

內政部營建署城鄉發展分署

國家重要濕地社會經濟價值評估計畫 成果報告

委託機關：內政部營建署城鄉發展分署

受託單位：國立臺北大學

計畫主持人：錢玉蘭

協同主持人：林桓億

顧問：蕭代基、吳珮瑛、龐元勳

研究人員：洪志銘、劉哲良、黃德秀

專任助理：林蕙萱、郭騰隆、劉芳慈、曾筱文

中華民國 102 年 07 月

摘要

本研究主要使用效益移轉法及假設市場價值評估法，推估彰化海岸濕地提供各項生態服務的經濟效益，此外亦使用聯合分析法來調查民眾在不同改善情境下的願付價格。效益移轉法評估的濕地服務功能項目有漁業、洪氾減緩、碳減緩、氮減緩、補注地下水、調節微氣候、海岸保護、生物多樣性、文化、遊憩等，總效益約為 292 億~338 億元。經由全國居民、當地居民以及遊客的問卷調查，全國與當地居民對於該濕地的總願付價格分別約為 123~147 億元、5.1~7.2 億元，遊客每人願付價格約為 608~761 元，同時也發現民眾對於情境改善的願付價格皆高於假設市場價值評估法的願付價格。本研究針對我國濕地管理策略提出建議，並就彰化海岸濕地保育的當地意見、地方社區參與以及發展瓶頸進行探討。

關鍵字：彰化海岸濕地、效益移轉法、假設市場價值評估法、聯合分析法

Abstract

To estimate the economic benefits of ecosystem services provided by the Changhua coastal wetland, benefit transfer method (BTM) and contingent valuation method (CVM) are utilized as the major valuation methods in this study. In addition, we also use conjoint analysis method (CAM) to estimate the willingness to pay (WTP) in different scenarios. The economic goods and services by various ecological functions in this wetland case study are selected, including commercial fishing, flood protection, carbon sequestration, improved water quality (mainly on absorbing reactive nitrogen), groundwater recharge, micro-climate stabilization, storm protection, biological diversity, culture, and recreational activities. The estimate of total economic benefits is 29.2~33.8 billion dollars (in NT dollars). By surveying three focus groups (Taiwan nationals, local residents, and tourists), we estimate the total WTP for Taiwan nationals and local residents are 12.3~14.7 billion and 0.5~0.7 billion dollars (in NT dollars) respectively. The average WTP of the tourists is 608-761 dollars (in NT dollars). It is also found that the WTP in the CAM scenarios is higher than the WTP in CVM. We propose several policy suggestions for the wetland management in Taiwan. Moreover, we also discuss the issues of the opinions of local community, community participation, and the problems in the conservation development of the Changhua coastal wetland.

Keywords: Changhua coastal wetland, benefit transfer method, contingent valuation method, conjoint analysis method

目次

目次	I
表次	V
圖次	IX
第 I 篇、緒論	
第一章、計畫說明	1-1
第一節、計畫緣起與動機	1-1
第二節、研究目的	1-3
第三節、工作內容、研究方法概述與實施步驟	1-4
第四節、與「國家重要濕地社會經濟及績效評估先期作業」 計畫成果之銜接	1-9
第五節、研究章節結構	1-10
第二章、濕地生態服務之社會經濟價值評估方法	2-1
第一節、濕地的定義與分類	2-1
第二節、濕地提供之生態與生態服務項目	2-10
第三節、濕地資源之價值評估架構	2-14
第四節、濕地資源之價值評估方法	2-18
第三章、彰化海岸濕地現況	3-1
第一節、彰化濕地地理位置與重要性	3-1
第二節、彰化濕地之社經環境	3-3
第三節、彰化濕地之生態資源	3-7
第四節、彰化濕地之相關環境保護團體與社區參與	3-9
第四章、彰化海岸濕地生態服務項目之認定與評估方法彙整	4-1
第一節、依拉姆薩公約方式分類台灣海岸濕地	4-1
第二節、彰化海岸濕地價值評估方法說明	4-5

第 II 篇、彰化海岸濕地生態服務之實證推估—效益移轉法	
第五章、彰化海岸濕地之漁業效益	5-1
第一節、濕地對於魚類提供的功能	5-2
第二節、影響魚類在濕地生存的因素	5-4
第三節、彰化海岸濕地漁業效益	5-6
第四節、本章小節	5-12
第六章、彰化海岸濕地洪氾減緩之經濟效益推估	6-1
第一節、濕地之洪氾減緩功能	6-1
第二節、濕地洪氾減緩經濟效益之評估模式	6-3
第三節、彰化海岸濕地之洪氾減緩經濟效益推估	6-6
第四節、本章小節	6-8
第七章、彰化海岸濕地碳減緩之經濟效益推估	7-1
第一節、碳循環簡介	7-1
第二節、濕地碳減緩之經濟效益評估模式	7-4
第三節、彰化海岸濕地碳減緩之經濟效益推估	7-9
第四節、本章小結	7-13
第八章、彰化海岸濕地氮減緩（淨水）之經濟效益推估	8-1
第一節、濕地之氮緩氮功能	8-1
第二節、濕地氮減緩之經濟效益評估模式	8-6
第三節、彰化海岸濕地之氮減緩經濟效益推估	8-8
第四節、本章小結	8-14
第九章、彰化海岸濕地補注地下水之經濟效益推估	9-1
第一節、濕地之補注地下水功能	9-3
第二節、濕地補注地下水之經濟效益評估模式	9-7
第三節、彰化海岸濕地補注地下水之經濟效益推估	9-12
第四節、本章小結	9-16
第十章、彰化海岸濕地調整微氣候之經濟效益推估	10-1
第一節、濕地之調整微氣候功能	10-1
第二節、溫度對生物與人體的影響	10-6
第三節、濕地微氣候調整經濟效益之評估模式	10-10

第四節、彰化海岸濕地微氣候調整經濟效益之實證推估	10-14
第五節、本章小結.....	10-17
第十一章、彰化海岸濕地海岸保護之經濟效益推估	11-1
第一節、海岸濕地之海岸保護功能	11-1
第二節、濕地海岸保護之經濟效益評估模式	11-6
第三節、彰化濕地海岸保護經濟效益之實證推估	11-7
第四節、本章小結.....	11-13
第十二章、濕地之生物多樣性效益、文化效益及遊憩效益	12-1
第一節、濕地維護生物多樣性之經濟效益	12-1
第二節、濕地提供遊憩之經濟效益	12-11
第三節、濕地文化服務之經濟效益	12-16
第四節、本章小結.....	12-21
第 III 篇、彰化海岸濕地生態服務之國內實證調查研究—假設性市場價值評估法	
第十三章、彰化海岸濕地社會經濟調查之問卷設計及模型推估理論	13-1
第一節、研究範疇、研究方法、假設性市場設計	13-1
第二節、抽樣設計.....	13-11
第三節、問卷設計.....	13-19
第四節、彰化海岸濕地生態價值評估方法之理論基礎	13-25
第十四章、彰化海岸濕地之生態服務總價值評估—全國居民	14-1
第一節、全國居民問卷之基本資料描述.....	14-1
第二節、全國居民對彰化海岸濕地生態服務之願付價格推估	14-6
第三節、全國居民對彰化海岸濕地服務之願付價格函數推估	14-12
第十五章、彰化海岸濕地之生態服務總價值評估—當地居民	15-1
第一節、當地居民問卷之基本資料描述	15-1
第二節、當地居民對彰化海岸濕地生態服務之願付價格推估	15-7
第三節、當地居民對彰化海岸濕地服務之願付價格函數推估	15-13
第十六章、彰化海岸濕地之生態服務總價值評估—遊客	16-1
第一節、遊客問卷之基本資料描述.....	16-1
第二節、遊客對彰化海岸濕地生態服務之願付價格推估	16-6

第三節、遊客對彰化海岸濕地服務之願付價格函數推估.....	16-12
第 IV 篇、彰化海岸濕地管理策略研擬	
第十七章、濕地保育與社區參與.....	17-1
第一節、社區參與的定義與概念演進.....	17-1
第二節、各國濕地管理策略.....	17-6
第三節、台灣海岸濕地管理現況.....	17-22
第四節、我國濕地保育政策之研擬.....	17-31
第五節、本章小節.....	17-34
第 V 篇、結論.....	18-1
第十八章、結論與建議.....	18-1
第一節、研究結論.....	18-1
第二節、未來研究建議.....	18-11
第三節、海岸濕地管理之政策建議.....	18-13
參考文獻.....	R-1
附錄一、計畫評選會議評選委員意見之回覆與辦理情形.....	附錄一-1
附錄二、彰化濕地實地探勘之參訪行程與會議記錄.....	附錄二-1
附錄三、「國家重要濕地社會經濟價值評估計畫」第一次工作 會議議程及會議記要.....	附錄三-1
附錄四、期中審查會議委員意見之回覆與辦理情形.....	附錄四-1
附錄五、第二次工作會議.....	附錄五-1
附錄六、彰化海岸濕地保育價值評估之全國居民問卷調查表.....	附錄六-1
附錄七、彰化海岸濕地保育價值評估之當地居民問卷調查表.....	附錄七-1
附錄八、彰化海岸濕地保育價值評估之遊客問卷調查表.....	附錄八-1
附錄九、問卷說明卡.....	附錄九-1
附錄十、彰化濕地座談會.....	附錄十-1
附錄十一、期末審查會議委員意見之回覆與辦理情形.....	附錄十一-1

表 次

表 2-1-1	我國濕地依據濕地分類、等級與地區的分布概況	2-8
表 2-2-1	濕地生態系可能提供的各種生態功能與生態服務	2-11
表 2-2-2	不同地景類型濕地的生態價值	2-11
表 2-2-3	全球各類濕地之各種生態服務功能的重要性分級	2-12
表 2-3-1	濕地產生的總經濟價值	2-17
表 2-4-1	濕地所提供的各項主要生態服務與其評估方法	2-22
表 3-1-1	國光石化每年的外部成本之估算	3-2
表 3-1-2	沿海濕地提供之生態服務價值	3-2
表 3-2-1	彰化海岸濕地鄰近鄉鎮人口資料	3-3
表 3-2-2	歷年彰化縣漁業與沿岸漁業之總生產量與面積	3-4
表 3-2-3	2010 年彰化縣漁業戶數及從業人口數	3-5
表 3-4-1	環保團體與當地鄉公所對不同議題的訴求	3-10
表 4-1-1	我國海岸濕地(含人為濕地)依據拉姆薩公約分類	4-3
表 4-2-1	以 CVM 評估之彰化海岸濕地生態服務細項	4-6
表 4-2-2	以 CAM 評估之彰化海岸濕地各屬性與水準	4-7
表 4-3-1	本研究中彰化海岸濕地生態功能項目與評估方法對照	4-9
表 5-1-1	紅樹林濕地漁業效益	5-3
表 5-2-1	美國華盛頓特區之內陸濕地因子改變對魚類的影響	5-5
表 5-3-1	民國 96-100 年彰化濕地沿岸五鄉鎮之漁業產值	5-7
表 5-3-2	98-100 年彰化濕地沿岸鄉鎮四種漁獲之總產值	5-12
表 6-1-1	濕地服務和功能價值	6-2
表 7-3-1	濕地之土質與碳通量	7-10
表 7-3-2	美國跨部會工作小組對不同年度碳社會成本 SCC 之估計	7-11
表 7-3-3	以匯率轉換美國幣值之 SCC 為 2007 年台幣幣值	7-11
表 7-3-4	調整 2007 年台幣幣值之 SCC 至研究基年幣值	7-11
表 7-3-5	彰化沿海濕地之碳減緩經濟效益推估	7-12
表 8-3-1	濕地每年之氮去除量範圍	8-9
表 8-3-2	污水處理廠之淨水處理成本	8-10
表 8-3-3	本研究計算污水處理廠之營運成本計算方式說明	8-10
表 8-3-4	國內各污水處理廠之工程費用與攤提年限	8-12

