑腹濱鷸及小白鷺數量最多。這三種鳥種於生存棲地上東方環頸鴴與黑腹濱鷸較相似，偏好泥灘地或淺灘地，而小白鷺除上述棲地外，也喜愛棲息於淺水域、魚塭或溝渠等環境。而大肚溪口南岸的海埔地與潮間帶正是這兩種棲地共同組合位置。
大杓鷸[2]	37 隻 (103 年)	大肚溪口北岸	屬三級保育類物種，曾為大肚溪口主要冬候鳥之一，在火力發電廠興建前大肚溪口有達 3,000 多隻棲息紀錄。
臺灣招潮蟹[3]	0.3-0.6 隻/平方公尺 (102-103 年)	大肚溪南岸河灘地、大肚溪南岸海埔地、臺灣招潮蟹的故鄉	臺灣招潮蟹的文獻追溯，彰化地區臺灣招潮蟹的文獻大多數集中於伸港。民國 24 年至民國 97 年由每平方公尺 2-3 隻降至每平方公尺 0.1-0.8 隻。
螻蛄蝦[4]	8-12 尾/平方公尺 (102-103 年)	沿海地區	濕地範圍內有彰化縣政府及漁業署劃設之「伸港螻蛄蝦繁殖保育區」及「伸港(二) 螻蛄蝦繁殖保育區」進行管制。
雲林莞草[5]	500 平方公尺(105 年夏季)	六股圳下游排水出口	目前於六股圳下游排水出口發現其蹤跡，面積約 500 平方公尺。

第四章 生態保育措施研擬

4.1 環境監測計畫

監測各環境項目變化趨勢，以研判受橋墩補強及橋梁改建工程影響情形及程度，作為必要時提出改善、補救措施或適時調整施工計畫之依據，並可藉以建立施工前、施工中及營運期間之環境品質資料庫。參考內政部營建署城鄉發展分署「濕地生態環境監測系統標準作業程序」及國內環保相關法規，研擬本案濕地環境監測地點、監測頻率及監測內容。

監測時間以施工前一季、施工中及施工後二年為期，監測內容詳見環境監測地點詳見圖4-1所示，監測內容詳見表4-1所示。

圖 4-1 環境監測地點示意圖

表 4-1 施工前[1]、施工期間[2]及完工後二年濕地環境監測計畫

監測項目		監測地點	監測頻率	測定參數
工區監測	放流水水質	工區放流口	施工期間每月一次	水溫、pH、SS、BOD、COD、油脂、真色色度
工區外監測	水文	中彰大橋橋墩補強及橋梁改建工程施作最上(下)方往上(下)游 10 公尺處，共 2 處[3]	• 每季 1 次[4]，每次連續量測 2 天，每天日出後 1 小時及日落前 1 小時各量測 1 次。	• 水位 • 流速
	水質	中彰大橋橋墩補強及橋梁改建工程施作最上(下)方往上(下)游 10 公尺處，共 2 處[3]	• 每季 1 次[4]，每次連續量測 2 天，每天日出後 1 小時至日落前 1 小時之間開始退潮後每 1 ~2 小時量測 1 次，共 3 次。	• 水溫 • 比導電度 • 氫離子濃度指數 • 溶氧量 • 生化需氣量 • 化學需氣量 • 懸浮固體 • 氨氮 • 濁度 • 硝酸鹽氮 • 總磷 • 重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鎳、鉻、錳、鐵及鋁)
	底質	中彰大橋橋墩補強及橋梁改建工程施作最上(下)方往上(下)游 10 公尺處，共 2 處[3]	• 每季 1 次[4]。	• 重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鎳、鉻、錳、鐵及鋁)

	噪音振動	大肚溪口南岸魚塭地	• 每季 1 次[4]，連續 24 小時監測。	• 噪音
				  • Lx (x=5,10,50,90,95)
				  • L_{max}、L_{eq}
				  • $L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$
				• 振動
				  • L_{V10}、L_{Vmax}

	水下噪音	橋梁改建工程之基樁鑽掘工區附近(量測儀器擺設位置根據美國或蘇格蘭國家標準規範[5]執行)及中華白海豚棲息區(距工區約 4 公里)各 1 站	• 施工前 1 次。 • 施工中 2 次。	• 均方根聲壓值(root mean square of sound pressure level, SPL_{RMS})
	生態	大肚溪口重要濕地(依「濕地生態環境監測系統標準作業程序(SOP)」執行)	• 每季 1 次[4]。	• 昆蟲(蜻蜓、蝴蝶)種類與生物量
			• 每月 1 次。	• 魚類種類與生物量 • 鰻苗季 11 月~翌年 2 月於河口進行魚類調查作業 • 底棲生物種類、豐度、分布狀況 、樣站底質組成及坡度
			• 夏季 1 次。	• 鳥類種類與隻數

			・9 月~翌年 5 月每月 1 次。	
		工地至行政院預告訂定「中華白海豚野生動物重要棲息環境」之範圍西界	・施工前 1 次 ・施工中 2 次	・中華白海豚

註[1]：施工前進行一季監測。
[2]：P11～P23 橋梁改建工程之基樁鑽掘及舊墩柱、基礎拆除期間當季之監測應配合同時進行。
[3]：水文、水質及底質監測點位：中彰大橋 P14～P20 間之深河槽。
[4]：季節劃分：春季(3～5 月)、夏季(6～8 月)、秋季(9～11 月)、冬季(12 月～翌年 2 月)；兩季監測之間宜隔 75 天以上。
[5]：Quantities and Procedures for Description and Measurement of Underwater Sound from Ships –Part 1: General Requirements，Acoustical Society of America，2014；Good Practice Guide for Underwater Noise Measurement，National Physical Laboratory，2014。

4.2 環境影響對策

本計畫位於大肚溪口重要濕地之其他分區範圍，工程施作期間，為減輕對環境之干擾，擬定包含對區域水質、空氣品質、噪音振動、環境及生態等項目之環境保護措施，以有效減輕對鄰近環境之影響程度，並維持濕地的功能。

4.2.1 水文水質

1. 本工程進行數值水工模擬一維水理分析，初步結果說明如下：

   (1) 洪水水面剖面計算，一維水理演算分析採用定量流水面剖線計算程式(HEC-RAS)進行。

   (2) 橋墩補強前後符合「申請施設跨河建造物審核要點」規定，一維水理演算分析成果，其墩前壅高未超過該河段出水高之10%規定。

2. 橋梁改建工程採預力梁橋以懸臂工法施工，無須設置臨時支撐架，可降低施工中對環境之影響。基礎採用全套管基樁，基礎施工之臨時擋土措施擬以止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之雙層鋼板樁圍堰，配合局部抽水施工，可限制開挖範圍並降低施工中對環境之影響。

3. 橋墩補強工程施工保護措施，擬採用止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之鋼版樁圍堰或鋼套環，限制並降低對水體環境的擾動。

4. 施工期間用水項目及來源屬臨時性用水型態，主要用途為運輸車輛、作業機具之清洗及施工人員生活用水，用水量不多，擬採用水車供應或取用當地自來水，無需另外取用地下水。

5. 施工期間廢污水處理措施如下：

(1) 於工區四周設置臨時雨水截流溝，並於出口前設置沉砂池，以避免工區地表逕流直接排入承受水體。

(2) 施工人員產生之生活污水，由設置的流動廁所進行收集，並定期委由合格代清理業者進行外運處理。

(3) 於洗車台配置沉澱池，車輛清洗之廢水經沉澱處理至符合放流水標準後再行放流，並定期清除沉泥，以確保沉澱效能。

6. 廢棄物容器應有蓋子防止因風雨而導致污染物外流的情形。

7. 本計畫施工機具與車輛產生之廢油及維修廢液規定施工包商需統一並妥善收集

後送委託合格之待處理業者處理，避免污染河川水質。

8. 不定期檢視路面，若發現油污應立即以吸油材質迅速處理，避免受沖刷而直接流入水體。

9. 其它水污染防治措施：施工期間若遇颱風暴雨來襲，事先清除工區截排水系統淤砂，並裸露地表進行覆蓋保護，以減少泥砂沖蝕量；另施工材料需定點儲存並加以覆蓋，以減少與雨水接觸之機會，避免地表逕流污染環境。

10. 施工期間如水質監測參數中之〝懸浮固體〞已達警戒值(工程進行河段其上、下游水質中懸浮固體項目變化大於或等於25%)，立即通知監造單位採取改善措施以減輕影響。

11. 底質重金屬監測結果如超過底泥品質指標之上限值，則立即向河川(烏溪)之目的事業主管機關通報。

4.2.2 地形地質

1. 本計畫位於平原區且非屬活動斷層、土石流影響範圍、山崩地滑區、順向坡、岩屑崩滑、河岸侵蝕區域，但為使橋梁改建工程之新建橋梁可確實承載橋面上之荷重及地震力，並考量地層施工條件，基礎採施工品質較易控制之全套管基樁。

2. 於橋梁改建及橋墩基礎工程開挖期間進行安全監測計畫。

4.2.3 廢棄物及土石方

1. 施工機具、車輛定期保養檢修、場區環境定時巡檢等並紀錄，以妥善管控並避免因油、水等滲、洩漏而造成土壤污染。

2. 施工期間所產生之廢油品(機油、潤滑油、柴油等)及事業廢棄物禁止隨意堆/丟棄，採定點集中收集後委由合格之代清除業者處理。

3. 工區內設置密閉式垃圾收集桶以收集施工人員產生之垃圾，並加強實行垃圾分類，垃圾中可回收之資源垃圾如鐵鋁罐、玻璃容器等分類儲存，並委託公所清潔隊清除處理。

4. 因本計畫位於重要濕地(大肚溪口重要濕地)範圍內，為避免影響濕地之水體水質、土壤與河口等環境品質，及提高土方、混凝土及瀝青等之再利用率，施工範圍開挖之土石方於開挖後進行回填使用，於無法配合就地利用部分，可運至河川局同意之地點攤平，或依相關規定外運處理(以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主)。拆除舊橋之鋼筋混凝土則先用水刀或鏈鋸切割，逐塊運

離河川地後再行敲除混凝土，以避免拆除之混凝土塊掉落水體造成污染。敲除混凝土之地點以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主。

5. 營建廢棄物等委由清運處理，清運時間規劃避開交通頻繁時段(上午7~9時及下午4~6時)，以減輕對鄰近道路交通的負面影響。

6. 清運車輛依廢棄物清理法之規定，裝設衛星定位系統(GPS)以利後續追蹤作業。

4.2.4 空氣品質

依據營建工程空氣污染防制設施管理辦法採取下列對策因應：

1. 於施工圍籬範圍內鋪設鋼板，採鋼板鋪設其接縫處應儘量密合，以防狹縫處之塵土因車行震動而揚起，並定期清除表面殘留塵土及灑水，以抑制塵土逸散。

2. 於工區出入口之行車路面及裸露空地進行適度的灑水，每日上、下午各一次；另依地表現況如氣候炎熱或風速較大時，則提高灑水頻率，以降低塵土飛揚的情況。

3. 工區裸露面及土方、物料等堆置區覆蓋防塵布、防塵網等並定時灑水，同時加強施工區周圍環境清潔與維護工作，確保不致造成揚塵逸散情形。

4. 工區內設置警示帶、交通錐或交通警示筒等阻隔設施，明確區分裸露地、堆置區及車行路徑。

5. 工區出入口設置移動式車輛(加壓)沖洗設備，運送車輛與工程車輛駛離工區前，確實清洗(掃)車身及輪胎，使其表面不得附著污泥。

6. 運送車輛管制使用防塵布或其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋，其邊緣應延伸覆蓋至車斗上緣以下至少15cm，防止運送途中載運物溢散掉落情形。

7. 施工機具及運輸車輛，定期保養維護，並依「車用汽柴油成分管制標準」規定使用合格油品(車用汽柴油成分管制標準，硫含量10mg/kg以下)，如採用高級柴油燃料等，其運轉產生之廢氣不含灰塵，僅含微量NOx及SOx，可降低對空氣品質之污染。

8. 運送土石車輛需取得當地環保主管機關之柴油車排煙動力計檢測站自主管理標章；另運送物料之車輛停等3分鐘以上，則怠速熄火，減少廢氣排放。

9. 環保措施相關規定內容納入承包商之契約中規範，並於工程契約中明訂罰則。

4.2.5 噪音振動污染防制

施工期間採用低噪音低振動之施工機具，並落實下列噪音防制措施，以降低噪音振動產生的干擾及影響：

1. 施工期間配合施工步驟，妥擬施工機具種類及數量安排，初擬原則參見表3-1，以落實評估時選用之機具規格與實際使用相同。
2. 進行混凝土拆除時以大塊方式切割後，再移送至無噪音影響之處所進行小碎片切割，據以降低工區現場噪音量；高噪音機具則限於日間施作，且明訂夜間趕工之作業規定，要求承包商夜間施工時所產生之噪音須符合相關法規規定，避免干擾工區附近環境安寧。
3. 減少不良操作導致噪音的產生，如開挖時避免不必要之衝擊力及機具的高速運轉或空轉。
4. 加強機具及運輸車輛之保養維修及適當之操作，可保持設備之正常性能，避免引擎空轉並使馬達獲得充分潤滑，可有效減低作業時所產生之噪音及振動。
5. 從挖土機直接載運廢棄物至卡車時，應使卡車停放位置靠近挖土機，以避免高噪音之挖土機來回移動而增加不必要噪音量。
6. 限制運輸卡車之裝載量及行車速度，以減少交通運輸振動能量造成影響。
7. 本道路改善工程施工期間，若有民眾陳情噪音時，依據地方環保局之規定辦理，若超出法規標準立即改善，以符合法規標準。
8. 工程發包時要求施工包商需依環保署規定之「營建工程噪音管制標準」及其他相關規定，納入施工規範中，以確認施工包商之施工品質。
9. 為避免施工期間於冬候鳥過境時棲息區域，鳥類間聲音訊息傳遞受到遮蔽效應影響，於施工前在鄰近棲息區之南岸魚塭地進行兩次日間時段環境音量調查，採其小時平均值作為背景音量，如施工噪音大於背景音量5dB(警戒值)，立即通知監造單位採取改善措施，例如：在施工機具音源端四周設置隔音罩或隔音帆布或隔音毯等隔音設施，以降低施工期間產生噪音對環境的衝擊。
10. 施工期間進行全套管鑽掘機組水下噪音監測，如量測之聲源強度大於176 dB re 1 μPa(警戒值)，立即通知監造單位參採國內外案例採取合適之改善措施。

表 4-2 施工噪音防制對策

項目		防制對策
音源端	敲除工程	汽油式混凝土切割機(開槽機)，單一機具聲功率≦114 dB(A)
		鋼筋彎曲機及切割機，單一機具聲功率≦90 dB(A)
		手提式鏈鋸，單一機具聲功率≦114dB(A)
	橋梁工程	全套管開挖機組/(低噪音型)/210PS，單一機具聲功率≦107 dB(A)
		混凝土預拌車/4.5 – 6.3 m^3，單一機具聲功率≦108 dB(A)
		混凝土泵浦/60m^3/h，單一機具聲功率≦109dB(A)
		履帶式吊車/(低噪音型)/210PS，單一機具聲功率≦107 dB(A)
		柴油發電機/175Kva，單一機具聲功率≦112 dB(A)

註[1]：工程階段音源減音對策包含採用「低噪音型施工機具」、同時運作機具數量之控制及傳音路徑隔音設施。

[2]：上述「低噪音型施工機具」係指下述任一項認證之施工機具符合註[3]所對應之聲功率者：

1.歐洲議會「2000/14/EC」指令。

2.具備日本國土交通省「指定低噪音及低振動建築機械規例」。

3.其他國家認可之低噪音或超低噪音排放標籤。

4.經由環保署認可之代檢驗機構依 ISO6393 與 ISO6395 規定進行聲功率測定。

4.3 生態影響對策

4.3.1 陸域植物生態

1. 本工程於高灘地僅橋墩鋼板補強施工，工程量少，施工時工程干擾限制於橋梁附近，減輕對計畫範圍外植物生態的影響；施工車輛進出動線與機具材料堆放均不使用現有魚塭。

2. 落實空氣污染之防治工作，提高裸土區灑水頻率以防止塵土飄散，對儲料、堆土區、砂石車車斗等應加以覆蓋，以降低揚塵對植物生長的影響。

3. 施工所剷除之植被及產生之廢土、廢棄物均集中收集與處理，嚴禁隨意丟棄或在露天燃燒。

4. 施工機具定期維護保養、產生之土石集中堆置處理，以避免漏油或土石等隨路

面逕流直接流入水域，造成棲地的破壞或水質污染，進而影響水域及周邊植被。

4.3.2 陸域動物生態

1.於施工期間採取下列措施，以降低機具與人員活動造成之干擾：

(1) 採用符合低噪音、低振動標準之機具，以降低施工產生的噪音與振動的干擾，並避免大量機械同時作業，及採取適當的隔音或防振措施。

(2) 加強施工管理，工程干擾限制於橋梁附近，亦包含施工車輛進出動線與機具材料堆放均不使用現有魚塭，以降低對黑面琵鷺等敏感水鳥和其棲地的影響。

2. 工程中產生的餘土、廢棄物、油污及廢水不得直接丟入或排入水體影響濕地生態系。

3. 辦理施工人員生態保育教育訓練，其訓練內容包括濕地保育法、野生動物保育法相關法規、基本生態知識和當地自然資源和遇到野生動物的處理方式等，以落實生態保護對策。

4.3.3 保育類動物

依調查結果發現，保育類動物出現之位置多數與本工程距離2公里以上，研判本計畫開發對多數保育類影響應屬相對輕微或無影響；然本計畫彙整歷史資料顯示，大肚溪口約有22種保育類的記錄，且有受國際關注之瀕臨絕種保育類黑面琵鷺活動，故施工期間嚴格執行上述相關保育措施。

本工程採行的各項生態保護對策應能有效降低工程對各保育類動物的干擾，限縮工程干擾於橋梁附近、不使用魚塭區(如堆放機具材料)等，減少對可能棲息於魚塭區的保育類如黑面琵鷺的影響。此外於施工和營運階段均加強工程廢水和路面逕流的管理，保護水域環境，可降低對保育類水鳥或以魚類為食的小燕鷗等保育類的影響。

針對鳥類利用棲地環境之特性，提出相關保育措施：

1. 黑面琵鷺、諾氏鷸、唐白鷺、白琵鷺、巴鴨、黑嘴鷗、大杓鷸等，多屬稀有或不普遍之冬候鳥、過境鳥，這些保育類鳥類約每年10月至翌年4月間出現在潮間帶、泥灘地、河岸及沿海沼澤濕地等，有時也會出現在離海不遠的草地或農田地帶。主要食用魚類、無脊椎動物、昆蟲等。族群量稀少，主要生存壓力來自於棲地的改變及破壞。工程施作雖不直接影響保育類鳥類，但工程噪音振動可能驅離鳥類。因此，於冬季(12月至翌年2月)配合候鳥過境與渡冬期間，避免高噪音振

動工程施作，降低干擾候鳥渡冬期間的活動。並且工區內工程或民生廢水需先收集並處理至符合放流水標準後始之排放，避免增加河川污染及破壞生物棲地，進而影響保育類水鳥族群之覓食。

2. 小燕鷗為夏候鳥，部分為留鳥，以大肚溪口、彰濱地區為其繁殖棲地之一，挑選海岸沙礫地作為築巢區域。全球分布數量尚豐，但其密集繁殖於小面積棲地性，易受人為干擾而致繁殖失敗。繁殖期4~7月，避免高噪音振動工程施作，工區內工程或民生廢水需先收集並處理至符合放流水標準後始之排放。

3. 東方澤鵟、灰澤鵟、毛足鵟屬於稀有/不普遍的冬候鳥及過境鳥，與其他猛禽較不同處為棲息於草叢中或樹林，常於沼澤上空尋找獵物；常驚起水鳥群，找出傷病者下手。獵食以鼠類為主，兼食水鳥、蜥蜴及昆蟲。因此，於冬季(12月至翌年2月)配合候鳥過境與渡冬期間，減少高噪音振動工程施作，降低干擾候鳥渡冬期間的活動。並且工區內工程或民生廢水需先收集並處理至符合放流水標準後始之排放，避免增加河川污染及破壞生物棲地，進而影響保育類水鳥族群之覓食。禁止使用化學藥劑(如除草劑)，以免因食物鏈的生物累積，間接影響高階層之物種。

4. 遊隼、紅隼、灰面鵟鷹、赤腹鷹及紅尾伯勞屬冬候鳥與過境鳥，其中灰面鵟鷹和赤腹鷹在台灣為普遍的春秋過境鳥，為過境數量最多的猛禽，春季北返在清明前後，於八卦山及大肚山樹林集結夜棲。但因這些鳥類遷移能力較佳且為過境鳥，因此受工程施作干擾影響較輕微；但仍需注意高噪音振動工程施作，可能干擾鳥類過境時的棲息與活動。並且禁止使用化學藥劑(如除草劑)，以免因食物鏈的生物累積，間接影響高階層之物種。

5. 水雉、彩鷸皆為留鳥，水雉族群小，其主要生存壓力為繁殖棲息地開發、耕作物改變、肥料及廢水污染棲息地、農藥污染等；彩鷸出現在沼澤地、河口、蘆葦地、水田、溝渠及稀疏的灌木植被區等處。兩者喜好棲地以農耕地為主，本工程未於農耕區域施工，並且利用既有道路，減少施工便道施設，對該物種影響輕微。兩者繁殖期約4~7月間，此段期間白天工程施作注意噪音振動量體，降低干擾鳥類之繁衍。

6. 長耳鴞、短耳鴞為稀有/不普遍之冬候鳥，夜行性，白天藏身於開闊林地的濃密植叢間，夜間在樹冠高度以低飛獵食，以鼠類及鳥類為食。鴟鴞科鳥類多於夜間活動，因此，除因工程需求必要且無法調整之連續性工程作業 (如灌漿…等)外，其餘工程避免於夜間時段施作，以降低夜間噪音、光害等干擾。

7. 紫綬帶在台灣為稀有過境鳥及夏候鳥，過境季節常見於海邊防風林或淺山密林，生性隱密，主要面臨開發導致棲地縮小之壓力。本工程於高灘地僅橋墩鋼板補強施工，未對周邊林地有工程行為，因此對該物種影響應屬輕微；但仍需注意

高噪音振動工程施作，可能干擾鳥類過境時的棲息與活動。

8. 八哥多成群活動，夜間會群棲，清晨或傍晚常可見聚成大群進出夜棲地點。雜食性，以昆蟲、果實為主食，也會採食腐物，常在垃圾堆附近覓食。主要生存壓力為外來種八哥的棲地競爭。相關民生廢棄物應以有蓋之儲存設施收集處置，避免發生野生動物翻尋，造成髒亂或誤食。

4.3.4 水、海域生態

1. 工區內機具設備或施工人員產生之廢污水，均妥善收集並處理至符合放流水標準後始之排放。
2. 台灣招潮蟹分布位置禁止任何工程行為。
3. 產生之廢棄物等集中收集並定期處理，嚴禁直接堆棄於生物棲地內或排入自然水體內，避免增加河川污染及破壞生物棲地。
4. 限制水域施工之範圍區域，避免干擾棲地環境面積擴大，以降低對水域生物之影響。
5. 施工範圍周界設置截流溝渠，引導因降雨所產生之逕流水，可先進入臨時性沉砂池靜置沈澱後再排出。
6. 採用低噪振機具並避免大量機械同時作業、以降低噪音、振動之影響。
7. 施工時加強施工人員之行為管理，嚴禁漁獵、隨意堆置器材、傾倒廢土及整地，工地廢水亦處理至符合放流水標準方予排放，以維持濕地之生態功能。

附件一、濕地明智利用徵詢資料

交通部公路總局

第二區養護工程處

台 61 線中彰大橋 P2～P63 部分橋墩補強、P11～P23 橋梁改建工程

濕地明智利用

徵詢資料

中華民國 110 年 2 月

濕地明智利用徵詢資料檢核表

項目	細項	資料檢核結果	說明
一、基地	面積	V	11,270 m^2， 詳見第 1 章 1.2 節
	位置	V	詳見第 1 章 1.1 節 圖 1-1
	地籍資料	V	詳見第 1 章 1.2 節
	其位於水域或屬未登記土地者，並應提供座標數位資料	V	詳見第 1 章 1.2 節
二、開發或利用計畫	目的	V	詳見第 1 章 1.1 節
	性質	V	詳見第 1 章 1.2 節
	規劃構想與圖說	V	詳見第 1 章 1.2 節
	用水來源	V	詳見第 3 章一、水文水質
	排水位置	V	詳見第 3 章一、水文水質
三、現況	土地使用現況	V	詳見第 1 章第 1.2 節
	基地所在水系	V	詳見第 1 章第 1.2 節
	集水區範圍	V	詳見第 1 章第 1.2 節
四、開發或利用行為相關計畫書圖文件		V	詳見第 1 章
依法定資料依序列項（表）說明法定要求內容（每項應列內容，如有附件應標明附件編號）			

目　錄

圖 目 錄

表 目 錄

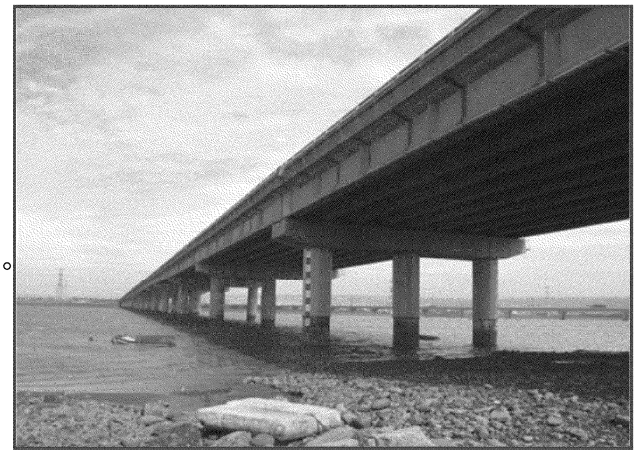
第一章　台 61 線中彰大橋部分橋墩補強及橋梁改建工程內容說明

1.1　前言

本工程為台 61 線中彰大橋 P11~P23 橋梁改建及部分橋墩補強工程，因工程部分位於大肚溪口濕地範圍內，爰依據「濕地保育法」第 20 條及「濕地影響說明書認定基準及民眾參與準則」第 3 條規定，提送相關文件徵詢主管機關意見。

1.2　開發計畫之緣由與目的

台 61 線中彰大橋跨越烏溪(大肚溪)，位於烏溪出海口，北端為台中市龍井區，南端為彰化縣伸港鄉，不僅是聯絡兩地的重要橋梁，也是劃分兩縣市的界橋。自民國 84 年 7 月完工啟用迄今已逾 20 年。橋寬約 22.6m，雙向各配設 2 快車道。本橋主體上部結構為預力 I 型梁橋，下部結構則為鋼筋混凝土框架式橋墩及 PC 樁基礎。



本橋在檢測時發現河道深槽區橋墩中央產生垂直裂縫、鋼筋腐蝕，為避免情況惡化，已於 100 年至 104 年 4 月分別辦理部分橋墩緊急修復及耐震補強工程，完成 P23~P25 全橋墩柱鋼板包覆及帽梁 RC 補強，P2~P12、P22、P26~P59、P62~P63 橋墩墩柱上半部鋼板包覆及帽梁 RC 補強。並依現場狀況重新辦理全橋之耐震評估工作，經評估結果顯示橋墩之耐震及耐洪能力不足，須儘速辦理補強工作，因此續辦理中央深河槽 P11~P23 橋梁改建工程及 P2~P63 部分橋墩補強工程，如圖 1-1 所示。以維持中彰大橋民眾行車之安全性及使用性，達成延長橋梁壽命及維修最小化之目標。

工程內容包含(1) P11~P23(約 480m)：因為深河槽基礎裸露須辦理改建工程，拆除原橋換成新橋；(2)P2~P63 部分橋墩(P2~P11、P26~P57、P59、P62 及 P63 共 45 座橋墩)：因耐震能力不足須辦理墩柱補強工程，於原 RC 橋墩柱下半部鋼板包覆補強。

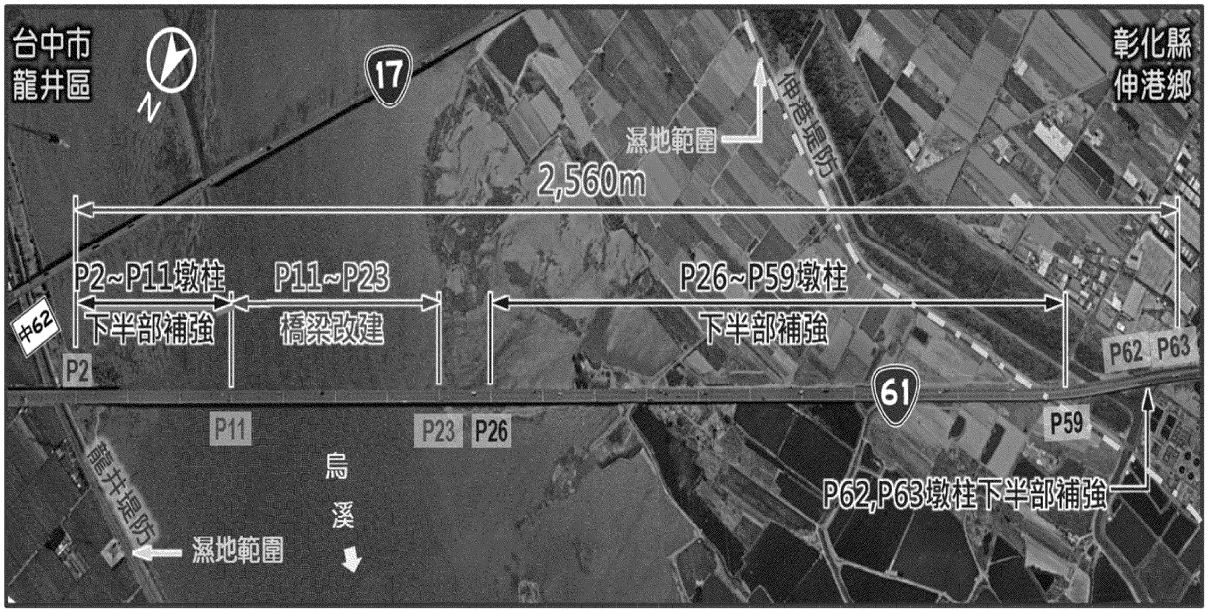


圖 1-1　本案(台 61 線中彰大橋)工程內容示意圖

1.3　開發計畫之內容

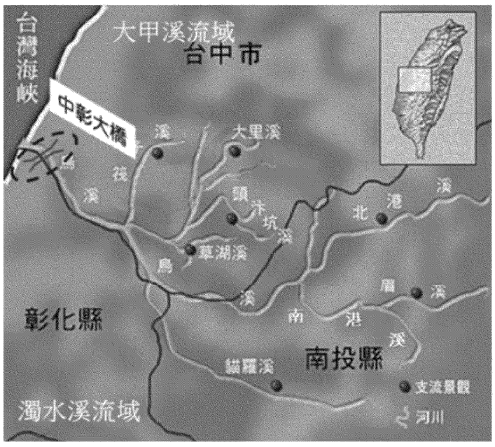
1.3.1 開發計畫基地現況

台 61 線中彰大橋全長約 2,320m，橋寬約 22.6m，橋總面積約 52,432 m^2，施工範圍面積約 11,270m^2，約為總橋面積之 21%。全線均位於河川地，且為感潮河段，本區地形除部分被建為魚塭外，大部分為平緩的潮汐泥灘地。北岸高灘地於漲潮時將淹沒，南岸高灘地面積較大，農民在河床上種植西瓜、花生等作物，河床靠海部分已被開發成魚塭，岸邊有芒草叢、防風林和海岸植物等，是冬季過境陸鳥休憩的主要場所。中央水域則有漁民於河床上架設定置漁網，每年 11 月至翌年 2 月為捕撈鰻苗的時間。此外，因鄰近台中港台電火力發電廠，南北岸都可看到相當密集的高壓電塔，詳圖 1-2。

本橋完工通車已 24 年，橋下空間僅一般植物及部分底棲動物，橋梁附近生態環境已相當穩定，雖橋上車流量大，但並不影響橋下環境生態。而瀕臨絕種保育類鳥類(遊隼、黑面琵鷺、諾氏鷸)，發現點離本計畫較遠，多在靠近出海口的魚塭區，本橋梁對其影響尚屬輕微。珍貴稀有保育類鳥類(魚鷹、灰面鵟、遊隼、澤鵟等) 食物來源為本橋西南側魚塭區，相對距本橋梁遠，對其影響尚屬輕微。其他應予保育類鳥類(紅尾伯勞等) 於本橋周遭的農地、灌叢或樹林中，對現有道路干擾忍受度較大。

圖 1-2　台 61 線中彰大橋現況空照圖

1.3.2 開發基地所在水系及排水



本計畫橋梁跨越烏溪出海口附近，烏溪為第三河川局管轄之中央管河川。烏溪位於台灣西海岸中部，東以中央山脈為界，北鄰大甲溪流域，西臨台灣海峽，南鄰濁水溪流域，流域東西長約 84km，南北寬約 52km，集水區地勢自東北向西南傾斜，幹流全長約 119km，流域面積約 2,025 平方公里。烏溪水系劃分為烏溪本流、支流筏子溪、大里溪水系、貓羅溪、北港溪及南港溪。流域平均標高 651m，平均坡度約 0.0109，山地面積約佔 2/3 強。

出海口水位，因受天體引力、海底和海岸地形、大氣壓力、地球自轉及

海岸共振等影響，出現週期性升降之潮汐變化。經現場實際勘查，計畫橋址處位於烏溪出海口，潮差大、高灘地地下水位高，漲潮時北側高灘地 P4~P11 及南側高灘地 P23~P30 將會淹沒水中。

1.3.3 開發計畫用地

本案為既有台 61 線中彰大橋，行經烏溪(大肚溪)河川地，經查所經過濕地區域之土地均為未登錄地，北段部分為都市計畫區台中港特定區之溝渠用地。台 61 線中彰大橋行經烏溪北岸起點(龍井堤防)之座標約為 E200170,N2676720，烏溪南岸(伸港堤防)工程終點之座標約為 E198275,N2675470，詳圖 1-3。

圖 1-3　台 61 線中彰大橋地籍位置圖

1.3.4 交通量調查

本案蒐集交通部運研所、高公局及公路總局交通特性資料，整理如表 1-1，並依運研所之公路容量手冊分析現況道路服務水準。由分析結果，台 61 線通行車輛較台 17 線大，且重車比例高。

表 1-1　本案周邊主要道路系統服務水準分析表

道路名稱	路段	方向	車道數	道路容量 (pcu/hr)	尖峰交通量 (pcu/hr)	V/C	平均速率 (kph)	服務水準
國 3	龍井-和美	往北	3 快	6,800	3,087	0.45	102.5	B2
		往南	3 快	6,800	2,831	0.42	103.6	B2
台 61	梧棲-中彰縣界	往北	2 快	4,200	1,433	0.34	68.7	B
		往南	2 快	4,200	1,761	0.42	61.5	C
	中彰縣界-伸港交流道	往北	2 快	4,200	1,627	0.39	64.4	B
		往南	2 快	4,200	1,432	0.34	68.3	B
台 17	中彰大橋	往北	1 快 1 混合	2,200	1,208	0.55	47.6	B
		往南	1 快 1 混合	2,200	1,021	0.46	49.1	B

1.3.5 工程內容

本案性質係因應本橋之耐震能力及耐洪能力評估結果均有所不足，須儘速辦理補強工作，評估結果須辦理中央深河槽 P11~P23 約 480m 橋梁改建工程及 P2~P63 部分橋墩(共 45 座)補強工程，以維持中彰大橋民眾行車之安全性及使用性，達成延長橋梁壽命及維修最小化之目標。

本計畫工作範圍為(1)P11~P23 橋梁改建工程，其原橋須敲除重做；(2) P2~P11、P26~P57、P59、P62 及 P63 共 45 座橋墩則僅辦理橋墩下半部鋼板包覆補強，規劃構想及設計考量，茲說明如下：

因本橋距烏溪出海口約 2km，受感潮影響工址潮水流速快，且常時潮汐水位約在 EL.+2.5m ~ EL.-2.0m 間變化，主河道於 P11~P23 橋梁改建工程施工時無法採用臨時改道方式進行。因橋梁改建工程須考量在感潮帶河域、維持台 61 線交通下施工，擬採「半半施工」方式施作，即先拆除及施作單側橋梁，並以另一側既有或新設橋梁維持交通，不須另設置交通維持便橋，以降低對環境影響。

P11~P23 橋梁改建工程約 480m，改建橋梁採大跨徑懸臂工法預力箱型梁橋，其跨徑配置約為 53~87m，新設置橋墩計 6 座，南下線及北上線分離，採圓形 RC 墩柱，基礎型式考量本區地下水、地質條件、施工可行性與生態環境等因素，新建橋梁之基礎型式採全套管基樁(如圖 1-4 所示)。基礎施工之臨時擋土措施擬以止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之雙層鋼板樁圍堰，配合局部抽水施工，可限制開挖範圍並降低施工中對環境之影響。

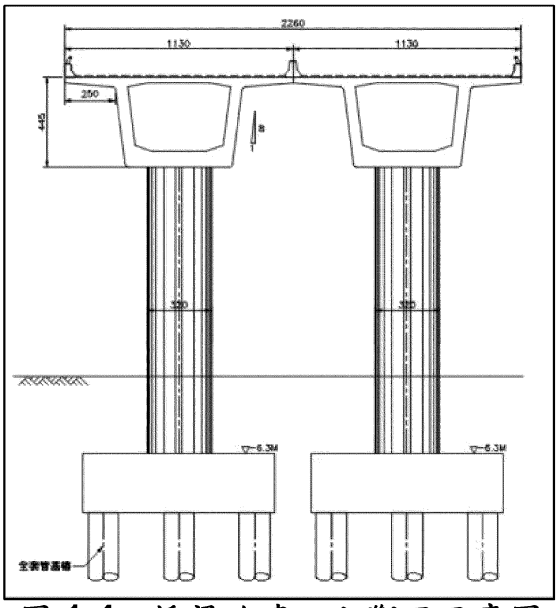


圖 1-4　橋梁改建工程斷面示意圖

施工方式採半半施工，施工順序為先拆除北上線(或南下線)舊橋上部結構及部分帽梁、橋墩柱，再以懸臂工法施作北上線(或南下線)預力箱型梁橋，新橋施築完成後，以新橋維持交通，並拆除南下線(或北上線)舊橋上部結構及部分帽梁、橋墩柱，再以懸臂工法施作南下線(或北上線)預力箱型梁橋，舊橋剩餘墩柱及基礎可利用南下線(或北上線)預力箱型梁橋施工期間拆除，橋梁改建工程施工順序如圖 1-5 所示。預力梁橋以懸臂工法施工，無須設置臨時支撐架，可降低施工中對環境之影響。

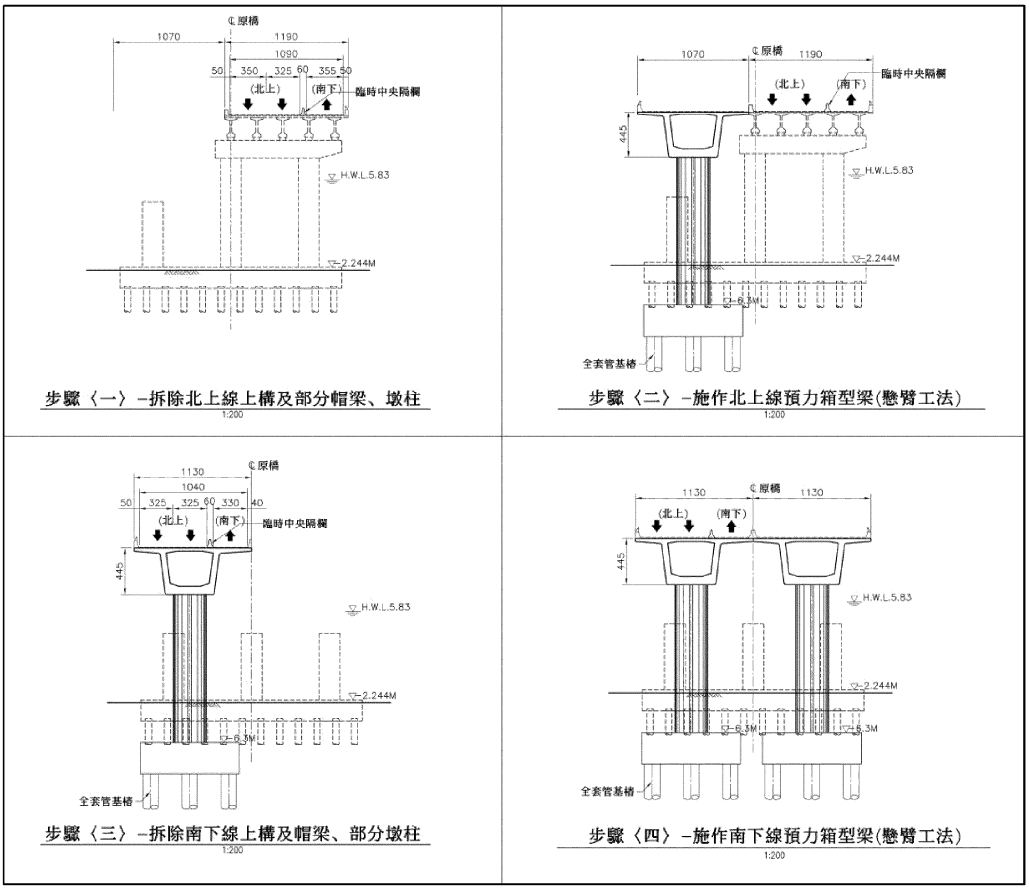


圖 1-5　橋梁改建工程施工示意圖

本計畫除 P11~P23 須辦理橋梁改建工程外，經耐震能力評估結果，尚有 P2~P11、P26~P57、P59 及 P62,P63 共計 45 座位於高灘地橋墩須辦理橋墩耐震補強工程，惟這些橋墩於前階段(104 年完工)已完成帽梁及橋墩上半部之補強工程，本工程續辦理橋墩下半部耐震補強工程。因前階段橋墩上半部補強係採用鋼板包覆補強方式，考量整體補強一致性，本工程後續橋墩下半部補強同採鋼板包覆補強方式辦理，橋墩補強方式如圖 1-6 所示。