表 8-3-5	國內各污水處理廠土地機會成本	8-12
表 8-3-6	國內各級污水處理之單位處理成本估算	8-13
表 8-3-7	彰化海岸濕地氮減緩經濟效益之推估值	8-14
表 8-3-8	污水處理廠成本估算項目	8-15
表 9-1-1	台灣 2001-2010 年降雨統計數據及地下水用水量	9-1
表 9-3-1	台灣自來水計價表	9-12
表 9-3-2	屏東大潮州地下水補注湖第一期工程成本	9-14
表 9-3-3	各國海水淡化成本	9-14
表 9-3-4	濕地地下水補注效益估算	9-15
表 9-3-5	國內現有海水淡化廠	9-17
表 10-2-2	溫度變化下生物進行的溫度調適案例	10-5
表 10-3-2	熱舒適度指標 (PMV) 之冷熱等級	10-7
表 10-4-1	四種方案之每日蒸發潛熱計算結果	10-14
表 10-4-2	彰化海岸濕地之土地消耗功率	10-15
表 10-4-3	彰化濕地之微氣候效益	10-16
表 11-1-1	海岸線後退量與近岸坡度、海水面上升關係	11-3
表 11-3-1	台南七股浮標之最大浪高記錄	11-10
表 11-3-2	海浪高度減緩推估使用之參數	11-10
表 11-3-3	海浪高度減緩結果	11-11
表 11-3-4	每年海堤興建成本	11-12
表 11-3-5	海堤工程費用	11-12
表 12-1-1	提供生物多樣性與棲息地功能之平均願付價值	12-6
表 12-1-2	文獻中生物多樣性之屬性與水準	12-7
表 12-1-3	生物多樣性效益之文獻摘要回顧表	12-9
表 12-2-1	文獻摘要回顧表	12-15
表 12-3-1	濕地文化效益	12-17
表 12-3-2	各類文化效益在不同類型濕地上的重要性	12-18
表 13-1-1	以 CVM 評估之彰化海岸濕地生態服務細項	13-3
表 13-1-2	以 CAM 評估之彰化海岸濕地各屬性與水準的說明	13-8
表 13-2-1	台灣鄉鎮市區之集群分群	13-12
表 13-2-2	各集群抽樣人數	13-14
表 13-2-3	各集群樣本抽樣結果	13-14

表 13-2-4 抽樣地區及各鄉鎮區抽樣人數	13-15
表 13-2-5 當地居民各集群抽樣人數	13-17
表 13-2-6 集群樣本抽樣結果	13-17
表 13-2-7 抽樣地區及各鄉鎮區抽樣人數	13-18
表 13-3-1 起始金額一覽表.....	13-23
表 13-4-1 輪胎組合和模擬評分結果	13-30
表 13-4-2 輪胎組合評分結果	13-31
表 13-4-3 預測價值加總值.....	13-31
表 13-4-4 間斷選擇模型之選擇集合	13-32
表 14-1-1 全國居民問卷性別與職業交叉表	14-2
表 14-1-2 全國居民至彰化濕地次數統計表	14-3
表 14-1-3 全國居民至彰化濕地次數及目的統計表	14-3
表 14-1-4 全國居民至彰化濕地旅遊的滿足感	14-4
表 14-1-5 全國居民對濕地保育的認知與對政府濕地保育的滿意度	14-5
表 14-1-6 全國居民參與環保團體或志工的現況統計	14-5
表 14-2-1 全國民眾對彰化濕地願付價格統計分析表	14-7
表 14-2-2 全國抗議出價民眾性別和職業交叉表	14-8
表 14-2-3 全國無法確定民眾性別和職業交叉表	14-8
表 14-2-4 彰化濕地 CVM 分析結果	14-9
表 14-2-5 彰化濕地聯合分析法分析結果	14-11
表 14-2-6 彰化海岸濕地不同情境之願付價格	14-11
表 14-3-1 全國居民變數說明表	14-14
表 14-3-2 全國居民對彰化海岸濕地價值出價函數估計結果	14-16
表 14-3-3 彰化海岸濕地資原價值估算結果	14-16
表 15-1-1 當地居民問卷性別與職業交叉表	15-2
表 15-1-2 當地居民至彰化濕地次數統計表	15-2
表 15-1-3 當地居民至彰化濕地旅遊的滿足感	15-3
表 15-1-4 當地居民至彰化濕地目的統計表	15-4
表 15-1-5 當地居民對濕地保育的認知與對政府濕地保育的滿意度	15-4
表 15-1-6 當地居民參與環保團體或志工的現況統計	15-5
表 15-1-7 當地居民在濕地從事的相關活動	15-6
表 15-1-8 當地居民對彰化濕地劃設的預期影響認知	15-6

表 15-2-1 當地民眾對彰化濕地願付價格統計分析表	15-8
表 15-2-2 當地抗議出價民眾性別和職業交叉表	15-9
表 15-2-3 當地無法確定民眾性別和職業交叉表	15-9
表 15-2-4 彰化濕地 CVM 分析結果	15-10
表 15-2-5 彰化海岸濕地聯合分析法分析結果	15-12
表 15-2-6 彰化海岸濕地不同情境之願付價格	15-12
表 15-3-1 當地居民變數說明表	15-15
表 15-3-2 當地居民對彰化海岸濕地價值出價函數估計結果	15-17
表 15-3-3 彰化海岸濕地資源價值估算結果	15-17
表 16-1-1 遊客問卷性別與職業交叉表	16-2
表 16-1-2 遊客至彰化濕地之縣市別分佈	16-2
表 16-1-3 當地居民至彰化濕地次數及目的統計表	16-3
表 16-1-4 全國居民至彰化濕地次數及目的統計表	16-4
表 16-1-5 遊客至彰化濕地旅遊的滿足感	16-4
表 16-1-6 當地居民對濕地保育的認知與對政府濕地保育的滿意度	16-5
表 16-1-7 遊客參與環保團體或志工的現況統計	16-5
表 16-2-1 遊客對彰化濕地願付價格統計分析表	16-7
表 16-2-2 遊客抗議出價民眾性別和職業交叉表	16-7
表 16-2-3 遊客無法確定民眾性別和職業交叉表	16-8
表 16-2-4 彰化濕地 CVM 分析結果	16-8
表 16-2-5 彰化濕地聯合分析法分析結果	16-12
表 16-2-6 彰化濕地不同情境之願付價格	16-12
表 16-3-1 遊客變數說明表	16-14
表 16-3-2 遊客對彰化海岸濕地價值出價函數估計結果	16-16
表 16-3-3 彰化海岸濕地資源價值估算結果	16-16
表 17-2-1 各國重要的濕地管理策略摘要	17-6
表 17-2-2 目前較常使用的三種濕地管理策略	17-20
表 17-3-1 台灣早期社區發展政策	17-22
表 17-3-2 我國海岸濕地利用管理現況	17-24
表 18-1-1 彰化海岸濕地之各項效益移轉使用參數說明	18-3
表 18-1-2 海岸濕地每公頃效益價值統整	18-6
表 18-1-3 彰化海岸濕地各項濕地效益彙整	18-8

表 18-1-4 彰化濕地情境改善之願付價格	18-9
表 18-1-5 本研究和國光石化成果之對照比較表	18-10
表 18-2-1 海岸濕地效益推估所需之資料	18-11

圖 次

圖 1-3-1	研究流程圖.....	1-8
圖 2-1-1	美國環保署之濕地分類	2-2
圖 2-3-1	濕地生態系生態服務價值的分類	2-15
圖 3-1-1	彰化海岸濕地範圍	3-1
圖 3-2-1	彰化淺海養殖面積	3-5
圖 3-2-2	彰化縣淡水魚塭面積逐年趨勢	3-6
圖 3-2-3	全國魚貨平均價格	3-6
圖 3-3-1	芳苑、大城地區排水系統示意圖	3-8
圖 5-2-1	紅樹林濕地之食物鏈	5-1
圖 6-3-1	國內水庫之興建成本函數	6-6
圖 7-1-1	碳循環示意圖.....	7-2
圖 7-1-2	人為活動擾亂的碳循環	7-3
圖 7-2-1	國內碳減量成本法	7-7
圖 7-2-2	國際碳減量成本法	7-7
圖 7-2-3	碳社會成本法.....	7-7
圖 7-2-4	整合性評估模型 SCC 計算邏輯.....	7-8
圖 8-1-1	氮循環示意圖.....	8-2
圖 8-1-2	硝化作用與反硝化作用	8-3
圖 8-1-3	影響濕地氮處理效益的因素	8-5
圖 9-1-1	台灣 2001-2010 年降雨量分配圖	9-2
圖 9-1-2	台灣 2001-2010 年地下水用水量與滲透量	9-2
圖 9-1-3	濕地水源的組成.....	9-4
圖 9-1-4	彰化海岸濕地水文地質剖面圖	9-5
圖 10-1-1	濕地環境微氣候示意圖	10-5
圖 11-1-1	海岸保護功能.....	11-2
圖 11-3-1	台灣颱風侵蝕路徑.....	11-8
圖 11-3-2	海浪減緩率與植被關係.....	11-9
圖 12-1-1	生物多樣性價值的分類	12-4
圖 13-1-1	本研究 CVM 執行流程規劃	13-6
圖 13-3-1	雙界二元開放選擇誘導支付方式	13-22

圖 17-1-1 社區參與流程圖.....	17-5
圖 17-2-1 生態旅遊管理計畫	17-10
圖 17-2-2 英國國民信託架構	17-16
圖 17-2-3 日本國民信託架構	17-18
圖 17-3-1 台灣國民信託申請流程	17-28

第一章、計畫說明

第一節、計畫緣起與動機

濕地因有豐富的物種與密集的生物食物網關係，是最具生產力的生態系，由於其具有水文循環與化學循環的生態功能，而被認為是地球之腎。濕地提供許多生態功能，因而提供人類所需的各項生態服務，包括提供濕地生態系維生系統，維持生物多樣性、淨化水質、補注地下水，涵養水源、調整微氣候、淨化土壤、景觀美化與提供民眾休閒遊憩等。

許多社會大眾出於並不完全瞭解濕地完整的生態功能，及其對人類所提供的生態服務，或者因經濟發展造成土地使用需求增加，致使許多濕地周圍之鄰近土地因而轉用為農業、商用、工業用而面積大幅減少，或放任污染、廢棄物傾倒、抽取地下水或採礦而使其品質受損或乾涸。一旦濕地之棲地數量減少或品質惡化，將為整體社會帶來龐大的成本。

國內目前重要的濕地共有 82 處(內政部營建署, 2011)，屬於不同類型，由於不同類型濕地的環境特性與生物種類不盡相同，故單位面積濕地的價值未必相同 (Mitsch & Gosselink, 2000)。但是由於國內目前欠缺針對濕地提供之生態服務進行系統性的價值評量研究，因此每當面臨濕地是否開發的決策時，往往僅看重濕地開發帶來的經濟效益，卻沒有參考數據指出因濕地開發，而讓民眾無法享有濕地生態服務可能帶來的機會成本，使得政府相關單位不易對濕地保育與開發進行最適的決策。

近十多年來，隨著生態經濟學的發展，許多經濟學家結合現有生態科學與經濟學兩個領域的知識，嘗試認定各類生態系帶給人們的生態功能，並將對人類衍申之生態服務加以貨幣化。隨著國外相關研究的增加，才使人們瞭解維持健全之生態系對人類具有非常大的價值，一旦生態系遭受破壞，將使後代子孫失去、享有這些生態服務，而且生態體系的破壞經常具

有不可逆的特性，又即使勉強回復，其回復成本也難以計數。

國內現有 82 處的濕地，未來這些濕地要維持現況、開發或保育，都需要有價值評量的相關資訊，方能協助相關主管單位進行客觀的決策。因此，如何客觀地以科學方法評量這些濕地之保育價值誠屬重要且迫切的課題。此外，雖然經濟發展促使土地開發利用的壓力與時擴大，但是民眾環保認知與生活品質的要求也隨著環保教育普及而提高，如何透過學習國外先進國家保育濕地的政策與成功經驗，擬定適合國內的濕地保育政策俾利有效維護與保育現有濕地，將有助於妥善國土規劃，使台灣社會朝向永續發展。

由於台灣屬於海島，國內海岸濕地的面積 36,015 公頃，占全部濕地面積 63%，加之彰化濕地近年來不斷面對開發與保育的衝突，因此本研究第一年首先針對彰化海岸濕地所提供之生態服務價值建立評估模式，並且進行實證推估，其次建立同類型海岸濕地的效益移轉效益模式。

第二節、計畫目的

本研究分為兩階段，第一階段的研究範圍為彰化海岸濕地，具體研究目的如下：

- (一) 檢討調整「國家重要濕地社會經濟及績效評估先期作業」濕地生態保育之社會經濟調查項目、方式、內容評估指標；
- (二) 針對海岸型濕地（含彰化濕地），釐清生態功能、生態服務與生態價值評估方法之間的連結關係；
- (三) 針對海岸型濕地（含彰化濕地）之各項生態服務，建立價值評估體系，包括理論架構、實證調查方法、以及計量推估方法。
- (四) 實地進行國家彰化濕地社會經濟調查評估作業；估算濕地社會文化、經濟、環境（含生態）總合價值。
- (五) 發掘當地生態管理之社會及社區議題；研擬適合當地之生態保育管理建議。

第二階段的研究工作係延續第一階段的研究成果，與計畫委辦單位討論選取國內二處重要濕地，實地進行濕地社會經濟調查評估作業。具體研究目的如下：

- (一) 實地進行二處重要濕地之社會經濟調查評估作業；估算濕地社會文化、經濟、環境（含生態）總合價值。
- (二) 與第一階段工作成果進行成果對照，探討同類型與不同類型濕地以不同效益轉換方法估算其生態服務價值的可行性與誤差。
- (三) 進行國家重要濕地之濕地類型分類，建立同類型濕地價值估算轉換機制，包括效益移轉方法，資料需求，可能誤差等。
- (四) 針對不同類型濕地，若以效益移估其濕地價值的誤差過大，則提出可能的解決方案與作法。

第三節、工作內容、研究方法與實施步驟

一、工作內容

本研究工作分為兩階段進行。第一階段之研究範為彰化海岸濕地，研究時間：101年8月-102年7月，詳細工作內容如下所述：

- (一) 蒐集、調查整合當地環境生態、社會人文、產業現況、就業情形、上位及相關計畫等資料。
- (二) 檢討調整「國家重要濕地社會經濟及績效評估先期作業」計畫之社會經濟調查項目、方式、內容評估指標，提出調查規劃。
- (三) 實地（現地訪談）進行彰化海岸濕地社會經濟調查評估作業。受訪對象與有效樣本數應包括全國居民 300 份、當地居民至少 200 份、以及旅客淡、旺 2 季各至少 150 份。
- (四) 估算濕地社會文化、經濟、環境（含生態）總合價值。
- (五) 進行國家重要濕地之類型分類，建立同類型濕地價值估算轉換機制。
- (六) 發掘當地生態管理之社會及社區議題，以及研提適合當地之生態保育管理建議及宣導策略。
- (七) 邀請學者專家、地方團體等辦理至少一場座談會。
- (八) 配合國際交流相關活動，彙整本案成果。
- (九) 廠商應派駐駐點人員 2 員，由本分署指派辦理濕地相關業務；該人員為經濟、景觀、都市計畫或環境相關科系所畢業，具濕地相關作業經驗，並經本分署同意。

第二階段為後續擴充工作，研究範圍以「國家重要濕地社會經濟及績效評估先期作業」建議優先評估調查之重要濕地篩選二處（需經營建署城鄉分署同意），研究時間：102年8月-103年7月。工作內容細項如下所述：

- （一）以濕地價值評量的角度，進行國家重要濕地之濕地類型分類，
- （二）實地進行2處國家重要濕地社會經濟調查評估作業。
- （三）建立同類型濕地價值估算轉換機制，包括效益移轉方法，資料需求，可能誤差等。
- （四）探討不同類型濕地以不同效益轉換方法，估算其生態服務價值的可行性與誤差。

二、研究方法與實施步驟

（一）研究方法

推估濕地經濟社會價值首先必須認定濕地各項價值，包括市場價值與非市場價值。一般而言市場價值較容易評量，而非市場價值相對較難評量。文獻中針對非市場財貨價值評量方法有三大類：市場價值評估法、替代市場價值評估法、以及假設市場價值評估法。本研究在回顧國內外文獻後，將針對海岸濕地不同的生態服務項目選擇目前最適宜的價值評量方法。有關本研究實證評估彰化海岸濕地之各項生態服務細項與對應之研究方法，詳見第四章內容。

（二）研究流程與步驟

- 步驟1、蒐集彙整有關彰化海岸濕地的相關文獻，同時配合實地探勘與深度訪談當地關心濕地生態環境的各類利益關係人（stakeholder）；瞭解當地環境生態、社會人文、產業現況、及就業情形等資料。
- 步驟2、文獻整理與探討各類濕地的主要生態功能與生態服務。雖然濕地的價值有許多，但是不同類型濕地型態的各項濕地功能，與生態服務

皆未盡相同。因此首先針對國內多達 82 處濕地，找出典型的重要濕地，進一步探討主要濕地類型的生態功能與生態服務。

步驟 3、蒐集彙整國內外文獻中，有關生態經濟之價值評估理論與實證研究經驗，同時檢視國內現有文獻與相關資料的可及性與完整性，進而對濕地所提供之各種生態服務項目與價值評估方法，建構最適的評估模式。

步驟 4、由於不同類型民眾（使用者、潛在使用者、非使用者）對濕地提供生態服務的偏好與價值評估可能不同，因此本研究擬針對全國居民、當地居民與遊客分別進行問卷調查。問卷內容涵蓋受訪民眾之基本資料、對彰化濕地之功能認知、濕地與其生活之連結、對彰化濕地劃設為國家重要濕地是否贊成？是否因此影響當地土地價值？參與濕地保護意願？濕地對其帶來的各類效益？

針對全國居民與當地居民之抽樣方式，分別依據全國與彰化濕地周邊行政區域之戶數採分層隨機等比例抽樣方式；調查方式採面訪。針對遊客則在彰化海岸濕地進行現場調查，抽樣方式採系統隨機抽樣；調查方式採面訪。

步驟 5、實證推估彰化濕地之各項生態服務的經濟價值，效益項目包括：農漁業、地下水使用、木材燃料提供、洪氾減緩、碳減緩、氮減緩、地下水補注、微氣候調整、海岸保護、野生動物保護、特有景觀維護、環境教育素材提供、社區聚落發展、休閒遊憩提供等。

步驟 6、文獻整理國內、外社區參與濕地自然生態資源保育與生態休閒旅遊等相關理論與案例，瞭解社區參與成功案例的規劃原則與流程。

步驟 7、透過召開彰化濕地各相關利益團體之座談會，發掘當地生態管理之社會及社區議題

步驟 8、透過深度訪談國內各方專家（學者、政府主管單位、環保團體）瞭解各類管理措施在國內實施的可行性。

步驟 9、綜合步驟 5~7 的成果，研提適合當地之生態保育管理建議及宣導策略。

步驟 10、配合國際交流相關活動，彙整本案成果。

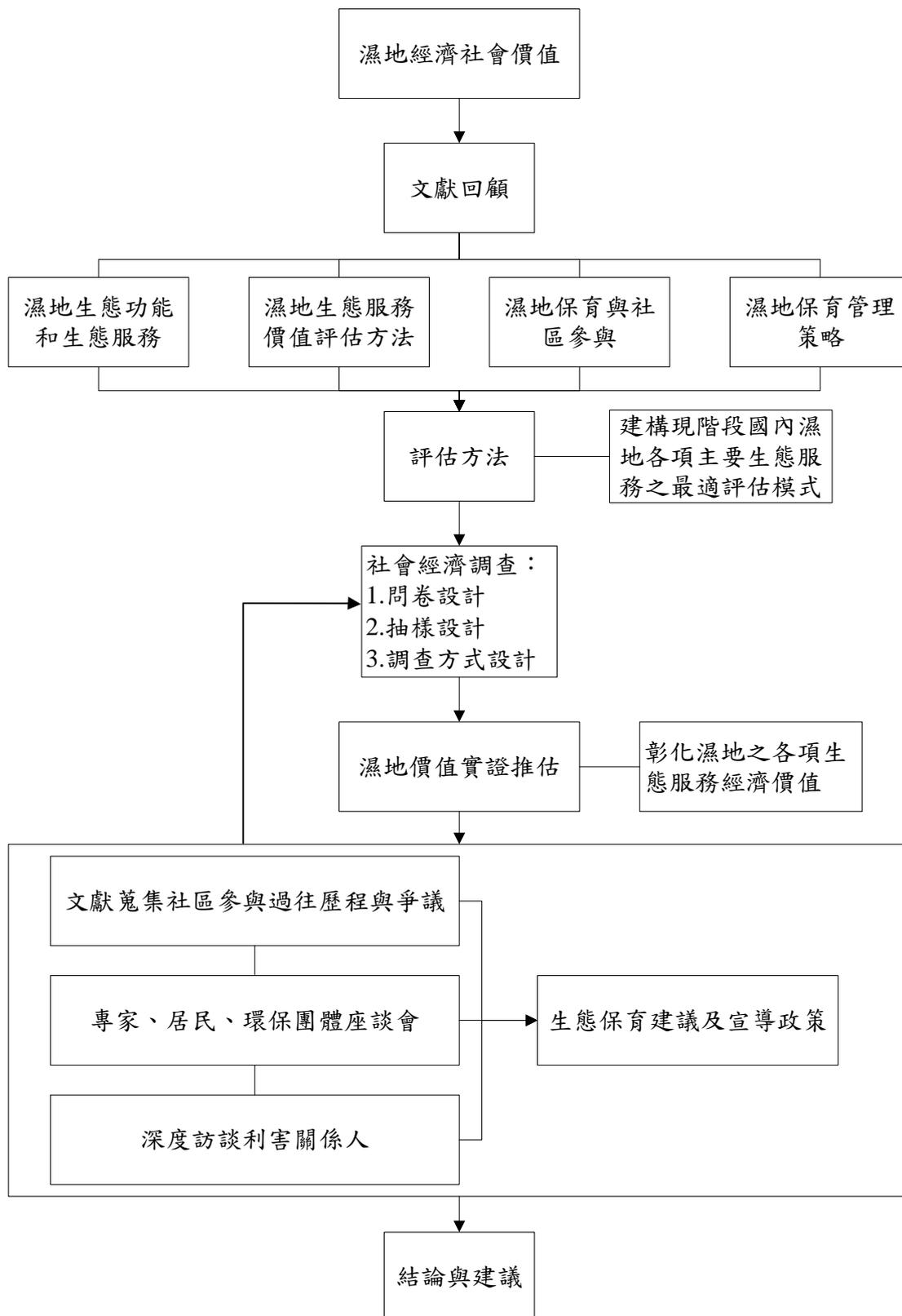


圖 1-3-1 研究流程圖

第四節、與「國家重要濕地社會經濟及績效評估先期作業」 計畫成果之銜接

本研究之主要研究目的是建構推估彰化濕地價值之評量架構，並實證估算各項生態服務價值與總價值。為使研究內容能夠應用先期作業的研究成果，本節內容說明本計畫先期計畫之研究成果的銜接內容。

- 一、內政部營建署(2011)彙編之國家重要濕地，將國內現有 82 處濕地分為國際級、國家級和地方級三種層次，同時依據專家研討成果將台灣濕地細分為五大類：海岸自然濕地、海岸自然和人為濕地、內陸自然濕地、內陸自然與人為濕地、人為濕地。本研究就國內濕地之分層與分類皆以內政部營建署為依據，但在分類彰化海岸濕地時也佐以參考美國環境保護署(USEPA)及聯合國「生態系暨生物多樣性經濟倡議」(The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB)對各類濕地的分類，以利確認彰化海岸濕地的各項生態服務，詳見第四章內容。
- 二、依據 TEEB 建議，濕地生態系價值評估按照認定濕地生態系生態功能、連結生態服務、評價生態服務的步驟加以進行。而濕地生態功能則依生態支持、環境調節、物質供給、社會文化等四大面向加以細分。因此，本研究也根據此四大面向加以細分彰化海岸濕地之各類生態服務，詳見第四章內容。
- 三、本研究檢視內政部營建署城鄉分署之「濕地社會人文調查操作手冊」之調查程序，以及「高美濕地社會人文調查問卷」之問項後，發現該問項非常多且屬於社會面問題，為避免本研究所設計之當地居民問卷過長而難以執行調查工作，故請委辦單位針對社會人文相關問題審慎選取必要問項，納入本研究之當地居民問卷。