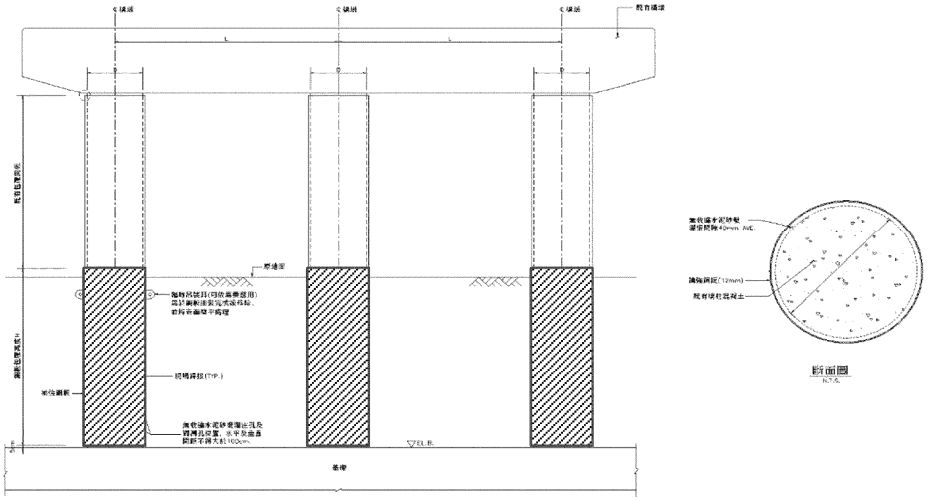


圖 1-6　橋墩下半部鋼板補強示意圖

橋墩補強工程均位於高灘地，施工時由地面向下開挖至基礎板頂，開挖深度大部分介於 2~6m，依據各橋墩位置之腹地面積、地下水位及受潮汐影響程度，開挖擋土設施採用止水性較佳且橋墩補強施作完成後易於拔除之鋼版樁圍堰或鋼套環，限制開挖範圍並降低對環境的影響。

施工規劃 P11~P23 因位於深河槽，因此於 P11~P23 設置施工便橋，便橋下方可供漁民通行使用，可減輕施工對漁民通行之影響。施工便橋兩側則設置施工便道銜接兩岸，南岸由既有越堤便道進出工區，經由施工便道銜接至 P23 施工便橋；北岸或南岸由下游側既有越堤便道，藉由高灘地鋪設便道銜接至 P11 之施工便橋。此外 P11~P23 間施作 6 座新橋基礎及 P12~P22 拆除舊橋基礎須設置施工構台，進行新橋基礎施作及舊橋基礎拆除作業。施工便橋及構台於順水流方向之支撐間距約 10~12m，且高度高於最高高潮位以上，以減少阻水及降低漂流木、垃圾等雜物附掛之機率。

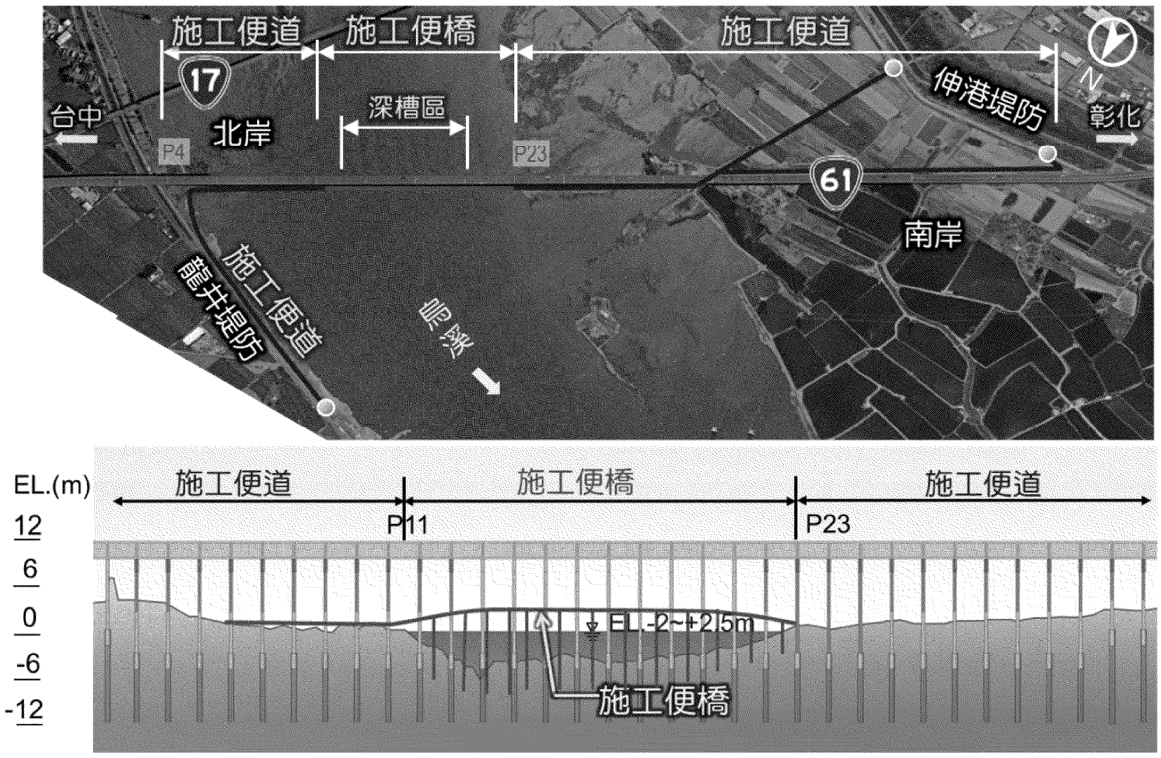


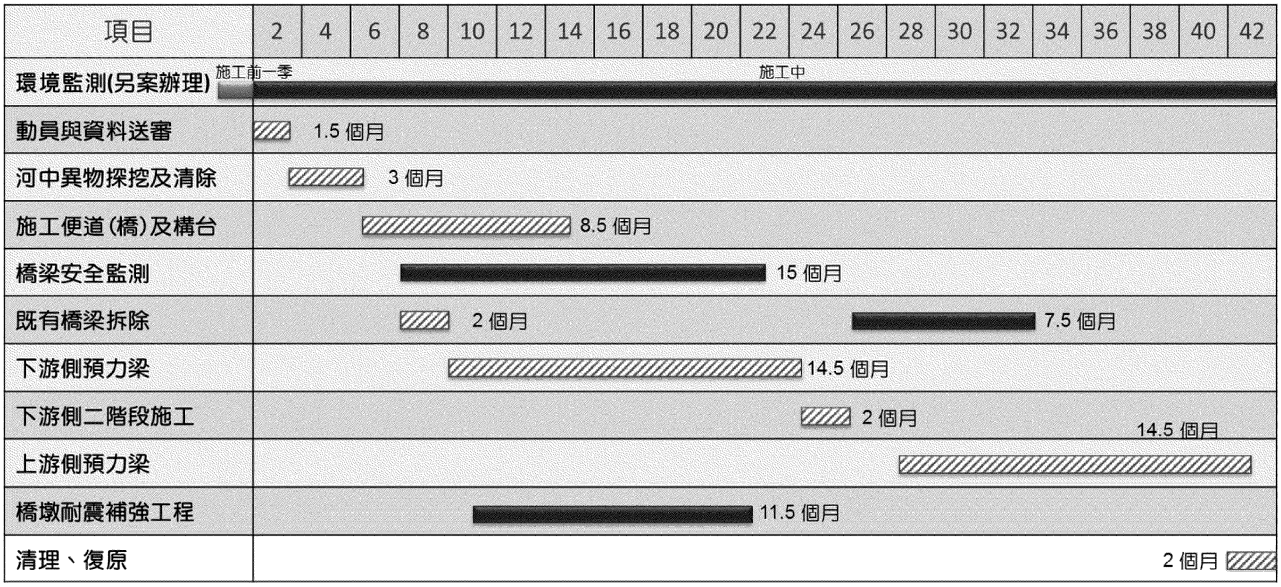
圖 1-7　施工便橋及便道示意圖

1.4 預定施工期程

本工程內容主要為橋梁改建及橋墩補強工程，改建工程採懸臂工法預力箱型梁橋，工程範圍為 P11~P23 約 480m；補強工程採鋼板補強方式，工程範圍為 P2~P11、P26~P57、P59 及 P62,P63 共計 45 座。施工須考量每年 11 月至翌年 2 月間因季風關係，將影響現場作業及工程進度，以及這段時間亦為捕撈鰻苗季節，漁民須時常經過橋下往返上下游之影響，經評估

結果整體施工工期約為 42 個月。並配合辦理環境監測，監測時間以施工前一季、施工中及施工後二年為期。(詳表 1-2)

表 1-2　施工預定進度表



第二章　濕地環境調查及資料蒐集

本計畫為台61線中彰大橋P11~P23改建及部分橋墩補強工程，工程範圍僅限於既有台61線中彰大橋之部分改建及補強工程，施工面積僅約1.13公頃，約為濕地面積(3,817公頃)之0.03%，所影響濕地範圍相當小。

本區地形除部分被建為魚塭外，大部分為平緩的潮汐泥灘地。然本橋位處國家級大肚溪口重要濕地範圍，而為瞭解其生態環境及區域生態特性與可能敏感物種，本計畫蒐集並彙整鄰近地區之生態調查報告、紀錄，包括有農委會林務局「自然保育網站」之公開資料、「大肚溪口野生動物保護區保育計畫書」(初稿)(104.11) 、「彰化縣野鳥協會鳥類資料庫」(2010~2014)、及「大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫」(107.04)等該濕地之代表性參考資料，**本案範圍僅為濕地之一小部分，且所發現敏感及保育類物種均距離本工程2公里以上**，相關說明如下：

2.1 大肚溪口重要濕地現況簡介

大肚溪又名烏溪是台灣主要河川之一，發源於中央山脈，出海口位於台灣西側中部，流入台灣海峽。出海口坡度平緩，為台灣地區沿海重要濕地之一。出海口以北為台中市麗水村，南岸為彰化縣伸港鄉全興村。潮差變化極大，退潮時泥質灘地可向外海延伸五公里以上，又由於從中、下游沖刷而下的有機物質均堆積於此，使此地具有豐富的潮間帶生物相，亦孕育極多水鳥資源。在84年政府公告設立「大肚溪口水鳥保護區」，以保護豐富的水鳥資源及其棲息、覓食、繁殖環境。87年重新公告修正為「大肚溪口野生動物保護區」。

此外，依據106年2月6日公告之「整體海岸管理計畫」本地區為第一級海岸保護區，並已依「濕地保育法」相關規定擬定濕地保育利用計畫(107.04)。另彰化縣海岸段為第一級海岸防護區(高潛勢暴潮溢淹+中潛勢以上之海岸侵蝕+中潛勢以上之地層下陷)，其海岸防護計畫由經濟部水利署擬定。

大肚溪口重要濕地面積十分遼闊，範圍北起台中火力發電廠南側，沿龍井堤防、汴仔頭堤防，往東至國道3，南以伸港堤防、全興海堤、什股海堤延伸至田尾水道，西側海域至等深線6公尺，面積約為3,817公頃(圖2-1)。涵蓋了河口區、河口流域、海埔新生地、濕地、潮間帶及魚塭，並包含了河堤內保安林帶及水鳥自然公園。

圖 2-1　　大肚溪口重要濕地範圍圖

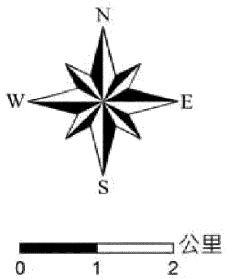
依據「大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫」(營建署，107.04)，本計畫位於**其他分區**範圍內(詳圖2-2)，該分區之允許明智利用項目有「原有建築物或雜項工程之修建、改建或增建，得依原土地使用管制規定。」。

2.2 棲地環境

大肚溪河口坡度平緩，面積達3千公頃，擁有寬達4公里左右的潮間帶和高生產力的河口生態環境，由外而內包括了海域、潮間帶、河流、沙洲、新生地、耕作地、魚塭等。蘊含豐富的潮汐生物，加上地域遼闊平坦，而魚塭的堤岸亦提供了水鳥躲避強風的場所，因此本地成為每年候鳥遷徙必經的地區。

區內的濕地可分為兩種生態系，一是隨水位起落變化的河口區草澤生態系，另一是適應海岸地區強風、高鹽度的惡劣環境的海岸生態系。本區的植物隨環境不同可分為3類：(1)砂丘林植物：位於沙灘、魚塭堤防上、河床旱地、防風林等，包含了匍匐性草本、灌叢及喬木。(2)河口草澤植物：包含蘆葦、白茅、昭和草、濱水菜、印度田菁。(3)旱地農作物：河床上的農作物目前種有西瓜、花生、蘆筍與甘藷等。

資料來源：本計畫繪製



圖例

大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫範圍

大肚溪口重要濕地(國家級)公告範圍

功能分區

核心保育區

生態復育區

環境教育區

其他分區1(河川及永續漁業)

其他分區2(海岸)

圖 10-1 大肚溪口重要濕地保育利用計畫功能分區示意圖

資料來源：大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫（營建署, 107）

圖 2-2　　大肚溪口重要濕地保育利用計畫功能分區示意圖

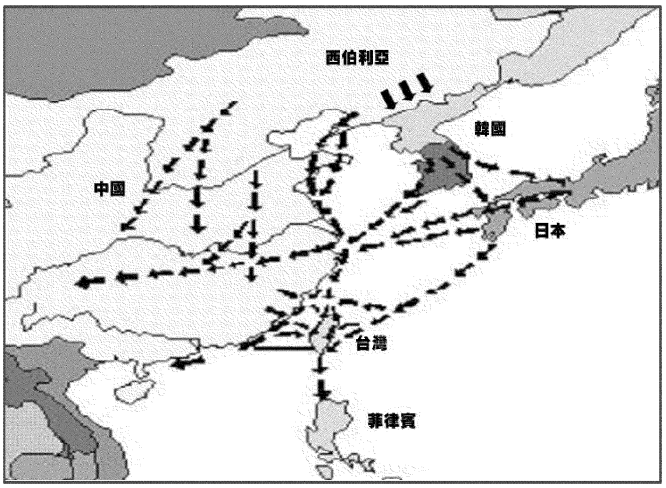
大肚溪口海岸、河口及河岸地區的自然環境都有縮減的現象，民國65~92年間在沿海工業區、發電廠、鋼鐵廠、垃圾掩埋場與漁塭陸續開發下，各別屬於水鳥覓食地與停棲地之灘地與農林地面積均縮減並且更加破碎，取而代之的則是漁塭、水池、道路與建成地。

2.3 動物資源

濕地與鄰近地區之陸域動物資源，除鳥類之外，物種豐富度不高，其原因是濕地附近之土地多已開發為耕作地、住宅、魚塭、工廠及道路等，動物棲地受到極大的破壞，因此降低陸域動物的多樣性。此外，過往濕地與周邊地區的生態資料調查或研究，多以鳥類為主，只有少數調查資料涵蓋濕地內陸地之哺乳類，兩棲爬蟲類，昆蟲或水域之魚類，底棲動物及浮游生物等。各類群動物狀況說明如下：

2.3.1 鳥類資源

依據農委會林務局「自然保育網站」公告資料顯示，本區動物資源以鳥類為主，根據中華民國野鳥學會調查，此區鳥種全盛時期達235種以上，其中候鳥占65%，留鳥35%。此外，水鳥約佔七成，以鷸科、鴴科、雁鴨科、鷗科、鷺科、秧雞科較多；陸鳥約佔三成，以麻雀、小雨燕、小雲雀、白頭翁及鳩鴿科、燕科較多。本區的鳥類族群數量、種類及密度甚高，因此成為全省最大的水鳥棲息地區。每年12月至隔年4月為水鳥季，冬候鳥以濱鷸、尖尾鴨和小水鴨為優勢種。



台灣附近的鳥類遷徙路線圖
(資料來源：Migration and Survival of the BIRDS of ASIA)

經調查本地發現的鳥類有：高蹺鴴、大杓鷸、小杓鷸、大白鷺、小白鷺、蒼鷺、紅冠水雞、鷹斑鷸、東方環頸鴴、小環頸鴴、青足鷸、小水鴨、褐頭鷦鶯、夜鷺、赤足鷸、紅尾伯勞、紅鳩、麻雀等。依據「大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫」(營建署，107)其中一級保育類3種，為黑面琵鷺、遊隼及諾氏鷸；二級保育類18種，為遊隼、唐白鷺、白琵鷺、巴鴨、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、赤腹鷹、毛足鵟、紅隼、水雉、彩鷸、小燕鷗、黑嘴鷗、長耳鴞、短耳鴞、紫綬帶及八哥等，三

級保育類2種，為大杓鷸及紅尾伯勞。

依據民國96年至103年大肚溪口鳥類棲地監測及彰化縣沿海重要保育鳥類調查計畫 (彰化縣野鳥學會，103)，此區鳥類組成以冬候鳥、夏候鳥及過境鳥等遷徙性鳥類為主，在種類上佔整體鳥類6成以上，留鳥則約佔1/3 的比例。調查資料顯示，不論在種數和隻次上，鷺科、鴴科及鷸科鳥類都是大肚溪口最主要的組成鳥種，這三科鳥類佔所有種類的平均至少4成以上，其中大肚溪口最常見鳥類為東方環頸鴴、黑腹濱鷸及小白鷺，三者合計約占總隻次平均4成以上。歷年記錄到的保育類鳥種包含黑面琵鷺、黑嘴鷗、唐白鷺、冠鷿鷈、遊隼、小燕鷗、紅尾伯勞等。

根據彰化縣野鳥學會(96~103)在大肚溪南岸與彰化伸港沿海地區的調查結果顯示，大肚溪口野生動物保護區內的鳥類的種類與數量都持續在減少中，以民國96年至103年的資料為例，鳥類物種數由全年最高的95種下降至最低的60種，同期間鳥類總數量也成劇烈的波動，數量自最高的35,479隻次的鳥類出現在大肚溪口至最低的只有8,110隻次，幅度高達近3倍。

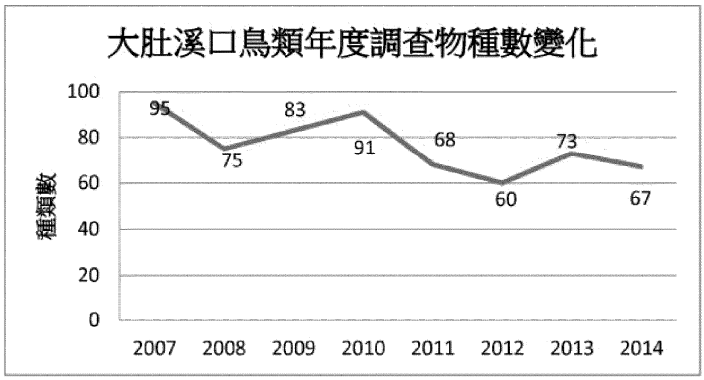


圖 5. 大肚溪口野生動物保護區 2007 年至 2014 年間鳥類物種數變化

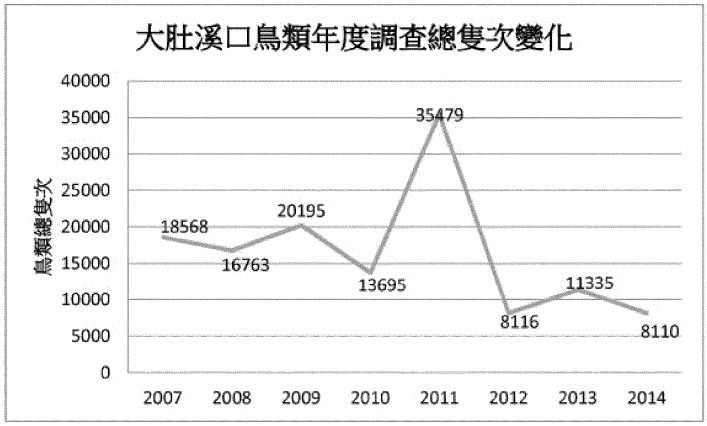


圖6. 大肚溪口野生動物保護區2007年2014年間鳥類年度總隻次變化

依據「大肚溪口鳥類生態調查研究(民國103年年報)」(台灣電力公司,104)調查結果：冬候鳥、留鳥、過境鳥、夏侯鳥四種不同活動類型鳥類歷年來在溪口南岸區(位置詳見溪口南岸區調查區域圖)出現的鳥種數變化情形：鳥種總數中在85-91年間有較大幅的波動，該區在這幾年間可能因棲息環境有較頻繁的變動。南岸區原為較適合候鳥棲息及覓食活動的區域，而其中以冬候鳥的種類最多，其次為留鳥。留鳥的種數自78年以後，波動不大。冬候鳥為候鳥中種數最多的群聚，亦有種類減少的現象，101年則增至12年

來最多為37種，102年又減少為36種，103年又增加為37種。過境鳥群聚種數在25至13種間波動。夏候鳥種數在整個大肚溪口原屬種類最少的類群，在南岸區最多為民國86年的6種，再次為民國79、81、85、88、92、95、96、97、98、99、100、101、102及103年的5種。夏候鳥的活動大多有群體聚集的現象，因此，在幅員廣大的大肚溪口，其出現與否，相較其他類群呈現逢機性，相對地，也降低了其作為區域環境指標的潛力。不過，由於南岸區大多為潮間帶環境，較適合候鳥棲息活動，因此，候鳥種數的減少，大致上也反映了部分候鳥棲息環境的變動。留鳥種數曾在89、92、93、98與100年超過在此區出現的冬候鳥種數，97與99年則與冬候鳥維持相當種數，93年以後至97年此區的留鳥種數都只在28-29種間變化。留鳥98、99、100、101、102年分別為31、30、33、31與34種，103年較102年減少為32種。

依據「大肚溪口鳥類

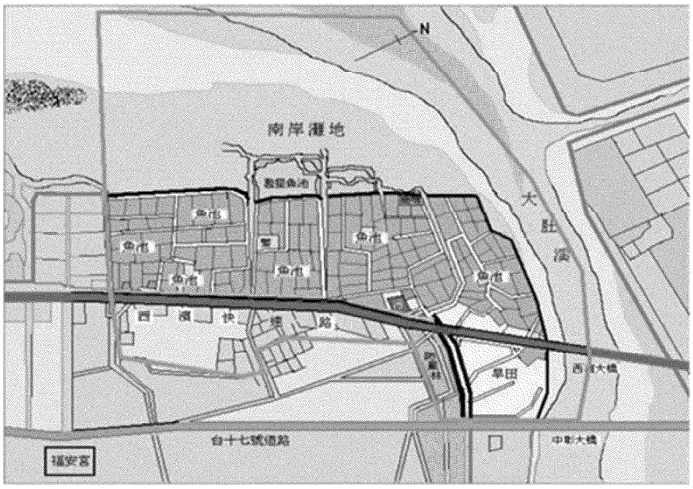
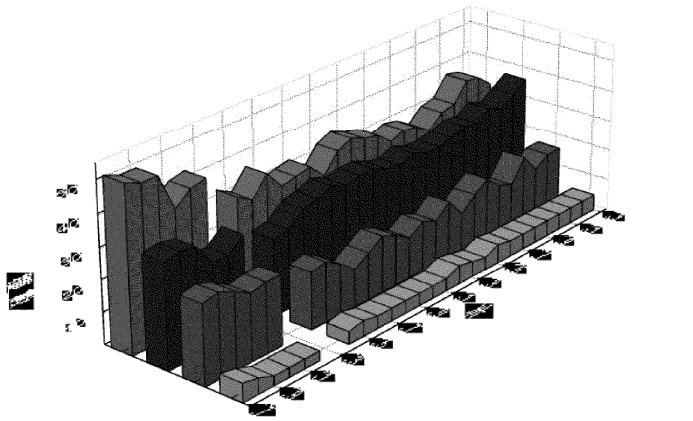
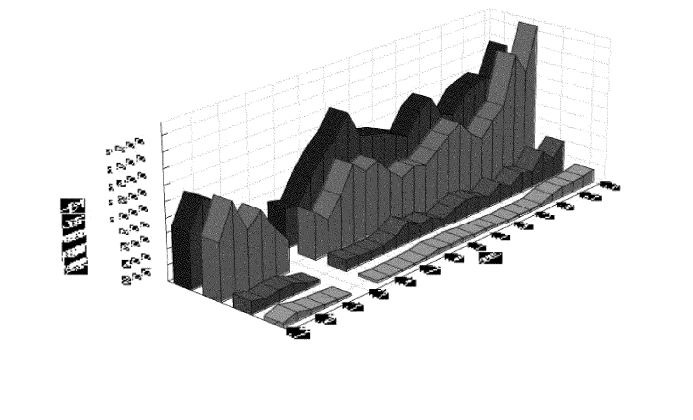


圖 2　溪口南岸區調查區域圖



X 軸：年份　Y 軸：冬候鳥　留鳥　過境鳥　夏候鳥　Z 軸：種數

圖 9　民國 77- 103 年南岸區不同活動類型鳥類出現種數變化



X軸：年份 Y軸：留鳥 冬候鳥 過境鳥 夏候鳥 Z軸：平均個體數

圖 10　民國 77- 103 年南岸區不同活動類型鳥類平均個體數變化

生態調查研究(民國103年年報)」(台灣電力公司,104)調查結果：民國77-103年四種不同活動類型鳥類群聚之平均個體量，隨年度變化之情形。個體量意指各別類群鳥種族群大小（即個體數的多寡），其涉及了不同種類的族群特性及生活史特徵(life history characteristics），個體數量的變化較為複雜;例如留鳥群聚中不同種類的族群量原就有很大的差異，因此不同種類的族群增減一定數目時，其對整個平均個體數的影響程度並不一致。故較難用整個群聚的平均個體數量來反映環境的變遷。但該區的個體數量與種數變化趨勢一致，整個南岸區四種類型的群聚平均個體數量亦呈緩減的趨勢，其中以民國81-87年的平均個體數量較少，則有恢復的趨勢，98年稍減，99年起又增加，103年為歷年新高。102年冬候鳥與過境鳥的平均個體量均較101年減少。103年夏侯鳥、冬候鳥、過境鳥與留鳥平均個體量都有較102年幅度較大的增加。

依據「大肚溪口鳥類生態調查研究(民國103年年報)」(台灣電力公司,104)調查結果：西濱快速路165.2公里鷺鷥築巢數量較102年增加；該處快速道路東側農田7-12月間田裡有水時出現小水鴨、花嘴鴨、赤頸鴨、琵嘴鴨、尖尾鴨、黑尾鷸、針尾鷸、雲雀鷸及鷹斑鷸，紅冠水雞、白冠雞、田鷸、小青足鷸等鳥類活動，黑腹燕鷗與白翅黑燕鷗過境時亦在此區出現;高蹺鴴在11月時數量高達750隻次,該處的鳥況僅次於潮間帶。103年大杓鷸、大花鷚、黑翅鳶、黑冠麻鷺均有出現在本區活動，八哥在冬季傍晚時成群停棲在西濱快速路東側農田附近的樹林。

造成鳥類物種數與隻數劇烈變化且呈下滑趨勢的可能原因在於河口南岸樣區對於水鳥的影響。依據彰化縣野鳥學會101年度報告推測，造成鳥類減少的主要原因可能為北岸火力發電廠堤防以及南邊彰濱工業區填海造陸，造成大肚溪口灘地因海文改變，致泥質灘地逐漸轉變為沙質灘地，沙質灘地營養鹽較少，底棲生物種類和數量大量減少下，能提供水鳥食物越來越少，再加上彰濱工業區開發而導致目前棲地類型多樣化降低，這些均為大肚溪口度冬候鳥種類及隻數大量減少可能原因。

2.3.2 其他陸域動物資源

本濕地內除鳥類外的陸域動物資源歷史調查，主要以河口北岸臺中市所轄範圍為主。彙整「中龍鋼鐵股份有限公司第二期第二階段擴建環境影響說明書」、「臺中發電廠第二階段煤灰填海工程環境影響說明書」以及「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」等資料，共記錄哺乳類3目4科7種，分別為食蟲目的臭鼩、翼手目的東亞家蝠及囓齒目的小黃腹鼠、田鼷鼠、赤背條鼠、鬼鼠與溝鼠，均為普遍常見物種。

區內的兩棲爬蟲類共記錄有8科11種，分別是兩棲類的黑眶蟾蜍、小雨蛙、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙與澤蛙；爬蟲類有鉛山壁虎、蝎虎、中國石龍子、印度蜓蜥及特有種蓬萊草蜥與斯文豪氏攀蜥，蛇類則有南蛇，另外有生活於水池中的外來種紅耳泥龜。各物種均為普遍常見物種。

鱗翅目的蝶類記錄有4科20種，包括玉帶鳳蝶、黑鳳蝶、青帶鳳蝶與柑橘鳳蝶等4種鳳蝶科；紋白蝶、臺灣紋白蝶與荷氏黃蝶3種粉蝶科；波紋小灰蝶與沖繩小灰蝶2種灰蝶科及樺斑蝶、淡小紋青斑蝶、琉球青斑蝶、斯氏紫斑蝶、端紫斑蝶、圓翅紫斑蝶、孔雀紋蛺蝶、青擬蛺蝶、雌紅紫蛺蝶、黃蛺蝶與紫蛇目蝶等11種蛺蝶科物種。20種蝶類均為常見物種，無特有種。

2.3.3 魚類及底棲生物資源

1. 魚類：彙整「中龍鋼鐵股份有限公司第二期第二階段擴建環境影響說明書」、「臺中發電廠第二階段煤灰填海工程環境影響說明書」、「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」、「大肚溪口野生動物保護區生態資源調查」與「招潮蟹故鄉棲地復育生態調查」等報告魚類調查資料，大肚溪河口共記錄有魚類9目25科56種，均屬鹹水或半鹹水性魚種。其中鰕虎科之3種彈塗魚在沙灘及河岸泥灘區域均可見。其餘物種多為淺水域活動之魚種。另「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」也記錄於河口南岸近海調查之仔稚魚，有11目24科32種。

2. 底棲動物：「大肚溪口野生動物保護區生態資源調查」與「招潮蟹故鄉棲地復育生態調查」中記錄海岸與河口區的底棲動物包括環節動物門、節肢動物門、軟體動物門及星蟲動物門四大類群67種，其中環節動物類有4種，包括2種沙蠶類；節肢動物類有37種，包括6種十足類，29種蟹類，海蟑螂1種與至少1種的藤壺。軟體動物類有25種，包括14種螺類及11種二枚貝類；星蟲類1種。另依據「台61線中彰大橋部分橋墩換底及補強工程環境監測年報(第一年)」(106.12~107.11)調查結果：以107年7月發現4門30科43分類群最多。

六種十足類中最受人注意的包括食用螻蛄蝦，俗稱「蝦猴」，是彰化沿海地區特產的高經濟動物，近年因遭環境變化、棲地惡化及大量捕捉等各種可能的原因導致族群數量銳減。其次是特有種臺灣招潮蟹，因棲地消失而在濕地內數量銳減，殘存的族群分布在濕地外伸港鄉招潮蟹的故鄉海岸區內，惟族群量亦不多。依據「彰化海岸生態環境監測計畫」(102-104)將臺灣招潮蟹(Uca formosensis)、鴨嘴海豆芽（Lingula

anatina）及螻蛄蝦(Upogebia eduli)為重點監測物種。其中大肚溪口重要濕地範圍內即具有臺灣招潮蟹及螻蛄蝦族群群眾棲地，並分別劃設臺灣招潮蟹的故鄉及公告螻蛄蝦繁殖保育區。(分布位置詳見圖2-3)

(1)臺灣招潮蟹(Uca formosensis)

民國76年時彰化縣環境保護局因「彰化縣濱海地區海埔地垃圾壓縮填海及土地再生利用計畫」計畫公布後，遭受當地居民嚴重抗議，且因後續效益的爭議而擱置，並未進行垃圾填海，該案雖已中途終止，但遺留下來的外堤(西堤)已經破壞了原有的棲地及景觀。該計畫預定設置「彰濱垃圾掩埋場」之區域，於民國94年經彰化縣政府劃設為「臺灣招潮蟹的故鄉」重要棲地予以保護。過去在彰化伸港臺灣招潮蟹的族群數量可達每平方公尺2-3隻，目前僅剩每平方公尺0.3-0.6隻，殘存的族群分布在招潮蟹的故鄉海岸區內，惟族群量亦不多。

民國92年由陳章波等人於基地上劃設之棲地復育區的經營管理計畫，分別有權物復育計畫、水鳥棲地營造計畫、台灣招潮蟹棲地營造計畫3大項外，並於本計畫區範圍進行自然資源、景觀之保育與體驗區塊之初步規劃與配置。

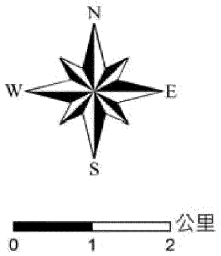
民國95年為有效進行永續海岸復育與景觀改善計畫，曾進行本計畫區內之大肚溪口生態復育工程，主要工作項目包括入口意象、賞鳥台及停車場等。

民國104年「大肚溪口招潮蟹棲地改善評估作業」針對臺灣招潮蟹棲地需求進行數值模擬分析，並辦理地方座談會評估，進行外堤拆除評估與棲地營造規劃分析，並提出「矮堤拆除方式」及「地景改造及工程實施」等規劃。伸港鄉公所後續將依據該計畫內容辦理「伸港鄉大肚溪口招潮蟹棲息地整體景觀改善工程」。

(2)螻蛄蝦(Upogebia edulis)

螻蛄蝦是彰化縣沿海的經濟物種之一，為自古以來當地居民的佳餚。螻蛄蝦穴居於潮間帶沙泥灘上，洞穴最深可以超過一公尺，因此要挖取螻蛄蝦是相當困難的。研究指出漁民以傳統手挖法每年採收的螻蛄蝦約120萬隻，為了減少勞動力並提高產量所研發出的新式水灌法則將每年捕捉量提高為384萬隻，由此研究可知捕捉模式改變是造成螻蛄蝦族群下降的原因。

資料來源：本計畫繪製



圖例

- 大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫範圍
- 大肚溪口重要濕地(國家級)公告範圍
- 臺中市、彰化縣區界
- 大肚溪口野生動物保護區範圍
- 螻蛄蝦繁殖保育區
- 臺灣招潮蟹故鄉
- 中華白海豚野生動物重要棲息環境

圖 4-14 大肚溪口重要濕地範圍公告保育區位置圖

資料來源：大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫(營建署, 107)

圖 2-3　　大肚溪口重要濕地範圍公告保育區位置圖

棲地破壞也可能是造成螻蛄蝦族群下降。由彰濱監測報告發現大多數樣站的螻蛄蝦密度自93年有下降的趨勢，其可能因工業區發展造地減少了螻蛄蝦的棲地所，沿岸棲地品質惡化及人為過度捕捉也可能是原因之一。為此，彰化縣政府及漁業署於芳苑鄉與伸港鄉沿海共設立3處「螻蛄蝦繁殖保育區」進行嚴格的保護措施，除原有之伸港螻蛄蝦繁殖保育區36公頃，另增設伸港(二)保育區約20公頃及王功「螻蛄蝦繁殖保育區」約40.56公頃，**距離本工程約4公里以上**。96年亦成立「彰化區漁會螻蛄蝦資源保育巡護班」並設置木造看守寮舍乙間，由班員義務管理保育區，保育成效逐漸顯現。

彰化區漁會於民國99年委託國立高雄海洋科技大學教授黃貴民針對螻蛄蝦生態資源進行調查，保護區未設立前，每平方公尺的螻蛄蝦密度僅8尾，設立後嚴格執行讓螻蛄蝦數量明顯回升，每平方公尺的密度增加至15尾。目前螻蛄蝦保育區內的主要限制事項包括除經主管機關核准之學術研究外，禁止於保育區內採捕螻蛄蝦。保育區周邊「養護區」範圍內的開放採捕期採限期、限量與限制體型大小以及申報許可制等方式控管，以維護螻蛄蝦的族群穩定。預期在嚴格的管控下能讓螻蛄蝦族群在經濟利用的同時，維持族群的穩定發展。

2.3.4 近海浮游生物

依「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」於民國99年於大肚溪出海口南岸進行的採樣，除記錄矽藻門浮游植物39種外，還包括2種環節動物門、11種節肢動物門、2種脊索動物門、2種刺絲胞動物門、1種軟體動物門及1種肉足鞭毛蟲門在內的浮游動物。除此之外，該報告書內還記錄2種較大型的藻類，分別為滸苔和裂片石蓴。

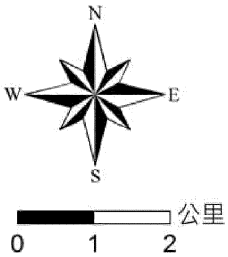
2.3.5 重要生態物種項目及範圍

依據「大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫」(營建署，107.04)考量保育等級、族群數量、棲地性質等情形，本計畫指標性物種選定分別為鳥類及底棲動物兩類，鳥類以東方環頸鴴、大杓鷸為觀測指標，底棲動物以臺灣招潮蟹及螻蛄蝦為觀測指標；保護傘物種以大杓鷸作為觀測指標物種，分布範圍如大肚溪口重要濕地重要指標物種棲息地範圍圖(圖2-4)，重要指標性物種數量及棲息地詳見表2-1。

2.4 植物資源

「中龍鋼鐵公司第二期第二階段擴建計畫環境影響說明書」(95)中記錄大肚溪口北岸臺中港區周邊地區陸域植物調查成果，共有41科109種植

資料來源：本計畫繪製



圖例

- 大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫範圍
- 大肚溪口重要濕地(國家級)公告範圍
- 臺中市、彰化縣區界
- 大杓鷸分布範圍
- 東方環頸鴴分布範圍
- 臺灣招潮蟹分布範圍
- 螻蛄蝦繁殖保育區
- 雲林莞草分布處

圖 7-1 大肚溪口重要濕地重要指標物種棲息地範圍

資料來源：1.彰化海岸生態環境監測計畫委託案(102-103年度) 2.彰化縣野鳥學會 3.本計畫繪製。

資料來源：大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫(營建署, 107)

圖 2-4　　大肚溪口重要濕地重要指標物種棲息地範圍

表 7-1 大肚溪口重要濕地指標性物種數量及棲息地

物種名稱	數量 (紀錄年份)	棲息地	備註
東方環頸鴴[1]	1,736 隻 （103 年）	大肚溪南岸 河灘地	103 年度棲地監測記錄以鷸科鳥類數量最多占 34%；以東方環頸鴴、黑腹濱鷸及小白鷺數量最多。這三種鳥種於生存棲地上東方環頸鴴與黑腹濱鷸較相似，偏好泥灘地或淺灘地，而小白鷺除上述棲地外，也喜愛棲息於淺水域、魚塭或溝渠等環境。而大肚溪口南岸的海埔地與潮間帶正是這兩種棲地共同組合位置。
大杓鷸[2]	37 隻 (103 年)	大肚溪口 北岸	屬三級保育類物種，曾為大肚溪口主要冬候鳥之一，在火力發電廠興建前大肚溪口有達 3,000 多隻棲息紀錄。
臺灣招潮蟹[3]	0.3-0.6 隻/ 平方公尺 (102-103 年)	大肚溪南岸河灘地、大肚溪南岸海埔地、臺灣招潮蟹的故鄉	臺灣招潮蟹的文獻追溯，彰化地區臺灣招潮蟹的文獻大多數集中於伸港。民國 24 年至民國 97 年由每平方公尺 2-3 隻降至每平方公尺 0.1-0.8 隻。
螻蛄蝦[4]	8-12 尾/平 方公尺 (102-103 年)	沿海地區	濕地範圍內有彰化縣政府及漁業署劃設之「伸港螻蛄蝦繁殖保育區」及「伸港(二) 螻蛄蝦繁殖保育區」進行管制。
雲林莞草[5]	500 平方公尺(105 年夏季)	六股圳下游排水出口	目前於六股圳下游排水出口發現其蹤跡，面積約 500 平方公尺。

資料來源：
1. 彰化縣野鳥學會，103年，《大肚溪口鳥類棲地監測及彰化縣沿海重要保育鳥類調查計畫》。
2. 台灣電力股份有限公司，103年，《台中發電廠環境監測》。
3. 徐歷鵬，103年，《招潮蟹故鄉棲地復育生態調查》，大葉大學生物資源系。
4. 營建署城鄉發展分署，《彰化海岸生態環境調查監測計畫成果報告-附錄(102-103年度)》。
5. 伸港鄉公所現場觀測。

資料來源：大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫(營建署, 107)