第五節、研究報告章節架構

本研究報告分為五篇。第 I 篇緒論共有四章，第一章係說明計畫緣起與動機、研究目的、工作內容、研究方法與實施步驟；第二章首先定義濕地與說明濕地的分類，其次說明各類濕地提供之生態功能與服務、最後彙整文獻中有關濕地生態服務價值的評估方法；第三章說明彰化海岸濕地的現況，包括其地理位置、社經環境、生態資源、相關環境保護團體與社區參與等；第四章則依據第二與第三章的內容，針對彰化海岸濕地進行分類並確認其重要的生態服務項目，並選擇適當的價值評估方法。

第 II 篇共有七章，各章內容係為應用效益移轉法加以推估彰化海岸濕地之各項生態服務。第五章為漁業效益；第六章為洪氾減緩效益；第七章為碳減緩效益；第八章為氮減緩效益；第九章為地下水補注效益；第十章為微氣候調整效益；第十一章為海岸保護效益。

第 III 篇共有四章，除第十二章文獻回顧生物多樣性、遊憩、以及文化效益，第十三、十四、十五、十六則分別應用假設市場價值評估法實證推估全國居民、當地居民、遊客對彰化海岸濕地提供之各項生態服務的價值。

第 IV 篇有一章，第十七章主要彙整與探討彰化海岸濕地之管理策略。

第 V 篇有一章，第十八章為結論與建議。

第二章、濕地生態服務之社會經濟價值評估方法

本章第一節說明濕地的定義，以及美國環保署、拉姆薩公約、台灣內政部等對濕地類型的分類；第二節說明濕地提供之生態功能與生態服務；第三節說明濕地提供之總經濟價值；第四節說明濕地生態系生態服務之價值評估方法。

第一節、濕地的定義與種類

濕地 (wetlands) 一般指水深在低潮時不超過 6 公尺的沼澤、沼泥地、泥煤地或水域等地區，可以是死水或活水，永久或暫時的，淡水、海水或半淡鹹水。濕地有自然濕地與人造濕地¹ (constructed wetlands) 之分，前者透過大自然力量自然形成，後者一般指由人為力量所建造，常見的有漁塢、鹽田、水田、人工湖泊等。國內近年出現的人工濕地則專指用來處理區域污水的濕地，其原理為利用污染物與自然環境之水、土壤、植物、微生物與大氣彼此的交互作用，產生物理、化學及生物反應分解後，達到水質淨化效果²。人工濕地的優點在於此工程初設費用及操作維護費用低且美化景觀，缺點則包括自然反應速率較慢，用地需求較大等。

由於不同類型濕地對人類所能產生的總經濟價值不同，所以本節將針對美國環保署、拉姆薩公約、以及台灣內政部等對濕地類型的分類加以說明，以利對各類型濕地分類有較充分的瞭解。

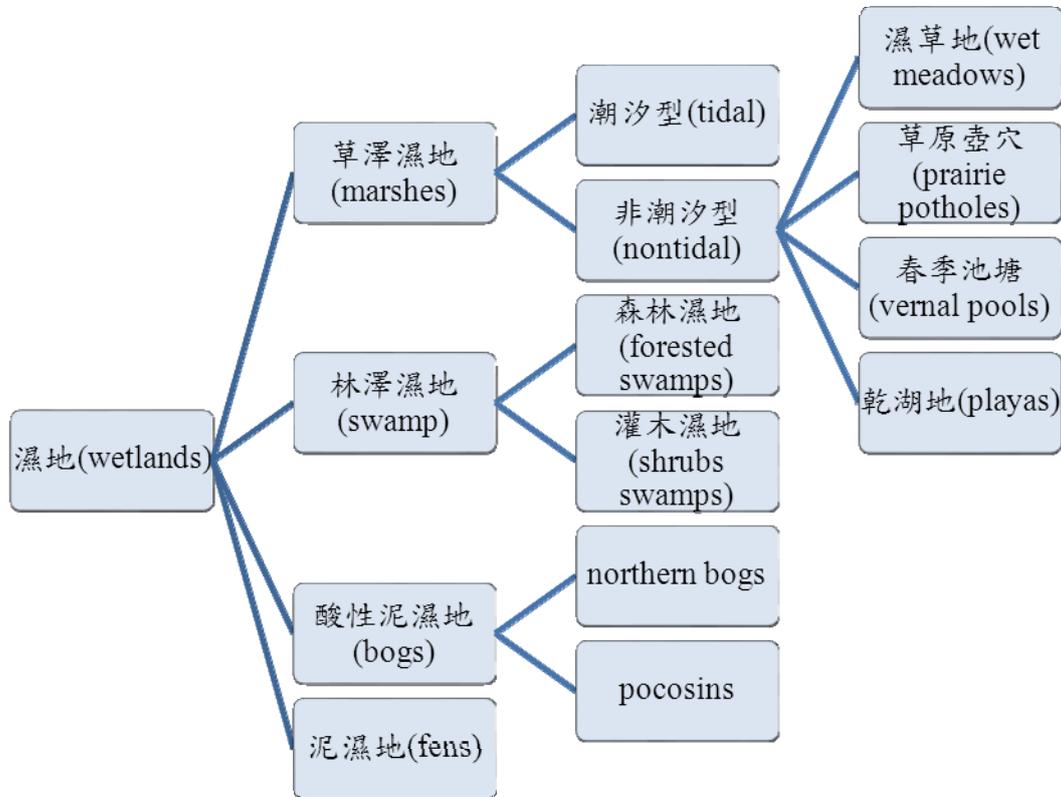
一、美國環保署之濕地分類方式

美國環保署 (USEPA) 依據其國內濕地環境的特性，將濕地分成四大類：草澤濕地 (marsh)、林澤濕地 (swamp)、酸性泥濕地 (bog) 及泥濕地

¹ 亦稱人為濕地。

² 除了傳統污水處理廠之沉降、過濾、吸附、氧化還原與生物過程外人工濕地之處理機制，尚包含光合作用、光合氧化和植物攝取等生物處理機制。

(fen)，並在各大類項下細分(參見圖 2-1-1)。依其分類方式彰化海岸濕地的潮間帶部分可歸為潮汐型濕地，有紅樹林之區域則為灌木濕地。



資料來源：美國環保署網站(www.water.epa.gov/type/wetlands)；本研究繪製

圖 2-1-1. 美國環保署之濕地分類

(一) 草澤濕地

為週期性或持續性被水淹蓋的濕地，伴隨可適應生長在其中的軟莖草本植物，且不包括木本植物，此類又分成潮汐型與非潮汐型。

1. 潮汐型：位於岸邊受潮汐影響，在食物鏈中具有很高的生產力。
2. 非潮汐型

(1) 濕草地 (wet meadow) 位於排水不良的地區，例如湖岸、窪地或高山間等。降水是其主要的水源，所以在非雨季時地表較為乾燥。

- (2) 草原壺穴 (prairie pothole) 是由冰河造成地表多處凹洞，融雪、地下水或雨水為其水源，此濕地可能為永久性或間歇性。
- (3) 春季池塘 (vernal pool) 的底部通常是硬質的土壤，因而有積水的效果，但在夏季及秋季時可能完全乾燥。
- (4) 乾湖地 (playas) 為小型的間歇性湖泊，主要位於美國南方高地平原。

(二) 林澤濕地

灌木濕地是以木本植物為主的濕地，可為淡水或鹹水。依照樹種分成森林濕地及灌木濕地兩種。森林濕地中常見的落葉木包括落羽杉 (bald cypress)、水紫樹 (water tupelo)、沼澤白橡木 (swamp white oak) 及紅楓樹 (red maple)，其積水流動緩慢或者為靜水 (standing water)。灌木濕地之植物類型則主要有風箱樹 (buttonbush)、柳樹 (willow)、山茱萸 (dogwood) 以及紅樹林 (mangrove) 等。

(三) 酸性泥濕地

特色包括有海綿狀的泥炭 (peat) 沉積物、酸性水質，以及一層厚厚的泥炭蘚 (sphagnum moss)，其水源主要來自於雨水。在美國北方泥濕地又俗稱為 northern bogs，是由古老的冰川湖所形成。美國東南方的泥濕地則稱為 pocosins，係來自於當地美洲原住民的語言。

(四) 泥濕地

同樣具有泥炭沉積物，但與酸性泥濕地最大的不同處在於其水源主要為地下水，因此酸鹼值較為平衡，有較豐富的動植物種類。

二、 拉姆薩公約之濕地分類方式

拉姆薩公約將濕地分成三大類：海洋與沿海濕地 (marine and coastal wetlands)、內陸濕地 (inland wetlands) 以及人工濕地 (human-made

wetlands)。三大類下再細分為各項，與本計劃相關之海洋與沿海濕地有 12 項，內陸濕地有 20 項，人工濕地為 10 項，總計 42 項並用英文字母或數字各別編號。以下參考內政部城鄉發展分署對於 1997 年拉姆薩公約第七次締約國大會所翻譯文件內容中對各項分類加以說明。

依此分類方式，彰化海岸濕地之亞潮帶應屬於 A 項(永久性淺海水域)，濁水溪出海口處為 F 項(河口)，有紅樹林區域為 I 項(潮間帶森林濕地)，其餘為 G 項(潮間帶泥灘)。

(一) 海洋與沿海濕地項

- A. 永久性淺海水域 (permanent shallow marine waters)，在低潮時水深 6 公尺以內的永久海岸淺水域，包括海灣 (sea bays) 及海峽 (straits)。
- B. 海岸亞潮帶海床區 (marine subtidal aquatic beds)，低潮線以下的水生動植物海床區，包括昆布床 (kelp beds)、海草床 (sea-grass beds)、熱帶海洋草澤 (tropical marine meadows)。
- C. 珊瑚礁 (coral reefs)。
- D. 岩礁海岸 (rocky marine shores)，包括近海礁岩島嶼 (rocky offshore islands)、海岸懸崖 (sea cliffs)。
- E. 沙質、砂礫或卵石海岸 (sand, shingle or pebble shores)，包括沙洲 (sand bars)、岬 (spits)、沙渚 (sandy islets)、沙丘 (dune systems) 及潮濕的沙丘凹地 (dune slacks)。
- F. 河口 (estuarine waters)，包括河口的永久水域及河口三角洲 (delta)。
- G. 潮間帶泥灘、沙灘或鹽灘 (intertidal mud, sand or salt flats)。

- H. 潮間帶草澤 (intertidal marshes) , 包括鹽澤 (salt marshes) 、鹽草澤 (salt meadows) 、鹽漬地 (saltings) 、抬升的鹽澤 (raised salt marshes) , 以及受潮汐影響的半淡鹹水及淡水草澤。
- I. 潮間帶森林濕地 (intertidal forested wetlands) , 包括紅樹林沼澤 (mangrove swamps) 、尼帕棕櫚樹沼澤 (nipah swamps) 、潮汐淡水沼澤森林 (tidal freshwater swamp forests) 。
- J. 沿海半淡鹹水/鹹水潟湖 (coastal brackish/saline lagoons) , 至少有一個狹窄的通道與海連結。
- K. 沿海淡水潟湖 (coastal freshwater lagoons) , 包括淡水三角洲潟湖。
- Zk (a) . 位於海洋或沿海地區的岩溶 (karst) 及其他地下水文系統。