表 2-1　　大肚溪口重要濕地重要指標性物種數量及棲息地

物。「臺中發電廠第二階段煤灰填海工程環境影響說明書」(97)記錄大肚溪口北岸臺中發電廠周邊地區陸域植物11科25種。「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」(中興大學，99)中記錄彰化海岸地區維管束植物55科140屬178種，其中蕨類植物有5科5種，雙子葉植物40科99屬128種，單子葉植物10科36屬45種。沒有珍貴稀有物種或老樹等。徐歷鵬(102a)於「大肚溪口野生動物保護區生態資源調查」中記錄大肚溪南岸與保護區周邊地區陸域植物共17科31種。徐歷鵬(102b)於「臺灣招潮蟹故鄉生態棲地復育調查報告」中記錄陸域植物23科69種。自98年起，在彰化沿海地區發現外來入侵植物互花米草。

海岸植物為了適應海岸風大、鹽度高、水分少嚴苛的生存條件，所以要發展出許多特殊的生理機制來適應這樣的惡劣環境。所以我們可以看到很多海濱植物有厚厚的葉片，用來儲存水分。更有些海濱植物為了適應強風，則在地面上匍匐生長，這些都是海濱植物適應海岸的表現。本地植物有榕樹、大花咸豐草、紅毛草、孟仁草、龍爪茅、金午時花、磨盤草、倒地鈴、葎草、白水木、馬鞍藤、鹽定、鹽地鼠尾粟、黃槿、木麻黃、田菁、蘆葦、大黍草等。

2.5 土地使用現況

大肚溪北岸為台中市龍井區麗水里,南岸為彰化縣伸港鄉大片河川地。農民在河床上種植西瓜、花生等作物，較內陸的農地則栽種水稻、大蒜與洋蔥等作物；其他還包括防風林地等；皆屬於河川公有地或已登錄及未登錄之國有地。

2.5.1 彰化縣部份

陸域範圍面積共計514.42公頃。

1. 河川地：大肚溪南岸高灘地，面積約92公頃，管轄單位為經濟部水利署第三河川局，目前做為農地使用。
2. 海埔地：大肚溪南岸海埔地，包含魚塭約204公頃，管轄單位為經濟部水利署第三河川局。
3. 其餘範圍包括道路、廟宇、草生地、廢耕地、水池、荒地及未使用土地等。

2.5.2 臺中市部份

陸域範圍面積共計約289.07公頃。

1. 河川地：河川高灘地耕作面積約230公頃，管轄單位為經濟部水利署第三河川局。目前做為農地使用。

2.其他環境包括荒地、草地、廢耕地、道路及遊憩設施(如球場)。

2.6 水文及水質

大肚溪口濕地環繞大肚溪下游至出海口處，濕地的生態環境受大肚溪影響極為顯著。大肚溪又名烏溪，是台灣第六大河川，發源自中央山脈合歡山西麓，主流長度為119.13公里，主要支流包括筏子溪、大里溪水系、貓羅溪、北港溪、眉溪，河川流域涵蓋南投縣的仁愛鄉、國姓鄉、埔里鎮、草屯鎮；臺中市的霧峰區、大里區、烏日區、大肚區、龍井區；彰化縣的芬園鄉、彰化市、和美鎮及伸港鄉，並在臺中市龍井區麗水里與彰化縣伸港鄉全興村之間流入臺灣海峽。

彰化海域之潮汐以每日漲退二次之潮流運動為主，漲潮時流向大部分為東北向，退潮時大部分為西南向，隨季節變化較小。季風波浪最大在12月份波高約2公尺，最小在7月份波高約0.2公尺。

濕地鄰近水域除大肚溪下游大肚橋與台中港近海及外海四公里處有環保署定期進行水質檢驗外，區內其他地區並未定期檢驗水質。依據環保署「地面水體分類及水質標準」,大肚溪出海口河川水域符合丙類水體標準；而依「海域環境分類及海洋環境品質標準」，大肚溪口南岸與出海口近海等區域則介於乙級至丙級間，水質隨季節變動，秋冬季時水質較佳，春夏季時較差。

2.7 地形及地質

2.7.1 地形

位處烏溪下游高灘地，北臨清水平原，南連彰化平原，西側距烏溪出海口約僅約2km,高程介於EL.1~10m之間,地勢平坦且略為向西傾斜。濕地內之河口與海岸地區之地形可分為沙洲、沙灘、泥灘地、水域及排水溝渠等。大肚溪口海埔地屬於彰化沖積平原之延伸，由內陸河川及溝渠所攜帶的泥砂堆積形成，再由風浪與潮汐經年影響所造成。

臺中與彰化地區的海岸地形，屬於沉積性的擴張性上升海岸，屬沙泥質寬海埔地，具寬廣的潮間帶，底質組成為沙泥質沖積物。海岸下雖堆積與沖刷作用同時進行，但仍屬緩慢向上堆積。以砂質海岸進化過程而言，彰化海岸已由堆積興盛之砂洲時期，進而降至潛砂洲期，雖仍具有相當之堆積性能，但逐漸出現侵蝕現象，難以再永久維持平衡，一旦砂源供給減少，即可能一變而成為侵蝕性海岸。

2.7.2 地質

本地區主要位於沖積層，由岩性未固結的卵礫石、砂、粉砂及黏土等組成。鄰近相關地層尚有頭嵙山層、紅土台地堆積層、階地堆積層及海埔墾殖地等，如圖2-5所示。鄰近之地質構造作用明顯且活動斷層較多。本工址鄰近之斷層有大甲斷層、彰化斷層、鐵砧山斷層、屯子腳斷層、三義斷層及車籠埔斷層等第一類活動斷層，其餘地質構造尚有大肚溪斷層、八卦山背斜、大肚山背斜等。根據工址鄰近鑽孔資料顯示，各區地層大致可分為4~5個地層，以中等緊密至緊密之粉土質細砂為主，偶夾砂質粉土、黏土等。

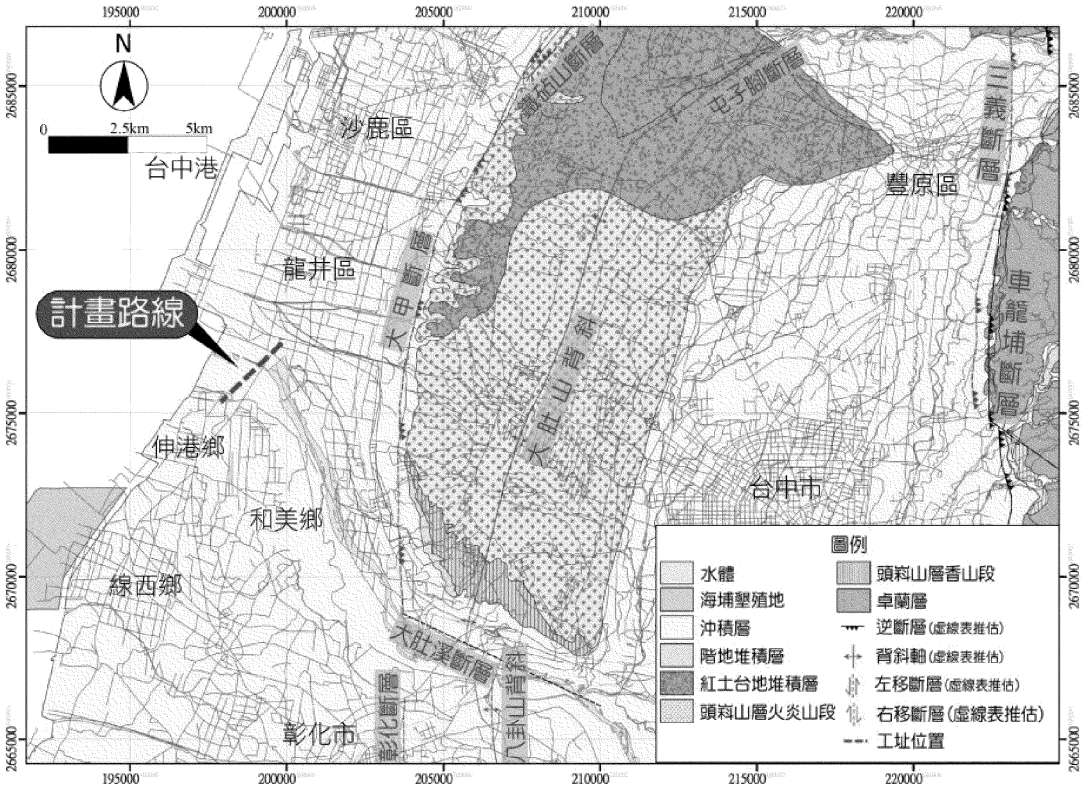


圖 2-5　工址鄰近區域地質圖

第三章　環境保護措施

本計畫位於大肚溪口重要濕地之其他分區範圍，工程施作期間，為減輕對環境之干擾，擬定包含對區域水質、空氣品質、噪音振動、環境及生態等項目之環境保護措施，以有效減輕對鄰近環境之影響程度，並維持濕地的功能。

施工時加強施工人員之行為管理，嚴禁漁獵、隨意堆置器材、傾倒廢土及整地，工地廢水亦處理至符合放流水標準方予排放，以維持濕地之生態功能。

3.1 水文水質

1. 本工程進行數值水工模擬一維水理分析，初步結果說明如下：
   (1) 洪水水面剖面計算，一維水理演算分析採用定量流水面剖線計算程式(HEC-RAS)進行。
   (2) 橋墩補強前後符合「申請施設跨河建造物審核要點」規定，一維水理演算分析成果，其墩前壅高未超過該河段出水高之10%規定。
2. 橋梁改建工程採預力梁橋以懸臂工法施工，無須設置臨時支撐架，可降低施工中對環境之影響。基礎採用全套管基樁，基礎施工之臨時擋土措施擬以止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之雙層鋼板樁圍堰，配合局部抽水施工，可限制開挖範圍並降低施工中對環境之影響。
3. 橋墩補強工程施工保護措施，擬採用止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之鋼版樁圍堰或鋼套環，限制並降低對水體環境的擾動。
4. 施工期間用水項目及來源屬臨時性用水型態，主要用途為運輸車輛、作業機具之清洗及施工人員生活用水，用水量不多，擬採用水車供應或取用當地自來水，無需另外取用地下水。
5. 施工期間廢污水處理措施如下：
   (1) 於工區四周設置臨時雨水截流溝，並於出口前設置沉砂池，以避免工區地表逕流直接排入承受水體。
   (2) 施工人員產生之生活污水，由設置的流動廁所進行收集，並定期委由合格代清理業者進行外運處理。
   (3) 於洗車台配置沉澱池，車輛清洗之廢水經沉澱處理至符合放流水標準後再行放流，並定期清除沉泥，以確保沉澱效能。

6. 廢棄物容器應有蓋子防止因風雨而導致污染物外流的情形。
7. 本計畫施工機具與車輛產生之廢油及維修廢液規定施工包商需統一並妥善收集後送委託合格之待處理業者處理，避免污染河川水質。
8. 不定期檢視路面，若發現油污應立即以吸油材質迅速處理，避免受沖刷而直接流入水體。
9. 其它水污染防治措施：施工期間若遇颱風暴雨來襲，事先清除工區截排水系統淤砂，並裸露地表進行覆蓋保護，以減少泥砂沖蝕量；另施工材料需定點儲存並加以覆蓋，以減少與雨水接觸之機會，避免地表逕流污染環境。
10. 施工期間如水質監測參數中之〝懸浮固體〞已達警戒值(工程進行河段其上、下游水質中懸浮固體項目變化大於或等於25%)，立即通知監造單位採取改善措施以減輕影響。
11. 底質重金屬監測結果如超過底泥品質指標之上限值，則立即向河川(烏溪)之目的事業主管機關通報。

3.2 地形地質

1. 本計畫位於平原區且非屬活動斷層、土石流影響範圍、山崩地滑區、順向坡、岩屑崩滑、河岸侵蝕區域，但為使橋梁改建工程之新建橋梁可確實承載橋面上之荷重及地震力，並考量地層施工條件，基礎採施工品質較易控制之全套管基樁。
2. 於橋梁改建及橋墩基礎工程開挖期間進行安全監測計畫。

3.3 廢棄物及土石方

1. 施工機具、車輛定期保養檢修、場區環境定時巡檢等並紀錄，以妥善管控並避免因油、水等滲、洩漏而造成土壤污染。
2. 施工期間所產生之廢油品(機油、潤滑油、柴油等)及事業廢棄物禁止隨意堆/丟棄，採定點集中收集後委由合格之代清除業者處理。
3. 工區內設置密閉式垃圾收集桶以收集施工人員產生之垃圾，並加強實行垃圾分類，垃圾中可回收之資源垃圾如鐵鋁罐、玻璃容器等分類儲存，並委託公所清潔隊清除處理。
4. 因本計畫位於重要濕地(大肚溪口重要濕地)範圍內，為避免影響濕地之水體水質、土壤與河口等環境品質，及提高土方、混凝土及瀝青等之再

利用率，施工範圍開挖之土石方於開挖後進行回填使用，於無法配合就地利用部分，可運至河川局同意之地點攤平，或依相關規定外運處理(以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主)。拆除舊橋之鋼筋混凝土則先用水刀或鏈鋸切割，逐塊運離河川地後再行敲除混凝土，以避免拆除之混凝土塊掉落水體造成污染。敲除混凝土之地點以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主。

5. 營建廢棄物等委由清運處理，清運時間規劃避開交通頻繁時段(上午7~9時及下午4~6時)，以減輕對鄰近道路交通的負面影響。
6. 清運車輛依廢棄物清理法之規定，裝設衛星定位系統(GPS)以利後續追蹤作業。

3.4 空氣品質

依據營建工程空氣污染防制設施管理辦法採取下列對策因應：

1. 於施工圍籬範圍內鋪設鋼板，採鋼板鋪設其接縫處應儘量密合，以防狹縫處之塵土因車行震動而揚起，並定期清除表面殘留塵土及灑水，以抑制塵土逸散。
2. 於工區出入口之行車路面及裸露空地進行適度的灑水，每日上、下午各一次；另依地表現況如氣候炎熱或風速較大時，則提高灑水頻率，以降低塵土飛揚的情況。
3. 工區裸露面及土方、物料等堆置區覆蓋防塵布、防塵網等並定時灑水，同時加強施工區周圍環境清潔與維護工作，確保不致造成揚塵逸散情形。
4. 工區內設置警示帶、交通錐或交通警示筒等阻隔設施，明確區分裸露地、堆置區及車行路徑。
5. 工區出入口設置移動式車輛(加壓)沖洗設備，運送車輛與工程車輛駛離工區前，確實清洗(掃)車身及輪胎，使其表面不得附著污泥。
6. 運送車輛管制使用防塵布或其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋，其邊緣應延伸覆蓋至車斗上緣以下至少15cm，防止運送途中載運物溢散掉落情形。
7. 施工機具及運輸車輛，定期保養維護，並依「車用汽柴油成分管制標準」規定使用合格油品(車用汽柴油成分管制標準，硫含量10mg/kg以下)，如採用高級柴油燃料等，其運轉產生之廢氣不含灰塵，僅含微量NOx及SOx，可降低對空氣品質之污染。

8. 運送土石車輛需取得當地環保主管機關之柴油車排煙動力計檢測站自主管理標章；另運送物料之車輛停等3分鐘以上，則怠速熄火，減少廢氣排放。
9. 環保措施相關規定內容納入承包商之契約中規範，並於工程契約中明訂罰則。

3.5 噪音振動污染防制

施工期間採用低噪音低振動之施工機具，並落實下列噪音防制措施，以降低噪音振動產生的干擾及影響：

1. 施工期間配合施工步驟，妥擬施工機具種類及數量安排，初擬原則參見表3-1，以落實評估時選用之機具規格與實際使用相同。
2. 進行混凝土拆除時以大塊方式切割後，再移送至無噪音影響之處所進行小碎片切割，據以降低工區現場噪音量；高噪音機具則限於日間施作，且明訂夜間趕工之作業規定，要求承包商夜間施工時所產生之噪音須符合相關法規規定，避免干擾工區附近環境安寧。
3. 減少不良操作導致噪音的產生，如開挖時避免不必要之衝擊力及機具的高速運轉或空轉。
4. 加強機具及運輸車輛之保養維修及適當之操作，可保持設備之正常性能，避免引擎空轉並使馬達獲得充分潤滑，可有效減低作業時所產生之噪音及振動。
5. 從挖土機直接載運廢棄物至卡車時，應使卡車停放位置靠近挖土機，以避免高噪音之挖土機來回移動而增加不必要噪音量。
6. 限制運輸卡車之裝載量及行車速度，以減少交通運輸振動能量造成影響。
7. 本道路改善工程施工期間，若有民眾陳情噪音時，依據地方環保局之規定辦理，若超出法規標準立即改善，以符合法規標準。
8. 工程發包時要求施工包商需依環保署規定之「營建工程噪音管制標準」及其他相關規定，納入施工規範中，以確認施工包商之施工品質。
9. 為避免施工期間於冬候鳥過境時棲息區域，鳥類間聲音訊息傳遞受到遮蔽效應影響，於施工前在鄰近棲息區之南岸魚塭地進行兩次日間時段環境音量調查，採其小時平均值作為背景音量，如施工噪音大於背景音量5dB(警戒值)，立即通知監造單位採取改善措施，例如：在施工機具音

源端四周設置隔音罩或隔音帆布或隔音毯等隔音設施，以降低施工期間產生噪音對環境的衝擊。

10.施工期間進行全套管鑽掘機組水下噪音監測，如量測之聲源強度大於 176 dB re 1 μPa(警戒值)，立即通知監造單位參採國內外案例採取合適之改善措施。

表 3-1　施工噪音防制對策

項目		防制對策
音源端	敲除工程	汽油式混凝土切割機(開槽機)，單一機具聲功率≦114 dB(A)
		鋼筋彎曲機及切割機，單一機具聲功率≦90 dB(A)
		手提式鏈鋸，單一機具聲功率≦114dB(A)
	橋梁工程	全套管開挖機組/(低噪音型)/210PS，單一機具聲功率≦107 dB(A)
		混凝土預拌車/4.5－6.3 m^3，單一機具聲功率≦108 dB(A)
		混凝土泵浦/60m^3/h，單一機具聲功率≦109dB(A)
		履帶式吊車/(低噪音型)/210PS，單一機具聲功率≦107 dB(A)
		柴油發電機/175Kva，單一機具聲功率≦112 dB(A)

註[1]：工程階段音源減音對策包含採用「低噪音型施工機具」、同時運作機具數量之控制及傳音路徑隔音設施。

[2]：上述「低噪音型施工機具」係指下述任一項認證之施工機具符合註[3]所對應之聲功率者：

1.歐洲議會「2000/14/EC」指令。

2.具備日本國土交通省「指定低噪音及低振動建築機械規例」。

3.其他國家認可之低噪音或超低噪音排放標籤。

4.經由環保署認可之代檢驗機構依 ISO6393 與 ISO6395 規定進行聲功率測定。

3.6 生態環境

3.6.1 陸域植物生態

1.本工程於高灘地僅橋墩鋼板補強施工，工程量少，施工時工程干擾限制於橋梁附近，減輕對計畫範圍外植物生態的影響；施工車輛進出動線與機具材料堆放均不使用現有魚塭。

2.落實空氣污染之防治工作，提高裸土區灑水頻率以防止塵土飄散，對儲料、堆土區、砂石車車斗等應加以覆蓋，以降低揚塵對植物生長的影響。

3.施工所剷除之植被及產生之廢土、廢棄物均集中收集與處理，嚴禁隨意丟棄或在露天燃燒。

4.施工機具定期維護保養、產生之土石集中堆置處理，以避免漏油或土石等隨路面逕流直接流入水域，造成棲地的破壞或水質污染，進而影響水域及周邊植被。

3.6.2 陸域動物生態

1.於施工期間採取下列措施，以降低機具與人員活動造成之干擾：

(1) 採用符合低噪音、低振動標準之機具，以降低施工產生的噪音與振動的干擾，並避免大量機械同時作業，及採取適當的隔音或防振措施。

(2) 加強施工管理，工程干擾限制於橋梁附近，亦包含施工車輛進出動線與機具材料堆放均不使用現有魚塭，以降低對黑面琵鷺等敏感水鳥和其棲地的影響。

2.工程中產生的餘土、廢棄物、油污及廢水不得直接丟入或排入水體影響濕地生態系。

3.辦理施工人員生態保育教育訓練，其訓練內容包括濕地保育法、野生動物保育法相關法規、基本生態知識和當地自然資源和遇到野生動物的處理方式等，以落實生態保護對策。

3.6.3 保育類動物

依調查結果發現，保育類動物出現之位置多數與本工程距離2公里以上，研判本計畫開發對多數保育類影響應屬相對輕微或無影響；然本計畫彙整歷史資料顯示，大肚溪口約有22種保育類的記錄，且有受國際關注之瀕臨絕種保育類黑面琵鷺活動，故施工期間嚴格執行上述相關保育措施。

本工程採行的各項生態保護對策應能有效降低工程對各保育類動物的干擾，限縮工程干擾於橋梁附近、不使用魚塭區(如堆放機具材料)等，減少對可能棲息於魚塭區的保育類如黑面琵鷺的影響。此外於施工和營運階段均加強工程廢水和路面逕流的管理，保護水域環境，可降低對保育類水鳥或以魚類為食的小燕鷗等保育類的影響。

針對鳥類利用棲地環境之特性，提出相關保育措施：

1.黑面琵鷺、諾氏鷸、唐白鷺、白琵鷺、巴鴨、黑嘴鷗、大杓鷸等，多屬稀有或不普遍之冬候鳥、過境鳥，這些保育類鳥類約每年10月至翌年4月間出現在潮間帶、泥灘地、河岸及沿海沼澤濕地等，有時也會出現在離海不遠的草地或農田地帶。主要食用魚類、無脊椎動物、昆蟲

等。族群量稀少，主要生存壓力來自於棲地的改變及破壞。工程施作雖不直接影響保育類鳥類，但工程噪音振動可能驅離鳥類。因此，於冬季(12月至翌年2月)配合候鳥過境與渡冬期間，避免高噪音振動工程施作，降低干擾候鳥渡冬期間的活動。並且工區內工程或民生廢水需先收集並處理至符合放流水標準後始之排放，避免增加河川污染及破壞生物棲地，進而影響保育類水鳥族群之覓食。

2. 小燕鷗為夏候鳥，部分為留鳥，以大肚溪口、彰濱地區為其繁殖棲地之一，挑選海岸沙礫地作為築巢區域。全球分布數量尚豐，但其密集繁殖於小面積棲地性，易受人為干擾而致繁殖失敗。繁殖期4~7月，避免高噪音振動工程施作，工區內工程或民生廢水需先收集並處理至符合放流水標準後始之排放。

3. 東方澤鵟、灰澤鵟、毛足鵟屬於稀有/不普遍的冬候鳥及過境鳥，與其他猛禽較不同處為棲息於草叢中或樹林，常於沼澤上空尋找獵物；常驚起水鳥群，找出傷病者下手。獵食以鼠類為主，兼食水鳥、蜥蜴及昆蟲。因此，於冬季(12月至翌年2月)配合候鳥過境與渡冬期間，減少高噪音振動工程施作，降低干擾候鳥渡冬期間的活動。並且工區內工程或民生廢水需先收集並處理至符合放流水標準後始之排放，避免增加河川污染及破壞生物棲地，進而影響保育類水鳥族群之覓食。禁止使用化學藥劑(如除草劑)，以免因食物鏈的生物累積，間接影響高階層之物種。

4. 遊隼、紅隼、灰面鵟鷹、赤腹鷹及紅尾伯勞屬冬候鳥與過境鳥，其中灰面鵟鷹和赤腹鷹在台灣為普遍的春秋過境鳥，為過境數量最多的猛禽，春季北返在清明前後，於八卦山及大肚山樹林集結夜棲。但因這些鳥類遷移能力較佳且為過境鳥，因此受工程施作干擾影響較輕微；但仍需注意高噪音振動工程施作，可能干擾鳥類過境時的棲息與活動。並且禁止使用化學藥劑(如除草劑)，以免因食物鏈的生物累積，間接影響高階層之物種。

5. 水雉、彩鷸皆為留鳥，水雉族群小，其主要生存壓力為繁殖棲息地開發、耕作物改變、肥料及廢水污染棲息地、農藥污染等；彩鷸出現在沼澤地、河口、蘆葦地、水田、溝渠及稀疏的灌木植被區等處。兩者喜好棲地以農耕地為主，本工程未於農耕區域施工，並且利用既有道路，減少施工便道施設，對該物種影響輕微。兩者繁殖期約4~7月間，此段期間白天工程施作注意噪音振動量體，降低干擾鳥類之繁衍。

6. 長耳鴞、短耳鴞為稀有/不普遍之冬候鳥，夜行性，白天藏身於開闊林地的濃密植叢間，夜間在樹冠高度以低飛獵食，以鼠類及鳥類為食。鴟鴞科鳥類多於夜間活動，因此，除因工程需求必要且無法調整之連續性工程作業 (如灌漿…等) 外，其餘工程避免於夜間時段施作，以降低夜間噪音、光害等干擾。

7. 紫綬帶在台灣為稀有過境鳥及夏候鳥，過境季節常見於海邊防風林或淺山密林，生性隱密，主要面臨開發導致棲地縮小之壓力。本工程於高灘地僅橋墩鋼板補強施工，未對周邊林地有工程行為，因此對該物種影響應屬輕微；但仍需注意高噪音振動工程施作，可能干擾鳥類過境時的棲息與活動。

8. 八哥多成群活動，夜間會群棲，清晨或傍晚常可見聚成大群進出夜棲地點。雜食性，以昆蟲、果實為主食，也會採食腐物，常在垃圾堆附近覓食。主要生存壓力為外來種八哥的棲地競爭。相關民生廢棄物應以有蓋之儲存設施收集處置，避免發生野生動物翻尋，造成髒亂或誤食。

3.6.4 水、海域生態

1. 工區內機具設備或施工人員產生之廢污水，均妥善收集並處理至符合放流水標準後始之排放。

2. 台灣招潮蟹分布位置禁止任何工程行為。

3. 產生之廢棄物等集中收集並定期處理，嚴禁直接堆棄於生物棲地內或排入自然水體內，避免增加河川污染及破壞生物棲地。

4. 限制水域施工之範圍區域，避免干擾棲地環境面積擴大，以降低對水域生物之影響。

5. 施工範圍周界設置截流溝渠，引導因降雨所產生之逕流水，可先進入臨時性沉砂池靜置沈澱後再排出。

6. 採用低噪振機具並避免大量機械同時作業、以降低噪音、振動之影響。

3.7 環境監測計畫

3.7.1 監測目的

監測各環境項目變化趨勢，以研判受橋墩補強及橋梁改建工程影響情形及程度，作為必要時提出改善、補救措施或適時調整施工計畫之依據，並可藉以建立施工前、施工中及營運期間之環境品質資料庫。

3.7.2 監測內容

參考內政部營建署城鄉發展分署「濕地生態環境監測系統標準作業程序」及國內環保相關法規，研擬本案濕地環境監測地點、監測頻率及監測內容。

監測時間以施工前一季、施工中及施工後二年為期，監測內容詳見環境監測地點詳見圖3-1所示，監測內容詳見表3-2所示。

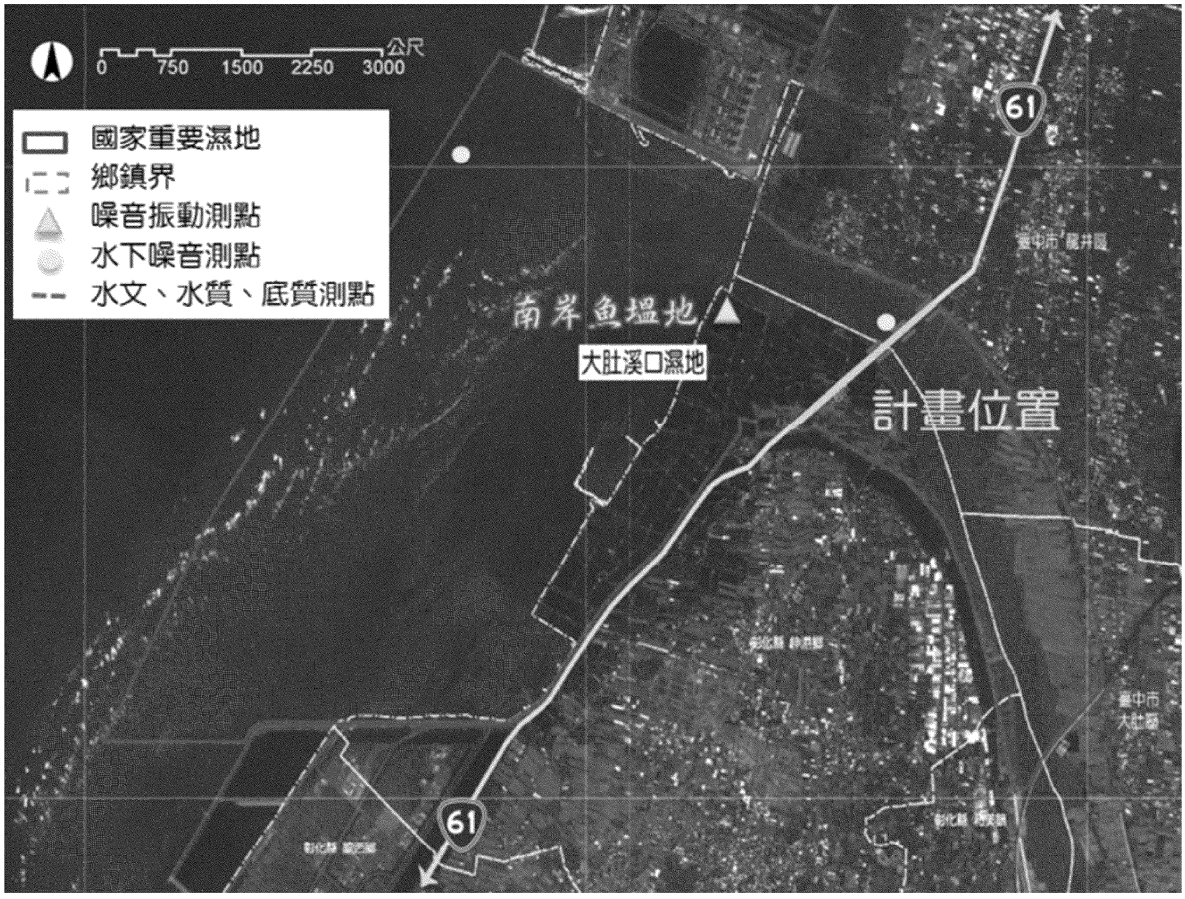


圖 3-1　環境監測地點示意圖

表 3-2　施工前[1]、施工期間[2]及完工後二年濕地環境監測計畫

監測項目		監測地點	監測頻率	測定參數
工區監測	放流水水質	工區放流口	施工期間每月一次	水溫、pH、SS、BOD、COD、油脂、真色色度
工區外監測	水文	中彰大橋橋墩補強及橋梁改建工程施作最上(下)方往上(下)游 10 公尺處，共 2 處[3]	・每季 1 次[4]，每次連續量測 2 天，每天日出後 1 小時及日落前 1 小時各量測 1 次。	・水位 ・流速
	水質	中彰大橋橋墩補強及橋梁改建工程施作最上(下)方往上(下)游 10 公尺處，共 2 處[3]	・每季 1 次[4]，每次連續量測 2 天，每天日出後 1 小時至日落前 1 小時之間開始退潮後每 1 ~2 小時量測 1 次，共 3 次。	・水溫 ・比導電度 ・氫離子濃度指數 ・溶氧量 ・生化需氣量 ・化學需氣量 ・懸浮固體 ・氨氮 ・濁度 ・硝酸鹽氮 ・總磷 ・重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鎳、鉻、錳、鐵及鋁)
	底質	中彰大橋橋墩補強及橋梁改建工程施作最上(下)方往上(下)游 10 公尺處，共 2 處[3]	・每季 1 次[4]。	・重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鎳、鉻、錳、鐵及鋁)
	噪音振動	大肚溪口南岸魚塭地	・每季 1 次[4]，連續 24 小時監測。	・噪音 ・Lx (x=5,10,50,90,95) ・L_{max}、L_{eq} ・$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$ ・振動 ・L_{V10}、L_{Vmax}
	水下噪音	橋梁改建工程之基樁鑽掘工區附近(量測儀器擺設位置根據美國或蘇格蘭國家標準規範[5]執行)及中華白海豚棲息區(距工區約 4 公里)各 1 站	・施工前 1 次。 ・施工中 2 次。	・均方根聲壓值(root mean square of sound pressure level, SPL_{RMS})
	生態	大肚溪口重要濕地(依「濕地生態環境監測系統標準作業程序(SOP)」執行)	・每季 1 次[4]。	・昆蟲(蜻蜓、蝴蝶)種類與生物量
			・每月 1 次。	・魚類種類與生物量 ・鰻苗季 11 月~翌年 2 月於河口進行魚類調查作業 ・底棲生物種類、豐度、分布狀況、樣站底質組成及坡度
			・夏季 1 次。 ・9 月~翌年 5 月每月 1	・鳥類種類與隻數

			次。	
		工地至行政院預告訂定「中華白海豚野生動物重要棲息環境」之範圍西界	• 施工前 1 次 • 施工中 2 次	• 中華白海豚

註[1]：施工前進行一季監測。

[2]：P11～P23 橋梁改建工程之基樁鑽掘及舊墩柱、基礎拆除期間當季之監測應配合同時進行。

[3]：水文、水質及底質監測點位：中彰大橋 P14～P20 間之深河槽。

[4]：季節劃分：春季(3～5 月)、夏季(6～8 月)、秋季(9～11 月)、冬季(12 月～翌年 2 月)；兩季監測之間宜隔 75 天以上。

[5]：Quantities and Procedures for Description and Measurement of Underwater Sound from Ships –Part 1: General Requirements，Acoustical Society of America，2014；Good Practice Guide for Underwater Noise Measurement，National Physical Laboratory，2014。

第四章　依「濕地影響說明書認定基準及民眾參與準則」第四條第一~六項內容對照說明

綜合前述章節之環境調查結果及環境保護計畫之擬定，同時依據「濕地影響說明書認定基準及民眾參與準則」第四條第一~六項規定，下述依序說明本計畫無需擬具濕地影響說明書之理由，如表4-1所示：

表 4-1 對照說明表

應擬具濕地影響說明書之情形	對照說明
1.有干擾（騷擾）重要濕地內重要物種及破壞其繁殖地、覓食地、遷徙路徑或其他重要棲息地之虞。	(1)依據本計畫調查結果及施工期間影響分析評估如下： • 第一級保育類(瀕臨絕種)鳥類為遊隼、黑面琵鷺、諾氏鷸，發現點離本計畫較遠，多在靠近出海口的魚塭區，顯示選擇離干擾較少處區覓食，施工期間對其影響尚屬輕微。 • 第二級保育類(珍貴稀有)鳥類包含有遊隼、魚鷹、灰面鵟、澤鵟、彩鷸、小燕鷗等，猛禽類多發現為空中屬盤旋或樹枝上停歇、小燕鷗僅於魚塭區及出海口泥灘地，多為飛行覓食狀態、彩鷸則多在蓄水農田；該級保育類鳥類之食物來源為本橋西南側魚塭區，相對距施工干擾範圍遠，對其影響尚屬輕微。 • 第三級保育類(其他應予)鳥類包含大杓鷸及紅尾伯勞等，於本橋周遭的農地、灌叢或樹林中，對現有道路干擾忍受度較大，施工期間配合減輕措施，對其影響應屬輕微。 (2)施工期間所採取之減輕措施及防護對策摘要如下(詳細內容請參閱第三章)： • 施工時工程干擾限制於橋梁附近，減輕對計畫範圍外生態的影響；施工車輛進出動線與機具材料堆放均不使用現有魚塭。 • 採用符合低噪音、低振動標準之機具，以降低施工產生的噪音與振動的干擾，並避免大量機械同時作業。 • 工區裸露面及土方、物料等堆置區覆蓋防塵布、防塵網等

應擬具濕地影響說明書之情形	對照說明
	並定時灑水，降低揚塵產生，減輕對鳥類等影響。 • 廢棄物(挖掘物、生活垃圾)集中收集與清運處理，禁止丟棄或露天燃燒，避免影響濕地生物活動。 • 開挖作業完成如需恢復植被，以當地原生適生植物為目標。 **綜合上述分析結果及說明，因本計畫屬既有橋梁之補強工程，係為改善用路安全，非新闢之道路工程，相對產生之影響較小，此外亦擬定水質、土壤、生態等各項環境保護措施，以有效降低施工期間之干擾，故不致有對重要濕地內重要物種產生干擾（騷擾）及破壞其繁殖地、覓食地、遷徙路徑或其他重要棲息地之虞。**
2.有污染、減少或改變重要濕地內之水質、水量或水資源系統之虞。	(1)水質方面，廢污水處理措施摘要如下(詳細內容請參閱第三章)： • 於工區四周設置臨時雨水截流溝，並於出口前設置沉砂池，以避免工區地表逕流直接排入承受水體。 • 施工人員產生之生活污水，由設置的流動廁所進行收集，並定期委由合格代清理業者進行外運處理。 • 於洗車台配置沉澱池，車輛清洗之廢水經沉澱處理至符合放流水標準後再行放流，並定期清除沉泥，以確保沉澱效能。 • 橋梁改建工程基礎施工之臨時擋土措施擬以止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之雙層鋼板樁圍堰，限制並降低對水體環境的擾動。 • 橋墩補強工程施工保護措施，擬採用止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之鋼版樁圍堰或鋼套環，限制並降低對水體環境的擾動。 (2)水量及水資源方面： • 施工期間用水項目及來源屬臨時性用水型態，主要用途為運輸車輛、作業機具之清洗及施工人員生活用水，用水量不多，擬採用水車供應或取用當地自來水，無需另外取用地下水。 • 維持鄰近農、漁業對水資源利用情形，施工期間則配合上

應擬具濕地影響說明書之情形	對照說明
	述措施之執行，以減少對其之影響。 **綜合上述分析結果及說明，本工程施工期間用水需求小，並透過執行各項之水質保護措施，能有效降低廢、污水的排放，以維持該區水資源的利用，故不致對大肚溪口重要濕地有污染、減少或改變重要濕地內之水質、水量或水資源系統之虞。**
3.挖掘、取土、填埋、堆置、變更重要濕地地形地貌或減少其水域面積，有影響天然滯洪功能之虞。	(1)本計畫為既有橋墩補強及橋梁改建工程，故有開挖、回填、掘除等作業，而為避免該作業產生之土石方及廢棄物等影響濕地環境，擬定之保護措施如下： • 施工範圍開挖之土石方於開挖後進行回填使用，於無法配合就地利用部分，可運至河川局同意之地點攤平，或依相關規定外運處理(以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主)。 • 舊橋拆除之混凝土塊等廢料則進行外運處理(以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主)。 • 清運之車輛亦依廢棄物清理法規定，裝設衛星定位系統(GPS)以利後續追蹤，清運時間避開交通頻繁時段(上午 7~9 時及下午 4~6 時)，減輕對鄰近道路交通的負荷。 (2)本計畫為橋梁改建及橋墩補強工程，無整地之需求，故對地形地貌影響幅度非常輕微。 (3)是否減少濕地水域面積或影響天然滯洪功能： • 本工程為橋梁改建及橋墩補強工程，所需之用地為既有道路，無另外開發濕地之其他範圍。 • 有關對河川輸砂能力方面，因本工區河道緊鄰出海口，河道底床泥砂運動特性受潮流及河道本身輸砂能力之影響，因現況周遭環境及河床坡度並未改變，對於橋墩補強及橋梁改建並不影響原有河道的輸砂能力。 • 新建橋墩採大跨度及減少落墩方式配置(改建後於烏溪中落墩由 11 支減少為 6 支，其跨距由 40 公尺改為約 53~87 公尺)，橋墩阻水寬度由原 2.6mX11 墩=28.6m 縮小為 3.6mX6=21.6m，對烏溪防洪更為有利。綜合上述，橋墩間通水斷面之束縮效應減少，通水能力也較原橋配置佳，

應擬具濕地影響說明書之情形	對照說明
	故本計畫改建方案對於阻水效應有改善的功效。 **綜合上述，本橋墩補強工程雖需進行挖掘、取土、填埋、堆置等作業，為避免土石方影響濕地環境，已擬定相關保護對策以減輕其影響；此外本計畫對地形地貌影響幅度非常輕微，並無改變濕地之水域面積，對河川輸砂及通洪功能亦不影響。故整體而言，本工程並未對濕地之功能產生影響之虞。**
4.有危害該重要濕地之明智利用之虞。	(1)依據濕地保育法第四條第四項對「明智利用」之定義，係指在濕地生態承載範圍內，以兼容並蓄方式使用濕地資源，維持質及量於穩定狀態下，對其生物資源、水資源與土地予以適時、適地、適量、適性之永續利用。 (2)施工期間藉由執行各項擬定之水質、土壤、生態等保護措施，能有效降低該階段產生對週遭環境及產業(農地、養殖魚塭等)之干擾與影響程度，完工後則能回復至與現況相同。 • 生物資源:本計畫採行各項生態保護對策應能有效降低工程對各保育類動物的干擾，限縮工程干擾於橋梁附近、不使用魚塭區(如堆放機具材料)等，減少對生物的影響。 • 水資源與土地:施工期間用水項目及來源屬臨時性用水型態，主要用途為運輸車輛、作業機具之清洗及施工人員生活用水，用水量不多，擬採用水車供應或取用當地自來水，無需另外取用地下水。維持鄰近農、漁業對水資源利用情形，施工期間則配合上述措施之執行，以減少對其之影響。 (3)此外因本計畫為橋梁改建及橋墩補強工程，目的係為改善橋梁因老舊導致耐震及耐洪能力不足之安全問題，完工後能維持中彰大橋之安全性及使用性，達成延長橋梁壽命及維修最小化之目標。 **綜合上述分析結果及說明，本工程不致有危害該重要濕地之明智利用之虞。**
5.有破壞或威脅該重要濕地受評定之其他重	(1)經物化、生態環境等調查及相關資料蒐集分析後，本工程並無破壞或威脅大肚溪口重要濕地受評定之其他重要價值之虞。

<table>
<tr><th>應擬具濕地影響說明書之情形</th><th>對照說明</th></tr>
<tr><td>要價值之虞。</td><td>(2)此外本計畫為部分橋梁改建及橋墩補強工程(非新建工程)，目的是改善現有橋梁耐震及耐洪能力不足問題，故無法採用開發迴避之方案，因此透過研擬減輕衝擊措施等方式，能有效降低施工期間之干擾，故不致威脅、破壞或改變濕地既有之功能。
(3)有關減輕施工衝擊之措施及環境改善之說明如下：
<table>
<tr><th>衝擊減輕措施或替代方案</th><th>內容說明</th></tr>
<tr><td>降低
開發強度</td><td>本計畫為橋梁改建及部分橋墩補強工程，用以改善現有橋梁耐震及耐洪能力不足問題為目標，非屬新建道路工程之開發強度等級。</td></tr>
<tr><td>變更規劃區位及設施配置地點</td><td>本計畫為橋梁改建及部分橋墩補強工程，因此無法變更規劃區位及設施配置地點。</td></tr>
<tr><td>變更
工程技術</td><td>(1)橋梁設計將增加跨距，減少落墩數量，並於橋墩基礎施作採用全套管基樁方式施工，可提升施工效率，減輕噪音等影響。
(2)基礎施工時將設置圍堰，減輕對水體之擾動，完工後則拆除。
(3)採用低噪音標章之施工機具設備或機具局部設備加裝隔音罩進行施工，用以降低施工期間產生之噪音對環境的衝擊。
(4)搭設鋼便橋取代便道(土堤)，減輕對環境之影響。</td></tr>
<tr><td>變更施工時間</td><td>(1)採半半施工方式施工，先進行北上(上游)側施工，完工後再進行南下(下游)側施工，用以維持雙向通行，減輕對交通之影響。
(2)配合擬定之減輕措施，本工程規劃工期約需 42 個月。</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

應擬具濕地影響說明書之情形	對照說明	
		(3)施工期間工程機具與運土車輛之進出時間避開每日上午(7~9 時)、下午(16~18 時)午尖峰時段。
	加強對重要濕地水資源之水質、水量及其他項目之衝擊管理	(1)工區內機具設備或施工人員產生之廢污水,均妥善收集並處理至符合放流水標準後始之排放。 (2)橋梁改建工程基礎施工之臨時擋土措施擬採雙層鋼板樁圍堰,限制並降低對水體環境的擾動。 (3)橋墩補強工程擬採用鋼版樁圍堰及鋼套環，限制並降低對水體環境的擾動。 (4)施工期間用水項目及來源屬臨時性用水型態，主要用途為運輸車輛、作業機具之清洗及施工人員生活用水，用水量不多，擬採用水車供應或取用當地自來水,無需另外取用地下水。 (5)施工人員產生之生活污水則以流動式廁所收集，並委託外運處理。
	其他可減輕衝擊之相關措施	(1) 基礎開挖作業：安全監測計畫。 (2) 環境品質維護：環境監測計畫等。 (3) 交通品質：交通維持計畫。 (4) 災害事件：緊急防救災計畫。
6.其他經中央主管機關公告認有必要之開發或利用行為。	無其他開發或利用行為。	

參考文獻

1. 營建署，107，大肚溪口重要濕地保育利用計畫書，臺中。
2. 農委會，104，大肚溪口野生動物保護區保育計畫書(草案)，臺北。
3. 台灣電力公司，104，大肚溪口鳥類生態調查研究(民國 103 年年報) ，臺北。
4. 中龍鋼鐵公司，99，中龍鋼鐵股份有限公司第二期第二階段擴建計畫環境影響說明書，臺中。
5. 中興大學土木工程研究所，85，大肚溪口水鳥保護區經營管理計畫，彰化縣政府委託研究。
6. 臺中市政府農業局，101，高美野生動物保護區經營管理計畫書，臺中市政府。
7. 臺中發電廠，97，臺中發電廠第二階段煤灰填海工程環境影響說明書，臺中。
8. 臺灣省野鳥協會，85，大肚溪口水鳥保護區整體規劃，臺中縣政府委託研究。
9. 臺灣省野鳥協會，85，大肚溪口水鳥保護區整體規劃－期中簡報。
10. 李吳嘉，95，應用景觀安全格局、中性景觀模型與滲透理論探討大肚溪口之景觀變遷，東海大學景觀學系碩士論文，臺中。
11. 李瑞瓊，80，大肚溪口水鳥保育區整體發展構想研究，農委會委託研究。
12. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，95，烏溪河系河川情勢調查總報告，經濟部水利署水利規劃試驗所。
13. 吳森雄、顏重威，78，大肚溪口鳥類生態調查研究報告，臺灣野鳥資訊社，臺中。
14. 吳森雄，80，大肚溪口鳥類生態調查研究，臺灣野鳥資訊社，臺中。
15. 吳森雄，81，大肚溪口鳥類生態調查研究，臺灣野鳥資訊社，臺中。
16. 佟志剛，88，大肚溪口居民對野生動物保護區設立影響反應之研究，東海大學環境科學研究所碩士論文，臺中。
17. 周大慶，張集益，尹象菁，89，大肚溪口野生動物保護區解說手冊，臺中縣政府。
18. 周蓮香，李政諦，99，中華白海豚棲地熱點評估及整體保育方案規劃，行政院農委會林務局。
19. 周蓮香，魏瑞昌，101，中華白海豚族群生態與棲地環境噪音監測計畫，行政院農業委員會林務局。

20. 林鳳嬌，84，臺灣美食螻蛄蝦(鹿港蝦猴)之生物學研究，海洋大學漁業科學研究所碩士論文，基隆市。
21. 東海大學環境規劃及景觀研究中心，80， 大肚溪口水鳥保育區整體發展構想研究，行政院農業委員會，台北。
22. 袁孝維，林良恭，陳建志，盧道杰，趙芝良，羅柳墀，99，檢討與改善現有保護區域與經營策略計畫(2/3)，農委會林務局。
23. 財團法人臺灣濕地學會，102，彰化海岸生態環境調查監測先期作業成果報告，營建署城鄉發展分署。
24. 國立中興大學，99，彰化海岸生態調查計畫成果報告書，經濟部水利署第四河川局。
25. 徐歷鵬，102a，大肚溪口野生動物保護區生態資源調查，彰化縣政府。
26. 徐歷鵬，102b，招潮蟹故鄉棲地復育生態調查，彰化縣政府。
27. 徐鐵良，51，灣海岸地形之研究，中國地質學會刊 5:29-45。
28. 黃朝慶，87，大甲溪及大肚溪河口植物生態簡介，自然保育季刊 24: 30-35。
29. 黃朝慶，77，大肚溪口植物社會之研究，中興大學植物學研究所碩士論文。臺中。
30. 張石角，83，臺灣海岸之自然環境與國土資源評估，工程環境會刊 13:3-22。
31. 彭紹宏，98，台灣彰化沿海潮間帶之螻蛄蝦 Austinogebia edulis (Ngoc-Ho and Chan, 1992) 的棲地、行為與生態之研究，國立臺灣海洋大學海洋生物研究所博士論文。
32. 陳章波，92，彰化縣烏溪流域污染調查及生態復育規劃，彰化縣政府委託。
33. 陳昭鈞、羅俐娟、吳森雄，77，大肚溪口鳥類生態調查報告(I)，臺灣野鳥資訊社，臺中。
34. 陳炳煌，76，大肚溪口烏類保護區之研究，農委會委託研究。
35. 陳炳煌，87，大肚溪口水鳥保護區自然資源調查及環境監測計畫，彰化縣政府委託研究。
36. 陳添水，91，遙測應用於大肚溪口地區環境變遷分析，特有生物研究 4(1):61-74。
37. 陳鴻烈、李郁賢，97，瀕臨絕種臺灣招潮蟹之研究，水土保持學報 40 (2)：235 – 256。
38. 經濟部水利署第四河川局，103，彰化海岸防護基本資料調查(2/2)， 經濟部水利署第四河川局。
39. 顏重威，77，彰化縣伸港鄉海埔地鳥類保護區規劃報告，農委會委託研究。

40. 彰化縣政府，87，大肚溪口野生動物保護區經營管理計畫書，彰化縣政府，彰化縣。
41. 彰化縣野鳥學會，96，野生動植物資源保育工作-大肚溪口鳥類棲地監測調查計畫成果報告，行政院農業委員會林務局，台北。
42. 彰化縣野鳥學會，98，98 年大肚溪口國家重要濕地動物資源調查監測及建立社區保育推廣工作坊計畫成果報告，內政部營建署。
43. 彰化縣政府，98，98 年度彰化縣「大肚溪口野生動物保護區永續推廣計畫」執行成果報告，行政院農業委員會林務局，台北。
44. 彰化縣政府，101，大肚溪口野生動物保護區及沿海生態永續推廣計畫，行政院農業委員會林務局，台北。
45. 譚鎮中，91，彰化縣「大肚溪口野生動物保育區-環境監測計畫」，彰化縣政府委託研究。
46. 賴明洲，邱祈榮，薛怡珍，王堃爐，94，大肚溪口地景變遷之研究，東海學報 46:149-164。
47. 劉靜榆，88，大肚溪口野生動物保護區生態導覽，彰化縣政府。
48. 劉靜榆，89，大肚溪口地區環境監測研究，國立臺灣博物館年刊 44:1-28。
49. 盧道杰，趙芝良，羅欣怡，高千雯，陳維立，羅柳墀，葉美智，何立德，張弘毅，王中原，102，臺灣海岸河口濕地型保護區經營管理效能評估，地理學報 68:19-42。
50. 盧道杰，趙芝良，何立德，葉美智，羅柳墀，陳維立，裴家騏，陳瑋苓，賴欣欣，103，保護區經營管理技術手冊—個案篇，行政院農業委員會林務局。
51. 蔡嘉揚，103，臺中彰化海岸大杓鷸族群變遷滄桑史兼談風力電廠設置對水鳥可能造成的影響，
http://www.wetland.org.tw/about/hope/hope37/hope37-x4.html

附件一：防汛緊急應變計畫

一、緊急應變及避難管理

依照河川局相關規定組織應變戒備、危難搶救及災害查報小組、監控災害來臨或發生後應準備之必要救災槍救措施、於管制站隨時保有值班人及緊急聯絡人員電話、單位名稱，負責人，及地區救難、搶救、搶險單位聯絡電話、聯絡方式。

1.資訊蒐集

平日應注意氣象資訊蒐集如颱風動向、移動路徑、風力大小及降雨量、河川水位等水文資料建立，以及上游水庫洩洪情形。

2.防洪準備

本施工臨時便道及橋墩換底工程施工期間以不妨礙防洪功能為原則，施工中隨時注意洪訊，如遇豪雨，颱風或水庫洩洪、河水暴漲，須提前將施工材料、機具搬離河川現地，不防礙河川行水功能，並於平日備妥砂包等應急，且應作好施工便道之既有排水及臨時排水銜接疏通。

3.緊急應變搶救方法

(1)遇地震或土石層崩塌而致便道損壞，立即禁止人員車輛通行並疏散至安全處所，於搶修後或災害停止時始可通行，並於出入。管制站或安全方便處所成立臨時指揮所，為指揮聯絡據點。

(2)汛期期間若過豪大雨或陸上颱風警報發佈時，應於災害發生前及早通報各工作點停止作業，並將施工人員、機具、車輛等隨即撤離施工現場至安全處所，並配合實際需要將出入。予以封閉，設置路障禁止人車通行。管制站人員需隨時與地區救難、搶救、搶險單位保持聯絡，視實際需要與救助單位配合以發揮急難救助最大功效。

(3)遇有災變發生或會有災變之虞時，申請單位負責人或現場主管，應立即採取必要之應變措施，並速報第三河川局備查或請求協助。

(4)施工機械於安全處保持待命，視狀況進行搶救(修)工作。

(5)緊急應變處理流程詳見圖1，機具、器材及處理人員編組詳見圖2。

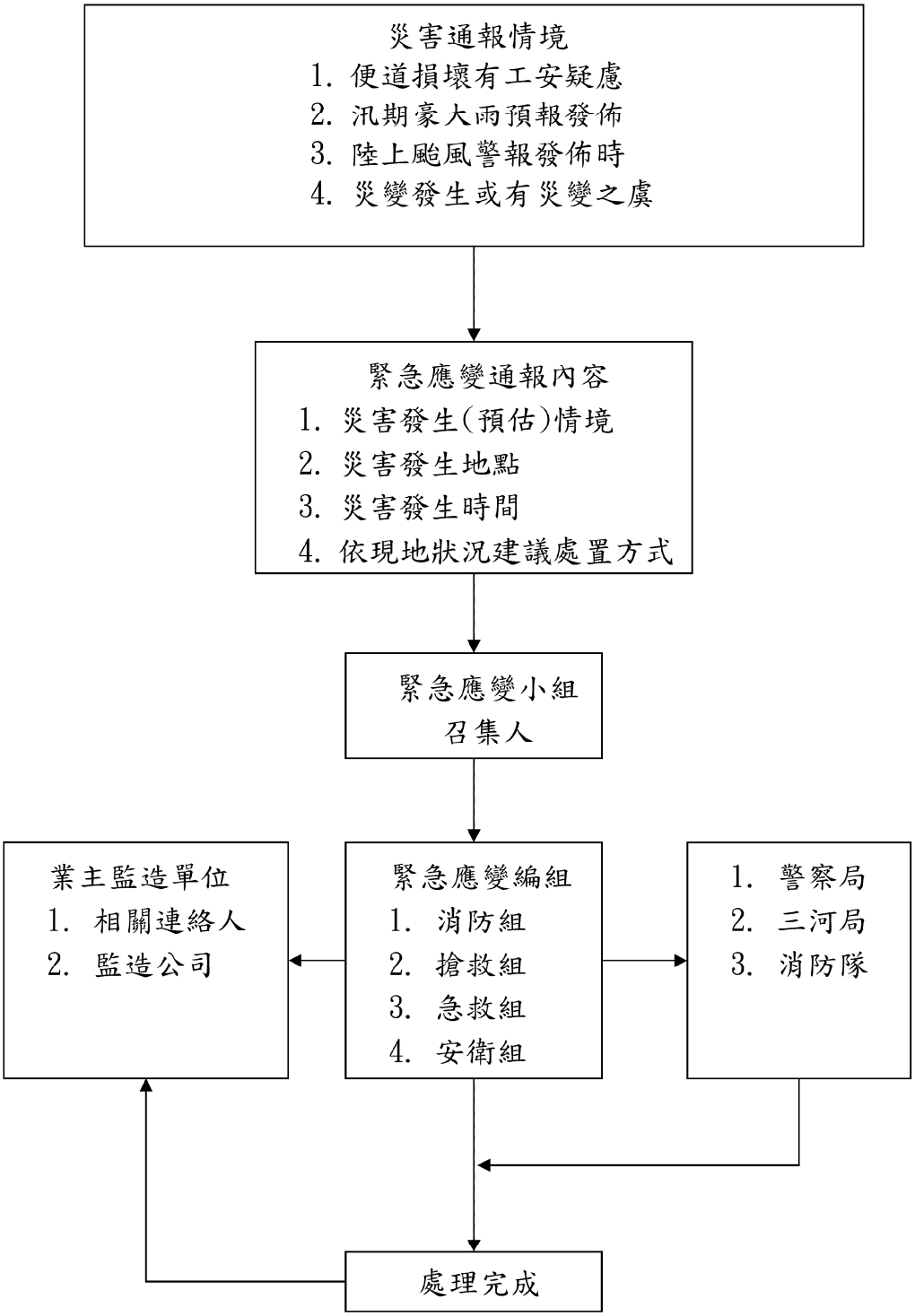


圖 1 緊急應變通報流程圖

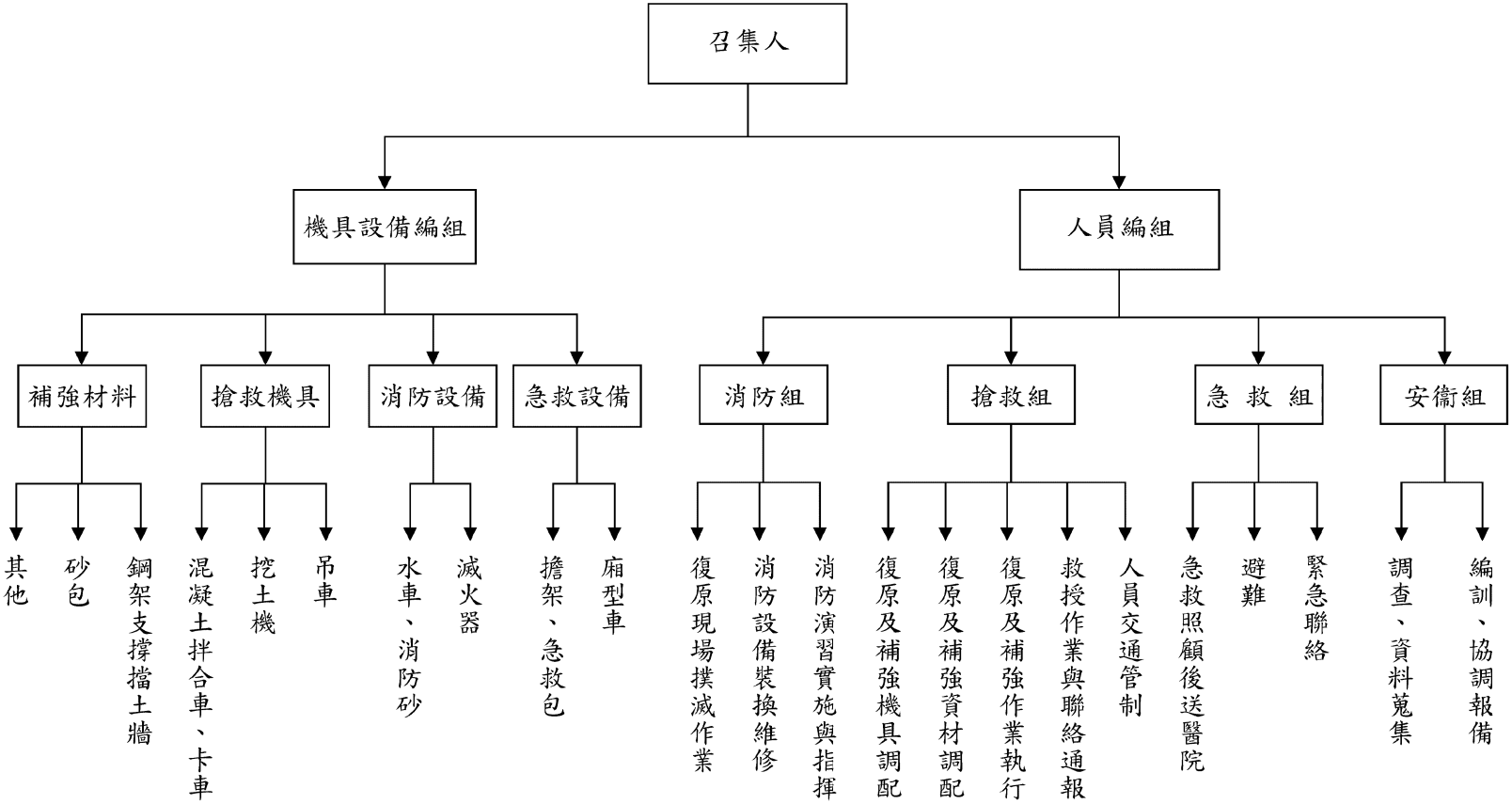


圖 2　緊急應變處理人員編組示意圖

二、 維護管理計畫

（一）施工方法

1. 河川區域土地之管理：工區近防汛道路側或人員車輛得以靠近處應交通管制，另宜設警告標誌，提醒附近住家河川水深流急不宜戲水，以及設立告示牌並註明工程項目、內容及緊急連絡人姓名、電話以因應突發事件發生。
2. 施工前工區內水工構造物檢查：為避免施工中使既有構造原龜裂部分加大，宜於施工前做好安全檢查，並先擬定補強措施。

（二）施工中維管計畫

施工中人員及車輛進出工區頻繁，為使既有水工結構物不受損害及兼顧河川砂石保固不遭盜採，擬定本施工中維管計畫，分述如下：

1. 河川區域土地之管理：管理進出車輛人員，避免垃圾及廢棄物等進入河川影響水質、水源及河防安全；工區內砂石不得外運。另外工地人員應特別注意是否有孩童於工區逗留、嬉戲。
2. 施工中河川流況：施築時難免改變流況，因此工地人員應特別注意流況改變是否危及上、下游既有水工結構物。

（三）施工後維管計畫

1. 河床地形復舊：因施工而改變之河床地形需予以復舊，另外，施工中之廢棄物也應一併運離。
2. 景觀綠美化復舊。

（四）防汛期維管計畫

根據「河川管理辦法」每年五月一日至十一月三十日為防汛期間，因此本工程工地人員將配合河川之防汛搶險隊進行搶險演習及支援實際搶險工作。

附件二：漁民協調會議紀錄

1. 105 年 6 月 15 日施工期間影響漁民通行協調會議

2. 105 年 7 月 4 日施作施工便橋型式與漁民作業通行相關說明會

3. 105 年 9 月 13 日施作施工便橋型式與漁民作業通行相關說明會(第二次)

檔　　號：
保存年限：

交通部公路總局第二區養護工程處臺中工務段　函

地址：台中市大肚區沙田路二段356巷6號
承辦人：王志男
電話：0426992580分機103
傳真：
電子信箱：a0922896316@thb.gov.tw

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：105E014946
收文日期：105/06/16
附　　件：隨表單附送

發文日期：中華民國105年6月16日
發文字號：二工中段字第1050062747號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨(6.15會議簽名單、1050615影響漁民通行協調會結論)(105F0T0001323_105D2009835-01.pdf、105F0T0001323_105D2009836-01.doc)

主旨：檢送本段105年6月15日召開「台61線中彰大橋P2~P62部分橋墩補強、P13~P21橋墩換底工程」施工期間影響漁民同行協調會議紀錄1份，請查照。

說明：依據本段105年6月4日二工中段字第1050058447號函辦理。

正本：臺中區漁會、彰化區漁會、臺中市政府農業局、彰化縣政府農業處、臺中市龍井區公所、彰化縣伸港鄉公所、台灣世曦工程顧問股份有限公司
副本：工務課(含附件) 電子公文交換章 2016/06/16 17:11:51

附件二-1

公路總局第二區養護工程處臺中工務段會議紀錄

一、會議事由：辦理「台61線中彰大橋P2~P62部分橋墩補強、P13~P21橋墩換底工程」施工期間影響漁民通行協調會議

二、會議日期：民國105年6月15日（星期三）10時00分

三、會議地點：臺中工務段二樓會議室

四、主持人：陸港儀　　記錄：王志男

五、出席單位人員及電話：

1. 臺中區漁會：洪偉浩
2. 彰化區漁會：李財福
3. 臺中市政府農業局：李純青
4. 彰化縣政府農業處：
5. 臺中市龍井區公所：
6. 彰化縣伸港鄉公所：
7. 交通部公路總局第二區養護工程處：朱清成
8. 台灣世曦工程顧問股份有限公司：賴震川
9. 交通部公路總局第二區養護工程處臺中工務段：王志男

六、各單位意見：

台中區漁會：

1. 設計單位以舢舨高度 2 公尺作為便橋高度考量，應再考慮海浪上下之影響，2 公尺高度恐不足，建議便橋梁底再拉高，至少 2.5 公尺。
2. 為漁民出入作業方便，相關配套措施宜多方考量，以不影響漁民出入為要。
3. 橋梁兩側定置漁網歸屬，漁會無法得知，建議赴麗水漁港向漁民召開說明會。

彰化區漁會：

1. 本會無意見。

台中市政府農業局：

1. 舢舨高度仍請考慮行進中船頭仰起之高度。
2. 麗水漁港多為小漁船，其他非本地漁筏大小無法得知，請加以考量。
3. 施工期間若造成河水濁度上升，影響兩側定置漁網漁獲量，恐衍生其他問題，建議與漁民召開說明會。

七、 結論：

考量便橋高度及作業時程與麗水漁港漁民相關，擇日至麗水漁港召開漁民說明會。

八、散會：11：00

檔　　號：
保存年限：

交通部公路總局第二區養護工程處臺中工務段　函

地址：台中市大肚區沙田路二段356巷6號
承辦人：王志男
電話：0426992580分機103
傳真：
電子信箱：a0922896316@thb.gov.tw

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：105E017847
收文日期：105/07/18
附　　件：隨表單附送

發文日期：中華民國105年7月15日
發文字號：二工中段字第1050071898號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨(7.4簽名單、1050704影響漁民通行說明會結論)(105F0T0001533_105D2011506-01.pdf、105F0T0001533_105D2011507-01.doc)

主旨：檢送本段105年7月4日召開「台61線中彰大橋P2~P62部分橋墩補強、P13~P21橋墩換底工程」施作便橋型式與漁民作業通行相關說明會會議紀錄1份，請查照。

說明：依據本段105年6月22日二工中段字第1050064407號函辦理。

正本：臺中市政府農業局、臺中區漁會、臺中市龍井區公所、台灣世曦工程顧問股份有限公司
副本：工務課(含附件) 電子公文交換章 2016/07/15 16:42:42

「台61線中彰大橋P2~P62部分橋墩補強、P13~P21橋墩換底工程委託測量、設計及地質探查服務工作」施作便橋型式與漁民作業通行相關說明會會議紀錄

開會日期：105年 7月 4日(星期一) 下午2時30分

一、開會地點：臺中市臺中區漁會龍井辦事處

二、主持人：莊明修　　記錄：王志男

三、出（列）席單位人員：

單位	職稱	姓名(聯絡電話)	職稱	姓名(聯絡電話)
臺中市政府農業局	科長	李純甫	計員	陳勳
臺中市龍井區公所	技士	謝明修		
交通部公路總局第二區養護工程處		陳朝琴		
		朱瑞成		
交通部公路總局第二區養護工程處臺中工務段				
臺中區漁會	主任	洪淑貞		
	〃	陳香月		
麗水安檢所	副所長	林國宇		
台灣世曦顧問公司		賴震川		

單位	職稱	姓名 (聯絡電話)	職稱	姓名 (聯絡電話)
		張錦源		
		張正豐		
		陳[illegible]		
		[illegible]		
		王建三		
		[illegible]		

六、各單位意見：

各漁民意見：

1. 台 17 線中彰大橋施工便橋拆除後，部分 H 型鋼樁未完全拔除，留置河道中，已造成漁民舢舨損壞，恐危及漁民作業安全，請公路總局先解決這些問題，再來辦理說明會。
2. 西濱快速公路台 61 線中彰大橋施工期間於烏溪南岸以貨櫃裝填土石方式施築施工便道，改變原有河道水流方向，每逢大雨期洪水便沖刷北岸麗水漁港港區，影響漁民身家性命安全，請公路總局先行處理改善完成，我們才同意這件工程施工。
3. 施工期間長達 20 個月，嚴重影響漁民作業，應該縮短工期。
4. 施工便橋搭設後漁民無法穿越捕魚，逢大雨易造成河道阻塞，建議不要辦理設計及施工。

台中區漁會：

1. 有關漁民之意見請貴單位先向上級陳報處理方式，確認處理方式後，再辦理說明會。
2. 該工程施工影響漁民作業及漁獲量，請貴單位持續與漁民溝通協調，期能工程順利進行，避免不必要之抗爭。

台中市政府農業局：

1. 無意見

七、 結論：

有關民眾與漁會代表反映之各項意見及建議事項，請顧問公司先行研擬後續處理可行之方案送段討論，由段擇期再次召開說明會說明研議結果及再次溝通，以減少民眾對後續施工疑慮。

八、散會：11：00

檔　　號：
保存年限：

交通部公路總局第二區養護工程處臺中工務段　函

地址：43252 臺中市大肚區沙田路2段356巷6號
承辦人：賴俊呈
電話：04-26992580分機118
傳真：04-26983123
電子信箱：cheng1015@thb.gov.tw

台灣世曦工程顧問(股)
總收文號：105E025115
收文日期：105/09/29
附　　件：隨表單附送

受文者：台灣世曦工程顧問股份有限公司

發文日期：中華民國105年9月29日
發文字號：二工中段字第1050097125號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨(施作便橋型式與漁民作業通行相關說明會(第二次)會議記錄)(105F0T0001997_105D2015850-01.pdf)

主旨：檢送「台61線中彰大橋P2~P62部分橋墩補橋、P13~P21橋墩換底工程」施作便橋型式及漁民作業通行相關說明會(第二次)會議紀錄1份，請查照。

正本：臺中市政府農業局、臺中區漁會(請協助告知漁民)、臺中市龍井區公所、台灣世曦工程顧問股份有限公司
副本：工務課(規設中心)(含附件) 電2016/09/29交16:11:52

「台61線中彰大橋P2~P62部分橋墩補強、P13~P21橋墩換底工程」

施作便橋型式與漁民作業通行相關說明會(第二次)會議記錄

一、開會日期:105年9月13日(星期二)下午2時整

二、開會地點:臺中市臺中區漁會龍井辦事處

三、主持人: 莊明哲　　紀錄: 賴俊呈

四、出(列)席單位人員:

臺中市政府農業局　葉俊有　陳勳

臺中市龍井區公所　謝明俊

臺中區漁會

台灣世曦工程顧問股份有限公司

賴憲川

交通部公路總局第二區養護工程處

朱浦成

交通部公路總局第二區養護工程處臺中工務段

王志男

海巡署: 下士蔡志偉

五、臺中工務段說明：

針對105年7月4日召開「施作便橋形式與漁民作業通行相關說明會」漁民代表所提意見回復說明，如下表示

項次	漁民意見	回復說明
1	台17線中彰大橋施工便橋拆除後，部分H型鋼樁未完全拔除，留置河道中，已造成漁民舢舨損壞，恐危及漁民作業安全，請公路總局先解決這些問題，再來辦理說明會。	本工作範圍為台61線中彰大橋，將配合清除工程範圍內之既有河中H型鋼樁。
2	西濱快速公路台61線中彰大橋施工期間於烏溪南岸以貨櫃裝填土石方式施築施工便道，改變原有河道水流方向，每逢大雨期洪水便沖刷北岸麗水漁港港區，影響漁民身家性命安全，請公路總局先行處理改善完成，我們才同意這件工程施工。	1. 台61線施工前後(81至89年)之空照圖，中彰大橋施工前後(自81.11.28至84.7.10)水流方向及南岸高灘地無明顯差異。 2. 本工程將配合探測及清除工程範圍內之既有烏溪南岸貨櫃。
3	施工期間長達20個月，嚴重影響漁民作業，應該縮短工期。	經調整施工機具及施工動線後，工程可縮短為16個月。
4	施工便橋搭設後漁民無法穿越捕魚，逢大雨易造成河道阻塞，建議不要辦理設計及施工。	1. 施工便橋有施工安全性高、縮短工程等優點，為國內跨河橋梁最常用之方式。 2. 施工全程維持P12~P13間航道通行。 3. P12及P13錯開時間施工，減輕橋墩施工對航道影響。 4. 拆除便橋經過將全程錄影供民眾檢閱。

六、各單位意見：

漁民代表:

工務段及顧問公司說明不予接受，應先清除台61線中彰大橋南岸貨櫃並經漁民代表確認，非待工程發包後再清除。

臺中市政府農業局:

建請接納漁民代表意見。

七、結論:

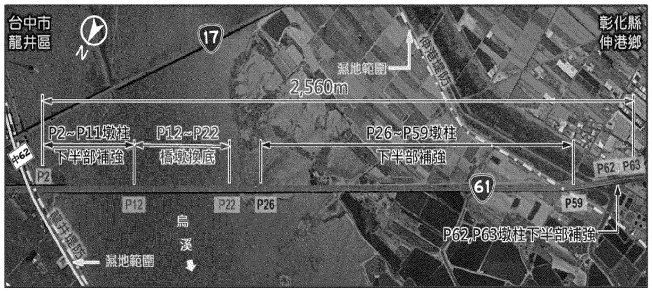
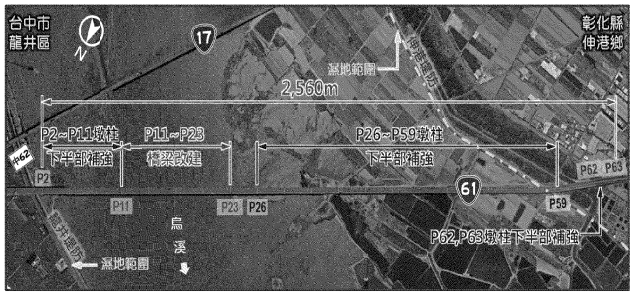
1. 漁民代表反映南岸貨櫃問題，經會後至現場勘查並未發現有明顯殘留貨櫃跡象，故貨櫃是否仍存在無法確認。

2. 台 61 線中彰大橋為聯絡臺中與彰化重要橋梁，經評估橋梁需進行換底以提升耐洪能力，橋梁安全及用路人行車安全應優先考量，故設計作業仍需持續進行，而漁民代表反映事項則於設計階段持續協調。

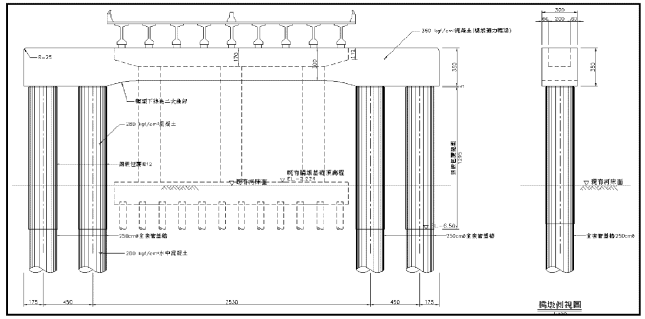
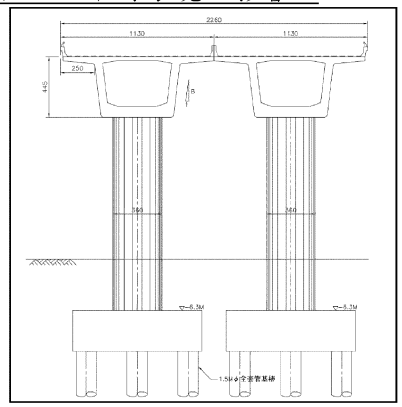
八、散會：下午 4：00

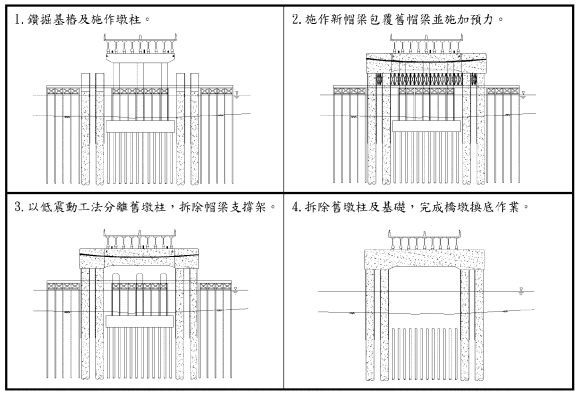
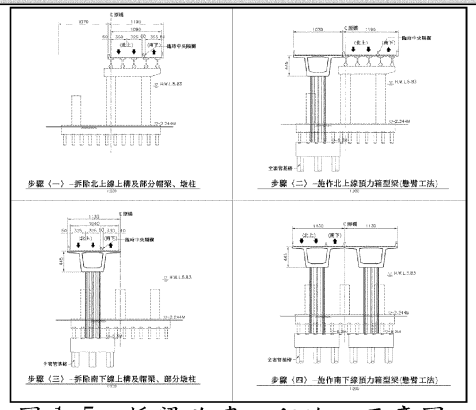
附件三：本次申請變更內容與原通過內容之比較

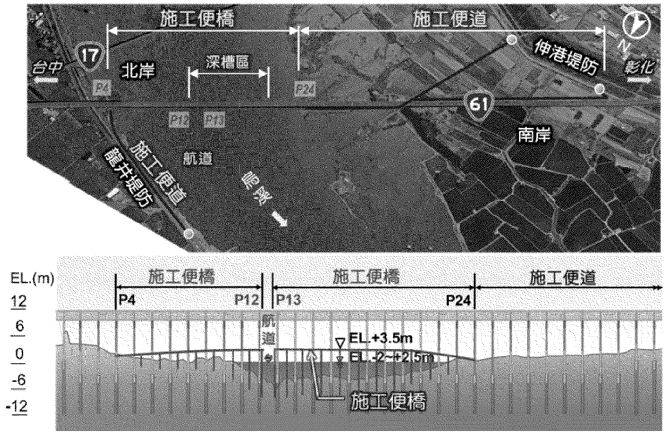
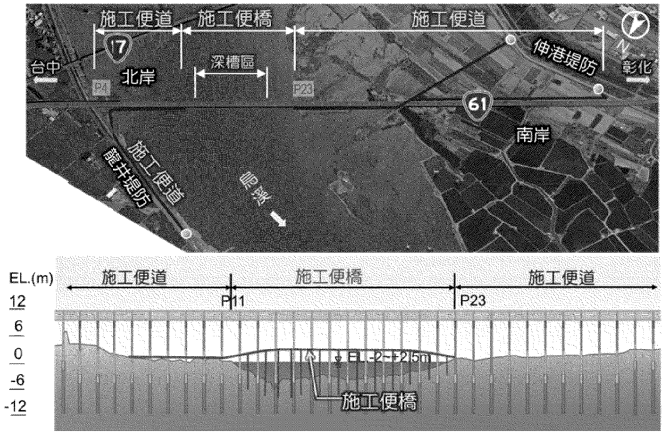
本次申請變更內容與原通過內容之比較

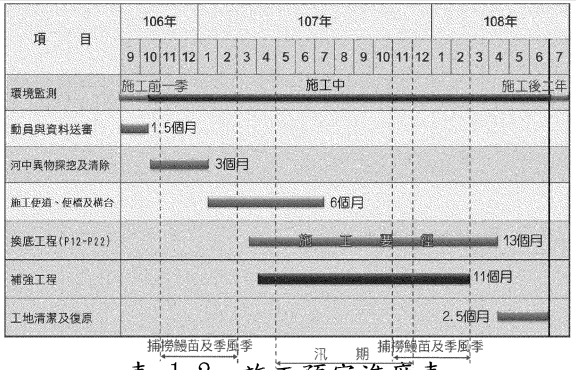
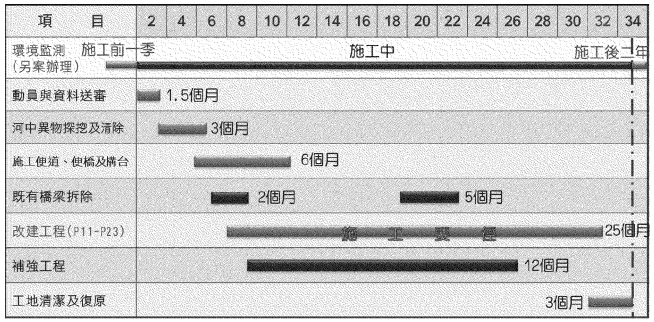
濕地明智利用徵詢資料	本次變更內容對照表	本次變更理由
工程名稱：台 61 線中彰大橋 P2～P63 部分橋墩補強、P12～P22 橋墩換底工程	工程名稱：台 61 線中彰大橋 P2～P63 部分橋墩補強、P11～P23 橋梁改建工程	● 梁生命週期與經濟效益最佳化 ● 後續管理維護最佳化 ● 改善河川水理、施工性
1.1　前言 本工程為台 61 線中彰大橋 11 座橋墩換底及部分橋墩補強工程，……。	1.1　前言 本工程為台 61 線中彰大橋 P11~P23 橋梁改建及部分橋墩補強工程，……。	● 橋梁生命週期與經濟效益最佳化 ● 後續管理維護最佳化 ● 改善河川水理、施工性
1.2　開發計畫之緣由與目的 …。因此續辦理中央深河槽 P12~P22 橋墩換底工程及 P2~P63 部分橋墩補強工程，如圖 1-1 所示。… 工程內容包含(1) P12~P22(共 11 座橋墩)：因為於深河槽基礎裸露須辦理換底工程，拆除原墩柱及基礎，換成新橋墩及基礎；(2)P2~P63 部分橋墩(P2~P11、P26~P57、P59、P62 及 P63 共 45 座橋墩)：因耐震能力不足須辦理墩柱補強工程，於原 RC 橋墩外包覆鋼板補強。  圖 1-1 本案(台 61 線中彰大橋)工程內容示意圖	1.2　開發計畫之緣由與目的 …。因此續辦理中央深河槽 P11~P23 橋梁改建工程及 P2~P63 部分橋墩補強工程，如圖 1-1 所示。… 工程內容包含(1) P11~P23(約 480m)：因為深河槽基礎裸露須辦理改建工程，拆除原橋換成新橋；(2)P2~P63 部分橋墩(P2~P11、P26~P57、P59、P62 及 P63 共 45 座橋墩)：因耐震能力不足須辦理墩柱補強工程，於原 RC 橋墩柱下半部鋼板包覆補強。  圖 1-1 本案(台 61 線中彰大橋)工程內容示意圖	● 橋梁生命週期與經濟效益最佳化 ● 後續管理維護最佳化 ● 改善河川水理、施工性