(二) 內陸濕地

- L. 永久性的內陸三角洲 (permanent inland deltas) 。
- M. 永久河川、溪流與小溪 (permanent rivers/streams/creeks) , 包括瀑布。
- N. 季節性或間歇性的不規則河川、溪流或小溪 (seasonal/intermittent/irregular rivers/streams/creeks) 。
- O. 永久性的淡水湖泊 (超過 8 公頃) , 包括大型牛軛湖(oxbow lakes)。
- P. 季節性或間歇性的淡水湖泊 (超過 8 公頃) , 包括洪氾湖(floodplain lakes) 。
- Q. 永久性的鹹水 (saline) 、半鹹水 (brackish) 或鹼性湖泊 (alkaline lakes) 。
- R. 季節性或間歇性鹹水的半鹹水、鹼性湖泊與平原。
- Sp. 永久性之鹹水/半鹹水的鹼性沼澤或池塘
- Ss. 季節性或間歇性之鹹水/半鹹水的鹼性沼澤或池塘
- Tp. 永久的淡水沼澤或池塘 ; 在無機土壤上的池塘 (小於 8 公頃) 、草澤及沼澤 , 有挺水植物 , 生長季節的多數時間會積水。

- Ts. 季節性或間歇性的淡水草澤/池塘，在無機土壤上，包括泥坑（sloughs）、壺穴（potholes）、季節性洪氾草原與蘆葦草澤。
- U. 非森林的泥煤地（peatlands），包括灌木或開放性泥塘（bogs）、草澤（swamps）、沼澤（fens）。
- Va. 高山濕地（alpine wetlands），包括高山草原或融雪的暫時性水域。
- Vt. 苔原濕地（tundra wetlands），包括由融雪所形成的暫時性水域。
- W. 灌木為主之濕地，灌木沼澤、灌木為主的淡水沼澤、灌木沼澤、赤楊灌木叢或在無機土壤上的灌木沼澤。
- Xf. 淡水、樹木為主之濕地，包括淡水沼澤森林、季節性洪氾森林或於無機土壤上之木本植物沼澤。
- Xp. 森林泥煤地（forested peatlands），或稱泥沼森林（peatswamp forests）。
- Y. 淡水湧泉（springs）或綠洲。
- Zg. 地熱濕地（geothermal wetlands）
- Zk (b). 位於內陸的岩溶及其他地下水系統。

(三) 人工濕地

1. 水產養殖（如魚、蝦）之池塘。
2. 池塘（ponds），包括農田水池、儲水池與小水池等（通常小於8公頃）。
3. 灌溉土地（irrigated land），包括灌溉渠道與稻田。
4. 季節性洪氾耕地（包括集約經營或放牧的濕草原及牧場）。
5. 鹽田開採區（salt exploitation sites），包括鹽地與鹽田等。
6. 蓄水區（water storage areas），包括水庫、攔河壩、水壩或蓄水池（一般超過8公頃）。
7. 開鑿區（excavations），砂石/磚/粘土場、借土坑、採礦池。
8. 廢水處理區（wastewater treatment areas）；污水處理場、沉澱池、氧化池等。

9.溝渠、排水渠道與灌溉渠道。

Zk(c).人為的岩溶及其他地下水文系統。

三、我國濕地分類

根據內政部營建署(2011)彙編之國家重要濕地³共有 82 處，可分為國際級、國家級和地方級三種。「國際自然保育聯盟」(International Union for the Conservation of Nature, IUCN)在 1975 年針對不同的生態組成將濕地細分為 22 種類型，其又可大致區分成三種主要的類型：沿海濕地、內陸濕地、人工濕地。而我國內政部營建署則將台灣的濕地細分為五大類(詳表 2-1-1)：

1. 海岸自然濕地：

位於海岸或河口、溪口，屬自然形成，具有豐富的水生動植物及潮間帶物種，且許多鳥類以此作為其棲息環境或過境棲地。目前國內此類型濕地 13 處皆為國家級。

2. 海岸自然和人為濕地

位於海岸或河口、溪口，但部分區域屬人工建置，而同時存在自然與人為濕地。包括 2 處國際級濕地(四草、曾文溪口)，9 處國家級濕地，7 處地方級濕地。

3. 內陸自然濕地

位於陸地內部且為自然形成，蘊含兩棲類、水生動植物及稀有物種。包括 14 處國家級濕地，以及 10 處地方級濕地。

4. 內陸自然與人為濕地

位於陸地內部，但部分為人工濕地，存在物種以兩棲類及鳥類為主。包

³ 係以國際拉姆薩濕地公約為評選依據，以「生物多樣性」50 分，「自然性、代表性及特殊性」30 分，「規劃合理性」20 分，等欄位作為專家學者對每一濕地評分的基準，進而劃分出國際級、國家級與地方級濕地。

括 2 處國家級濕地，以及 2 處地方級濕地。

5. 人為濕地

主要以人工的方式形成，並藉由濕地所提供的功能進行對環境的改善，往往也可吸引不少的鳥類及水生物種在此棲息。包括 2 處國家級濕地，以及 21 處地方級濕地。

上述五種濕地類型中，以內陸自然濕地所佔比例最高 29.3%（24 處），其次人為濕地佔 28%（23 處），海岸自然與人為濕地佔 21.9%（18 處），海岸自然濕地佔 15.9%（13 處），最低的是內陸自然與人為濕地 4.9%（4 處）；但若以內陸濕地及海岸濕地區分，則為海岸類型濕地所佔比例較多。彰化濕地目前並未加以區分其分類與等級。

表 2-1-1 我國濕地依據濕地分類、等級與地區的分佈概況

地區	等級	北部	中部	南部	東部	外島
海岸自然濕地	國家級	新豐(新竹縣) 香山(新竹市) 許厝港 (桃園縣) 蘭陽溪口 (宜蘭縣) 無尾港 (宜蘭縣)	高美(台中市) 大肚溪口 (台中市)	鹽水溪口 (台南市) 八掌溪口 (嘉義台南) 朴子溪河口 (嘉義縣)	卑南溪口 (台東縣) 花蓮溪口 (花蓮縣)	清水 (連江縣)
海岸自然與人為濕地	國際級			曾文溪口 (台南市) 四草(台南市)		
	國家級	淡水河流域* (台北市、新北市) 五十二甲 (宜蘭縣)	西湖(苗栗縣)	鰲鼓(嘉義縣) 好美寮(嘉義縣) 布袋鹽田 (嘉義縣) 北門(台南市) 七股鹽田 (台南縣)		青螺 (澎湖縣)
	地方級	竹安(宜蘭縣)	成龍(雲林縣) 植梧(雲林縣)	援中港(高雄市) 永安鹽田 (高雄縣) 竹滬鹽田 (高雄縣)		菜園 (澎湖縣)

內陸自然濕地	國家級	夢幻湖 (台北市) 鴛鴦湖 (新竹縣) 雙連埤 (宜蘭縣) 南澳(宜蘭縣)	七家灣溪 (台中市)	楠梓仙溪 (高雄縣) 大鬼湖(高雄縣) 南仁湖(屏東縣) 龍鑿潭(屏東縣)	新武呂 (台東縣) 大坡池 (台東縣) 小鬼湖 (台東屏東) 馬太鞍 (花蓮縣)	慈湖 (金門縣)
	地方級	竹北蓮花寺 (新竹縣)	大湳湖 (苗栗縣) 草湳(南投縣) 草坵(南投縣) 名間新街冷泉 ^a (南投縣)	彌陀(嘉義市) 八掌溪中游 (嘉義市) 四林格山(屏東縣) 東源(屏東縣)	六十石山 (花蓮縣)	
內陸自然與人為濕地	國家級	桃園埤圳 (桃園縣)		嘉南埤圳 (嘉義台南)		
	地方級		向天湖 (苗栗縣) 東勢人工濕地 (台中縣)			
人為濕地	國家級			官田(台南市) 洲仔(高雄市)		
	地方級	頭前溪生態公園(新竹縣) 竹南(苗栗縣)	集集雙子湖(南投縣) 頭社盆地(南投縣)	白河國小(台南縣) 嘉南藥理科技大學(台南縣) 大樹(高雄市) 烏松(高雄市) 林園(高雄市) 半屏湖(高雄市) 鳳山水庫(高雄市) 高雄大學(高雄市) 武洛溪(屏東縣) 麟洛(屏東縣) 崁頂(屏東縣) 四重溪口(屏東縣) 屏東科技大學(屏東縣) 海生館(屏東縣)	關山(台東縣) 鸞山湖(台東縣) 金龍湖(台東縣)	

註：a 名間新街冷泉濕地為內陸濕地中的河流自然濕地。

資料來源：內政部營建署，2011；本研究整理。

第二節、濕地提供之生態功能與生態服務

由於各類生態系所提供的生態功能不同，對人類衍生的經濟價值就未必相同。TEEB 對於自然生態系的價值評估主要依循以下程序：首先認定生態系提供之生態功能 (ecological function)，其次瞭解在各生態功能互相運作下對人類提供之各項生態服務 (ecological service)，之後再針對各項生態服務採用適當的經濟價值評估方法，加以估計各生態服務對人類帶來的福祉與價值。

將生態系的功能主要分為四大類：(1) 支持 (supporting)，是指為維持自然生態體系正常運作的各項功能，包括光合作用、碳循環、氮循環、水循環、土壤形成等功能；惟有支持功能良好運作，其他三類功能方有可能正常運作。(2) 調節 (regulating)，是指生態系提供的功能能夠減輕自然環境對人類生活環境的衝擊，包括淨水功能、洪水調節、碳儲存、氣候調節、分解廢棄物等。(3) 供給 (provision)，是指生態系提供人類許多物質原料與非物質的自然美景，包括水、食物、燃料、各種生產原料、生物多樣性等。(4) 文化 (cultural)，是指人類與生態系互動後，衍生出特定的生活方式、風俗習慣，以及豐富的文化傳承。表 2-2-1 彙整濕地生態系可能提供的各種生態功能與生態服務。

不同地景類型 (landscape) 與不同尺度 (scale) 的濕地所能提供之生態功能與服務不盡相同，所以濕地的價值也就未盡一致。Mitsch&Gosselink (2000) 將濕地分為海岸濕地、河岸濕地、獨立盆地、與河川中濕地幾類，並說明其可能存在的生態功能 (參見 3-2-2)。Finlayson *et al.* (2005) 對全球各類型濕地之各類生態服務功能進行重要性等級評估，研究結果彙整於表 2-2-3。

由於一個生態功能可能提供多個生態服務，而一個生態服務可能需由

多個生態功能共同運作方得以提供。因此，要評估台灣各處濕地經濟價值，除參考國內外研究外，也須透過訪談專家以釐清濕地的類別屬性，建立不同類型濕地所提供之生態功能與生態服務間的關連性，進而認定提供的主要生態功能與生態服務，再進行生態經濟效益評估。

表 2-2-1 濕地生態系可能提供的各種生態功能與生態服務

生態功能		生態服務
支持 (supporting)	光合作用 碳循環 氮循環 水循環 土壤形成	營養涵養 水源涵養 洪氾控制 暴風保護 海岸(河岸)保護
調節 (regulating)	淨水功能 洪水調節 碳儲存 氣候調節 分解廢棄物	水質淨化 水資源儲存 地下水補注 微氣候調節 碳儲存
供給 (provision)	乾淨空氣 飲用水 食物 燃料 生產原料(木材、礦物、生物多樣性等)	漁業、農業、野生動物 捕獲、植物生產(例如 水草) 木材燃料、泥炭煤 生物多樣性
文化 (cultural)	生活方式 風俗習慣 豐富的文化傳承	遊憩、交通 科學研究、環境教育 其他

資料來源：本研究彙整自 TEEB。

表 2-2-2 不同地景類型濕地的生態價值

濕地型態	主要生態價值
海岸濕地 (coastal wetland)	漁業、沿岸生產、水禽、暴風雨緩衝(保護海岸)
河岸濕地 (riparian wetland)	生態廊道、洪氾控制、鳥類棲地、淨化水質、氮磷保留、岩屑生產
獨立盆地 (isolated basin)	地下水補注、洪氾控制、水禽、兩棲類
河川中濕地 (in-stream wetland)	漁業、有機產出

資料來源：Mitsch & Gosselink (2000)