濕地明智利用徵詢資料	本次變更內容對照表	本次變更理由
1.3.1 開發計畫基地現況 台 61 線中彰大橋全長約 2,320m，橋寬約 22.6m，橋總面積約 52,432 m^2，施工範圍僅橋墩部分面積約 9,300m^2，約為總橋面積之 18%。…	1.3.1 開發計畫基地現況 台 61 線中彰大橋全長約 2,320m，橋寬約 22.6m，橋總面積約 52,432 m^2，施工範圍面積約 11,270m^2，約為總橋面積之 21%。……	● 橋梁生命週期與經濟效益最佳化 ● 後續管理維護最佳化 ● 改善河川水理、施工性
1.3.5 工程內容 本案性質為橋墩耐震補強及換底工程(非新建工程)，係因應本橋之耐震能力及耐洪能力評估結果均有所不足，須儘速辦理補強工作，因此須辦理中央深河槽 P12~P22 橋墩(共 11 座)換底工程及 P2~P63 部分橋墩(共 45 座)補強工程，以維持中彰大橋之安全性及使用性，達成延長橋梁壽命及維修最小化之目標。 本計畫工作範圍為 11 座橋墩換底工程，其橋墩須敲除重做，另有 45 座橋墩則僅辦理橋墩下半部包覆鋼板補強，規劃構想及設計考量，茲說明如下： 因本橋距烏溪出海口約 2km，受感潮影響工址潮水流速快，且常時潮汐水位約在 EL.+2.5m ~ EL.-2.0m 間變化，主河道於換底基礎施工時無法採用臨時改道方式進行。因橋墩換底工程須考量在感潮帶河域、維持台 61 線交通及保障原橋結構安全條件下施工，所以採「先建後拆」方式施作，即先在橋墩基礎外側施作新橋墩及基礎，並將新舊帽梁結合後，再拆除原橋梁之墩柱及基礎。使得原有橋梁載重可藉由新舊結合之帽梁轉換至新橋墩，以確保施工期間原橋安全及降低施工風險。 本橋墩換底工程為 P12~P22 共 11 座橋墩，其基礎型式採用直徑 2.5m 之樁柱式橋墩，無需設置樁帽	1.3.5 工程內容 本案性質為橋墩耐震補強及橋梁改建工程(非新建工程)，係因應本橋之耐震能力及耐洪能力評估結果均有所不足，須儘速辦理補強工作，評估結果須辦理中央深河槽 P11~P23 約 480m 橋梁改建工程及 P2~P63 部分橋墩(共 45 座)補強工程，以維持中彰大橋之安全性及使用性，達成延長橋梁壽命及維修最小化之目標。 本計畫工作範圍為(1)P11~P23 橋梁改建工程，其原橋須敲除重做；(2) P2~P11、P26~P57、P59、P62 及 P63 共 45 座橋墩則僅辦理橋墩下半部鋼板包覆補強，規劃構想及設計考量，茲說明如下： 因本橋距烏溪出海口約 2km，受感潮影響工址潮水流速快，且常時潮汐水位約在 EL.+2.5m ~ EL.-2.0m 間變化，主河道於 P11~P23 橋梁改建工程施工時無法採用臨時改道方式進行。因橋梁改建工程須考量在感潮帶河域、維持台 61 線交通下施工，擬採「半半施工」方式施作，即先拆除及施作單側橋梁，並以另一側既有或新設橋梁維持交通，不須另設置交通維持便橋，以降低對環境影響。 P11~P23 橋梁改建工程約 480m，改建橋梁採懸臂工法預力箱型梁橋，其跨徑配置約為 53~87m，新設置橋墩計 6 座，南下線及北上線分離，採圓形 RC	● 橋梁生命週期與經濟效益最佳化 ● 後續管理維護最佳化 ● 改善河川水理、施工性

濕地明智利用徵詢資料	本次變更內容對照表	本次變更理由
及臨時圍堰擋土止水措施。每支樁柱面積約為 4.9m^2，每座橋墩有 4 支樁柱，總落墩基礎面積合計約為 216m^2。  圖 1-4　樁柱式橋墩斷面示意圖 施工方式為先於橋兩側鑽掘基樁，澆築基樁混凝土至樁頂，再繼續施築墩柱，施作新帽梁連結墩柱及舊帽梁並施加預力，最後再拆除舊墩柱及基礎。無樁帽除可避免基礎板影響河床沖刷外，施工時無需設置圍堰，可簡化基礎施工，避免施工時圍堰易遭沖毀問題，降低施工風險，亦大幅降低對環境之影響，如圖 1-5 所示。	墩柱，基礎型式考量本區地下水、地質條件、施工可行性與生態環境等因素，新建橋梁之基礎型式採全套管基樁(如圖 1-4 所示)。基礎施工之臨時擋土措施擬以止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之雙層鋼板樁圍堰，配合局部抽水施工，可限制開挖範圍並降低施工中對環境之影響。  圖 1-4　橋梁改建工程斷面示意圖 施工方式採半半施工，施工順序為先拆除北上線(或南下線)舊橋上部結構及部分帽梁、橋墩柱，再以懸臂工法施作北上線(或南下線)預力箱型梁橋，新橋施築完成後，以新橋維持交通，並拆除南下線(或北上線)舊橋上部結構及部分帽梁、橋墩柱，再以懸臂工法施作南下線(或北上線)預力箱型梁橋，舊橋剩餘墩柱及基礎可利用南下線(或北上線)預力箱型梁橋施工期間拆除，橋梁改建工程施工順序如圖 1-5 所示。預力梁橋以懸臂工法施工，無須設置臨時支撐架，可降低施工中對環境之影響。	

濕地明智利用徵詢資料	本次變更內容對照表	本次變更理由
 圖 1-5　橋墩換底工程施工示意圖 本計畫除 P12~P22 須辦理橋墩換底工程外，經耐震能力評估結果，尚有 P2~P11、P26~P57、P59 及 P62,P63 共計 45 座位於高灘地橋墩須辦理橋墩耐震補強工程，…，橋墩補強方式如圖 1-6 所示。 施工規劃 P4~P24 因位於潮汐可達區域，因此 P4~P12 及 P13~P24 設置施工便橋，P12~P13 間則留設航道供漁民通行使用，P12 及 P13 可錯開時間施工，可減輕橋墩施工對航道之影響。施工便橋兩側則設置施工便道銜接，南岸由既有越堤便道進出工區，經由施工便道銜接至 P24 施工便橋；北岸由下游側既有越堤便道，藉由高灘地鋪設便道銜接至 P4 之施工便橋。此外 P12~P22 施作換底工程須設置施工構台，進行樁柱及預力帽梁施工作業。施工便橋及構台於順水流方向之支撐間距約 10~12m，且高度高於最高高潮位以上，以減少阻水及降低漂流木、垃圾等雜物附掛之機率。	 圖 1-5　橋梁改建工程施工示意圖 本計畫除 P11~P23 須辦理橋梁改建工程外，經耐震能力評估結果，尚有 P2~P11、P26~P57、P59 及 P62,P63 共計 45 座位於高灘地橋墩須辦理橋墩耐震補強工程，…，橋墩補強方式如圖 1-6 所示。 施工規劃 P11~P23 因位於深河槽，因此於 P11~P23 設置施工便橋，便橋下方可供漁民通行使用，可減輕施工對漁民通行之影響。施工便橋兩側則設置施工便道銜接兩岸，南岸由既有越堤便道進出工區，經由施工便道銜接至 P23 施工便橋；北岸由下游側既有越堤便道，藉由高灘地鋪設便道銜接至 P11 之施工便橋。此外 P11~P23 間施作 6 座新橋基礎及 P12~P22 拆除舊橋基礎須設置施工構台，進行新橋基礎施作及舊橋基礎拆除作業。施工便橋及構台於順水流方向之支撐間距約 10~12m，且高度高於最高高潮位以上，以減少阻水及降低漂流木、垃圾等雜物附掛之機率。	

濕地明智利用徵詢資料	本次變更內容對照表	本次變更理由
 圖 1-7　施工便橋及便道示意圖	 圖 1-7　施工便橋及便道示意圖	
1.4 預定施工期程 本工程內容主要為橋墩換底及橋墩補強工程，換底工程採樁柱式橋墩及預力帽梁，工程範圍為 P12~P22 共 11 座橋墩；補強工程採鋼板補強方式，工程範圍為 P2~P11、P26~P57、P59 及 P62,P63 共計 45 座。施工須考量每年 11 月至翌年 2 月間因季風關係，將影響現場作業及工程進度，以及這段時間亦為捕撈鰻苗季節，漁民須時常經過橋下往返上下游之影響，經評估結果整體施工工期約為 22 個月。並配合辦理環境監測，監測時間以施工前一季、施工中及施工後二年為期。(詳表 1-2)	1.4 預定施工期程 本工程內容主要為橋梁改建及橋墩補強工程，改建工程採懸臂工法預力箱型梁橋，工程範圍為 P11~P23 約 480m；補強工程採鋼板補強方式，工程範圍為 P2~P11、P26~P57、P59 及 P62,P63 共計 45 座。施工須考量每年 11 月至翌年 2 月間因季風關係，將影響現場作業及工程進度，以及這段時間亦為捕撈鰻苗季節，漁民須時常經過橋下往返上下游之影響，經評估結果整體施工工期約為 33 個月。並配合辦理環境監測，監測時間以施工前一季、施工中及施工後二年為期。(詳表 1-2)	● 橋梁生命週期與經濟效益最佳化 ● 後續管理維護最佳化 ● 改善河川水理、施工性

濕地明智利用徵詢資料	本次變更內容對照表	本次變更理由
 表 1-2　施工預定進度表	 表 1-2　施工預定進度表	
第二章 濕地環境調查及資料蒐集 本計畫為台 61 線中彰大橋部分橋墩換底及補強工程，工程範圍僅限於既有台 61 線中彰大橋之換底及補強工程共 56 座橋墩，施工面積僅約 0.93 公頃，約為濕地面積(3,817 公頃)之 0.024%，所影響濕地範圍相當小。	第二章 濕地環境調查及資料蒐集 本計畫為台 61 線中彰大橋 P11~P23 改建及部分橋墩補強工程，工程範圍僅限於既有台 61 線中彰大橋之部分改建及補強工程，施工面積僅約 1.13 公頃，約為濕地面積(3,817 公頃)之 0.03%，所影響濕地範圍相當小。	● 橋梁生命週期與經濟效益最佳化 ● 後續管理維護最佳化 ● 改善河川水理、施工性
3.1 水文水質 2.換底工程採用樁柱式基礎，無樁帽除可避免基礎板影響河床沖刷外，施工時無需設置圍堰，可簡化基礎施工，避免施工時圍堰易遭沖毀問題，降低施工風險，亦大幅降低對環境之影響。	3.1 水文水質 2.橋梁改建工程採預力梁橋以懸臂工法施工，無須設置臨時支撐架，可降低施工中對環境之影響。基礎採用全套管基樁，基礎施工之臨時擋土措施擬以止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之雙層鋼板樁圍堰，配合局部抽水施工，可限制開挖範圍並降低施工中對環境之影響。	● 橋梁生命週期與經濟效益最佳化 ● 後續管理維護最佳化 ● 改善河川水理、施工性
3.3 廢棄物及土石方 4.因本計畫位於重要濕地(大肚溪口重要濕地)範圍內，為避免影響濕地之水體水質、土壤與河口等環境品質，工區內剩餘土石方估計約僅約 150m^3，	3.3 廢棄物及土石方 4.因本計畫位於重要濕地(大肚溪口重要濕地)範圍內，為避免影響濕地之水體水質、土壤與河口等環境品質，及提高土方、混凝土及瀝青等之再利	● 橋梁生命週期與經濟效益最佳化 ● 後續管理維護最佳化 ● 改善河川水理、施工性

<table>
<tr><th>濕地明智利用徵詢資料</th><th>本次變更內容對照表</th><th>本次變更理由</th></tr>
<tr><td>各橋墩補強開挖土方暫置於橋墩附近橋下空間，回填後剩餘土石方於橋下工區高灘地範圍內就地整平，以減少運輸之碳排放量。拆除舊橋墩及基礎之鋼筋混凝土先用水刀或鏈鋸切割，逐塊運離河川地後再行敲除混凝土，以避免拆除之混凝土塊掉落水體造成污染。敲除混凝土之地點以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主。</td><td>用率，施工範圍開挖之土石方於開挖後進行回填使用，於無法配合就地利用部分，可運至河川局同意之地點攤平，或依相關規定外運處理(以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主)。拆除舊橋之鋼筋混凝土則先用水刀或鏈鋸切割，逐塊運離河川地後再行敲除混凝土，以避免拆除之混凝土塊掉落水體造成污染。敲除混凝土之地點以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主。</td><td></td></tr>
<tr><td>3.7.1 監測目的
監測各環境項目變化趨勢，以研判受橋墩補強及橋墩換底工程影響情形及程度，作為必要時提出改善、補救措施或適時調整施工計畫之依據，並可藉以建立施工前、施工中及營運期間之環境品質資料庫。</td><td>3.7.1 監測目的
監測各環境項目變化趨勢，以研判受橋墩補強及橋梁改建工程影響情形及程度，作為必要時提出改善、補救措施或適時調整施工計畫之依據，並可藉以建立施工前、施工中及營運期間之環境品質資料庫。</td><td>● 橋梁生命週期與經濟效益最佳化
● 後續管理維護最佳化
● 改善河川水理、施工性</td></tr>
<tr><td>表 3-2 施工前[1]、施工期間[2]及完工後二年濕地環境監測計畫
表中
橋墩換底工程</td><td>表 3-2 施工前[1]、施工期間[2]及完工後二年濕地環境監測計畫
表中
橋梁改建工程</td><td>● 橋梁生命週期與經濟效益最佳化
● 後續管理維護最佳化
● 改善河川水理、施工性</td></tr>
<tr><td>表 4-1 對照說明表
<table><tr><th>應擬具濕地影響說明書之情形</th><th>對照說明</th></tr><tr><td>2. 有污染、減少或改變重要濕地內之水質、水量或水資源系統之虞。</td><td>甲、水質方面，廢污水處理措施摘要如下(詳細內容請參閱第三章)：
• 於工區四周....。
• 於洗車台....。</td></tr></table></td><td>表 4-1 對照說明表
<table><tr><th>應擬具濕地影響說明書之情形</th><th>對照說明</th></tr><tr><td>2. 有污染、減少或改變重要濕地內之水質、水量或水資源系統之虞。</td><td>甲、水質方面，廢污水處理措施摘要如下(詳細內容請參閱第三章)：
• 於工區四周....
• 於洗車台....。</td></tr></table></td><td>● 橋梁生命週期與經濟效益最佳化
● 後續管理維護最佳化
● 改善河川水理、施工性</td></tr>
</table>

濕地明智利用徵詢資料		本次變更內容對照表		本次變更理由
	• 橋墩補強工程....。		• 橋梁改建工程基礎施工之臨時擋土措施擬以止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之雙層鋼板樁圍堰，限制並降低對水體環境的擾動。 • 橋墩補強工程....。	
3. 挖掘、取土、填埋、堆置、變更重要濕地地形地貌或減少其水域面積，有影響天然滯洪功能之虞。	(1)本計畫為既有橋墩換底及補強工程，故有開挖、回填、掘除等作業，....，擬定之保護措施如下： •工區內剩餘土石方估計約僅約 150m^3，各橋墩補強開挖土方暫置於橋墩附近橋下空間，回填後剩餘土石方於橋下工區高灘地範圍內就地整平，以減少運輸之碳排放量。 •舊有橋墩及基礎拆除之混凝土塊等廢料....。 (2)本計畫為橋墩換底及補強工程，....。 (3)是否減少濕地水域面積或影響天然滯洪功能： •本工程為既有橋墩換底及補強工程，所需之....。 •有關對河川輸砂能力....。 •橋墩換底工程採樁柱式橋墩，因無樁帽基礎除可減少	3. 挖掘、取土、填埋、堆置、變更重要濕地地形地貌或減少其水域面積，有影響天然滯洪功能之虞。	(1)本計畫為既有橋墩補強及橋梁改建工程，故有開挖、回填、掘除等作業，....，擬定之保護措施如下： • 施工範圍開挖之土石方於開挖後進行回填使用，於無法配合就地利用部分，可運至河川局同意之地點攤平，或依相關規定外運處理(以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主)。 • 舊橋拆除之混凝土塊等廢料....。 (2)本計畫為橋梁改建及橋墩補強工程，....。 (3)是否減少濕地水域面積或影響天然滯洪功能： • 本工程為橋梁改建及橋墩補強工程，所需之....。 • 有關對河川輸砂能力....。 • 新建橋墩採大跨度及減少落	

<table>
<tr><th>濕地明智利用徵詢資料</th><th>本次變更內容對照表</th><th>本次變更理由</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><td></td><td>河床沖刷外，且因施工時毋須施築樁帽，因此無圍堰等開挖擋土作業，可有效降低河中施工及既有橋梁營運風險。</td></tr>
<tr><td>4. 有危害該重要濕地之明智利用之虞。</td><td>(3) 此外因本計畫為既有橋墩換底及補強工程，目的....。</td></tr>
<tr><td>5. 有破壞或威脅該重要濕地受評定之其他重要價值之虞。</td><td>(2) 此外本計畫為既有橋墩換底及補強工程(非新建工程)，目的....。
(3) 有關減輕施工衝擊之措施及環境改善之說明如下：
<table>
<tr><td>衝擊減輕措施或替代方案</td><td>內容說明</td></tr>
<tr><td>降低開發強度</td><td>本計畫為既有橋墩換底及補強工程，...。</td></tr>
<tr><td>變更規劃區位及設</td><td>本計畫為既有橋墩之換底及</td></tr>
</table></td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>墩方式配置(改建後於烏溪中落墩由 11 支減少為 6 支，其跨距由 40 公尺改為約 53~87 公尺)，橋墩阻水寬度由原 2.6mX11 墩 =28.6m 縮小為 3.6mX6=21.6m，對烏溪防洪更為有利。綜合上述，橋墩間通水斷面之束縮效應減少，通水能力也較原橋配置佳，故本計畫改建方案對於阻水效應有改善的功效。</td></tr>
<tr><td>4. 有危害該重要濕地之明智利用之虞。</td><td>(3)此外因本計畫為橋梁改建及橋墩補強工程，目的....。</td></tr>
<tr><td>5. 有破壞或威脅該重要濕地受評定之其他重要價值之虞。</td><td>(2) 此外本計畫為橋梁改建及部分橋墩補強工程(非新建工程)，目的....。
(3) 有關減輕施工衝擊之措施及環境改善之說明如下：
<table>
<tr><td>衝擊減輕措施或替代方案</td><td>內容說明</td></tr>
<tr><td>降低開發強度</td><td>本計畫為橋梁改建及部分橋墩補強工程，...。</td></tr>
</table></td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
</table>

濕地明智利用徵詢資料			本次變更內容對照表			本次變更理由
	施配置地點	補強工程，因此....。		變更規劃區位及設施配置地點	本計畫為橋梁改建及部分橋墩補強工程，因此....。	
	變更工程技術	(1) 橋墩換底工程採樁柱式橋墩，因無樁帽基礎除減少河床沖刷外，且因施工時毋須施築樁帽，因此無圍堰等開挖擋土作業，可有效降低河中施工及既有橋梁營運風險。 (2) 採用低噪音....。 (3) 搭設鋼便橋....。		變更工程技術	(1) 橋梁設計將增加跨距，減少落墩數量，並於橋墩基礎施作採用全套管基樁方式施工，可提升施工效率，減輕噪音等影響。 (2) 基礎施工時將設置圍堰，減輕對水體之擾動，完工後則拆除。 (3) 採用低噪音....。 (4) 搭設鋼便橋....。	
	變更施工時間	(1)配合下述擬定之減輕措施，本工程規劃工期約				

濕地明智利用徵詢資料			本次變更內容對照表			本次變更理由
		需22個月： (2)施工期間…。		變更施工時間	(1)採半半施工方式施工，先進行北上(上游)側施工，完工後再進行南下(下游)側施工，用以維持雙向通行，減輕對交通之影響。 (2)配合擬定之減輕措施，本工程規劃工期約需33個月。 (3)施工期間…。	
	加強對重要濕地水資源之水質、水量及其他項目之衝擊管理	(1) 工區內….。 (2) 橋墩補強….。 (3) 施工期間….。 (4) 施工人員….。		加強對重要濕地水資源之水質、水量及其他項目之衝擊管理	(1)工區內….。 (2)橋梁改建工程基礎施工之臨時擋土措施擬採雙層鋼板樁圍堰，限制並降低對水體	

濕地明智利用徵詢資料	本次變更內容對照表	本次變更理由
	環境的擾動。 (3)橋墩補強….。 (4)施工期間….。 (5)施工人員….。	

附件四、第一次小組會議審查意見回覆表

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

項次	審查（核對）意見	公路總局第二區養護工程處回覆委員審查(核對)意見
壹	**各單位意見**	
一	**委員 1**	
1	水下噪音監測的次數，請配合中華白海豚在此樣區活動的週期運作。	謝謝委員指教，中華白海豚主要在沿海活動，距橋墩施工位置尚有一段距離。工程處與顧問公司目前規劃施工前執行水下噪音與鯨豚監看，瞭解其活動範圍與既有環境背景噪音基準，另主要水下噪音干擾工項為全套管基樁(施工期間約半年)，於施工中再辦理二次水下噪音監測，以研判基樁施工影響程度，作為必要時提出改善、補救措施。
2	施工期間請考慮對鳥類、底棲生物、魚類（鰻苗）的影響，請再補充相關說明，並請考量參考資料的確實性。	謝謝委員指教， (1) 大肚溪口為眾多候鳥的聚集地，根據參考文獻指出，此區域曾出現過許多保育類冬候鳥及過境鳥，例如黑面琵鷺及諾氏鷸等 2 種瀕臨絕種保育類動物；魚鷹、灰面鵟、紫綬帶及遊隼等 4 種珍貴稀有保育類野生動物；紅尾伯勞 1 種其他應予保育類，其中大肚溪口最常見之水鳥為東方環頸鴴，其多分布於大肚溪口南岸的海埔地及潮間帶；上述物種發現地點距本計畫較遠，且猛禽類遷徙能力強，紅尾伯勞屬較為適應人為設施之鳥種；推測本計畫施工過程對鳥類影響應屬輕微。 (2) 工程施作期間所產生噪音及振動，可能使附近的底棲生物受到影響而驅離；而施工過程可能會擾動底質，使底質揚起，水中懸浮微粒增加，鰻苗之食物來源(浮游生物)可能會減少，鰻苗數量因此下降。 (3) 本計畫所參考的資料大多屬其他開發案的環說書或監測報告，其他尚有關於該區的生態資源調查報告、利用計畫

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

		等，資料來源應屬可靠。
3	請考慮基地底質因物理設施所造成影響，請再補充說明。	謝謝委員提醒，因底棲生物對基地底質敏感度較高，經檢討，本工程於灘地僅施作橋墩鋼板包覆工程，並無新設物理設施；灘地施作採鋼套環開挖有效減少土壤開挖規模和及對水體擾動，以大幅降低對基地底質的影響。
二	**委員 2**	
1	本工程是否位於野生動物保護區及野生動物重要棲息環境？是否有依野生動物保育法之規定申請。	謝謝委員提醒，目前野生動物保護區開發申請文件已提送農委會林務局，目前正再辦理審查。
2	有請問本案是否有辦理生態檢核？並請說明如何做好施工前、中、後辦理生態檢核之各項監測。	謝謝委員提醒， (1) 依據公路總局 108.7「省道公路工程生態檢核執行參考手冊」1.2 節規定「災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建、原構造物範圍內之整建或改善及維護管理相關工程，除另有規定外，無需辦理生態檢核。」，本案為「原構造物範圍內之整建或改善及維護管理相關工程」，無需辦理生態檢核。 (2) 本案目前以施工前一季、施工中及施工後二年辦理濕地環境監測計畫，監測計畫表如表 3-2 所示，於表中明確規定各項監測項目、監測地點，監測頻率及測定參數，本監測計畫已充分考量大肚溪口濕地各項重要物種之生態監測，監測廠商可據以施作。
3	如施工期間有發現或有干擾中華白海豚活動，工程將如何因應？並請說明噪音多大就會影響其遷移。	謝謝委員提醒，本案工程距離中華白海豚活動範圍約 4 公里，依據顧問公司提供資料所示，水下噪音最大值係於工程打全套管基樁時，其聲功率約 135dp，傳播至中華白海豚活動

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

		範圍時衰減至 99dp，而海域背景噪音值約 137~140dp，爰打樁噪音是低於背景值，亦低於噪音閾值 140dp。另為慎重起見，施工期間將於此二區進行水下噪音監測，於超過閾值時或異常狀況時，相關工程將立即停工。
三	**委員 3**	
1	本案台 61 線中彰大橋部分橋墩補強及橋樑改建工程等，關係交通安全，原則支持。	感謝委員支持。
2	本計畫進行施工時，其時程、方式及材質仍應避免影響及破壞濕地範圍內之生態資源環境。	感謝委員提醒，工程處已督促顧問公司考量盡量降低對濕地生態環境影響，後續將依濕地審查意見再行補充。
四	**委員 4**	
1	環境監測的頻率有時無法完全掌握施工所造成的影響，建議能輔自動監測儀器，針對重要參數作連續自動記錄，如濁度、噪音、震動、空污等。	感謝委員提醒， (1) 本案環境監測計畫係依內政部營建署城鄉發展分署之「濕地生態環境監測系統標準作業程序(SOP)」所研擬，監測項目包括水文、水質、底質、噪音振動、水下噪音及生態。其中水質監測係參考「禁止足使水污染行為」，於工程施作最上(下)方至上(下)游十公尺之適當點設置上(下)游水質採樣點，以藉由上、下游水質變化研判本案橋梁補強與改建工程是否足使中彰大橋所跨越之烏溪(大肚溪)河段產生足使水污染之情形。由於中彰大橋深槽區上、下游十公尺處並無結構物可供設置水質自動連續監測設備，恐無法針對水質進行連續自動監測記錄。由於本案改建工程基礎採全套管基樁，其臨時性擋土措施將以止水性較佳且完工後易於拔除之雙層鋼板樁圍堰配合局部抽水施工，可限制

		開挖範圍並降低工程行為對水質濁度之影響。本案所擬水質監測之測定參數業將〝濁度〞納入，進行每季 1 次，每次連續量測 2 天，每天日出後 1 小時至日落前 1 小時之間開始退潮後每 1～2 小時量測 1 次，共 3 次，故每季共有 6 組(含上、下游)測值，應足以掌握濁度之變化情形。另噪音及振動之連續監測需於生態敏感點設置，需於高灘地設置固定基礎設施且需考量河川潮位及汛期暴潮影響架高監測設備，將影響濕地環境生態，擬後續研議再納入報告。 (2) 生態監測多以人力執行調查，部分項目會輔以自動監測儀器，如紅外線自動相機。但本計畫周圍環境為空曠的灘地，不適合架設紅外線自動相機，故較難執行生態自動監測。
2	本計畫之監測工作，是否可能與地方 NGO 團體有互動？讓資料更充實，更能掌握實際狀況，也可有互補作用。	感謝委員提醒，本案建議可於工程施工前拜訪地方 NGO 團體，以更能充分了解其對環境監測想法、濕地生態內容及施工需注意事項。
五	**委員 5**	
1	本案橋樑改建工程進行時，交通改道之路徑規劃為何？對周邊環境有何影響？建議有妥善之交通疏導及環境說明。	感謝委員提醒，本案目前施工規劃採半半施工，施工期間維持台 61 線設置二條北上車道及一條南下車道，因南下線僅設置單車道故部份大型車輛於施工期間改行台 17 線做為替代道路，經檢討可維持台 61 線及台 17 線既有交通服務水準，對周遭環境應無影響。
2	本橋樑三十年即發生橋墩及橋柱安全問題，是否有檢討相關影響原因?如地層下陷、泥沙沖刷、土地開發等，或為施工工法因	感謝委員指教，本案先前有發現鋼筋鏽蝕之情形，其鋼筋鏽蝕主要是因河水沖刷及海風腐蝕之故，於緊急狀態下將鋼筋

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

	素，以作為後續相關河川與橋樑管控之參考。	進行鋼板包覆。本次工程可分成橋墩補強工程及改建工程， (1) 改建工程部份： 以預力混凝土箱型橋梁構成，因此區河床束縮且河床上又有些養殖或耕種行為，造成其河床侵蝕情形更為嚴重，因而造成橋樑安全問題。因此於本案改建工程將加深基樁深度，並採用大跨距的方式，以減低河床侵蝕可能造成之影響，並與河橋路共治的方式，構築整體的穩定性 (2) 橋墩補強工程部份： 依前期評估結果，將部份橋墩耐震能力不足之橋墩以包覆鋼板方式補強。 本次係就中彰大橋每座橋墩重新進行檢視，本案完工後，預估可維持 30、40 年。
3	本案包括橋墩補強和橋樑改建工程，2 種工程之介面間，有無安全銜接？	感謝委員提醒，橋墩補強工程僅對既有橋墩進行鋼板包覆；另橋梁改建工程與既有橋梁之介面安全銜接疑慮，已敦請顧問公司納入設計考量，應無安全問題。
4	本案工程長達 33 個月，建議施工期宜避免噪音對鳥類遷移與繁殖之影響，另對漁民捕撈魚苗生計問題，請加強溝通說明。	感謝委員提醒， (1) 本案於施工期間採用低噪音振動之施工機具；另施工期間主要噪音干擾工項為既有構造物拆除，故本工程採以無噪音切割工法將構造物大塊切割後，再移送至無噪音影響之處進行破碎，以避免對濕地鳥類造成影響。 (2) 本案先前已於當地漁民召開 3 次說明會，詳附件二。後續會再加強跟當地漁民溝通，並於施工前辦理施工說明會，以充分瞭解當地漁民需求。

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

5	本案沉砂池與洗車之沉澱池，除避免地表逕流排入水體，沉澱物與砂土亦請說明處理方式。	感謝委員提醒，本案將於洗車台配置沉澱池，車輛清洗廢水(水質以泥砂為主)經沉澱處理至「重要濕地灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」(國家級濕地懸浮固體限值為：22.5mg/L)後再行排放，並將定期清除沉澱池沉泥，以確保其沉澱效能。
六	**委員 6**	
1	本工程對環境衝擊能否達最輕，仍以實際執行為關鍵，因此有需要於工程完成開標後，於施工說明會中由公路總局第二區養護工程處會同 PCM 等專案經理單位向得標廠商妥予說明各項保護防護措施，並於合約中訂定罰則，以妥為落實	感謝委員提醒， (1) 後續配合於施工補充條款加註「施工廠商需遵循濕地環境監測成果，若監測項目數值異常應停止施做該工程項目，並提交改善及補救措施，經監造單位核可後方能繼續施作。」 (2) 後續配合於與得標廠商之契約中，明定罰則據以落實。
2	環境監測中，提及於施工前一季進行第一次監測，惟其監測到底是哪一季節？是候鳥仍大量棲息時或幾乎離開時，其影響情形極大，宜予適酌；另計畫對中華白海豚進行監測，但因施工地區離河口有 4 公里，且施工近 3 年期間只監測 3 次，如此監測頻率是否有實質效果，值得斟酌，是否該項經費予以調適至其他較重點項目。另外，本監測工作已發包，如果需要變更監測內容，可否更改合約？	感謝委員提醒， (1) 目前工程發包時間尚未明朗，故無法確認施工前一季所監測的季節，後續配合工程實際發包期程再酌於調整。 (2) 目前規劃施工前執行水下噪音與鯨豚監看，瞭解其活動範圍與既有環境背景噪音基準，另主要水下噪音干擾工項為全套管基樁(施工期間約半年)，於施工中再辦理二次水下噪音監測，以研判基樁施工影響程度，作為必要時提出改善、補救措施。 (3) 本案監測工作原契約已終止，後續配合修正之監測內容重新發包。。
3	緊急應變通報流程缺乏事件、通報重點等，請依國際 ISO 模式適予修正。	感謝委員指教，本報告所附為防汛緊急應變計畫，為災前之預防措施，配合補充防汛應變通報事件及重點於緊急應變通

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

		報流程圖。
七	**委員 7**	
1	施工期間，混凝土的搬運、廢水處理，請補充說明。	感謝委員指教， (1) 廢(污)水處理方式： 設置臨時雨水截流溝，並於出口前設置沉砂池，以避免工區地表逕流直接排入承受水體；洗車台配置沉澱池，車輛清洗廢水(水質以泥砂為主)經沉澱處理至「重要濕地灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」(國家級濕地懸浮固體限值為：22.5mg/L)後再行放流，並將定期清除沉澱池沉泥，以確保其沉澱效能；施工人員生活污水則由臨時流動廁所進行收集，並委由合格代清理業者定期外運處理。 (2) 混凝土搬運處理方式： 拆除舊橋之鋼筋混凝土將先用水刀或鏈鋸切割，逐塊運離河川地後再行敲除混凝土，以避免拆除之混凝土塊掉落水體造成污染。
2	橋樑改建後對河口灘地變動情形，請補充說明。	謝謝委員提醒， 本案改建工程橋梁已考量水文及灘地變化，因此加大橋梁跨距減少河中落墩，將水文及灘地變動影響減到最小。
3	20 年的橋樑，就有橋柱裂縫、鋼筋鏽蝕問題，請說明成因。	謝謝委員指教，其鋼筋鏽蝕主要是因河水沖刷及臨海地區海風腐蝕之故。
4	建議環境監測可找當地 NGO 優先執行。	感謝委員提醒，後續將請顧問公司於工程施工前拜訪地方 NGO 團體，以更能充分了解其對環境監測想法、濕地生態內容及施工需注意事項。

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

5	在地漁民溝通待加強。	謝謝委員指教，本案先前已於當地漁民召開 3 次說明會，詳附件二。後續會再加強跟當地漁民溝通，並於施工前辦理施工說明會，以充分瞭解當地漁民需求。
6	穩定灘地環境，才會對本橋樑及當地環境較為友善，請考量相關生態工法。	謝謝委員提醒， 穩定灘地工程為河川局所屬權責，本案改建工程橋梁已考量水文及灘地變化，因此加大橋梁跨距減少河中落墩，將水文及灘地變動影響減到最小，惟後續若需本工程配合研議事項，亦可配合辦理。
7	建議補充對施工廠商未落實環境監測或管理之罰約條款。	感謝委員提醒， (1) 後續配合於施工補充條款加註「施工廠商需遵循濕地環境監測成果，若監測項目數植異常應停止施做該工程項目，並提交改善及補救措施，經監造單位核可後方能繼續施作。」 (2) 後續配合於與得標廠商之契約中，明定罰則據以落實。
8	請考量生物監測對象就中華白海豚、台灣招潮蟹、鰻苗、紫綬帶鳥等 4 物種納為指標生物。	謝謝委員指教，而中華白海豚活動範圍距本計畫尚有一段距離，受到的影響應屬輕微；紫綬帶亦主要棲息於防風林內，較少出沒於空曠的灘地上活動；本計畫目前已針對鳥類及底棲生物及魚類進行高頻率的調查，會持續關注施工過程是否會對於臺灣招潮蟹產生較為嚴重的影響；此外，因大多數鰻苗分布於河口感潮帶之區域，於 11 月~翌年 2 月的鰻苗季於河口進行魚類調查作業，用以了解該區鰻苗概況。
八	**委員 8**	
1	本計畫為維持民眾行車之安全及使用性，有其重要性及必要性。	感謝委員支持。
2	請說明變更前後，拆除及新建工程增加之相關廢棄物及土石方	感謝委員指教，

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

	數量，及處理方式，並應加強相關廢棄物及土石方再利用計畫。	(1) 檢核營建廢棄物數量變更前後數量一致，另拆除舊橋之鋼筋混凝土先行用水刀或鏈鋸切割，逐塊運離河川地後再進行破碎，避免汙染水體。 (2) 土石方數量平衡後，餘方增加約 3540 方，規劃以運至河川局同意地點攤平，或依相關規定外運處理。 相關廢棄物及土石方依轄內公共工程建設交換回收利用或合法土資場。
3	請說明本計畫施工期間產生之廢(污)水及廢棄物處理方式，及具體環境保護措施。	感謝委員指教， (1) 廢(污)水處理方式： 設置臨時雨水截流溝，並於出口前設置沉砂池，以避免工區地表逕流直接排入承受水體；洗車台配置沉澱池，車輛清洗廢水(水質以泥砂為主)經沉澱處理至「重要濕地灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」(國家級濕地懸浮固體限值為：22.5mg/L)後再行放流，並將定期清除沉澱池沉泥，以確保其沉澱效能；施工人員生活污水則由臨時流動廁所進行收集，並委由合格代清理業者定期外運處理。 (2) 廢棄物搬運處理方式： 拆除舊橋產生之廢棄物(鋼筋混凝土)將先用水刀或鏈鋸切割，逐塊運離河川地後再行敲除混凝土，以避免拆除之混凝土塊掉落水體造成污染。
4	施工期間應避免於捕撈鰻魚季節或候鳥遷徙季節施工。	謝謝委員指教，經查冬候鳥遷徙過境的高峰期主要集中在 12 月至翌年 2 月，而鰻苗季為 11 月至翌年 2 月，後續將規劃於此時間避開高噪音振動工程，如打樁等，將影響降至最低。

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

5	因應氣候變遷極端海氣象之影響，施工期間應建立緊急防救災應變計畫。	謝謝委員提醒，已補充施工期間應建立緊急防救災應變計畫如附件一。
6	請說明工程變更前後，監測計畫是否調整及其適宜性。	謝謝委員指教，經檢核目前各項目調查頻率多以每月一次進行監測，強度應充足，惟魚類調查部分須在鰻苗季月份於河口進行監測。
7	請補充說明候鳥遷徙路徑與本計畫之關聯性或可能影響。	謝謝委員指教，臺灣冬候鳥主要來自中國、西伯利亞、韓國及日本，報告內 p 12 已有候鳥遷徙路徑圖。臺灣西部沿海為大多候鳥遷徙停駐的點，大肚溪口尤為許多候鳥度冬之棲地。據參考資料顯示，大肚溪口所記錄到的冬候鳥且為保育類之鳥種大多距本計畫尚有一段距離，且其飛行能力強；而數量較多的東方環頸集中在大肚溪南岸之海埔地及潮間帶，距離本計畫亦較遠。故推估本計畫施工對來臺度冬之後鳥影響應屬輕微。
九	**經濟部水利署第三河川局**	
1	本區接近出海口，理論上係屬河川流速減緩地區，惟因上游有許多道路橋樑經過，因此使河床侵蝕情形不平等。為高灘地的穩定，本局亦辦理許多丁壩工程，亦拆除許多河床上之非法魚塭。	-
2	台灣招潮蟹出沒地點以芳苑為大宗，並延伸至伸港一帶。為目前彰化縣政府提出前瞻計畫，預定於堤岸上做自行車道，從烏溪出海口延伸至貓羅溪，目前已辦理第一期施工。	-
十	**交通部公路總局第二區養護工程處**	
1	本案先前補強是臨時性措施，有發現鋼筋鏽蝕之情形，於緊急	-

	狀態下將鋼筋進行包覆。本次係就中彰大橋每座橋墩重新進行檢視，本案完工後，預估可維持 30、40 年。	
2	本座橋樑係以預力混凝土箱型橋樑構成，其鋼筋鏽蝕主要是因河水沖刷及海風腐蝕之故，又因此區河床束縮，河床上又有些養殖或耕種行為，造成其河床侵蝕情形更為嚴重，因而造成橋樑安全問題。因此於本案工程將加深基樁深度，並採用大垮距的方式，以減低河床侵蝕可能造成之影響，並與河橋路共治的方式，構築整體的穩定性。	-
3	前次發包作業不成功，係因換底工程其風險較高，另考量此區東北季風強烈，因此造成承包商不願意承攬。	-
4	中彰大橋鄰近台 17 線，因此工程期間，可做為替代道路使用。	-
十一	**台灣世曦工程顧問公司(規劃單位)**	
1	本案工程開發是以圍堰進行，可使工程行為對水質濁度、漁民捕鰻苗影響降至最低。	-
2	本案有涉及大肚溪口野生動物保護區，野生動物保護法相關審查程序目前同時進行中。	-
3	本案工程距離中華白海豚活動範圍約 4 公里，水下噪音最大值係於工程打全套管基樁時，其聲功率約 135dp，傳播至中華白海豚活動範圍時衰減至 99dp，而海域背景噪音值約 137~140dp，爰打樁噪音是低於背景值，亦低於環評噪音閾值 140dp。另為慎重起見，施工期間將於此二區進行水下噪音監測，於超過環評閾值時或異常狀況時，相關工程將立即停工。	-
4	水質濁度於上下游監測變化超過 10%，即要求工程停工，確認	-

	產生原因。	
5	有關穩定大肚溪口灘地部分，涉及許多水利工程，且該工程皆須經水利署許可。	-
十一	**營建署綜合計畫組(書面意見)**	
1	經查本案涉「一級海岸保護區」之「國家級重要濕地（大肚溪口重要濕地）」、「野生動物保護區（大肚溪口野生動物保護區）」及「野生動物重要棲息環境（大肚溪口野生動物重要棲息環境）」，因「國家級重要濕地」、「野生動物保護區」及「野生動物重要棲息環境」係經本部 107 年 4 月 25 日台內營字第 1070807457 號函確認「符合整體海岸管理計畫基本管理原則」之項目，依海岸管理法第 13 條第 22 項規定，其保護區名稱、內容、劃設程序、辦理機關及管理事項，回歸各該目的事業主管機關法令規定，無須依海岸管理法規定申請許可。	謝謝指教，配合辦理。
十二	**濕地輔導顧問團（中華民國景觀學會）(書面意見)**	
1	施本計畫執行範圍於濕地保育利用計畫之其他分區(河川及永續漁業)範圍內，就濕地明智利用方向而言，應以維護河川品質與維護漁業發展為主要目標，目前修正計畫書內容雖已將工期縮短四個月，在修正內容中也提及建議有較大的噪音工程應避開重要鳥類遷移與繁殖月份，但就工程實際推展過程是否可行?再者整體工程仍須進行十六個月，經歷二次魚苗捕撈產季，有可能造成漁民生計的影響，建議仍須和漁民保持妥善的溝通管道，以利各項工程進行應變作為之處理。	謝謝指教， (1) 工期已修正為 33 個月，已考量較大的噪音工程避開重要鳥類遷移與繁殖月份之工程實際推展時程。 (2) 後續會再加強跟當地漁民溝通，並於施工前辦理施工說明會，以充分瞭解當地漁民需求。
十三	**營建署城鄉發展分署(含書面意見)**	

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

1	依本部公告大肚溪口重要濕地(國家及)保育利用計畫之重要指標物種棲息地範圍圖所示(徵詢資料 p.20 圖 2-4)，本計畫基地鄰近台灣招潮蟹分布範圍，請補充研擬相關影響減輕策略。	謝謝指教，臺灣招潮蟹棲地大多分布在彰化沿岸，其中部分重要棲地距橋梁本體約 80 公尺，另鄰近招潮蟹棲地之工程項目為鋼套環開挖施作及橋墩鋼板包覆工程，其施作範圍僅位於橋墩周遭約 5 公尺內。目前底棲生物監測頻率為每月一次，採高頻度監測，了解橋梁施工對周圍環境及臺灣招潮蟹實際影響，期能即時提出改善措施，減輕對其影響。
2	依徵詢資料 p.25 說明，施工期間用水來源係屬工程臨時性用水，擬採用水車方式運送或取用當地自來水，無地下水使用需求；惟施工及運輸中應注意揚塵及施工廢水，以避免汙染水質；另如有排放至大肚溪口重要濕地範圍內之排放水，其水質須符合「重要濕地內灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」。	謝謝指教，本案施工期間影響附近地面水質之主要來源為施工活動廢水(包括施工人員生活污水及運輸車輛清洗廢水)之污染。施工人員生活污水將由臨時流動廁所進行收集，並委由合格代清理業者定期外運處理；運輸車輛洗車廢水水質以泥砂為主，本案施工期間將於工區洗車台配置沉澱池，車輛清洗廢水經沉澱處理至「重要濕地灌溉排水蓄水放淤給水投入標準」(國家級濕地懸浮固體限值為：22.5mg/L)後再行排放。
3	有關水質監測項目部分，考量橋體鄰近出海口，且又有鋼筋鏽蝕之紀錄，建議補充監測鹽度，以利相關水質及生態等分析。	謝謝指教，依行政院環境保護署環境檢驗所之環境檢驗方法清單，水中鹽度檢測方法唯一使用導電度法，該法係利用水樣所量測出來之導電度與標準海水間之導電度比（Rt），來計算水中實用鹽度。故本案環境監測計畫測定導電度亦可經由計算得知塩度。
4	依徵詢資料 p.38 說明「…本案工程有開挖、回填、掘除等作業…施工範圍開挖土石方於開挖後進行回填使用…」請補充說明其開挖土方臨時存放地點，或相關措施。	謝謝指教，工區內近運利用土方暫置於高灘地，並覆蓋防塵布、防塵網等並定時灑水，同時加強施工區周圍環境清潔與維護工作，確保不致造成揚塵逸散情形。
5	本案計畫係屬既有橋樑進行橋墩補強及改建工程，尚無影響明智利用之虞，惟施工時，應減少對水質影響，且注意避免影響	謝謝指教，遵照辦理。

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

	周邊漁業使用。	
貳	**會議結論**	
1	請提案單位參酌與會委員及單位意見(含書面意見)補充及修正徵詢意見資料，製作回應意見對照表後，於會議紀錄文到 1 周內函送本署，俾憑提報本部重要濕地審議小組討論。	遵照辦理。
2	請就目前監測資料，評估研擬指標生物(如中華白海豚、台灣招潮蟹、鰻苗、紫綬帶鳥等)，以利本案重點監測。	謝謝委員指教， (1) 紫綬帶主要在防風林裡面活動，較少出現在空曠的灘地，對其影響應較輕微。 (2) 中華白海豚主要在沿海活動，距橋墩施工位置尚有一段距離，且施工前執行水下噪音與鯨豚監看，減少施工過程對其造成干擾，但大肚溪沿岸為中華白海豚活動範圍，仍需加強施工中所產生之廢棄物、廢水及工程餘土等處理，不宜直接將其排入溪流，以免影響沿海生態環境，間接對中華白海豚造成影響。 (3) 臺灣招潮蟹重要棲地大多分布在彰化沿岸，其中一部分重要棲地分布於本計畫橋梁南端(彰化地區)之東側，距橋梁本體約 80 公尺，雖然未對其棲地造成直接性的破壞及影響，但施工過程可能會對其產生一定程度的干擾。目前底棲生物監測頻率為每月一次，採高頻度監測，了解橋梁施工對周圍環境及臺灣招潮蟹實際影響，期能即時提出改善措施。 (4) 因大多數鰻苗分布於河口感潮帶之區域，魚類監測部分可於 11 月~翌年 2 月的鰻苗季於河口進行調查作業，用以了解該區鰻苗概況。
3	請施工廠商落實環境監測及管理，並就可能未落實之情形評估及補充說明相關罰則。	感謝委員提醒， (1) 後續配合於施工補充條款加註「施工廠商需遵循濕地環境監測成果，若監測項目數植異常應停止施做該工程項目，

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

		並提交改善及補救措施，經監造單位核可後方能繼續施作。」 (2) 後續配合於與得標廠商之契約中，明定罰則據以落實。
4	請就本案環境因子自動監測進行可行性評估，並說明預定監測之環境因子項目。	謝謝委員指教， (1) 本案環境監測計畫係依內政部營建署城鄉發展分署之「濕地生態環境監測系統標準作業程序(SOP)」所研擬，監測項目包括水文、水質、底質、噪音振動、水下噪音及生態(詳請參見本案濕地明智利用徵詢資料表 3-2)。其中水文、水質監測係參考「禁止足使水污染行為」，於工程施作最上(下)方至上(下)游十公尺之適當點設置上(下)游水質採樣點，以藉由上、下游水質變化研判本案橋梁補強與改建工程是否足使中彰大橋所跨越之烏溪(大肚溪)河段產生足使水污染之情形。由於中彰大橋深槽區上、下游十公尺處並無結構物可供設置自動連續監測設備，故可行性甚低。另噪音及振動之連續監測需於生態敏感點設置，需於高灘地設置固定基礎設施且需考量河川潮位及汛期暴潮影響架高監測設備，將影響濕地環境生態，擬後續研議再納入報告。 (2) 生態監測多以人力執行調查，部分項目會輔以自動監測儀器，如紅外線自動相機。但本計畫周圍環境為空曠的灘地，不適合架設紅外線自動相機，故較難執行生態自動監測。
5	請就在地 NGO 參與環境管理或監測，補充可行性方案。	感謝委員提醒，後續將請顧問公司於工程施工前拜訪地方 NGO 團體，以更能充分了解其對環境監測想法、濕地生態內容及施工需注意事項。
6	請就本案橋樑墩柱周邊灘地，其穩定性提出可行性評估方案。	謝謝委員提醒， 穩定灘地工程為河川局所屬權責，惟本案改建工程橋梁已梁水文及灘地變化，因此加大橋梁跨距將影響減到最小，惟後

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：重要濕地審議小組第 1 次專案小組會議

		續若需本工程配合研議事項，亦可配合辦理。

附件五、108 年度內政部重要溼地審議小組第 5 次會議審查意見回覆表

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：108 年度「內政部重要溼地審議小組」第 5 次會議

項次	審查（核對）意見	公路總局第二區養護工程處回覆委員審查(核對)意見
壹	**各單位意見**	
一	**委員 1**	
1	本案可予同意，惟建議工項內編列鳥類監看人員，並建立監測通報作業流程。工程期間，配合候鳥群聚，如必要時，可予採停工等方式，以降低對鳥類覓食及棲息干擾影響。	謝謝委員指教，配合新增「環境保護，環境監測，生態(鳥類)」預算工項由廠商執行，以瞭解工區範圍臨近鳥類群落組成及變化，監測時間及頻率分別為施工期間，夏季(6 月~8 月)乙次，其餘每個月乙次，且需定期提交環境監測報告方能妥為因應；另本案已於招標文件敘明施工廠商需遵循甲方所辦理之濕地監測成果，若監測項目數值異常應停止施做該工程項目，並提交改善及補救措施，經監造單位核可後方能繼續施作，將對鳥類棲息干擾影響降至最低。
二	**委員 2**	
1	本案基地範圍前曾有非法傾倒集塵灰問題，建議應加強防範。其發生原因推測係於造橋期間開闢施工便道，非法業者以車輛進入傾倒於大肚溪口周邊區域。施工便道開闢前及使用期間，建議應有全天候監視錄影並請嚴格加強車輛管制，如有可疑車輛應立即通報。	謝謝委員指教，本案於預算項次編列「臨時設施，工地即時監控系統」、「施工安全衛生及管理，入口守衛亭」、「工地出入口管制人員」等工項，以嚴防車輛利用工程施工便道進入濕地傾倒廢棄物之情事。
2	本案完工後，其施工便道要如何處理或有其他管理制方式，應有妥善規劃，以避免非法車輛進入傾倒廢棄物之情事。	謝謝委員指教，本案施工便道採碎石級配鋪築，並於工程竣工後移除碎石級配並復舊，以避免非法車輛進入傾倒廢棄物。
三	**委員 3**	
1	本案對鰻苗的監測，建議應提出更有效的策略辦理。	謝謝委員指教，有關鰻魚苗之監測採營建署城鄉發展分署之「濕地生態環境監測系統標準作業程序」以訪談作業方式收集資料。

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：108 年度「內政部重要溼地審議小組」第 5 次會議

2	本案施工期間應避開鰻苗洄游期，以降低對生物環境資源及漁民生計影響。	謝謝委員指教，本案施工規劃就水下作業期間已儘量 避開魚苗洄游期 11 月至 2 月希望可減輕對魚苗擾動，並會提高監測頻率，後續將再拜訪當地漁會漁民詢問相關建議。
四	**委員 4**	
1	本案改善工程有必要性，建議同意提案單位辦理。	謝謝委員指教。
五	**委員 5**	
1	本案為交通工程改善案，涉橋梁安全及維護用路人行車安全之必要性及急迫性，同意施工。惟施工期間應注意汛期，並避免影響及破壞重要濕地範圍內之生態資源環境。	謝謝委員指教，工程處已督促顧問公司於設計階段考量盡量降低對濕地生態環境影響；另施工階段將要求施工廠商配合濕地明智利用徵詢資料辦理相關施工期間環境保護措施，以有效減低對生態環境的影響。
六	**經濟部水利署**	
1	本案工程涉本署所轄中央管河川區域線範圍之施工便道開挖及土石堆置部分，因其高灘地仍為水流通行所需地區，原則以不在河道內堆置或採許相關土石為宜。倘仍無法避免，請依水利法第 78 之 1 條規定逕向河川管理機關辦理申請許可事宜。	遵照辦理。
七	**行政院農業委員會林務局(書面意見)**	
1	本案本局無意見；本局已另依野生動物保育法規定排入野生動物保育諮詢委員會議程審查。	遵照辦理。
八	**彰化縣政府農業處(書面意見)**	
1	本案先前辦理施工前環境監測，噪音項目因儀器架設處旁有覆蓋帆布小工寮，因此有風吹帆布造成之聲響，恐有使施工前噪音背景值測值偏高之情形，建議妥為檢視各項環境監測樣點設置位置，避免因樣點位置不適當而影響相關監測結果。	感謝提醒，為避免類似情形發生，本處已於 109 年 7 月 8 日辦理噪音監測點位現場會勘，經現場會勘發現小工寮已拆除，已對監測數值不會造成影響。

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：108 年度「內政部重要溼地審議小組」第 5 次會議

九	**交通部公路總局第二區養護工程處(提案單位)**	
1	有關本工程鳥類監看人員工項經費編列及通報流程機制等，將依委員建議納入施工計畫檢討，以利友善鳥類棲息。	-
2	本工程案規劃期業與經濟部水利署第三河川局密切聯繫合作對施工便道監視錄影及車輛管制部分皆已放入施工計畫，非法傾倒事件本工程處會引以為戒，將加強配合執行，並將當地警察單位納入通報系統 。	-
3	有關減輕魚苗衝擊措施，本案施工規劃就水下作業期間已儘量避開魚苗洄游期 11 月至 2 月希望可減輕對魚苗擾動，並會提高其監測頻率，後續將再拜訪當地漁會漁民詢問相關建議。	-
十	**營建署綜合計畫組(書面意見)**	
1	經查本案涉「一級海岸保護區」之「國家級重要濕地 大肚溪口重要濕地)」、「野生動物保護區 大肚溪口野生動物保護區 」及「野生動物重要棲息環境 大肚溪口野生動物重要棲息環境)」，因「國家級重要濕地」、「野生動物保護區」及「野生動物重要棲息環境」係屬本部 107 年 4 月 25 日台內營字第 1070807457 號函確認「符合整體海岸管理計畫基本管理原則」之項目，依海岸管理法第 13 條第 2 項規定，其保護區名稱、內容、劃設程序、辦理機關及管理事項，回歸各該目的事業主管機關法令規定，無須依海岸 管理法規定申請許可。本署已於專案小組會議表示意見在案，先予敘明。	謝謝指教，遵照辦理。
2	另旨案所在之彰化縣海岸係屬本部 106 年 2 月 6 日公告實施「整體海岸管理計畫」所指定之「一級海岸海岸防護區」(高	感謝提醒，本案工址未座落於彰化縣一級海岸海岸防護區內，故對其海岸防護標的並未造成影響。

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：108 年度「內政部重要溼地審議小組」第 5 次會議

	潛勢暴潮溢淹 中潛勢以上之海岸侵蝕 中潛勢以上之地層下陷）範圍，經濟部水利署刻依海岸管理法擬訂彰化縣一級海岸防護計畫草案))，故旨案是否對上開地區之防護標的造成影響或是否符合該防護計畫之管理原則，請洽該署瞭解。	
十一	**濕地保育小組**	
1	本案經專案小組審認，確涉有橋梁安全性及維護用路人行車安全之必要性與急迫性，並應於汛期前符合程序辦理。	謝謝指教，遵照辦理。
2	本案 經提案單位依本法第 20 條相關規定提案徵詢，並依專案小組意見回應說明，本案認應無本法第 27 條規定之破壞、降低重要濕地環境或生態功能之虞之開發或利用行為，爰無應擬具濕地影響說明書。建議依專案小組意見通過。	謝謝指教，遵照辦理。
3	有關提案單位承諾本案後續將辦理施工前、中及施工後 2 年之監測調查，請確實辦理，並請依本法第 6 條規定上傳至「國家重要濕地保育計畫網站 濕地環境資料庫」，以供參用。	謝謝指教，遵照辦理。

附件二、野生動物保護區開發利用申請文件

交通部公路總局

第二區養護工程處

台 61 線中彰大橋 P2～P63 部分橋墩補強、P11～P23 橋梁改建工程

野生動物保護區

開發利用申請文件

中華民國 109 年 11 月

野生動物保護區開發利用申請文件檢核表

項目	資料檢核結果	說明
一、開發人姓名、住、居所，如係法人或團體者，其名稱、營業所或事務所及代表人或管理人之姓名、住、居所及國民身分證統一編號	V	詳附頁。
二、開發行為之名稱及開發場所	V	詳附頁。
三、開發行為之目的及其內容	V	詳見第一章第 1.1 節及第 1.2 節
四、開發行為可能影響範圍之環境現況	V	詳見第二章
五、預測開發行為可能引起之生態環境影響	V	詳見第三章
六、生態環境保育對策或替代方案	V	詳見第四章
七、其他中央或直轄市、縣（市）主管機關指定之資料	–	–
依法定資料依序列項（表）說明法定要求內容（每項應列內容，如有附件應標明附件編號）		

一、開發人：

法人或團體名稱：交通部公路總局第二區養護工程處

事務所或營業所：台中市西區大全街 127 號

營利事業統一編號：52001803

電　　話：04-23715030

傳　　真：04-23714236

代表人或管理人姓名：劉世桐

住　　址：台中市西區大全街 127 號

電　　話：04-23715030

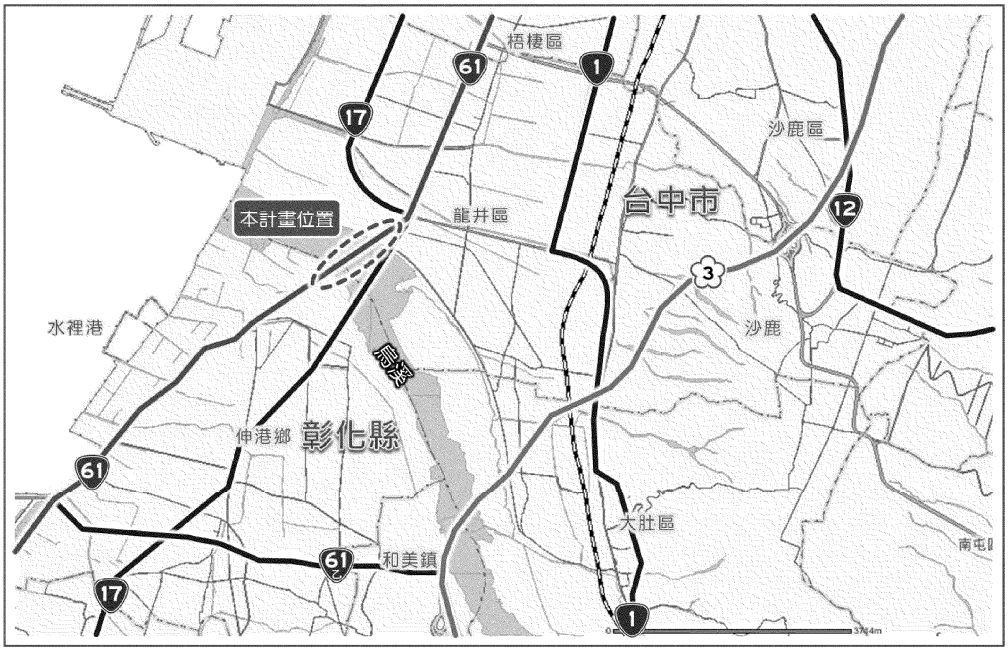
傳　　真：04-23714236

二、開發行為名稱：

台 61 線中彰大橋 P2～P63 部分橋墩補強、P11～P23 橋梁改建工程

三、開發場所：

臺中市龍井區及彰化縣伸港鄉



目　錄

圖 目 錄

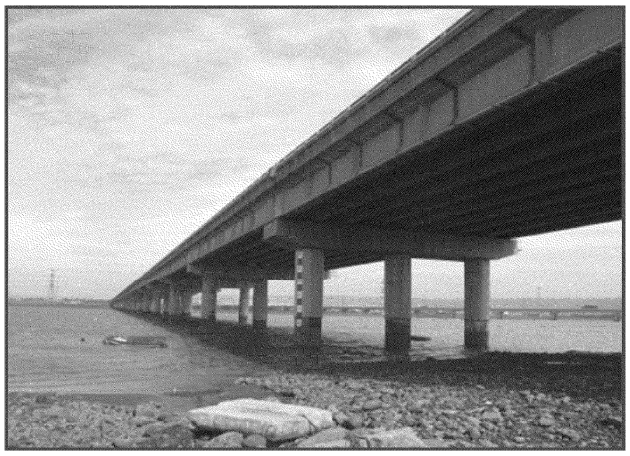
表 目 錄

第一章 台 61 線中彰大橋部分橋墩補強及橋梁改建工程內容說明

1.1 前言

因本工程範圍位於大肚溪口野生動物保護區與重要棲息環境內，爰依據「野生動物保育法」第八條第二項規定，須先向地方主管機關申請，經層報中央主管機關許可。

1.2 開發計畫之目的



台 61 線中彰大橋跨越烏溪(大肚溪)，位於烏溪出海口，北端為台中市龍井區，南端為彰化縣伸港鄉，不僅是聯絡兩地的重要橋梁，也是劃分兩縣市的界橋。自民國 84 年 7 月完工啟用迄今已逾 20 年。橋面車道淨寬 21.6m，雙向各配設 2 快車道。本橋主體上部結構為預力 I 型梁橋，下部結構則為鋼筋混凝土框架式橋墩及 PC 樁基礎。

本橋在檢測時發現河道深槽區橋墩中央產生垂直裂縫、鋼筋腐蝕，為避免情況惡化，已於 100 年至 104 年 4 月分別辦理部分橋墩緊急修復及耐震補強工程，完成 P23~P25 全橋墩柱鋼板包覆及帽梁 RC 補強，P2~P12、P22、P26~P59、P62~P63 橋墩墩柱上半部鋼板包覆及帽梁 RC 補強。並依現場狀況重新辦理全橋之耐震評估工作，經評估結果顯示橋墩之耐震及耐洪能力不足，須儘速辦理補強工作，因此續辦理中央深河槽 P11~P23 橋梁改建工程及 P2~P63 部分橋墩補強工程，如圖 1-1 所示。以維持中彰大橋之安全性及使用性，達成延長橋梁壽命及維修最小化之目標。

工程內容包含(1) P11~P23(約 480m)：因為深河槽基礎裸露須辦理改建工程，拆除原橋換成新橋；(2)P2~P63 部分橋墩(P2~P11、P26~P57、P59、P62 及 P63 共 45 座橋墩)：因耐震能力不足須辦理墩柱補強工程，於原 RC 橋墩柱下半部鋼板包覆補強。

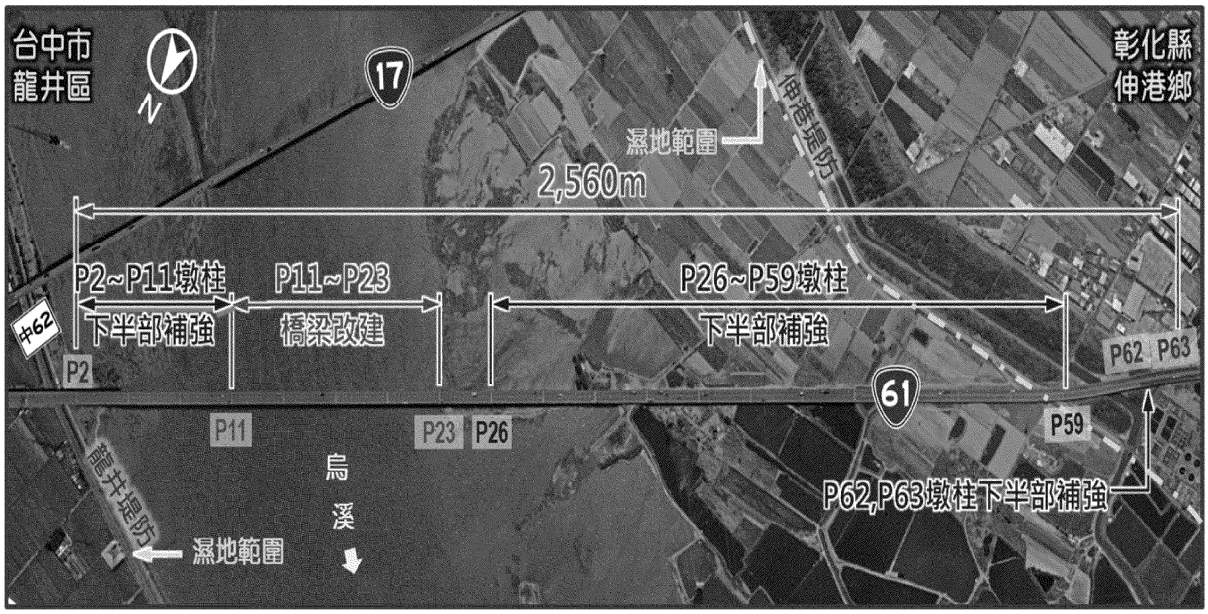


圖 1-1　本案(台 61 線中彰大橋)工程內容示意圖

1.3　開發計畫之內容

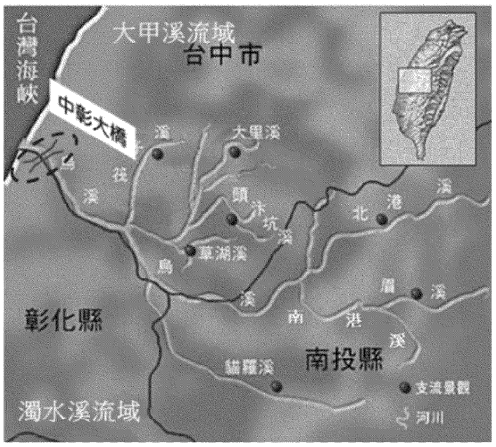
1.3.1 開發計畫基地現況

台 61 線中彰大橋全長約 2,320m，橋寬約 22.6m，橋總面積約 52,432 m^2，施工範圍面積約 11,270m^2，約為總橋面積之 21%。全線均位於河川地，且為感潮河段，本區地形除部分被建為魚塭外，大部分為平緩的潮汐泥灘地。北岸高灘地於漲潮時將淹沒，南岸高灘地面積較大，農民在河床上種植西瓜、花生等作物，河床靠海部分已被開發成魚塭，岸邊有芒草叢、防風林和海岸植物等，是冬季過境陸鳥休憩的主要場所。中央水域則有漁民於河床上架設定置漁網，每年 11 月至翌年 2 月為捕撈鰻苗的時間。此外，因鄰近台中港台電火力發電廠，南北岸都可看到相當密集的高壓電塔，詳圖 1-2。

本橋完工通車已 24 年，橋下空間僅一般植物及部分底棲動物，橋梁附近生態環境已相當穩定，雖橋上車流量大，但並不影響橋下環境生態。而瀕臨絕種保育類鳥類(遊隼、黑面琵鷺、諾氏鷸)，發現點離本計畫較遠，多在靠近出海口的魚塭區，本橋梁對其影響尚屬輕微。珍貴稀有保育類鳥類(魚鷹、灰面鵟、澤鵟等) 食物來源為本橋西南側魚塭區，相對距本橋梁遠，對其影響尚屬輕微。其他應予保育類鳥類(紅尾伯勞等) 於本橋周遭的農地、灌叢或樹林中，對現有道路干擾忍受度較大。

圖 1-2　台 61 線中彰大橋現況空照圖

1.3.2 開發基地所在水系及排水



本計畫橋梁跨越烏溪出海口附近，烏溪為第三河川局管轄之中央管河川。烏溪位於台灣西海岸中部，東以中央山脈為界，北鄰大甲溪流域，西臨台灣海峽，南鄰濁水溪流域，流域東西長約 84km，南北寬約 52km，集水區地勢自東北向西南傾斜，幹流全長約 119km，流域面積約 2,025 平方公里。烏溪水系劃分為烏溪本流、支流筏子溪、大里溪水系、貓羅溪、北港溪及南港溪。流域平均標高 651m，平均坡度約 0.0109，山地面積約佔 2/3 強。

出海口水位，因受天體引力、海底和海岸地形、大氣壓力、地球自轉及

海岸共振等影響，出現週期性升降之潮汐變化。經現場實際勘查，計畫橋址處位於烏溪出海口，潮差大、高灘地地下水位高，漲潮時北側高灘地 P4~P11 及南側高灘地 P23~P30 將會淹沒水中。

1.3.3 開發計畫用地

本案為既有台 61 線中彰大橋，行經烏溪(大肚溪)河川地，經查所經過保護區區域之土地均為未登錄地，北段部分為都市計畫區台中港特定區之溝渠用地。台 61 線中彰大橋行經烏溪北岸起點(龍井堤防)之座標約為 E200170,N2676720，烏溪南岸(伸港堤防)工程終點之座標約為 E198275,N2675470，詳圖 1-3。

圖 1-3　台 61 線中彰大橋地籍位置圖

1.3.4 交通量調查

本案蒐集交通部運研所、高公局及公路總局交通特性資料，整理如表 1-1，並依運研所之公路容量手冊分析現況道路服務水準。由分析結果，台 61 線通行車輛較台 17 線大，且重車比例高。

表 1-1　本案周邊主要道路系統服務水準分析表

道路名稱	路段	方向	車道數	道路容量 (pcu/hr)	尖峰交通量 (pcu/hr)	V/C	平均速率 (kph)	服務水準
國 3	龍井-和美	往北	3 快	6,800	3,087	0.45	102.5	B2
		往南	3 快	6,800	2,831	0.42	103.6	B2
台 61	梧棲-中彰縣界	往北	2 快	4,200	1,433	0.34	68.7	B
		往南	2 快	4,200	1,761	0.42	61.5	C
	中彰縣界-伸港交流道	往北	2 快	4,200	1,627	0.39	64.4	B
		往南	2 快	4,200	1,432	0.34	68.3	B
台 17	中彰大橋	往北	1 快 1 混合	2,200	1,208	0.55	47.6	B
		往南	1 快 1 混合	2,200	1,021	0.46	49.1	B

1.3.5 工程內容

本案性質為橋墩耐震補強及橋梁改建工程(非新建工程)，係因應本橋之耐震能力及耐洪能力評估結果均有所不足，須儘速辦理補強工作，評估結果須辦理中央深河槽 P11~P23 約 480m 橋梁改建工程及 P2~P63 部分橋墩(共 45 座)補強工程，以維持中彰大橋之安全性及使用性，達成延長橋梁壽命及維修最小化之目標。

本計畫工作範圍為(1)P11~P23 橋梁改建工程，其原橋須敲除重做；(2) P2~P11、P26~P57、P59、P62 及 P63 共 45 座橋墩則僅辦理橋墩下半部鋼板包覆補強，規劃構想及設計考量，茲說明如下：

因本橋距烏溪出海口約 2km，受感潮影響工址潮水流速快，且常時潮汐水位約在 EL.+2.5m ~ EL.-2.0m 間變化，主河道於 P11~P23 橋梁改建工程施工時無法採用臨時改道方式進行。因橋梁改建工程須考量在感潮帶河域、維持台 61 線交通下施工，擬採「半半施工」方式施作，即先拆除及施作單側橋梁，並以另一側既有或新設橋梁維持交通，不須另設置交通維持便橋，以降低對環境影響。

P11~P23 橋梁改建工程約 480m，改建橋梁採懸臂工法預力箱型梁橋，其跨徑配置約為 53~87m，新設置橋墩計 6 座，南下線及北上線分離，採圓形 RC 墩柱，基礎型式考量本區地下水、地質條件、施工可行性與生態環境等因素，新建橋梁之基礎型式採全套管基樁(如圖 1-4 所示)。基礎施工之臨時擋土措施擬以止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之雙層鋼板樁圍堰，配合局部抽水施工，可限制開挖範圍並降低施工中對環境之影響。

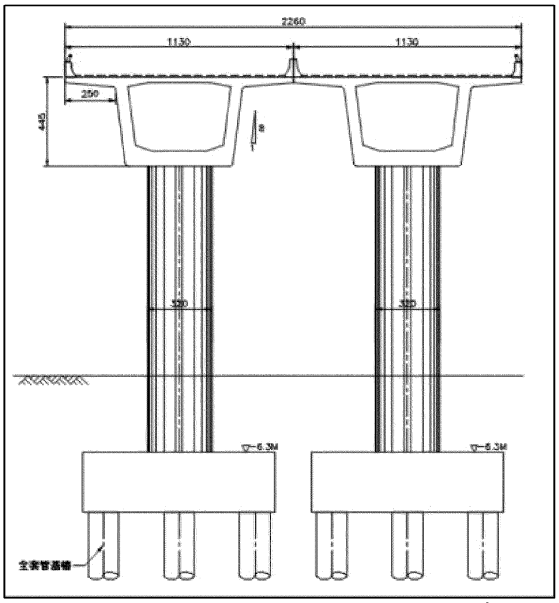


圖 1-4　橋梁改建工程斷面示意圖

施工方式採半半施工，施工順序為先拆除北上線(或南下線)舊橋上部結構及部分帽梁、橋墩柱，再以懸臂工法施作北上線(或南下線)預力箱型梁橋，新橋施築完成後，以新橋維持交通，並拆除南下線(或北上線)舊橋上部結構及部分帽梁、橋墩柱，再以懸臂工法施作南下線(或北上線)預力箱型梁橋，舊橋剩餘墩柱及基礎可利用南下線(或北上線)預力箱型梁橋施工期間拆除，橋梁改建工程施工順序如圖 1-5 所示。預力梁橋以懸臂工法施工，無須設置臨時支撐架，可降低施工中對環境之影響。

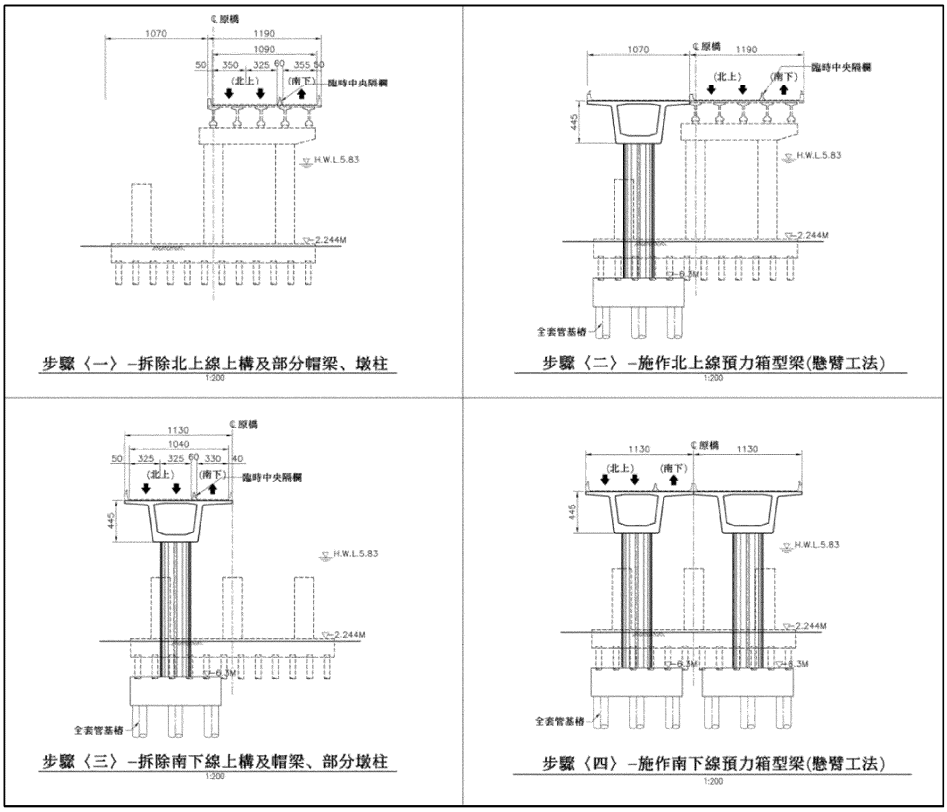


圖 1-5　橋梁改建工程施工示意圖

本計畫除 P11~P23 須辦理橋梁改建工程外，經耐震能力評估結果，尚有 P2~P11、P26~P57、P59 及 P62,P63 共計 45 座位於高灘地橋墩須辦理橋墩耐震補強工程，惟這些橋墩於前階段(104 年完工)已完成帽梁及橋墩上半部之補強工程，本工程續辦理橋墩下半部耐震補強工程。因前階段橋墩上半部補強係採用鋼板包覆補強方式，考量整體補強一致性，本工程後續橋墩下半部補強同採鋼板包覆補強方式辦理，橋墩補強方式如圖 1-6 所示。

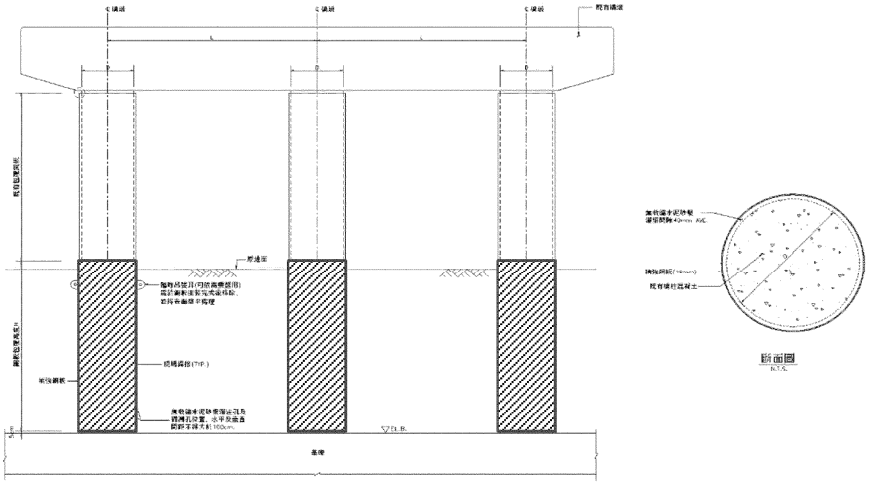


圖 1-6　橋墩下半部鋼板補強示意圖

橋墩補強工程均位於高灘地，施工時由地面向下開挖至基礎板頂，開挖

深度大部分介於 2~6m，依據各橋墩位置之腹地面積、地下水位及受潮汐影響程度，開挖擋土設施採用止水性較佳且橋墩補強施作完成後易於拔除之鋼版樁圍堰或鋼套環，限制開挖範圍並降低對環境的影響。

本計畫除 P11~P23 須辦理橋梁改建工程外，經耐震能力評估結果，尚有 P2~P11、P26~P57、P59 及 P62,P63 共計 45 座位於高灘地橋墩須辦理橋墩耐震補強工程，惟這些橋墩於前階段(104 年完工)已完成帽梁及橋墩上半部之補強工程，本工程續辦理橋墩下半部耐震補強工程。因前階段橋墩上半部補強係採用鋼板包覆補強方式，考量整體補強一致性，本工程後續橋墩下半部補強同採鋼板包覆補強方式辦理，橋墩補強方式如圖 1-6 所示。

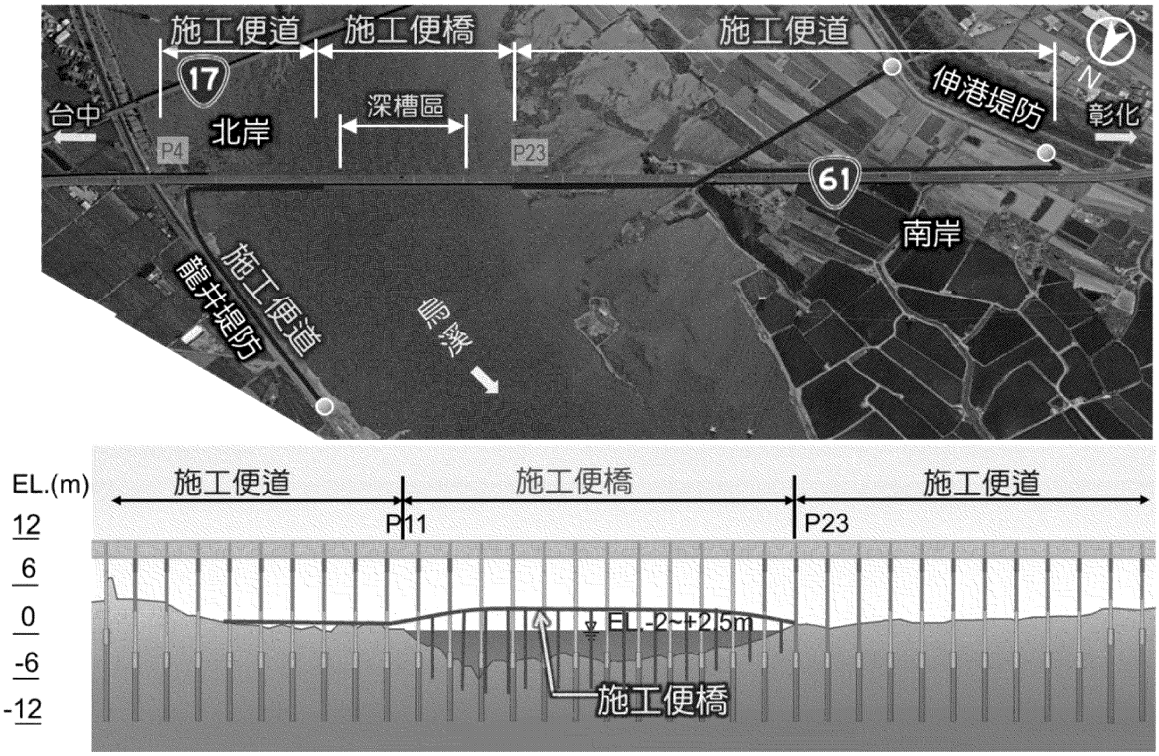
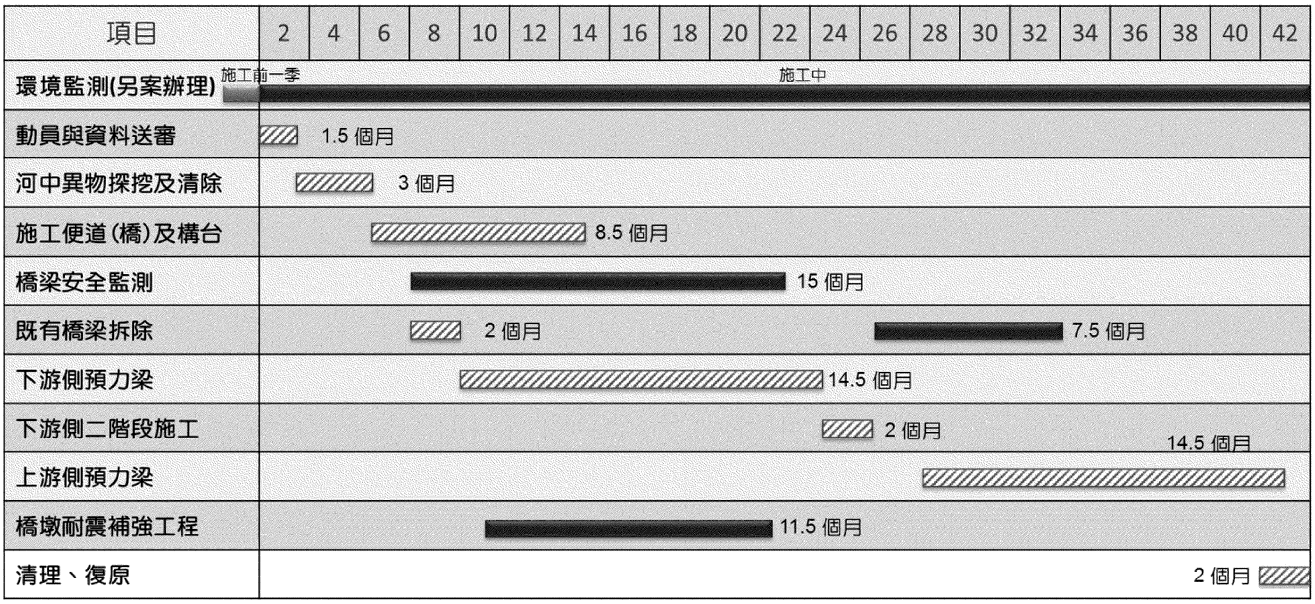