表 2-2-3、全球各類濕地之各種生態服務功能的重要性分級

服務功能項目	服務內容	河口與草澤	紅樹林	潟湖、鹽池	潮間帶、海灘與沙丘	昆布床	岩岸與貝殼礁	海草床	珊瑚礁
供給服務 (Providing)									
食物	包括魚類、藻類及無脊椎動物	1	1	3	2	3	2	3	2
淡水	儲存、保留淡水並提供引用及灌溉	3		3					
纖維、木材、燃料	包括木料、薪材、泥炭、飼料、骨料	1	1	2					
生化產品	從生物群中提煉物質	3	3			3			3
基因原料	藥物；抗植物病原體的基因；觀賞植物	3	3	3		2			3
調節服務 (Regulating)									
氣候調節	調節溫室氣體、溫度、降雨等；大氣層中的化學成分	2	2	2	3		3	3	2
生物調節	防阻物種入侵；調節不同營養階層間的互動；維護功能多樣性與互動	2	3	2	3		3		3
水文體系	補充/排放地下水；提供農業與工業用水	3		3					
污染防治	保留、恢復和清除多餘的營養物質與污染物	1		2		?	3	3	3
防止侵蝕	土壤保持	2	1	3					
自然災害	防洪與暴風防護作用	1	1	3	3	3	2	2	1

資料來源：Finlayson *et al.* (2005)

註：1 為高度、2 為中度、3 為低度、問號代表未知、空白代表該服務不適用至該類濕地。

表 2-2-3、全球各類濕地之各種生態服務功能的重要性分級（續一）

服務功能項目	服務內容	河口與草澤	紅樹林	潟湖、鹽池	潮間帶、海灘與沙丘	昆布床	岩岸與貝殼礁	海草床	珊瑚礁
文化功能（Cultural）									
精神靈感	個人觀感及福祉	1	3	2	1	3	3	3	1
遊憩	旅行及戶外活動	1	3	3	1	3			1
美學	欣賞自然風貌	2	3	2	2				1
教育	正式、非正式教育與訓練機會	3	3	3	3		3		3
支援服務（Supporting）									
生物多樣性	當地或遷徙物種之棲息地	2	2	3	1	3	1	3	1
土壤形成	保留沉積物與累積有機質	2	2	3	3				
營養循環	貯存、回收、製造與獲取營養	2	2	2	3	3	3		2

資料來源：Finlayson *et al.* (2005)

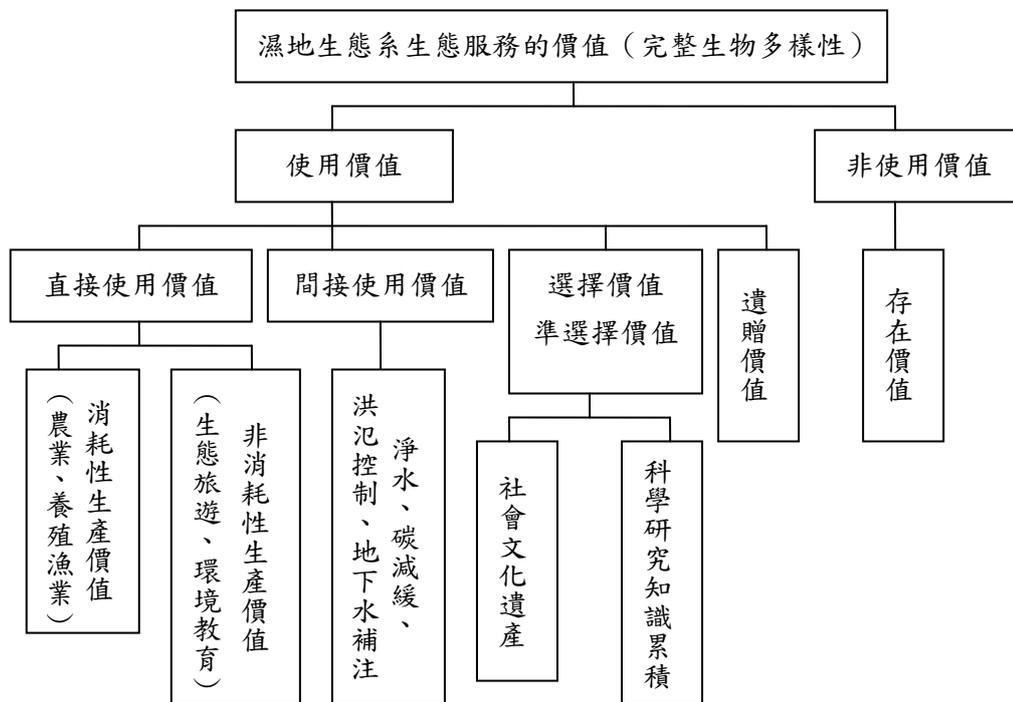
註：1 為高度、2 為中度、3 為低度、問號代表未知、空白代表該服務不適用至該類濕地。

第三節、濕地提供之總經濟價值

濕地生態系提供許多生態服務，因此帶給人類許多經濟效益；大致上可區分為直接效益與間接效益。間接效益的發生往往是透過市場，改變了生產者之所得，或消費者、消費財貨與勞務之價格與數量，例如因建造人工濕地需要許多人造設備與研發新的技術，進而產生新的產業；又如濕地生物相豐富，使得有許多風景畫冊、錄影帶、婚紗拍照、影視取景等，皆可視為間接效益。而直接效益則是指因維持濕地生態系的完整性致使生物多樣性增加，直接帶來農漁業、生態旅遊業、微氣候調節、水土保持、土壤淨化、涵養水源、科學研究、保存生物多樣性等生態服務，進而替人類帶來直接的效益。以上直、間接效益又可依據產生的效益能否反應於市場，而再細分為市場效益 (market benefits) 與非市場效益 (non-market benefits)。以上漁業與生態旅遊業，即為市場效益的一種；微氣候調節、水土保持、土壤淨化、涵養水源、科學研究、保存生物多樣性等則因沒有明顯的市場，則屬於非市場效益；又若濕地生態品質改善，使民眾感受到較為舒適的遊憩品質，此種主觀無形的舒適感則較難以反應在市場價值上，亦屬於非市場效益。

自然環境資源帶給人們的總經濟價值 (total economic value) 可以區分為使用價值 (use value) 與非使用價值 (nonuse value)。其中使用價值可再細分為直接使用價值 (direct values)、間接使用價值 (indirect value)、選擇價值 (optional value)、準選擇價值 (quasi-optional value)、遺贈價值 (bequest value)；而非使用價值則包括存在價值 (existence value)⁴。

⁴有部份文獻將選擇價值與準選擇價值、遺贈價值都歸類為非使用價值，因為日後自己使用與留給後代子孫使用都不是自己現在使用。事實上自然資源各項價值的分類並無絕對的標準，僅是方便研究者清楚瞭解自然資源的價值來源，避免遺漏，只要不重複計算即可。



資料來源：本研究繪製。

圖 2-3-1 濕地生態系生態服務價值的分類

以濕地生態系的非市場效益為例，使用價值是指旅遊者經由使用的過程中所產生的價值，一般分為三大類（參見表 2-3-1）：

1. 使用價值（use value）：又可再細分為直接使用價值、間接使用價值、選擇價值、準選擇價值、遺贈價值。

(1) 直接使用價值（direct use value），係指消費者經由直接使用濕地提供之生態服務所產生的效益，亦可稱為生產性價值（production value）；又依其使用是否為消耗性而分為消耗性生產性價值（consumptive production value）與非消耗性生產價值（non-consumptive production value），前者如消費者在生態旅遊中經由捕魚、遊憩活動所產生的價

值，後者則如消費者購買旅遊地拍攝的野生動物圖片、錄影帶、或從事賞鳥或其他野生動物的活動所產生的價值。

- (2) 間接使用價值 (indirect use value)，係指濕地提供許多生態系之調節與支持的生態功能，例如洪氾控制、地下水補注，間接可以對人類產生效益。
 - (3) 選擇價值 (option value)，指保存或改善濕地生態系的數量與品質，使自己未來能夠有機會使用此濕地生態資源所產生的潛在價值。例如：保留自己未來進行生態旅遊或基因庫生物探勘的潛在價值。
 - (4) 準選擇價值 (quasi-option value)，係指保存濕地使得未來能夠獲得資訊的價值。例如科學研究知識累積、社會文化遺產價值。
 - (5) 遺贈價值 (bequest value)，係指保存或改善濕地生態系的數量與品質，使後代子孫能有更好生活環境與更多遊憩機會所產生的價值。
2. 非使用價值 (non-use value)，只消費者非經使用濕地過程而產生的效益，又稱為存在價值。

- (1) 存在價值 (existence value)，係指濕地支持生物多樣性，維持生態體系平衡而產生的內在價值，與人類是否使用濕地無關。文獻上也稱之被動價值 (passive value)，是指資源存在本身所具有的價值，主要來自於人類對濕地中動植物存有一種同情、憐憫與關懷的情感。

值得注意的是，濕地生態系必須在環境承載量下盡量維持完整的生物多樣性，方可能維持其基本的各項生態功能，也才可能帶給人類各項生態服務與產生價值。而在價值評估研究上，需要仔細區分濕地生態系所提供生態服務價值分類之目的，是要針對各項價值採取最為妥切的價值評估方法；此外也需要留意避免各項價值的重複計算。

表 2-3-1 濕地產生的總經濟價值

使用價值 (use value)			非使用價值 (non-use value)
直接使用價值 (direct use value)	間接使用價值 (indirect use value)	選擇價值 (option value) 準選擇價值 (quais-option value) 遺贈價值 (bequest value)	存在價值 (existence value)
漁業、農業 野生動物捕獲 植物生產(如水草) 遊憩、交通 木材燃料、泥炭 科學研究 環境教育 其他	營養保留 水源涵養、水質淨化 洪氾控制、暴風保護 水資源儲存 地下水補注、生態支持 微氣候調節穩定 海岸(河岸)保護 其他	未來子孫直、間接 使用 社會文化遺產價 值 未來資訊價值	

資料來源：本研究整理。

第四節、濕地生態系生態服務之價值評估方法

一、理論方法

濕地生態系所提供的生態功能一般會影響相關市場財貨（market goods）如魚、貝類產品、木材燃料、生態旅遊等的價格、品質與數量，以及影響到自然環境資源之非市場財貨（non-mark goods）如生物多樣性、地下水補注、洪氾控制等的數量與品質。因此，衡量自然環境資源數量或品質改變之經濟效益的方法可依據有無市場分為三類：若有市場存在，則利用市場之資訊；若無市場存在，則利用替代市場或建立一個假設的市場。

(1) 市場價值評估法（market valuation method），係利用受到環境數量或品質改變所影響之市場性財貨價格與數量變動的資訊來推估之；此類常見方法有以產值變化（changes in production value）、所得變化⁵（change in income）、替換成本（replacement cost）、預防性支出⁶（preventative expenditure）、以及重置成本等的變化加以推估自然環境變化所產生的成本與效益。

(2) 替代市場價值評估法（surrogate market valuation method），因為想要衡量的環境品質並無直接的市場，故利用觀察消費者在市場上消費與環境品質有關財貨的行為來推估環境數量或品質變化所產生的福利變動，屬於間接方法（indirect method），多應用於推估使用價值；文獻中常用的有旅行成本法（travel cost method）、特徵資產價值法（hedonic price method）、特徵工資法（hedonic wage method）等。

⁵或稱人力資本法(human capital approach)

⁶或稱趨避成本(averting expenditure)、防禦性支出(defensive expenditure)、迴避成本(avoidance cost)

(3) 假設市場價值評估法 (contingent valuation method, CVM)。此種方法係利用問卷建立一個假設的市場，設計問題直接詢問消費者在此市場內對環境品質改善所願意支付的最大金額，稱為願付價值 (willingness to pay, WTP)⁷ 或對環境品質惡化所願意接受的最小賠償金額，稱之為願受價值 (willingness to accept, WTA)⁸，進而推估環境品質數量或品質變化的經濟效益，屬於直接方法 (direct method)，一般應用的範圍很廣泛，包括前述的使用價值與非使用價值。雖然 CVM 方法應用很廣，但仍有不少經濟學者質疑 CVM 透過直接詢問受訪者願付金額的作法容易產生偏誤，因此文獻中持續有新方法被發展出來，包括假設行為法 (contingent behavior method, CBM)、聯合分析法 (conjoint analysis method, CAM)、校準方法 (calibration method, CM) 等。