圖 1-7　施工便橋及便道示意圖

1.4 預定施工期程

本工程內容主要為橋梁改建及橋墩補強工程，改建工程採懸臂工法預力箱型梁橋，工程範圍為 P11~P23 約 480m；補強工程採鋼板補強方式，工程範圍為 P2~P11、P26~P57、P59 及 P62,P63 共計 45 座。施工須考量每年 11 月至翌年 2 月間因季風關係，將影響現場作業及工程進度，以及這段時間亦為捕撈鰻苗季節，漁民須時常經過橋下往返上下游之影響，經評估結果整體施工工期約為 42 個月。並配合辦理環境監測，監測時間以施工前一季、施工中及施工後二年為期。(詳表 1-2)

表 1-2　施工預定進度表


項目
2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42
環境監測(另案辦理)
施工前一季
施工中
動員與資料送審
1.5 個月
河中異物探挖及清除
3 個月
施工便道(橋)及構台
8.5 個月
橋梁安全監測
15 個月
既有橋梁拆除
2 個月
7.5 個月
下游側預力梁
14.5 個月
下游側二階段施工
2 個月
14.5 個月
上游側預力梁
橋墩耐震補強工程
11.5 個月
清理、復原
2 個月

第二章　開發行為可能影響範圍之環境現況

本計畫為台61線中彰大橋P11~P23改建及部分橋墩補強工程，工程範圍僅限於既有台61線中彰大橋之部分改建及補強工程，施工面積僅約0.95公頃，約為野生動物保護區面積(2,670公頃)之0.035%，所影響保護區範圍相當小。

本區地形除部分被建為魚塭外，大部分為平緩的潮汐泥灘地。然本橋位處大肚溪口野生動物保護區範圍，而為瞭解其生態環境及區域生態特性與可能敏感物種，本計畫蒐集並彙整鄰近地區之生態調查報告、紀錄，包括農委會林務局「自然保育網站」之公開資料、「大肚溪口野生動物保護區保育計畫書」(初稿)(104.11)、「彰化縣野鳥學會鳥類資料庫」(2010~2014) 及「大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫」(107.04)等該保護區代表性參考資料，**本案範圍僅為保護區之一小部分，且所發現敏感及保育類物種均距離本工程2公里以上**，相關說明如下：

2.1 大肚溪口野生動物保護區現況簡介

大肚溪又名烏溪是台灣主要河川之一，發源於中央山脈，出海口位於台灣西側中部，流入台灣海峽。出海口坡度平緩，為台灣地區沿海重要保護區之一。出海口以北為台中市麗水村，南岸為彰化縣伸港鄉全興村。潮差變化極大，退潮時泥質灘地可向外海延伸五公里以上，又由於從中、下游沖刷而下的有機物質均堆積於此，使此地具有豐富的潮間帶生物相，亦孕育極多水鳥資源。在84年政府公告設立「大肚溪口水鳥保護區」，以保護豐富的水鳥資源及其棲息、覓食、繁殖環境。於87年公告本地區為「大肚溪口野生動物重要棲息環境」，並於87年公告「大肚溪口野生動物保護區」，其範圍與「大肚溪口野生動物野生動物重要棲息環境」相同。

此外，依據106年2月6日公告之「整體海岸管理計畫」本地區為第一級海岸保護區，並已依「濕地保育法」相關規定擬定濕地保育利用計畫(107.04)。另彰化縣海岸段為第一級海岸防護區(高潛勢暴潮溢淹+中潛勢以上之海岸侵蝕+中潛勢以上之地層下陷)，其海岸防護計畫由經濟部水利署擬定。

大肚溪口野生動物保護區面積十分遼闊，大肚溪口野生動物保護區於87年公告設立，並以北起台灣電力公司臺中電廠邊界，南至伸港鄉海埔新生地田尾排水溝以北，東界左岸(彰化縣境內)以宏益採砂場旁(現址已不存在)的產業道路，右岸(臺中市境內)以龍井堤防上之右10斷面樁為界址，西由河口向內海延伸2公里平均低潮線負1.19公尺處，南界以蚵寮北堤田尾排

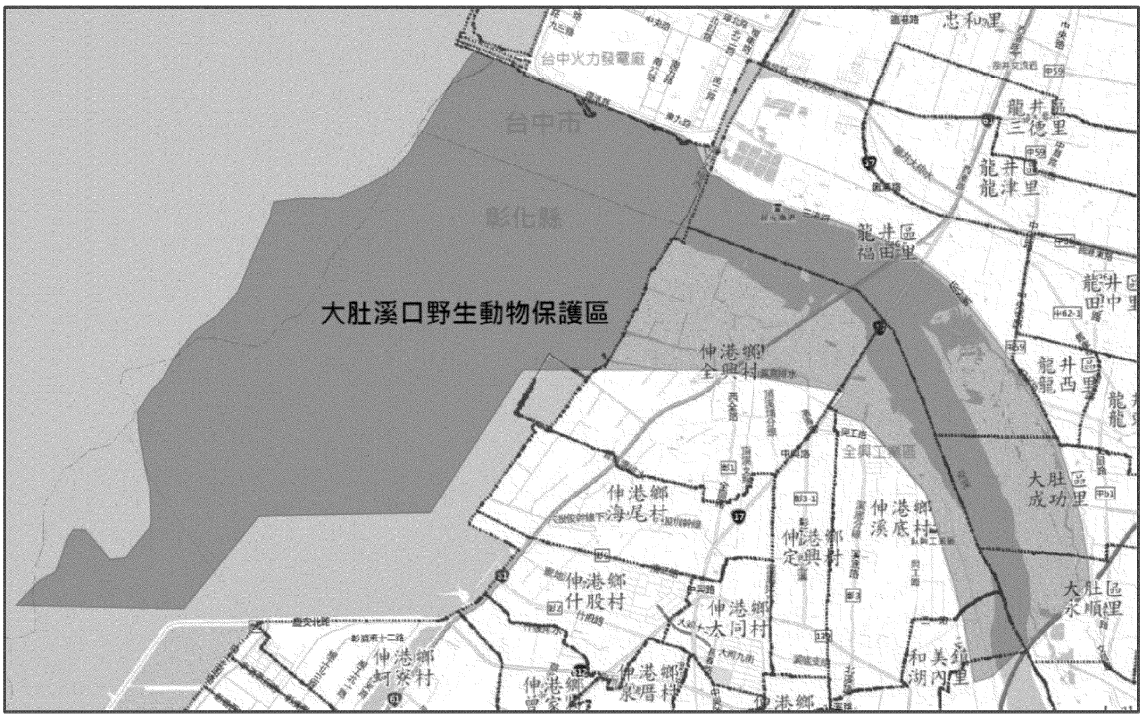


圖 2-1　大肚溪口野生動物保護區 87 年公告範圍示意圖

水向西延伸之範圍為保護區域，保護區面積約為2,670公頃(圖2-1)。涵蓋了河口區、河口流域、海埔新生地、濕地、潮間帶及魚塭，並包含了河堤內保安林帶及原水鳥自然公園。

2.2 棲地環境

大肚溪河口坡度平緩，面積達3千公頃，擁有寬達4公里左右的潮間帶和高生產力的河口生態環境，由外而內包括了海域、潮間帶、河流、沙洲、新生地、耕作地、魚塭等。蘊含豐富的潮汐生物，加上地域遼闊平坦，而魚塭的堤岸亦提供了水鳥躲避強風的場所，因此本地成為每年候鳥遷徙必經的地區。

保護區內可分為兩種生態系，一是隨水位起落變化的河口區草澤生態系，另一是適應海岸地區強風、高鹽度的惡劣環境的海岸生態系。本區的植物隨環境不同可分為3類：(1)砂丘林植物：位於沙灘、魚塭堤防上、河床旱地、防風林等，包含了匍匐性草本、灌叢及喬木。(2)河口草澤植物：包含蘆葦、白茅、昭和草、濱水菜、印度田菁。(3)旱地農作物：河床上的農作物目前種有西瓜、花生、蘆筍與甘藷等。

大肚溪口海岸、河口及河岸地區的自然環境都有縮減的現象，民國65~92年間在沿海工業區、發電廠、鋼鐵廠、垃圾掩埋場與漁塭陸續開發下，各別屬於水鳥覓食地與停棲地之灘地與農林地面積均縮減並且更加破碎，

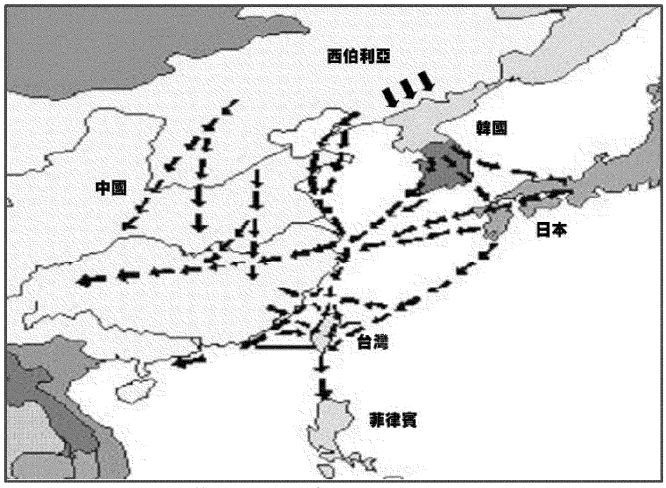
取而代之的則是漁塭、水池、道路與建成地。

2.3 動物資源

保護區與鄰近地區之陸域動物資源，除鳥類之外，物種豐富度不高，其原因是保護區附近之土地多已開發為耕作地、住宅、魚塭、工廠、道路及機關用地等，動物棲地受到極大的破壞，因此降低陸域動物的多樣性。此外，過往保護區與周邊地區的生態資料調查或研究，多以鳥類為主，只有少數調查資料涵蓋保護區內陸地之哺乳類，兩棲爬蟲類，昆蟲或水域之魚類，底棲動物及浮游生物等。各類群動物狀況說明如下：

2.3.1 鳥類資源

依據農委會林務局「自然保育網站」公告資料顯示，本區動物資源以鳥類為主，根據中華民國野鳥學會調查，此區鳥種全盛時期達235種以上，其中候鳥占65%，留鳥35%。此外，水鳥約佔七成，以鷸科、鴴科、雁鴨科、鷗科、鷺科、秧雞科較多；陸鳥約佔三成，以麻雀、小雨燕、小雲雀、白頭翁及鳩鴿科、燕科較多。本區的鳥類族群數量、種類及密度甚高，因此成為全省最大的水鳥棲息地區。每年12月至隔年4月為水鳥季，冬候鳥以濱鷸、尖尾鴨和小水鴨為優勢種。

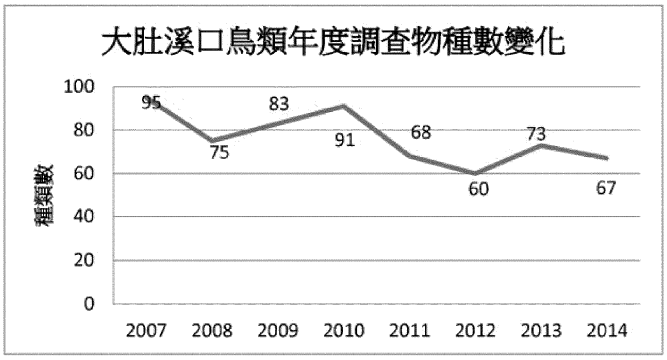


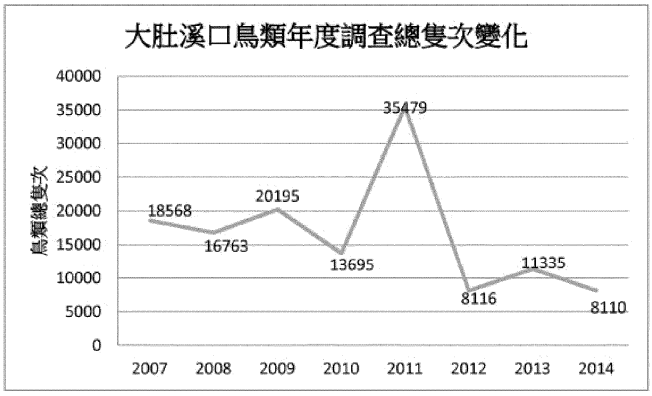
台灣附近的鳥類遷徙路線圖
(資料來源：Migration and Survival of the BIRDS of ASIA)

經調查本地發現的鳥類有：高蹺鴴、大杓鷸、小杓鷸、大白鷺、小白鷺、蒼鷺、紅冠水雞、鷹斑鷸、東方環頸鴴、小環頸鴴、青足鷸、小水鴨、褐頭鷦鶯、夜鷺、赤足鷸、紅尾伯勞、紅鳩、麻雀等。依據「大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫」(營建署，107)其中一級保育類3種，為黑面琵鷺、遊隼及諾氏鷸；二級保育類17種，為唐白鷺、白琵鷺、巴鴨、灰面鵟鷹、東方澤鵟、灰澤鵟、赤腹鷹、毛足鵟、紅隼、水雉、彩鷸、小燕鷗、黑嘴鷗、長耳鴞、短耳鴞、紫綬帶及八哥等，三級保育類2種，為大杓鷸及紅尾伯勞。

依據民國96年至103年大肚溪口鳥類棲地監測及彰化縣沿海重要保育鳥類調查計畫 (彰化縣野鳥學會，103)，此區鳥類組成以冬候鳥、夏候鳥及過境鳥等遷徙性鳥類為主，在種類上佔整體鳥類6成以上，留鳥則約佔1/3 的比例。調查資料顯示，不論在種數和隻次上，鷺科、鴴科及鷸科鳥類都是大肚溪口最主要的組成鳥種，這三科鳥類佔所有種類的平均至少4成以上，其中大肚溪口最常見鳥類為東方環頸鴴、黑腹濱鷸及小白鷺，三者合計約占總隻次平均4成以上。歷年記錄到的保育類鳥種包含黑面琵鷺、黑嘴鷗、唐白鷺、冠鷿鷈、遊隼、小燕鷗、紅尾伯勞等。

根據彰化縣野鳥學會(96~103)在大肚溪南岸與彰化伸港沿海地區的調查結果顯示，大肚溪口野生動物保護區內的鳥類的種類與數量都持續在減少中，以民國96年至103年的資料為例，鳥類物種數由全年最高的95種下降至最低的60種，同期間鳥類總數量也成劇烈的波動，數量自最高的35,479隻次的鳥類出現在大肚溪口至最低的只有8,110隻次，幅度高達近3倍。





變化

圖6. 大肚溪口野生動物保護區2007年2014年間鳥類年度總隻次變化

依據「大肚溪口鳥類生態調查研究(民國103年年報)」(台灣電力公司,104)調查結果：冬候鳥、留鳥、過境鳥、夏侯鳥四種不同活動類型鳥類歷年來在溪口南岸區(位置詳見溪口南岸區調查區域圖)出現的鳥種數變化情形：鳥種總數中在85-91年間有較大幅的波動，該區在這幾年間可能因棲息環境有較頻繁的變動。南岸區原為較適合候鳥棲息及覓食活動的區域，而其中以冬候鳥的種類最多，其次為留鳥。留鳥的種數自78年以後，波動不大。冬候鳥為候鳥中種數最多的群聚，亦有種類減少的現象，101年則增至12年來最多為37種，102年又減少為36種，今年又增加為37種。過境鳥群聚種數在25至13種間波動。夏侯鳥種數在整個大肚溪口原屬種類最少的類

群，在南岸區最多為民國86年的6種，再次為民國79、81、85、88、92、95、96、97、98、99、100、101、102及103年的5種。夏候鳥的活動大多有群體聚集的現象，因此，在幅員廣大的大肚溪口，其出現與否，相較其他類群呈現逢機性，相對地，也降低了其作為區域環境指標的潛力。不過，由於南岸區大多為潮間帶環境，較適合候鳥棲息活動，因此，候鳥種數的減少，大致上也反映了部分候鳥棲息環境的變動。留鳥種數曾在89、92、93、98與100年超過在此區出現的冬候鳥種數，97與99年則與冬候鳥維持相當種數，93年以後至97年此區的留鳥種數都只在28-29種間變化。留鳥98、99、100、101、102年分別為31、30、33、31與34種，今年(103)較去年減少為32種。

依據「大肚溪口鳥類生態調查研究(民國103年年報)」(台灣電力公司,104)調查結果：民國77-103年四種不同活動類型鳥類群聚之平均個體量，隨年度變化之情形。個體量意指各別類群鳥種族

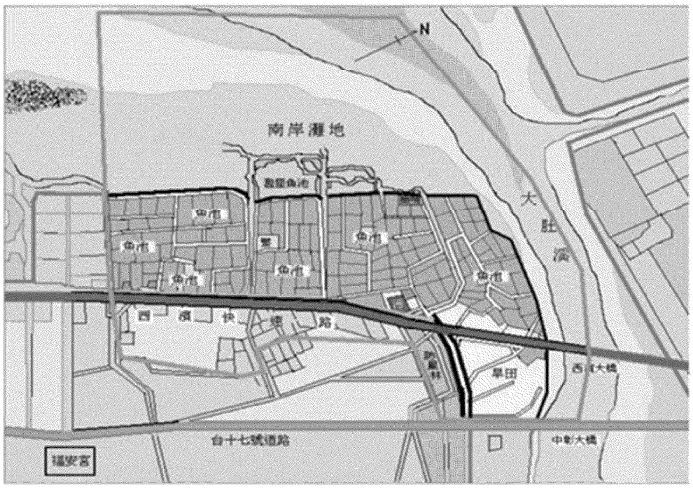
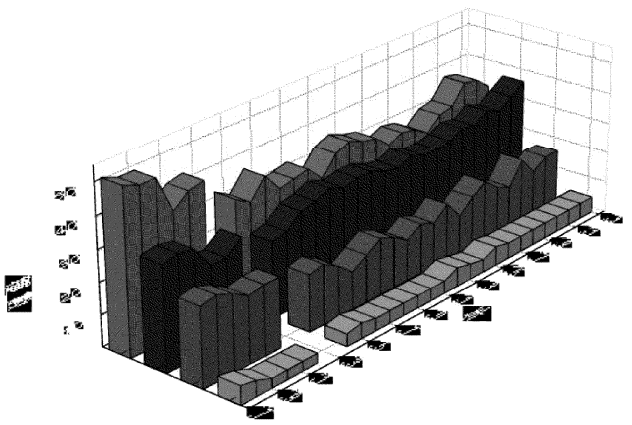
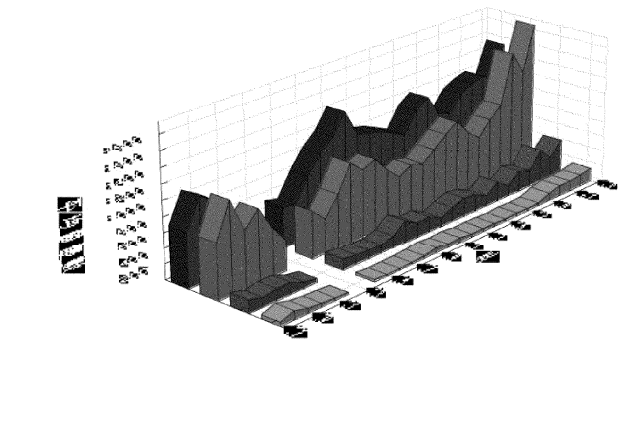


圖 2　溪口南岸區調查區域圖



X 軸：年份　Y 軸：冬候鳥　留鳥　過境鳥　夏候鳥　Z 軸：種數

圖 9　民國 77- 103 年南岸區不同活動類型鳥類出現種數變化



X軸：年份 Y軸：留鳥 冬候鳥 過境鳥 夏候鳥 Z軸：平均個體數

圖 10　民國 77- 103 年南岸區不同活動類型鳥類平均個體數變化

群大小（即個體數的多寡），其涉及了不同種類的族群特性及生活史特徵(life history characteristics），個體數量的變化較為複雜；例如留鳥群聚中不同種類的族群量原就有很大的差異，因此不同種類的族群增減一定數目時，其對整個平均個體數的影響程度並不一致。故較難用整個群聚的平均個體數量來反映環境的變遷。但該區的個體數量與種數變化趨勢一致，整個南岸區四種類型的群聚平均個體數量亦呈緩減的趨勢，其中以民國81-87年的平均個體數量較少，則有恢復的趨勢，98年稍減，99年起又增加，103年為歷年新高。102年冬候鳥與過境鳥的平均個體量均較101年減少。103年夏侯鳥、冬候鳥、過境鳥與留鳥平均個體量都有較102年幅度較大的增加。

依據「大肚溪口鳥類生態調查研究(民國103年年報)」(台灣電力公司,104)調查結果：西濱快速路165.2公里鷺鷥築巢數量較去年增加；該處快速道路東側農田7-12月間田裡有水時出現小水鴨、花嘴鴨、赤頸鴨、琵嘴鴨、尖尾鴨、黑尾鷸、針尾鷸、雲雀鷸及鷹斑鷸，紅冠水雞、白冠雞、田鷸、小青足鷸等鳥類活動，黑腹燕鷗與白翅黑燕鷗過境時亦在此區出現；高蹺鴴在11月時數量高達750隻次，該處的鳥況僅次於潮間帶。今年大杓鷸、大花鷚、黑翅鳶、黑冠麻鷺均有出現在本區活動，八哥在冬季傍晚時成群停棲在西濱快速路東側農田附近的樹林。

造成鳥類物種數與隻數劇烈變化且呈下滑趨勢的可能原因在於河口南岸樣區對於水鳥的影響。依據相關報告推測，造成鳥類減少的主要原因可能為北岸火力發電廠堤防以及南邊彰濱工業區填海造陸，造成大肚溪口灘地因海文改變，致泥質灘地逐漸轉變為沙質灘地，沙質灘地營養鹽較少，底棲生物種類和數量大量減少下，能提供水鳥食物越來越少，再加上彰濱工業區開發而導致目前棲地類型多樣化降低，這些均為大肚溪口度冬候鳥種類及隻數大量減少可能原因。

2.3.2 其他陸域動物資源

本保護區內除鳥類外的陸域動物資源歷史調查，主要以河口北岸臺中市所轄範圍為主。彙整「中龍鋼鐵股份有限公司第二期第二階段擴建環境影響說明書」、「臺中發電廠第二階段煤灰填海工程環境影響說明書」以及「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」等資料，共記錄哺乳類3目4科7種，分別為食蟲目的臭鼩、翼手目的東亞家蝠及囓齒目的小黃腹鼠、田鼷鼠、赤背條鼠、鬼鼠與溝鼠，均為普遍常見物種。另根據「107年度臺中地區石虎族群調查及重要棲地與廊道改善評估」計畫，台中西部目前僅在烏溪、大甲溪和大安溪河床有石虎的出現記錄，於烏溪的石虎紀

錄位於國道3號往上游的河床，本計畫位於河口區域，尚未有石虎之紀錄。金黃鼠耳蝠參考黃金蝙蝠生態館的資料，台中地區1995年至2018年曾於大安溪口與大甲溪口記錄，並未於烏溪口記錄該物種。

區內的兩棲爬蟲類共記錄有8科11種，分別是兩棲類的黑眶蟾蜍、小雨蛙、貢德氏赤蛙、拉都希氏赤蛙與澤蛙；爬蟲類有鉛山壁虎、蝎虎、中國石龍子、印度蜓蜥及特有種蓬萊草蜥與斯文豪氏攀蜥，蛇類則有南蛇，另外有生活於水池中的外來種紅耳泥龜。各物種均為普遍常見物種。

鱗翅目的蝶類記錄有4科20種，包括玉帶鳳蝶、黑鳳蝶、青帶鳳蝶與柑橘鳳蝶等4種鳳蝶科；紋白蝶、臺灣紋白蝶與荷氏黃蝶3種粉蝶科；波紋小灰蝶與沖繩小灰蝶2種灰蝶科及樺斑蝶、淡小紋青斑蝶、琉球青斑蝶、斯氏紫斑蝶、端紫斑蝶、圓翅紫斑蝶、孔雀紋蛺蝶、青擬蛺蝶、雌紅紫蛺蝶、黃蛺蝶與紫蛇目蝶等11種蛺蝶科物種。20種蝶類均為常見物種，無特有種。

2.3.3 魚類及底棲生物資源

1. 魚類：彙整「中龍鋼鐵股份有限公司第二期第二階段擴建環境影響說明書」、「臺中發電廠第二階段煤灰填海工程環境影響說明書」、「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」、「大肚溪口野生動物保護區生態資源調查」與「招潮蟹故鄉棲地復育生態調查」等報告魚類調查資料，大肚溪河口共記錄有魚類9目25科56種，均屬鹹水或半鹹水性魚種。其中鰕虎科之3種彈塗魚在沙灘及河岸泥灘區域均可見。其餘物種多為淺水域活動之魚種。另「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」也記錄於河口南岸近海調查之仔稚魚，有11目24科32種。

2. 底棲動物：「大肚溪口野生動物保護區生態資源調查」與「招潮蟹故鄉棲地復育生態調查」中記錄海岸與河口區的底棲動物包括環節動物門、節肢動物門、軟體動物門及星蟲動物門四大類群67種，其中環節動物類有4種，包括2種沙蠶類；節肢動物類有37種，包括6種十足類，29種蟹類，海蟑螂1種與至少1種的藤壺。軟體動物類有25種，包括14種螺類及11種二枚貝類；星蟲類1種。

六種十足類中最受人注意的包括食用螻蛄蝦，俗稱「蝦猴」，是彰化沿海地區特產的高經濟動物，近年因遭環境變化、棲地惡化及大量捕捉等各種可能的原因導致族群數量銳減。其次是特有種臺灣招潮蟹，因棲地消失而在保護區內數量銳減，殘存的族群分布在保護區外伸港鄉招潮蟹的故鄉海岸區內，惟族群量亦不多。

依據「彰化海岸生態環境監測計畫」(102-104)將臺灣招潮蟹(Uca formosensis)、鴨嘴海豆芽（Lingula anatina）及螻蛄蝦(Upogebia eduli)為重點監測物種。其中大肚溪口重要保護區範圍內即具有臺灣招潮蟹及螻蛄蝦族群群眾棲地，並分別劃設臺灣招潮蟹的故鄉及公告螻蛄蝦繁殖保育區。(分布位置詳見圖2-2)

圖 4-14 大肚溪口重要濕地範圍公告保育區位置圖

資料來源：大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫（營建署, 107）

圖 2-2　　臺灣招潮蟹及螻蛄蝦繁殖保育區位置圖

(1)臺灣招潮蟹(Uca formosensis)

民國76年時彰化縣環境保護局因「彰化縣濱海地區海埔地垃圾壓縮填海及土地再生利用計畫」計畫公布後，遭受當地居民嚴重抗議，且因後續效益的爭議而擱置，並未進行垃圾填海，該案雖已中途終止，但遺留下來的外堤(西堤)已經破壞了原有的棲地及景觀。該計畫預定設置「彰濱垃圾掩埋場」之區域，於民國94年經彰化縣政府劃設為「臺灣招潮蟹的故鄉」重要棲地予以保護。過去在彰化伸港臺灣招潮蟹的族群數量可達每平方公尺2-3隻，目前僅剩每平方公尺0.3-0.6隻，殘存的族群分布在招潮蟹的故鄉海岸區內，惟族群量亦不多。

民國92年由陳章波等人於基地上劃設之棲地復育區的經營管理計畫，分別有權物復育計畫、水鳥棲地營造計畫、台灣招潮蟹棲地營造計畫3大項外，並於本計畫區範圍進行自然資源、景觀之保育與體驗區塊之初步規劃與配置。

民國95年為有效進行永續海岸復育與景觀改善計畫，曾進行本計畫區內之大肚溪口生態復育工程，主要工作項目包括入口意象、賞鳥台及停車場等。

民國104年「大肚溪口招潮蟹棲地改善評估作業」針對臺灣招潮蟹棲地需求進行數值模擬分析，並辦理地方座談會評估，進行外堤拆除評估與棲地營造規劃分析，並提出「矮堤拆除方式」及「地景改造及工程實施」等規劃。伸港鄉公所後續將依據該計畫內容辦理「伸港鄉大肚溪口招潮蟹棲息地整體景觀改善工程」。

(2) 螻蛄蝦(Upogebia edulis)

螻蛄蝦是彰化縣沿海的經濟物種之一，為自古以來當地居民的佳餚。螻蛄蝦穴居於潮間帶沙泥灘上，洞穴最深可以超過一公尺，因此要挖取螻蛄蝦是相當困難的。研究指出漁民以傳統手挖法每年採收的螻蛄蝦約120萬隻，為了減少勞動力並提高產量所研發出的新式水灌法則將每年捕捉量提高為384萬隻，由此研究可知捕捉模式改變是造成螻蛄蝦族群下降的原因。

棲地破壞也可能是造成螻蛄蝦族群下降。由彰濱監測報告發現大多數樣站的螻蛄蝦密度自93年有下降的趨勢，其可能因工業區發展造地減少了螻蛄蝦的棲地所，沿岸棲地品質惡化及人為過度捕捉也可能是原因之一。為此，彰化縣政府及漁業署於芳苑鄉與伸港鄉沿海共設立3處「螻蛄蝦繁殖保育區」進行嚴格的保護措施，除原有之伸港螻蛄蝦繁殖保育區36公頃，另增設伸港(二)保育區約20公頃及王功「螻

蛄蝦繁殖保育區」約40.56公頃，**距離本工程約4公里以上**。96年亦成立「彰化區漁會螻蛄蝦資源保育巡護班」並設置木造看守寮舍乙間，由班員義務管理保育區，保育成效逐漸顯現。

彰化區漁會於民國99年委託國立高雄海洋科技大學教授黃貴民針對螻蛄蝦生態資源進行調查，保護區未設立前，每平方公尺的螻蛄蝦密度僅8尾，設立後嚴格執行讓螻蛄蝦數量明顯回升，每平方公尺的密度增加至15尾。目前螻蛄蝦保育區內的主要限制事項包括除經主管機關核准之學術研究外，禁止於保育區內採捕螻蛄蝦。保育區周邊「養護區」範圍內的開放採捕期採限期、限量與限制體型大小以及申報許可制等方式控管，以維護螻蛄蝦的族群穩定。預期在嚴格的管控下能讓螻蛄蝦族群在經濟利用的同時，維持族群的穩定發展。

2.3.4 近海浮游生物

依「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」於民國99年於大肚溪出海口南岸進行的採樣，除記錄矽藻門浮游植物39種外，還包括2種環節動物門、11種節肢動物門、2種脊索動物門、2種刺絲胞動物門、1種軟體動物門及1種肉足鞭毛蟲門在內的浮游動物。除此之外，該報告書內還記錄2種較大型的藻類，分別為滸苔和裂片石蓴。

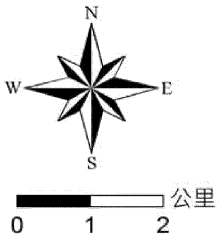
2.3.5 重要生態物種項目及範圍

依據「大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫」(營建署，107)考量保育等級、族群數量、棲地性質等等情形，本計畫指標性物種選定分別為鳥類及底棲動物兩類，鳥類以東方環頸鴴、大杓鷸為觀測指標，底棲動物以臺灣招潮蟹及螻蛄蝦為觀測指標；保護傘物種以大杓鷸作為觀測指標物種，分布範圍如大肚溪口重要指標物種棲息地範圍圖(圖2-3)，重要指標性物種數量及棲息地詳見表2-1。

2.4 植物資源

「中龍鋼鐵公司第二期第二階段擴建計畫環境影響說明書」(95)中記錄大肚溪口北岸臺中港區周邊地區陸域植物調查成果，共有41科109種植物。「臺中發電廠第二階段煤灰填海工程環境影響說明書」(97)記錄大肚溪口北岸臺中發電廠周邊地區陸域植物11科25種。「彰化海岸生態調查計畫成果報告書」(中興大學，99)中記錄彰化海岸地區維管束植物55科140屬178種，其中蕨類植物有5科5種，雙子葉植物40科99屬128種，單子葉植物10科36屬45種。沒有珍貴稀有物種或老樹等。徐歷鵬(102a)於「大肚

資料來源：本計畫繪製



圖例

- 大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫範圍
- 大肚溪口重要濕地(國家級)公告範圍
- 臺中市、彰化縣區界
- 大杓鷸分布範圍
- 東方環頸鴴分布範圍
- 臺灣招潮蟹分布範圍
- 螻蛄蝦繁殖保育區
- 雲林莞草分布處

圖 7-1 大肚溪口重要濕地重要指標物種棲息地範圍

資料來源：1.彰化海岸生態環境監測計畫委託案(102-103年度) 2.彰化縣野鳥學會 3.本計畫繪製。

資料來源：大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫（營建署, 107）

圖 2-3　　大肚溪口重要指標物種棲息地範圍圖

物種名稱	數量 (紀錄年份)	棲息地	備註
東方環頸鴴[1]	1,736 隻 （103 年）	大肚溪南岸河灘地	103 年度棲地監測記錄以鷸科鳥類數量最多占 34%；以東方環頸鴴、黑腹濱鷸及小白鷺數量最多。這三種鳥種於生存棲地上東方環頸鴴與黑腹濱鷸較相似，偏好泥灘地或淺灘地，而小白鷺除上述棲地外，也喜愛棲息於淺水域、魚塭或溝渠等環境。而大肚溪口南岸的海埔地與潮間帶正是這兩種棲地共同組合位置。
大杓鷸[2]	37 隻 (103 年)	大肚溪口北岸	屬三級保育類物種，曾為大肚溪口主要冬候鳥之一，在火力發電廠興建前大肚溪口有達 3,000 多隻棲息紀錄。
臺灣招潮蟹[3]	0.3-0.6 隻/平方公尺 (102-103 年)	大肚溪南岸河灘地、大肚溪南岸海埔地、臺灣招潮蟹的故鄉	臺灣招潮蟹的文獻追溯，彰化地區臺灣招潮蟹的文獻大多數集中於伸港。民國 24 年至民國 97 年由每平方公尺 2-3 隻降至每平方公尺 0.1-0.8 隻。
螻蛄蝦[4]	8-12 尾/平方公尺 (102-103 年)	沿海地區	濕地範圍內有彰化縣政府及漁業署劃設之「伸港螻蛄蝦繁殖保育區」及「伸港(二) 螻蛄蝦繁殖保育區」進行管制。
雲林莞草[5]	500 平方公尺(105 年夏季)	六股圳下游排水出口	目前於六股圳下游排水出口發現其蹤跡，面積約 500 平方公尺。

資料來源：

1. 彰化縣野鳥學會，103年，《大肚溪口鳥類棲地監測及彰化縣沿海重要保育鳥類調查計畫》。
2. 台灣電力股份有限公司，103年，《台中發電廠環境監測》。
3. 徐歷鵬，103年，《招潮蟹故鄉棲地復育生態調查》，大葉大學生物資源系。
4. 營建署城鄉發展分署，《彰化海岸生態環境調查監測計畫成果報告-附錄(102-103年度)》。
5. 伸港鄉公所現場觀測。

資料來源：大肚溪口重要濕地(國家級)保育利用計畫(營建署, 107)

表 2-1　　大肚溪口重要指標性物種數量及棲息地

溪口野生動物保護區生態資源調查」中記錄大肚溪南岸與保護區周邊地區陸域植物共17科31種。徐歷鵬(102b)於「臺灣招潮蟹故鄉生態棲地復育調查報告」中記錄陸域植物23科69種。自98年起，在彰化沿海地區發現外來入侵植物互花米草。

海岸植物為了適應海岸風大、鹽度高、水分少嚴苛的生存條件，所以要發展出許多特殊的生理機制來適應這樣的惡劣環境。所以我們可以看到很多海濱植物有厚厚的葉片，用來儲存水分。更有些海濱植物為了適應強風，則在地面上匍匐生長，這些都是海濱植物適應海岸的表現。本地植物有榕樹、大花咸豐草、紅毛草、孟仁草、龍爪茅、金午時花、磨盤草、倒地鈴、葎草、白水木、馬鞍藤、鹽定、鹽地鼠尾粟、黃槿、木麻黃、田菁、蘆葦、大黍草等。

2.5 土地使用現況

大肚溪北岸為台中市龍井區麗水里，南岸為彰化縣伸港鄉大片河川地。農民在河床上種植西瓜、花生等作物，較內陸的農地則栽種水稻、大蒜與洋蔥等作物；其他還包括防風林地等；皆屬於河川公有地或已登錄及未登錄之國有地。

2.5.1 彰化縣部份

陸域範圍面積共計514.42公頃。

1. 河川地：大肚溪南岸高灘地，面積約92公頃，管轄單位為經濟部水利署第三河川局，目前做為農地使用。
2. 海埔地：大肚溪南岸海埔地，包含魚塭約204公頃，管轄單位為經濟部水利署第三河川局。
3. 其餘範圍包括道路、廟宇、草生地、廢耕地、水池、荒地及未使用土地等。

2.5.2 臺中市部份

陸域範圍面積共計約289.07公頃。

1. 河川地：河川高灘地耕作面積約230公頃，管轄單位為經濟部水利署第三河川局。目前做為農地使用。
2. 其他環境包括荒地，草地、廢耕地、道路及遊憩設施(如球場)。

2.6 水文及水質

大肚溪口保護區環繞大肚溪下游至出海口處，保護區的生態環境受大肚溪影響極為顯著。大肚溪又名烏溪，是台灣第六大河川，發源自中央山

脈合歡山西麓，主流長度為119.13公里，主要支流包括筏子溪、大里溪水系、貓羅溪、北港溪、眉溪，河川流域涵蓋南投縣的仁愛鄉、國姓鄉、埔里鎮、草屯鎮；臺中市的霧峰區、大里區、烏日區、大肚區、龍井區；彰化縣的芬園鄉、彰化市、和美鎮及伸港鄉，並在臺中市龍井區麗水里與彰化縣伸港鄉全興村之間流入臺灣海峽。

彰化海域之潮汐以每日漲退二次之潮流運動為主，漲潮時流向大部分為東北向，退潮時大部分為西南向，隨季節變化較小。季風波浪最大在12月份波高約2公尺，最小在7月份波高約0.2公尺。

保護區鄰近水域除大肚溪下游大肚橋與台中港近海及外海四公里處有環保署定期進行水質檢驗外，區內其他地區並未定期檢驗水質。依據環保署「地面水體分類及水質標準」，大肚溪出海口河川水域符合丙類水體標準；而依「海域環境分類及海洋環境品質標準」，大肚溪口南岸與出海口近海等區域則介於乙級至丙級間，水質隨季節變動，秋冬季時水質較佳，春夏季時較差。

2.7 地形及地質

2.7.1 地形

位處烏溪下游高灘地，北臨清水平原，南連彰化平原，西側距烏溪出海口約僅約2km，高程介於EL.1~10m之間，地勢平坦且略為向西傾斜。保護區內之河口與海岸地區之地形可分為沙洲、沙灘、泥灘地、水域及排水溝渠等。大肚溪口海埔地屬於彰化沖積平原之延伸，由內陸河川及溝渠所攜帶的泥砂堆積形成，再由風浪與潮汐經年影響所造成。

臺中與彰化地區的海岸地形，屬於沉積性的擴張性上升海岸，屬沙泥質寬海埔地，具寬廣的潮間帶，底質組成為沙泥質沖積物。海岸下雖堆積與沖刷作用同時進行，但仍屬緩慢向上堆積。以砂質海岸進化過程而言，彰化海岸已由堆積興盛之砂洲時期，進而降至潛砂洲期，雖仍具有相當之堆積性能，但逐漸出現侵蝕現象，難以再永久維持平衡，一旦砂源供給減少，即可能一變而成為侵蝕性海岸。

2.7.2 地質

本地區主要位於沖積層，由岩性未固結的卵礫石、砂、粉砂及黏土等組成。鄰近相關地層尚有頭嵙山層、紅土台地堆積層、階地堆積層及海埔墾殖地等，如圖2-4所示。鄰近之地質構造作用明顯且活動斷層較多。本工址鄰近之斷層有大甲斷層、彰化斷層、鐵砧山斷層、屯子腳斷層、三義斷層及車籠埔斷層等第一類活動斷層，其餘地質構造尚有大肚溪斷

層、八卦山背斜、大肚山背斜等。根據工址鄰近鑽孔資料顯示，各區地層大致可分為4~5個地層，以中等緊密至緊密之粉土質細砂為主，偶夾砂質粉土、黏土等。

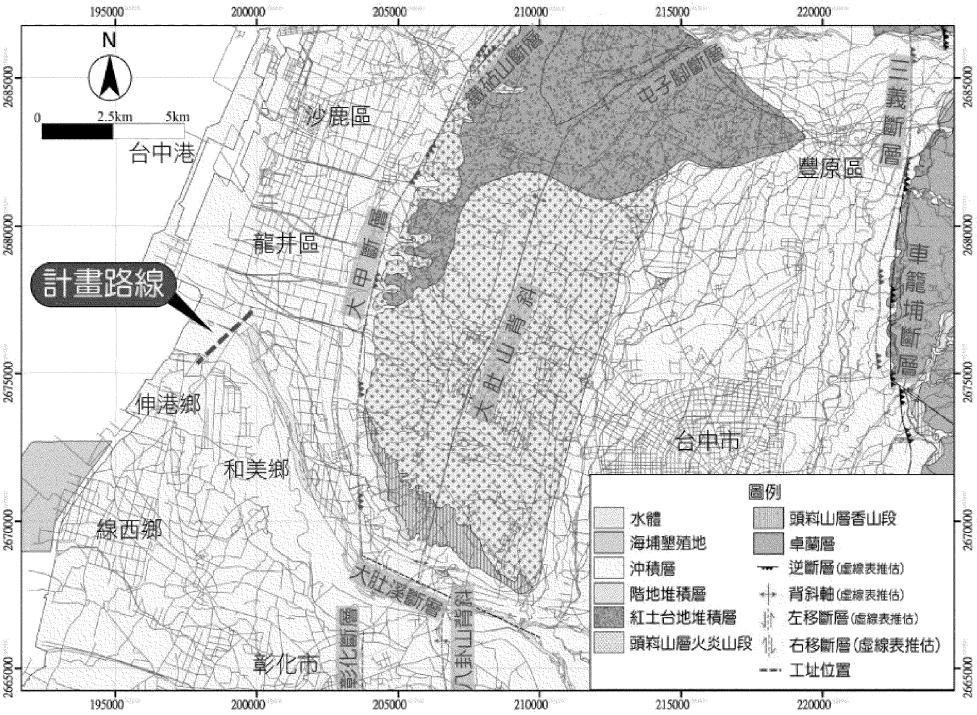


圖 2-4　工址鄰近區域地質圖

第三章　開發行為可能引起之生態環境影響

本工程內容主要為部分橋墩補強及橋梁改建工程，本計畫橋梁改建工程採懸臂工法預力箱型梁橋，橋梁改建工程範圍為P11~P23共約480m；橋墩補強工程採鋼板包覆補強方式，補強工程範圍為P2~P11、P26~P57、P59及P62,P63共計45座。本計畫位於大肚溪口野生動物保護區範圍，工程施作期間，將對保護區內環境造成些許干擾，包含區域水質、空氣品質、噪音振動、環境及生態等項目，茲說明施工對環境之影響如下：

3.1 水文水質

1. 橋梁改建工程採用全套管基樁基礎，施工時於深河槽段施工，施工便橋施作及基樁鑽掘時，將對大肚溪水體環境產生擾動。
2. 橋墩補強工程施工均位於高灘地，僅部分位於潮汐可達區域之橋墩，於漲潮時對水體會產生些微影響。
3. 施工期間施工產生之廢水及施工人員產生之污水及廢棄物若處理不當可能流入水體。

3.2 廢棄物及土石方

1. 施工機具與車輛產生廢油及維修廢液若處理不當將汙染水體及土壤。
2. 施工之剩餘土石方及舊有橋墩及基礎拆除之混凝土塊等廢料須妥善處理，否則會影響保護區土壤及水質。
3. 營建廢棄物清運時間須妥善規劃，避免影響鄰近道路交通。

3.3 空氣品質及噪音

1. 施工時會產生揚塵，須妥善處理避免影響周邊生態環境。
2. 施工時因施工機具及運輸卡車之運轉會產採噪音，須妥善處理避免影響周邊生態環境。

3.4 生態環境

1. 施工車輛進出動線與機具材料堆放可能對附近魚塭造成影響。
2. 夜間施工燈光照明及工程噪音將對夜間棲息於附近棲地動物造成影響。
3. 施工人員生態保育觀念不足，對相關法規、基本生態知識和當地自然資源和遇到野生動物的處理方式等不了解，造成對生態環境影響。

第四章　開發行為可能引起之保育對策或替代方案

本計畫位於大肚溪口野生動物保護區範圍，工程施作期間，為減輕對環境之干擾，擬定包含對區域水質、空氣品質、噪音振動、環境及生態等項目之環境保育對策，以有效減輕對鄰近環境之影響程度，並維持保護區的功能。

施工時亦將加強施工人員之行為管理，嚴禁漁獵、隨意堆置器材、傾倒廢土及整地，工地廢水亦處理至符合放流水標準方予排放，以維持保護區之生態功能。

4.1 水文水質

1. 本工程進行數值水工模擬一維水理分析，初步結果說明如下：
   (1) 洪水水面剖面計算，一維水理演算分析採用定量流水面剖線計算程式(HEC-RAS)進行。
   (2) 橋墩補強前後符合「申請施設跨河建造物審核要點」規定，一維水理演算分析成果，其墩前壅高未超過該河段出水高之10%規定。
2. 橋梁改建工程採預力梁橋以懸臂工法施工，無須設置臨時支撐架，可降低施工中對環境之影響。基礎採用全套管基樁，基礎施工之臨時擋土措施擬以止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之雙層鋼板樁圍堰，配合局部抽水施工，可限制開挖範圍並降低施工中對環境之影響。
3. 橋墩補強工程施工保護措施，擬採用止水性較佳且橋墩施作完成後易於拔除之鋼版樁圍堰及鋼套環，限制並降低對水體環境的擾動。
4. 施工期間用水項目及來源屬臨時性用水型態，主要用途為運輸車輛、作業機具之清洗及施工人員生活用水，用水量不多，擬採用水車供應或取用當地自來水，無需另外取用地下水。
5. 施工期間廢污水處理措施如下：
   (1) 於工區四周設置臨時雨水截流溝，並於出口前設置沉砂池，以避免工區地表逕流直接排入承受水體。
   (2) 施工人員產生之生活污水，將由設置的流動廁所進行收集，並定期委由合格代清理業者進行外運處理。
   (3) 於洗車台配置沉澱池，車輛清洗之廢水經沉澱處理至符合放流水標準後再行放流，並定期清除沉泥，以確保沉澱效能。
6. 廢棄物容器應有蓋子防止因風雨而導致污染物外流的情形。

7. 本計畫施工機具與車輛產生之廢油及維修廢液規定施工包商需統一並妥善收集後送委託合格之待處理業者處理，避免污染河川水質。
8. 不定期檢視路面，若發現油污應立即以吸油材質迅速處理，避免受沖刷而直接流入水體。
9. 其它水污染防治措施：施工期間若遇颱風暴雨來襲，將事先清除工區截排水系統淤砂；另施工材料需定點儲存並加以覆蓋，以減少與雨水接觸之機會，避免地表逕流污染環境。
10. 施工期間如水質監測參數中之〝懸浮固體〞已達警戒值(工程進行河段其上、下游水質中懸浮固體項目變化大於或等於25%)，立即通知監造單位採取改善措施以減輕影響。

4.2 地形地質

1. 本計畫位於平原區且非屬非位於活動斷層、土石流影響範圍、山崩地滑區、順向坡、岩屑崩滑、河岸侵蝕區域，但為使橋梁改建工程之新建橋墩可確實承載橋面上之荷重及地震力，並考量地層施工條件，基礎採對地質擾動最少之全套管基樁。
2. 於橋梁改建及橋墩補強工程開挖期間進行安全監測計畫。

4.3 廢棄物及土石方

1. 施工機具、車輛定期保養檢修、場區環境定時巡檢等並紀錄，以妥善管控並避免因油、水等滲、洩漏而造成土壤污染。
2. 施工期間所產生之廢油品(機油、潤滑油、柴油等)及事業廢棄物禁止隨意堆/丟棄，採定點集中收集後委由合格之代清除業者處理。
3. 工區內設置密閉式垃圾收集桶以收集施工人員產生之垃圾，並加強實行垃圾分類,將垃圾中可回收之資源垃圾如鐵鋁罐、玻璃容器等分類儲存，並委託公所清潔隊清除處理。
4. 因本計畫位於大肚溪口野生動物保護區範圍內，為避免影響保護區之水體水質、土壤與河口等環境品質，及提高土方、混凝土及瀝青等之再利用率，施工範圍開挖之土石方於開挖後進行回填使用，於無法配合就地利用部分，可運至河川局同意之地點攤平，或依相關規定外運處理(以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主)。拆除舊橋之鋼筋混凝土則先用水刀或鏈鋸切割，逐塊運離河川地後再行敲除混凝土，以避免拆除之混凝土塊掉落水體造成污染。敲除混凝土之地點以轄內公共工程建設交換回收再利用或合法土資場為主。

5. 營建廢棄物等將委由清運處理，清運時間規劃避開交通頻繁時段(上午7~9時及下午4~6時)，以減輕對鄰近道路交通的負面影響。
6. 清運車輛依廢棄物清理法之規定，裝設衛星定位系統(GPS)以利後續追蹤作業。

4.4 空氣品質

依據營建工程空氣污染防制設施管理辦法採取下列對策因應：

1. 於工區出入口之行車路面進行適度的灑水，每日上、下午各一次；另依地表現況如氣候炎熱或風速較大時，則提高灑水頻率，以降低塵土飛揚的情況。
2. 工區土方及物料等堆置區覆蓋防塵布、防塵網等，同時加強施工區周圍環境清潔與維護工作，確保不致造成揚塵逸散情形。
3. 工區內設置警示帶、交通錐或交通警示筒等阻隔設施，明確區分裸露地、堆置區及車行路徑。
4. 工區出入口設置移動式車輛(加壓)沖洗設備，運送車輛與工程車輛駛離工區前，確實清洗(掃)車身及輪胎，使其表面不得附著污泥。
5. 運送車輛管制使用防塵布或其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋，其邊緣應延伸覆蓋至車斗上緣以下至少15cm，防止運送途中載運物溢散掉落之情形。
6. 施工機具及運輸車輛，定期保養維護，並依「車用汽柴油成分管制標準」規定使用合格油品(車用汽柴油成分管制標準，硫含量10mg/kg以下)，如採用高級柴油燃料等，其運轉產生之廢氣不含灰塵，僅含微量NOx及SOx，可降低對空氣品質之污染。
7. 運送土石車輛需取得當地環保主管機關之柴油車排煙動力計檢測站自主管理標章；另運送物料之車輛停等3分鐘以上，則怠速熄火，減少廢氣排放。
8. 將環保措施相關規定內容納入承包商之契約中規範，並於工程契約中明訂罰則。

4.5 噪音振動污染防制

施工期間將採用低噪音低振動之施工機具，並落實下列噪音防制措施，以降低噪音振動產生的干擾及影響：

1. 施工期間將配合施工步驟，妥擬施工機具種類及數量安排，初擬原則參見表3-1，以落實評估時選用之機具規格與實際使用相同。

2. 進行混凝土拆除時以大塊方式切割後，再移送至無噪音影響之處所進行小碎片切割，據以降低工區現場噪音量；高噪音機具則限於日間施作，且明訂夜間趕工之作業規定，要求承包商夜間施工時所產生之噪音須符合相關法規規定，避免干擾工區附近環境安寧。
3. 減少不良操作導致噪音的產生，如開挖時避免不必要之衝擊力及機具的高速運轉或空轉。
4. 加強機具及運輸車輛之保養維修及適當之操作，可保持設備之正常性能，避免引擎空轉並使馬達獲得充分潤滑，可有效減低作業時所產生之噪音及振動。
5. 從挖土機直接載運廢棄物至卡車時，應使卡車停放位置靠近挖土機，以避免高噪音之挖土機來回移動而增加不必要噪音量。
6. 限制運輸卡車之裝載量及行車速度，以減少交通運輸振動能量造成影響。
7. 本道路改善工程施工期間，若有民眾陳情噪音時，將依據地方環保局之規定辦理，若超出法規標準將立即改善，以符合法規標準。
8. 工程發包時要求施工包商需依環保署規定之「營建工程噪音管制標準」及其他相關規定，將其納入施工規範中，以確認施工包商之施工品質。
9. 為避免施工期間於大杓鷸及黑面琵鷺棲息區，鳥類間聲音訊息傳遞受到遮蔽效應影響，將於施工前及施工中在鄰近棲息區之南岸魚塭地設置全年24小時自動噪音監測系統，以即時監測、回饋施作各施工項目所造成之音量數據(主要噪音施工項目為全套管基樁施作、便橋構台施作、圍堰施作及舊橋切割拆除)，並採其小時平均值作為背景音量，如施工噪音大於背景音量5dB(警戒值)，將立即通知監造單位採取改善措施，例如：在施工機具音源端四周設置隔音罩或隔音帆布或隔音毯等隔音設施，以降低施工期間產生噪音對環境的衝擊。
10. 施工期間進行全套管開挖機組水下噪音監測，如量測之聲源強度大於176 dB re 1 μPa(警戒值)，將立即通知監造單位參採國內外案例採取合適之改善措施。

表 3-1　施工噪音防制對策

項目		防制對策
音源端	敲除工程	汽油式混凝土切割機(開槽機)，單一機具聲功率≦114 dB(A)
		鋼筋彎曲機及切割機，單一機具聲功率≦90 dB(A)
		手提式鏈鋸，單一機具聲功率≦114dB(A)
	橋梁工程	全套管開挖機組/(低噪音型)/210PS，單一機具聲功率≦107 dB(A)
		混凝土預拌車/4.5－6.3 m^3，單一機具聲功率≦108 dB(A)
		混凝土泵浦/60m^3/h，單一機具聲功率≦109dB(A)
		履帶式吊車/(低噪音型)/210PS，單一機具聲功率≦107 dB(A)
		柴油發電機/175Kva，單一機具聲功率≦112 dB(A)

註[1]：工程階段音源減音對策包含採用「低噪音型施工機具」、同時運作機具數量之控制及傳音路徑隔音設施。

[2]：上述「低噪音型施工機具」係指下述任一項認證之施工機具符合註[3]所對應之聲功率者：

1.歐洲議會「2000/14/EC」指令。

2.具備日本國土交通省「指定低噪音及低振動建築機械規例」。

3.其他國家認可之低噪音或超低噪音排放標籤。

4.經由環保署認可之代檢驗機構依 ISO6393 與 ISO6395 規定進行聲功率測定。

4.6 生態環境

1. 陸域植物生態

(1) 本工程於高灘地僅橋墩鋼板補強施工，工程量少，施工時將工程干擾限制於橋梁附近，減輕對計畫範圍外植物生態的影響；施工車輛進出動線與機具材料堆放均不使用現有魚塭。

(2) 落實空氣污染之防治工作，提高裸土區灑水頻率以防止塵土飄散，對儲料、堆土區、砂石車車斗等應加以覆蓋，以降低揚塵對植物生長的影響。

(3) 施工所剷除之植被及產生之廢土、廢棄物均集中收集與處理，嚴禁隨意丟棄或在露天燃燒。

(4) 施工機具定期維護保養、產生之土石集中堆置處理，以避免漏油或土石等隨路面逕流直接流入水域，造成棲地的破壞或水質污染，進而影響水域及周邊植被。

2. 陸域動物生態

(1) 此外於施工期間亦採取下列措施，以降低機具與人員活動造成之干擾：

(i) 採用符合低噪音、低振動標準之機具，以降低施工產生的噪音與振動的干擾，並避免大量機械同時作業，及採取適當的隔音或防振措施。

(ii) 加強施工管理，將工程干擾限制於橋梁附近，亦包含施工車輛進出動線與機具材料堆放均不使用現有魚塭，以降低對黑面琵鷺等敏感水鳥和其棲地的影響。

(2) 工程中產生的餘土、廢棄物、油污及廢水不得直接丟入或排入水體影響保護區生態系。

(3) 辦理施工人員生態保育教育訓練，其訓練內容包括濕地保育法、野生動物保育法相關法規、基本生態知識和當地自然資源和遇到野生動物的處理方式等，以落實生態保護對策。

3. 保育類動物

依調查結果發現，保育類動物出現之位置多數與本工程距離2公里以上，研判本計畫開發對多數保育類影響應屬相對輕微或無影響；然本計畫彙整歷史資料顯示，大肚溪口約有22種保育類的記錄，且有受國際關注之一級保育類黑面琵鷺活動，故施工期間將嚴格執行上述相關保育措施。

本工程採行的各項生態保護對策應能有效降低工程對各保育類動物的干擾，限縮工程干擾於橋梁附近、不使用魚塭區(如堆放機具材料)等，減少對可能棲息於魚塭區的保育類如黑面琵鷺的影響。此外於施工和營運階段均加強工程廢水和路面逕流的管理，保護水域環境，可降低對保育類水鳥或以魚類為食的小燕鷗等保育類的影響。

針對鳥類利用棲地環境之特性，提出相關保育措施：

(1) 黑面琵鷺、諾氏鷸、唐白鷺、白琵鷺、巴鴨、黑嘴鷗、大杓鷸等，多屬稀有或不普遍之冬候鳥、過境鳥，這些保育類鳥類約每年10月至翌年4月間出現在潮間帶、泥灘地、河岸及沿海沼澤濕地等，有時也會出現在離海不遠的草地或農田地帶。主要食用魚類、無脊椎動物、昆蟲等。族群量稀少，主要生存壓力來自於棲地的改變及破壞。工程施作雖不直接影響保育類鳥類，但工程噪音振動可能驅離鳥類。因此，於冬季(12月至翌年2月)配合候鳥過境與渡冬期間，避免高噪音振動工程施作，降低干擾候鳥渡冬期間的活動。並且工區內工程或民生廢水需先收集並處理至符合放流水標準後始之排放，避免增加河川污染及破壞生物棲地，進而影響保育類水鳥族群之覓食。

(2) 小燕鷗為夏候鳥，部分為留鳥，以大肚溪口、彰濱地區為其繁殖棲地

之一，挑選海岸沙礫地作為築巢區域。全球分布數量尚豐，但其密集繁殖於小面積棲地性，易受人為干擾而致繁殖失敗。繁殖期4~7月，避免高噪音振動工程施作，工區內工程或民生廢水需先收集並處理至符合放流水標準後始之排放。

(3) 東方澤鵟、灰澤鵟、毛足鵟屬於稀有/不普遍的冬候鳥及過境鳥，與其他猛禽較不同處為棲息於草叢中或樹林，常於沼澤上空尋找獵物；常驚起水鳥群，找出傷病者下手。獵食以鼠類為主，兼食水鳥、蜥蜴及昆蟲。因此，於冬季(12月至翌年2月)配合候鳥過境與渡冬期間，避免高噪音振動工程施作，降低干擾候鳥渡冬期間的活動。並且工區內工程或民生廢水需先收集並處理至符合放流水標準後始之排放，避免增加河川污染及破壞生物棲地，進而影響保育類水鳥族群之覓食。禁止使用化學藥劑(如除草劑)，以免因食物鏈的生物累積，間接影響高階層之物種。

(4) 遊隼、紅隼、灰面鵟鷹、赤腹鷹及紅尾伯勞屬冬候鳥與過境鳥，其中灰面鵟鷹和赤腹鷹在台灣為普遍的春秋過境鳥，為過境數量最多的猛禽，春季北返在清明前後，於八卦山及大肚山樹林集結夜棲。但因這些鳥類遷移能力較佳且為過境鳥，因此受工程施作干擾影響較輕微；但仍需注意高噪音振動工程施作，可能干擾鳥類過境時的棲息與活動。並且禁止使用化學藥劑(如除草劑)，以免因食物鏈的生物累積，間接影響高階層之物種。

(5) 水雉、彩鷸皆為留鳥，水雉族群小，其主要生存壓力為繁殖棲息地開發、耕作物改變、肥料及廢水污染棲息地、農藥污染等；彩鷸出現在沼澤地、河口、蘆葦地、水田、溝渠及稀疏的灌木植被區等處。兩者喜好棲地以農耕地為主，本工程未於農耕區域施工，並且利用既有道路，減少施工便道施設，對該物種影響輕微。兩者繁殖期約4~7月間，此段期間白天工程施作注意噪音振動量體，降低干擾鳥類之繁衍。

(6) 長耳鴞、短耳鴞為稀有/不普遍之冬候鳥，夜行性，白天藏身於開闊林地的濃密植叢間，夜間在樹冠高度以低飛獵食，以鼠類及鳥類為食。鴟鴞科鳥類多於夜間活動，因此，除因工程需求必要且無法調整之連續性工程作業(如灌漿…等)外，其餘工程避免於夜間時段施作，以降低夜間噪音、光害等干擾。

(7) 紫綬帶在台灣為稀有過境鳥及夏候鳥，過境季節常見於海邊防風林或淺山密林，生性隱密，主要面臨開發導致棲地縮小之壓力。本工程於高灘地僅橋墩鋼板補強施工，未對周邊林地有工程行為，因此對

該物種影響應屬輕微；但仍需注意高噪音振動工程施作，可能干擾鳥類過境時的棲息與活動。

(8) 八哥多成群活動，夜間會群棲，清晨或傍晚常可見聚成大群進出夜棲地點。雜食性，以昆蟲、果實為主食，也會採食腐物，常在垃圾堆附近覓食。主要生存壓力為外來種八哥的棲地競爭。相關民生廢棄物應以有蓋之儲存設施收集處置，避免發生野生動物翻尋，造成髒亂或誤食。

4. 水、海域生態

(1) 工區內機具設備或施工人員產生之廢污水，均妥善收集並處理至符合放流水標準後始之排放。

(2) 產生之廢棄物等集中收集並定期處理，嚴禁直接堆棄於生物棲地內或排入自然水體內，避免增加河川污染及破壞生物棲地。

(3) 限制水域施工之範圍區域，避免干擾棲地環境面積擴大，以降低對水域生物之影響。

(4) 施工範圍周界設置截流溝渠，引導因降雨所產生之逕流水，可先進入臨時性沉砂池靜置沈澱後再排出。

(5) 採用低噪振機具並避免大量機械同時作業、以降低噪音、振動之影響。

4.7 環境生態監測計畫

4.7.1 監測目的

監測各環境項目變化趨勢，以研判受橋墩補強及橋梁改建工程影響情形及程度，作為必要時提出改善、補救措施或適時調整施工計畫之依據，並可藉以建立施工前、施工中及營運期間之環境品質資料庫。

4.7.2 監測內容

參考內政部營建署城鄉發展分署「濕地生態環境監測系統標準作業程序」及國內環保相關法規，研擬本案保護區環境監測地點、監測頻率及監測內容。其中，施工前監測已配合於「台61線中彰大橋P2～P63部分橋墩補強、P11～P23橋梁改建工程濕地明智利用徵詢」辦理。施工中及施工後二年為期之監測內容詳見環境監測地點詳見圖4-1所示，監測內容詳見表4-2所示。

圖 4-1　環境監測地點示意圖

表 4-2　施工期間[1]及完工後二年環境監測計畫

監測項目		監測地點	監測頻率	測定參數
工區監測	放流水水質	工區放流口	施工期間每月一次	水溫、pH、SS、BOD、COD、油脂、真色色度
工區外監測	水文	中彰大橋橋墩補強及橋梁改建工程施作最上(下)方往上(下)游 10 公尺處，共 2 處[2]	・每季 1 次[3]，每次連續量測 2 天，每天日出後 1 小時及日落前 1 小時各量測 1 次。	・水位 ・流速
	水質	中彰大橋橋墩補強及橋梁改建工程施作最上(下)方往上(下)游 10 公尺處，共 2 處[2]	・每季 1 次[3]，每次連續量測 2 天，每天日出後 1 小時至日落前 1 小時之間開始退潮後每 1~2 小時量測 1 次，共 3 次。	・水溫 ・比導電度 ・氫離子濃度指數 ・溶氧量 ・生化需氣量 ・化學需氣量 ・懸浮固體 ・氨氮 ・濁度 ・硝酸鹽氮 ・總磷 ・重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鎳、鉻、錳、鐵及鋁)
	底質	中彰大橋橋墩補強及橋梁改建工程施作最上(下)方往上(下)游 10 公尺處，共 2 處[2]	・每季 1 次[3]。	・重金屬(銅、汞、鉛、鋅、砷、鎘、鎳、鉻、錳、鐵及鋁)
	噪音振動	大肚溪口南岸魚塭地	・每季 1 次[3]，連續 24 小時監測。	・噪音 ・Lx (x=5,10,50,90,95) ・L_{max}、L_{eq} ・$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$ ・振動 ・L_{V10}、L_{Vmax}
	噪音自動監測	大肚溪口南岸魚塭地	施工期間	・噪音 ・Lx (x=5,10,50,90,95) ・L_{max}、L_{eq} ・$L_{日}$、$L_{晚}$、$L_{夜}$
	水下噪音	橋梁改建工程之基樁鑽掘工區附近(量測儀器擺設位置根據美國或蘇格蘭國家標準規範[4]執行)及中華白海豚棲息區(距工區約 4 公里)各 1 站	・施工中 2 次。	・均方根聲壓值(root mean square of sound pressure level, SPL_{RMS})
	生態	大肚溪口重要濕地(依「濕地生態環境監測系統標準作業程序(SOP)」執行)	・每季 1 次[3]。	・昆蟲(蜻蜓、蝴蝶)種類與生物量
			・每月 1 次。	・魚類種類與生物量 ・鰻苗季 11 月~翌年 2 月於河口進行魚類調查作業

				・底棲生物種類、豐度、分布狀況、樣站底質組成及坡度
			・夏季 1 次。 ・9 月~翌年 5 月每月 1 次。	・鳥類種類與隻數
		工地至行政院預告訂定「中華白海豚野生動物重要棲息環境」之範圍西界	・施工中 2 次	・中華白海豚

註 [1]：P12～P22 橋梁改建工程之基樁鑽掘及舊墩柱、基礎拆除期間當季之監測應配合同時進行。

[2]：水文、水質及底質監測點位：中彰大橋 P14～P20 間之深河槽。

[3]：季節劃分：春季(3～5 月)、夏季(6～8 月)、秋季(9～11 月)、冬季(12 月～翌年 2 月)；兩季監測之間宜隔 75 天以上。

[4]：Quantities and Procedures for Description and Measurement of Underwater Sound from Ships –Part 1: General Requirements，Acoustical Society of America，2014；Good Practice Guide for Underwater Noise Measurement，National Physical Laboratory，2014。

第五章　綜合檢討說明

因本計畫為既有橋梁改建及橋墩補強工程(非新建工程)，目的是改善現有橋梁耐震及耐洪能力不足問題，係為改善用路安全，非新建之道路工程，相對在生態環境之影響較小。本計畫亦擬定生態、水質、土壤等各項環境保護措施，以有效降低施工期間之干擾，故不致有對保護區內重要物種產生干擾(騷擾)及破壞其繁殖地、覓食地、遷徙路徑或其他重要棲息地之虞。此外雖於施工期間須進行挖掘、取土、填埋、堆置等作業，為避免土石方影響保護區環境，亦已擬定相關保育對策以減輕其影響。

綜合前述章節之環境調查結果及生態環境保育對策之擬定，本計畫對大肚溪口野生動物保護區之影響應屬輕微。

參考文獻

1. 營建署，107，大肚溪口重要濕地保育利用計畫書，臺中。
2. 農委會，104，大肚溪口野生動物保護區保育計畫書(草案)，臺北。
3. 台灣電力公司，104，大肚溪口鳥類生態調查研究(民國 103 年年報) ，臺北。
4. 中龍鋼鐵公司，99，中龍鋼鐵股份有限公司第二期第二階段擴建計畫環境影響說明書，臺中。
5. 中興大學土木工程研究所，85，大肚溪口水鳥保護區經營管理計畫，彰化縣政府委託研究。
6. 臺中市政府農業局，101，高美野生動物保護區經營管理計畫書，臺中市政府。
7. 臺中發電廠，97，臺中發電廠第二階段煤灰填海工程環境影響說明書，臺中。
8. 臺灣省野鳥協會，85，大肚溪口水鳥保護區整體規劃，臺中縣政府委託研究。
9. 臺灣省野鳥協會，85，大肚溪口水鳥保護區整體規劃－期中簡報。
10. 李吳嘉，95，應用景觀安全格局、中性景觀模型與滲透理論探討大肚溪口之景觀變遷，東海大學景觀學系碩士論文，臺中。
11. 李瑞瓊，80，大肚溪口水鳥保育區整體發展構想研究，農委會委託研究。
12. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，95，烏溪河系河川情勢調查總報告，經濟部水利署水利規劃試驗所。
13. 吳森雄、顏重威，78，大肚溪口鳥類生態調查研究報告，臺灣野鳥資訊社，臺中。
14. 吳森雄，80，大肚溪口鳥類生態調查研究，臺灣野鳥資訊社，臺中。
15. 吳森雄，81，大肚溪口鳥類生態調查研究，臺灣野鳥資訊社，臺中。
16. 佟志剛，88，大肚溪口居民對野生動物保護區設立影響反應之研究，東海大學環境科學研究所碩士論文，臺中。
17. 周大慶，張集益，尹象菁，89，大肚溪口野生動物保護區解說手冊，臺中縣政府。
18. 周蓮香，李政諦，99，中華白海豚棲地熱點評估及整體保育方案規劃，行政院農委會林務局。

19. 周蓮香，魏瑞昌，101，中華白海豚族群生態與棲地環境噪音監測計畫，行政院農業委員會林務局。
20. 林鳳嬌，84，臺灣美食螻蛄蝦(鹿港蝦猴)之生物學研究，海洋大學漁業科學研究所碩士論文，基隆市。
21. 東海大學環境規劃及景觀研究中心，80， 大肚溪口水鳥保育區整體發展構想研究，行政院農業委員會，台北。
22. 袁孝維，林良恭，陳建志，盧道杰，趙芝良，羅柳墀，99，檢討與改善現有保護區域與經營策略計畫(2/3)，農委會林務局。
23. 財團法人臺灣濕地學會，102，彰化海岸生態環境調查監測先期作業成果報告，營建署城鄉發展分署。
24. 國立中興大學，99，彰化海岸生態調查計畫成果報告書，經濟部水利署第四河川局。
25. 徐歷鵬，102a，大肚溪口野生動物保護區生態資源調查，彰化縣政府。
26. 徐歷鵬，102b，招潮蟹故鄉棲地復育生態調查，彰化縣政府。
27. 徐鐵良，51，灣海岸地形之研究，中國地質學會刊 5:29-45。
28. 黃朝慶，87，大甲溪及大肚溪河口植物生態簡介，自然保育季刊 24: 30-35。
29. 黃朝慶，77，大肚溪口植物社會之研究，中興大學植物學研究所碩士論文。臺中。
30. 張石角，83，臺灣海岸之自然環境與國土資源評估，工程環境會刊 13:3-22。
31. 彭紹宏，98，台灣彰化沿海潮間帶之螻蛄蝦 Austinogebia edulis (Ngoc-Ho and Chan, 1992) 的棲地、行為與生態之研究，國立臺灣海洋大學海洋生物研究所博士論文。
32. 陳章波，92，彰化縣烏溪流域污染調查及生態復育規劃，彰化縣政府委託。
33. 陳昭鈞、羅俐娟、吳森雄，77，大肚溪口鳥類生態調查報告(I)，臺灣野鳥資訊社，臺中。
34. 陳炳煌，76，大肚溪口烏類保護區之研究，農委會委託研究。
35. 陳炳煌，87，大肚溪口水鳥保護區自然資源調查及環境監測計畫，彰化縣政府委託研究。
36. 陳添水，91，遙測應用於大肚溪口地區環境變遷分析，特有生物研究 4(1):61-74。
37. 陳鴻烈、李郁賢，97，瀕臨絕種臺灣招潮蟹之研究，水土保持學報 40 (2)：235 – 256。

38. 經濟部水利署第四河川局，103，彰化海岸防護基本資料調查(2/2)， 經濟部水利署第四河川局。
39. 顏重威，77，彰化縣伸港鄉海埔地鳥類保護區規劃報告，農委會委託研究。
40. 彰化縣政府，87，大肚溪口野生動物保護區經營管理計畫書，彰化縣政府，彰化縣。
41. 彰化縣野鳥學會，96，野生動植物資源保育工作-大肚溪口鳥類棲地監測調查計畫成果報告，行政院農業委員會林務局，台北。
42. 彰化縣野鳥學會，98，98 年大肚溪口國家重要濕地動物資源調查監測及建立社區保育推廣工作坊計畫成果報告，內政部營建署。
43. 彰化縣政府，98，98 年度彰化縣「大肚溪口野生動物保護區永續推廣計畫」執行成果報告，行政院農業委員會林務局，台北。
44. 彰化縣政府，101，大肚溪口野生動物保護區及沿海生態永續推廣計畫，行政院農業委員會林務局，台北。
45. 譚鎮中，91，彰化縣「大肚溪口野生動物保育區-環境監測計畫」，彰化縣政府委託研究。
46. 賴明洲，邱祈榮，薛怡珍，王堃爐，94，大肚溪口地景變遷之研究，東海學報 46:149-164。
47. 劉靜榆，88，大肚溪口野生動物保護區生態導覽，彰化縣政府。
48. 劉靜榆，89，大肚溪口地區環境監測研究，國立臺灣博物館年刊 44:1-28。
49. 盧道杰，趙芝良，羅欣怡，高千雯，陳維立，羅柳墀，葉美智，何立德，張弘毅，王中原，102，臺灣海岸河口濕地型保護區經營管理效能評估，地理學報 68:19-42。
50. 盧道杰，趙芝良，何立德，葉美智，羅柳墀，陳維立，裴家騏，陳瑋苓，賴欣欣，103，保護區經營管理技術手冊—個案篇，行政院農業委員會林務局。
51. 蔡嘉揚，103，臺中彰化海岸大杓鷸族群變遷滄桑史兼談風力電廠設置對水鳥可能造成的影響，
http://www.wetland.org.tw/about/hope/hope37/hope37-x4.html
52. 社團法人台灣石虎保育協會，108，107 年度台中地區石虎族群調查及石虎重要棲地與廊道改善評估，臺中市政府農業局。

附件一：審查意見回覆表

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：行政院農業委員會野生動物保育諮詢委員會第 12 屆第 1 次委員會議紀錄

項次	諮詢委員意見	意見回覆
一	**黃俊嘉委員**	
1	除鳥類外的自然資源調查資料整理要加強，例如報告中至少缺漏過去紀錄過的金黃鼠耳蝠(國家近危物種) 、石虎。	謝謝委員提醒，配合補充於金黃鼠耳蝠及石虎之資源調查於 2.3.2 其他陸域動物資源及參考文獻，請詳 P.14 及 P.39。
二	**李佩珍委員**	
1	中彰大橋案: 建議生態監測方面的噪音管控流程中更明確列出何”高噪音”(多少 dB？)施工項目。	謝謝委員提醒， 1. 配合修正 4.5 節噪音振動污染防制，第 9 點，詳 P.28，「…為避免施工期間於大杓鷸及黑面琵鷺棲息區，鳥類間聲音訊息傳遞受到遮蔽效應影響，將於施工前及施工中在鄰近棲息區之南岸魚塭地設置全年 24 小時自動噪音監測系統，以即時監測、回饋所有施工項目所造成之音量數據(主要噪音施工項目為全套管基樁施作、便橋構台施作、圍堰施作及舊橋切割拆除)，並採其小時平均值作為背景音量，如施工噪音大於背景音量 5dB(警戒值)，將停止施作並立即通知監造單位採取改善措施，例如：在施工機具音源端四周設置隔音罩或隔音帆布或隔音毯等隔音設施，以降低施工期間產生噪音對環境的衝擊。…」 2. 本案工程距離中華白海豚活動範圍約 4 公里，水下噪音最大值係於工程打全套管基樁時，其聲功率約 135dp，傳播至中華白海豚活動範圍時衰減至 99dp，而海域背景噪音值約 137~140dp，爰打樁噪音是低於背景值，亦低於環評噪音閾值 140dp。另為慎重起見，施工期間將於此二區進行

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：行政院農業委員會野生動物保育諮詢委員會第 12 屆第 1 次委員會議紀錄

		水下噪音監測，於超過環評閥值時或異常狀況時，將停止施作並立即通知監造單位採取改善措施。
三	**邱濟民委員**	
1	查交通部公路總局第二區養護工程處前於 105 年 9 月 1 日函詢本署有關「台 61 線中彰大橋 P2～P63 部分橋墩補強、P13～P21 橋墩換底工程」案是否需依環境影響評估(以下簡稱環評)法第 36 條第 2 項辦理備查,本署於 105 年 9 月 7 日函復該局本案如涉及變更審查通過之環評書件內容或審查結論,應依環評法施行細則第 36 條至第 38 條規定辦理。另本署 105 年 9 月 7 日函並未表示本案不須辦理環差,請予以釐清。	感謝委員提醒，配合檢視。
2	經檢視農委會所討論事項案由一:「台61線中彰大橋 P2～P63部分橋墩補強、P11～P23橋墩改建工程」案,該案內容與前所詢本署內容尚有不同〔原為 P13～P21橋墩換底工程,現為 P11~P23橋墩改建(敲除重做)工程〕,本案如涉及已通過環境影響評估書件內容之變更,應依環境影響評估法第16條及同法施行細則第36條至第38條規定辯理。	感謝委員提醒， 1. 需辦理環差規定（環評法第 6、16 條、環評法施行細則第 36、37 條）：原環說書內容記載之「一、開發單位之名稱及其營業所或事務所。四、開發行為之名稱及開發場所。五、開發行為之目的及其內容。八、環境保護對策、替代方案。」有變更者需辦理環差，惟查本工程並無涉及上開內容之變更，故應無需辦理環差。 2. 需辦理對照表規定（環評法施行細則第 37 條）：原需辦理環差，但若符合「一、開發基地內環境保護設施調整位置或功能。但不涉及改變承受水體或處理等級效率。二、既有設備提昇產能或改變製程而污染總量未增加。三、環境監測計畫變更。四、因開發行為規模降低、環境敏感區位劃定變更、環境影響評估或其他相關法令之修正，致原開

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：行政院農業委員會野生動物保育諮詢委員會第 12 屆第 1 次委員會議紀錄

		發行為未符合應實施環境影響評估而須變更原審查結論。五、其他經主管機關認定對環境影響輕微。」情形之一者，得改採對照表報主管機關核准，故本案亦無需辦理對照表。 3. 需辦理備查規定（環評法施行細則第 36 條第 2 項）：非屬須辦理環差事項之變更，且可符合「一、開發基地內非環境保護設施局部調整位置。二、不立即改善有發生災害之虞或屬災害復原重建。三、其他法規容許誤差範圍內之變更。四、施工期間於基地可開發範圍內設置之臨時性施工設施。五、依據環境保護法規之修正，執行公告之檢驗或監測方法。六、在原有開發基地範圍內，計畫產能或規模降低。七、提升環境保護設施之處理等級或效率。八、其他經主管機關認定未涉及環境保護事項或變更內容對環境品質維護有利。」情形之一者，應函送主管機關備查；另依環保署申請備查內容撰寫範例所示，申請備查仍須涉及原環說書內容之變更，惟查原環說書僅有道路斷面圖，惟本工程道路斷面圖配置與原環說書相同；另原環說書並無橋梁構造、橋墩基礎構造型式等相關內容，無從對照比較，故非應屬該備查事項。 4. 需重新辦理環評規定（環評法施行細則第 38 條）：開發計畫有「一、計畫產能、規模擴增或路線延伸百分之十以上者。二、土地使用之變更涉及原規劃之保護區、綠帶緩衝區或其他因人為開發易使環境嚴重變化或破壞之區域者。

審查意見回覆表

工程名稱：「台 61 線中彰大橋 P2~P63 部分橋墩補強、P11~P23 橋梁改建工程」

項　　目：行政院農業委員會野生動物保育諮詢委員會第 12 屆第 1 次委員會議紀錄

		三、降低環保設施之處理等級或效率者。四、計畫變更對影響範圍內之生活、自然、社會環境或保護對象，有加重影響之虞者。五、對環境品質之維護，有不利影響者。六、其他經主管機關認定者。」情形之一者，需重新辦理環評，惟因本工址屬西部濱海快速公路中部路段之一部分，經查本工程全長約 2.56 公里僅占西濱快（358 公里）之 0.7%，且未擴增規模，僅為橋梁局部 480 公尺原址改建及橋墩鋼板包覆，應無需重新辦理環評。 綜上所陳，本案經檢討相關法規規定後，應無需辦理環評變更作業。
四	**彰化縣政府農業處**	
1	案原獲同意辦理之施工監測計畫僅包含施工前 1 季，然開發單位仍於確認工法調整前持續辦理施工前監測調查，並累積 6 季之施工前監測調查資料，值得肯定，後續亦請確實辦理各項環境保育對策及環境生態監測計畫，避免影響野生動物棲息及其棲地。	感謝 貴處支持與肯定。
2	本案先前辦理施工前環境監測，噪音項目因儀器架設處旁有覆蓋帆布小工寮，因此有風吹帆布造成之聲響，恐有使施工前噪音背景值測值偏高之情形，建議妥為檢視各項環境監測樣點設置位置，避免因樣點位置不適當而影響相關監測分析結果。	感謝提醒，為避免類似情形發生，本處已於 109 年 7 月 8 日辦理噪音監測點位現場會勘，經現場會勘發現小工寮已拆除，已對監測數值不會造成影響，故本次連續噪音監測站設置點為無需變動。
3	申請文件部分內容有遭截切缺漏之情形，請再修正確認。	感謝提醒，配合修正。