(3-1) 假設行為法 (CBM) 是透過問卷詢問受訪者在不同的假設市場情境下，會採取何種行為。

(3-2) 聯合分析法 (CAM) 主要應用於行銷學，研究者首先根據不同非市場財貨的特徵 (attribute) 設計不同水準 (level)，之後組合各特徵不同水準形成多種產品組合，要求受訪者對各產品組合進行評分 (rating)、排序 (ranking)、或選取最佳選擇 (best choice)。研究者在得到受訪者的偏好後，推估每個特徵的成分效用值 (或稱效用值, part-worth) 之相對重要性，進而利用此效用值推估不同新產品開發的接受度、價格彈性與可能的市占率。

(3-2) 校準方法 (calibration method, CM) 的基本邏輯在於：理性消費者是在其所得與時間限制下，追求其最大滿足程度，因此無論是其實際行為顯現的偏好 (revealed preference, RP) 與其口頭陳述的偏好 (stated preference, SP) 應該是一致的。Cameron (1992)、

⁷ 文獻上有人亦稱為願付價格，或是願意支付金額的額度。

⁸ 文獻上有人亦稱為願受價格，或是願意接受金額的額度。

Larson *et al.* (1993) 最早應用結合 RP 與 SP 兩方資訊加以推估非市場財貨的價值。除校準方法外，文獻中也有利用實驗室試驗、理論或兩者加以調整 CVM 的推估值，參考 Fox *et al.* (1994)、Cummings *et al.* (1995)、Bjornsted *et al.* (1996)。另外，也有利用統合分析(meta-analysis)或其他方法加以調整 CVM 推估值(如 Walsh, 1992)，但這些方法都與消費者行為模型無關聯。

以上方法並無優劣之分，主要視研究者欲評估之非市場財貨的特性與研究經費而定。CVM 因為有其他方法未具備的優點，因此應用範圍日益增加，截至目前是各類方法中應用最多者。但是如何由問卷設計開始，建立一個可以令人信服的假設性市場，包括：充分描述遊憩地點的特徵、適當訊息的提供、合理支付工具的選擇、問卷题目的清晰程度與調查抽樣設計、問卷實際進行前是否有試訪或焦點團體討論的步驟、問卷回收率是否具母體代表性、資料的計量推估模型是否嚴謹、研究結果的解釋是否合理等等，皆對 CVM 的有效性與可靠性有很大影響，必須謹慎行事。

儘管 CAM 目前也被認為是評估環境損害評估的可行方法，且有些研究行銷的學者認為 CAM 可以避免 CVM 方法上的缺失，但 Zerbe & Evans (2008) 認為要判定在評估環境效益上 CAM 與 CVM 何者為佳目前還言之過早，必須要有更多的實證研究加以驗證才能有確切的結論。他進一步指出使用 CAM 時要特別留意兩個議題：一為根據 CVM 封閉式詢價（雙界二分選擇）的研究文獻指出，民眾第一與第二次的回答並非獨立無關，而 CAM 要求民眾對眾多方案加以排序，而其隱含各方案對民眾而言都是獨立無關的假設未必與事實相符；二為以 CAM 推估環境特徵的效益時，其所推估的是民眾對某商品中該環境特徵變化的邊際願付價值，而非環境變化的總價值。此外，因 CAM 基本上也是透過問卷調查方式加以推估消費者的偏好，因此 CAM 並無法完全避免 CVM 可能產生的諸多偏誤；而且 CAM 常因要求受訪者比較的方案過多而產生資訊負擔偏誤（information load

bias)。總之，各類方法皆有其應用上的優點與限制，所以研究者需要持續關心相關方法的最新發展，方能由眾多方法中選出最適合其研究主題的推估方法。本計畫的目的之一是希望在建構各類效益推估時，能兼顧未來將各類效益由現今濕地移轉至國內其他相類似的濕地，因此在研究方法的選取與應用上更具挑戰性。

運用上述三類價值評估法衡量濕地生態系效益的研究，經常要花費相當的經費與時間，因此在經費與時間的限制下，經常要將某一原始(primary)價值評估研究成果引用至其他地區的相同環境財，甚至不同環境財。此方法稱為效益移轉(benefit transfer method)，為一種次級價值評估方法(secondary valuation methods)，有直接的數值移轉，調整後的數值移轉、函數移轉、以及統合分析(meta-analysis)等。文獻中應用此法估計的資源損害或效益較易受到質疑，故須非常審慎。由於文獻中許多有關濕地效益的研究都是先進國家的實證結果，當應用於開發中國家時，必須考量個人所得、財產權、土地價格、社會組織、文化、氣候、生態自然資源條件等重要因素。而在選擇適當的原始價值評估研究成果時，必需注意此原始價值評估研究成果與想要衡量之環境財的型態與大小、環境變化地區特性與當地人口數目、基本的經濟原則與市場條件、以及文化背景等盡可能相類似。同時對各原始價值評估研究中的環境品質基準、評估方法、樣本大小、模型分析假設、計量設定等因素也要有非常清楚。

二、文獻中濕地生態服務價值之評估方法

濕地生態系提供的生態服務包括：提供濕地生態系的維生系統、提高濕地生物生產力、維持生物多樣性、淨化水質、補注地下水，涵養水源、調整微氣候、淨化土壤、景觀美質提供民眾休閒遊憩等(USEPA, 2001；閻克勤等，2005；謝蕙蓮等，2006；陳世偉等，2006；陳宜清等，2007)。文獻中針對濕地所提供各項生態服務之價值評估方法彙整於下表 2-4-1。

表 2-4-1 濕地所提供的各項主要生態服務與其評估方法

生態服務類別	說明	評估方法
魚、蝦、蟹、貝類、野生動物捕獲、植物生產、木材燃料、泥炭	濕地土壤保留了水體中的營養物質，與經由動物覓食時所殘留的碎屑，使土壤富含可供濕地生物利用的養分，提高濕地內生物生產力，	市場價值法 (產值法)
健康	濕地周遭環境提供舒適美質、乾淨空氣、水源、氣候穩定，使人體健康罹病與死亡機率減低環境	市場價值法(醫療成本法產、人力資本法) CVM
維持生物多樣性	濕地生態系為眾多動植物提供自然棲地，使食物鏈的串聯更緊密，而造就豐富的生物種類。包括紅樹林、招潮蟹、彈塗魚，以及許多魚貝類、水生鳥類、以及遷徙候鳥	市場價值評估法 (保育機會成本法) CVM
調節微氣候	水比熱較高，吸熱慢放熱也慢，此特性有利於調節溫度驟變；因濕地範圍相較海洋小的多，所以僅能影響周邊區域的環境	CVM
水質淨化	濕地透過物理、化學與生物反應，可以淨化水質	市場價值法 (淨水替代成本法)
滯洪防洪	大雨時濕地可以吸納過多的雨水，減低洪氾的機率與損失	市場價值法 (洪災損失成本、重換成本、重置成本)
涵養水源、補注地下水	濕地水分經過淨化後可以補注地下水之水源	市場價值法(產值法-以地下水價值估算)
水資源儲存	濕地土壤長年潮濕狀態，且有保水能力，當周圍環境較乾燥時，水由飽合度高往飽合度低處移動的物理作用就會出現，使地表水不會枯竭	CVM
遊憩	濕地特殊的自然地景景觀，加上其生物的多樣性，提供民眾生態旅遊與休閒的去處	替代市場價值評估法 (旅行成本法) CBM, CAM, CA
海岸(河岸)保護	海岸濕地減少海水對土地的衝擊程度，進而保護交界土地的完整	市場價值法(防波堤設置之趨避成本) 替代市場價值法(特徵價格法)
科學研究、環境教育、社會人文	濕地棲息多樣物種，有助戶外教學的講解及體驗；對相關物種或生態的研究，可從長期觀察得到實驗數據或驗證假設結果	CVM

資料來源：本研究整理自 Ahmed *et al.* (2007), Bernath & Roschewitz (2008), Birol *et al.* (2006), Bestard & Font (2010), Chen *et al.* (2009), Dadaser-Cellik *et al.* (2009), Grrchy *et al.* (2012), Gürlük & Rehber (2008), Jenking *et al.* (2010), Naald & Cameron (2011), Cheng & Zhou (2012), Prayaga *et al.* (2010), Segui *et al.* (2009), Setlhogile *et al.* (2011), Thiere *et al.* (2009), Yang *et al.* (2008).

第三章、彰化濕地現況

第一節、彰化濕地地理位置與重要性

一、彰化濕地地理位置簡介

彰化海岸濕地由彰化縣環境保護聯盟、彰化海岸保育行動聯盟、台灣濕地保護聯盟、中華民國野鳥學會等組織推薦為國家重要濕地，但受到政府政策方針與土地開發問題，目前僅為國家重要濕地內未分級之濕地，包含福寶、漢寶、芳苑、大城等四個濕地。根據內政部營建署國家重要濕地資料庫中所敘述的濕地範圍為「彰化鹿港水道以南，至台塑麥寮工業區以北地區，東以舊濁水溪水道、省道台 17（剔除集居聚落）、台 61、芳苑海堤、大城北段海堤、大城南段海堤、下海墘海堤及西濱大橋為界，西側海域至等深線 6 公尺處。」所涵蓋的鄉鎮有彰化縣福興鄉、芳苑鄉、大城鄉、雲林縣麥寮鄉等四個沿海鄉鎮（參見圖 3-1-1）。



資料來源：內政部營建署城鄉發展分署海岸復育課提供。

圖 3-1-1 彰化海岸濕地範圍

二、彰化濕地之重要性

彰化海岸濕地中的大城濕地位於國光石化開發區域內，雖國光石化開發案已於 2011 年確定停建，但若國光石化順利興建，影響的將不只是沿海的漁業。林幸助（2011）預估國光石化涵蓋之沿海濕地範圍每年可吸收二氧化碳約 3,200 公噸。陳吉仲（2011）分析國光石化每年將會產生的外部成本，每年可能要付出的社會成本至少約在 569.8~1,121.15 億元之間（參見表 3-1-1）；而且上述估算數值尚未計算彰化海岸濕地可提供的其他生態服務價值（參見表 3-1-2），若將各項生態服務價值進行估算，則要付出更高的社會成本。

表 3-1-1 國光石化每年的外部成本之估算

公共財項目	社會成本預估（億元）	備註
溫室氣體	192~384	尚未考量全民減碳成本，及若未能達到減量水準下，可能被貿易制裁的成本。
健康	死亡：60 門診及住院：76.02~254.67	僅考量心血管疾病和呼吸道疾病的影響，且假設有 200 人因而死亡，尚未考慮到其他各種疾病之影響。
農漁業	農產品：43 漁產品：13.28	尚未考慮漁民失業後影響。亦未包括污染當地新鮮海鮮所造成當地旅遊業及海產業之經濟影響。
水資源	彰化縣地層每下陷 1 公分：59.5~240.2	僅計算地層下陷之成本，尚未考量農業用水不足所造成農業生產減少之產值。
生態及白海豚	濕地每年願付價格：66 中華白海豚：60	此數據直接來自國光石化之環評報告書。並未評估整個西部沿岸地區的生物多樣性價值。
合計	569.8~1121.15 億元/年	

資料來源：引用陳吉仲，2011。

表 3-1-2 沿海濕地提供之生態服務價值

生態服務項目	
1.高單位面積生產力	5.重要的漁業生產區
2.特有動植物，如中華白海豚	6.具淨化水質與空氣粉塵功能
3.候鳥遷徙時重要棲地	7.具固灘護堤與滯洪防嘯
4.重要的生物基因庫	8.豐富的文化、遊憩與教育功能

資料來源：林幸助，2011；本研究整理。

第二節、彰化濕地之社經環境

一、人口

彰化海岸濕地所涵蓋之四個沿海鄉鎮，面積共有 324.64 平方公里，人口共有 229,168 人，人均密度為 705.91 (人/平方公里)，人口密度相對低於彰化市及彰化縣北部。彰化西南隅以芳苑鄉及大城鄉人口密度最低，且有明顯人口減少的趨勢。2008 年為止，這三個鄉鎮總人口數約為 111,000 人；其中芳苑鄉的人口增加率為-0.758%，大城鄉的人口增加率為-0.764% (國光石化科技股份有限公司，2010，頁 6-166)。

其中農業總人口為 60,181 人(含畜牧業)，約佔 42.67%，除農業生產外，尚有豬、牛、羊、鹿等牲畜的飼養；漁業總人口 11,988 人，約佔四鄉鎮總人口的 5.86%。土地面積最大的是彰化縣芳苑鄉為 91.38 平方公里，人口最多的為福興鄉有 48,168 人，漁業人口最多的是麥寮鄉有 5,494 人，農業人口最多的則是福興鄉有 20,495 人，但農業人口比例最高的是大城鄉為 55.8% (參見表 3-2-1)。

表 3-2-1 彰化海岸濕地鄰近鄉鎮人口資料

	土地面積 (km ²)	人口	漁業 人口	佔全鄉/ 鎮比例	農業人口 (含畜牧業)	佔全鄉/ 鎮比例
福興鄉	49.89	48,168	2,534	5.3%	20,495	42.5%
芳苑鄉	91.38	35,375	2,550	7.2%	16,439	46.5%
大城鄉	63.74	18,360	1,410	7.7%	10,250	55.8%
麥寮鄉	80.17	39,147	5,494	11.00%	12,997	33.00%
總計	285.18	141,050	11,988	8.50%	60,181	42.67%

資料來源：本研究整理自彰化縣政府主計處 (2011)、雲林縣主計處(2011)。

二、漁業及沿岸漁業

彰化縣全縣之沿岸漁業面積約 2,158 公頃，約佔彰化縣總漁業面積的 41%，佔彰化海岸濕地（總面積約 21,152 公頃）的 10%，生產漁獲以牡蠣、文蛤、蜆、西施貝等為主，產量雖從 2008 年 644.5 公噸減少至 2010 年 614.4 公噸，2010 年產值 84,582 千元較 2008 年減少 14,427 千元，從 2008 年到 2010 年止，平均每年每公噸增加 28,815 元的產值（參見表 3-2-2）。根據國光石化科技股份有限公司（2010，頁 6-143）的調查報告，2008 年彰化縣主要魚貝類養殖面積共 5,209.48 公頃，其中牡蠣養殖占 1,268.70 公頃，文蛤養殖占 1,841.74 公頃，蜆養殖占 710.06 公頃，共佔總全國魚貝養殖面積 13.63%。

表 3-2-2 歷年彰化縣漁業與沿岸漁業之總生產量與面積

總 產 量 年	漁業			沿岸漁業		
	產量 (公噸)	價值 (千元)	面積 (公頃)	產量 (公噸)	價值 (千元)	面積 (公頃)
2001	32,634.9	2,166,643.7	5,339.8	705.6	55,741.2	2,363.5
2002	30,561.5	2,683,557.4	5,181.8	648.6	55,741.2	2,229.0
2003	34,704.1	3,170,722.3	4,988.2	761.2	71,419.8	2,357.7
2004	33,420.0	3,316,178.7	4,796.0	692.6	68,603.3	2,138.3
2005	33,629.9	3,443,399.4	5,520.7	667.0	68,088.2	2,151.6
2006	29,332.9	2,516,342.7	5,177.9	694.9	74,247.5	2,174.2
2007	29,407.2	2,607,820.4	5,213.9	663.4	71,523.2	2,159.0
2008	28,210.9	2,630,857.9	5,209.5	644.5	70,154.7	2,157.0
2009	27,466.8	2,444,935.6	5,180.1	628.0	71,926.6	2,153.0
2010	27,703.3	2,940,652.3	5,313.9	614.4	84,582.1	2,158.0

資料來源：本研究整理自彰化縣政府主計處（2011）及雲林區漁會（2011）。

迄至 2010 年，彰化縣的漁戶數共計 5,051 戶，漁民共計 12,457 人。漁戶當中以內陸養殖漁戶最多，占全縣漁戶數 43.67%。其次為海面及沿岸養殖漁戶，各占全部漁戶 29.94% 及 24.36%（參見表 3-2-3）。彰化海岸濕地周

圍的三鄉鎮（福興、芳苑、大城）當中，福興、芳苑和大城的漁業從業人口比例全鄉/鎮都人口比例在 40% 以上。

表 3-2-3 2010 年彰化縣漁業戶數及從業人口數

	合計	沿岸	海面養殖	內陸漁撈	內陸養殖
漁戶數	5,051	1,208	1,140	86	2,617
漁戶人口數	12,457	3,034	3,730	253	5,440
佔彰化漁業人口比例	100%	24.36%	29.94%	2.03%	43.67%
佔全彰化人口比例	0.95%	0.23%	0.29%	0.02%	0.42%

資料來源：漁業署漁業年報，2011。

值得注意的是，從 1987 年以後，淺海魚塢的養殖面積有逐年下降的趨勢，直到 2004 年才呈現穩定（參見圖 3-2-1）。儘管如此，淺海養殖的生產力卻有逐漸提升的情形。這可以由以下數據觀察：2008 到 2010 年間，淺海魚獲的產量從 644.5 公噸減少至 614.4 公噸，產值由 84,582 千元較 2008 年減少 14,427 千元；但平均每年每公噸卻增加了 28,815 元的產值。

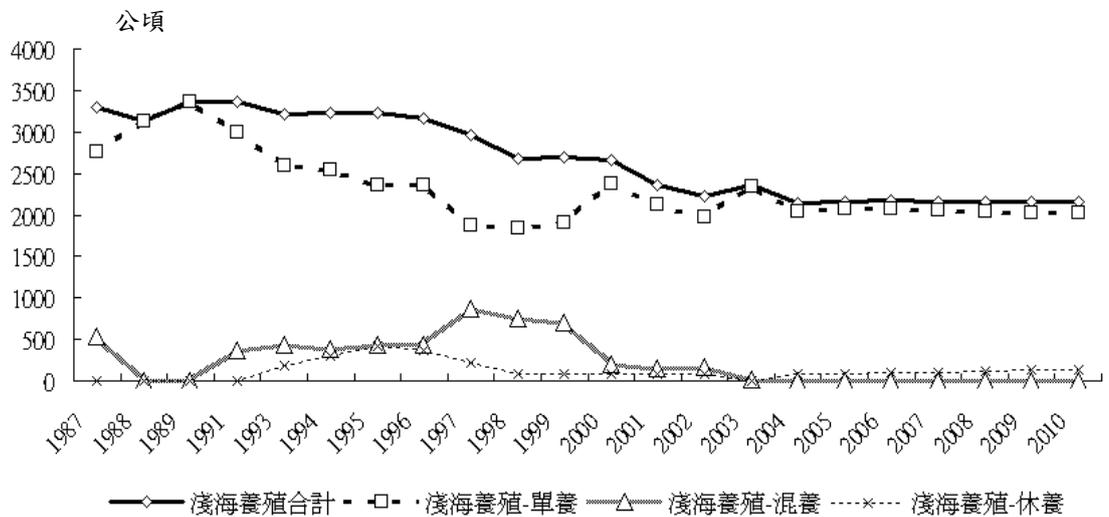
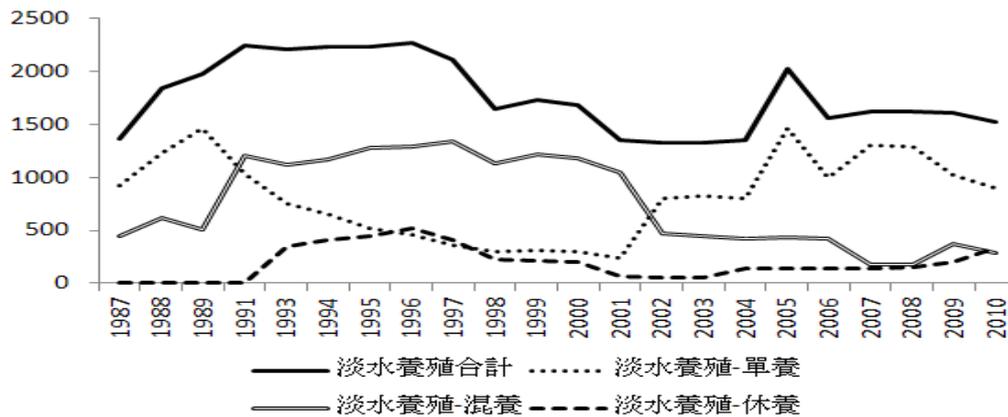


圖 3-2-1 彰化淺海養殖面積

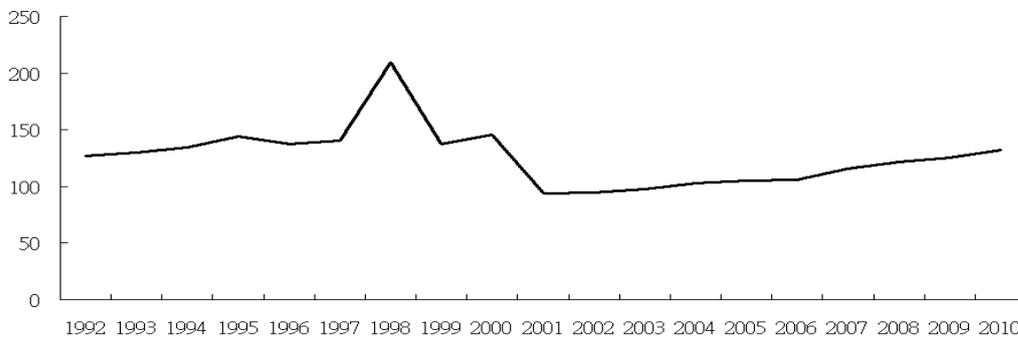
至於造成彰化地區地層下陷的淡水魚塢，在 1987 到 1997 年間的養殖面積達到最大，之後逐年下降；然至 2004 年以後又有些微增加（參見圖 3-2-2）。造成 2004 年後淡水魚塢面積增加的原因，主要來自單養面積增加的程度大於混養面積減少的程度。根據邱仕彰（2012），淡水魚塢的單一

養殖相較於混合養殖，其養殖密度、產值、技術性、養殖戶素質以及資金需求都比較高。是以近年的養殖技術進步是造成淡水魚塭面積回升的主要原因。此一技術進步趨勢，大致上與全國魚貨在 2000 年以後的平均價格變動趨勢一致（參見圖 3-2-3）¹。



資料來源：農業處報表 2241-04-01-2。

圖 3-2-2 彰化縣淡水魚塭面積逐年趨勢



資料來源：農業處報表 2241-04-01-2。

圖 3-2-3 全國魚貨平均價格

¹這些漁貨包括赤宗(15cm)、加臘(2-3kg)、盤仔(12cm)、黑鯧(25cm)、虱目魚(0.5kg)、旗魚(生魚片用)、鮪魚(黃鰭鮪)、肉魚(12cm)、白帶魚(6cm)、鯖魚(0.3kg)、白口(15cm)、狗母(30cm)、文蛤(中等)、金線魚(15cm)、斑節蝦、草蝦(8cm)、吳郭魚、草魚、大頭鰱、金目鱸、海鰻、白鯧、烏仔魚、旗魚、透抽、白蝦、盤仔、黃花魚及紅目鰱。其中吳郭魚、草魚、大頭鰱、金目鱸、海鰻、白鯧、烏仔魚、旗魚、透抽、白蝦、盤仔、黃花魚及紅目鰱在 2000 年以前無資料，盤仔(12cm)、旗魚(生魚片用)、文蛤(中等)及草蝦(8cm)無 2000 年以後資料，文蛤(中等)則無 1994 年以前資料。

第三節、彰化濕地之生態資源

彰化海岸濕地佔地面積約 21,152 公頃，其特有的泥質灘地提供需多物種可棲息的空間，「鄰近區域共記錄植物 90 科 273 屬 374 種，包括 77 種喬木、55 種灌木、42 種藤木及 200 種草本；其中，包含 4 種稀有種、2 種特有種、186 種原生種、65 種歸化種及 121 種栽培種」（國光石化科技股份有限公司，2010，頁 6-96）。其中已被列入國際自然保育聯盟（IUCN）紅皮書中，極危（CR, critically Endangered）等級的中華白海豚，也因為國光石化的開發案，再次受到注目。以下僅列出文獻中所調查的物種（許智揚、吳志典，2009；賴彥辰，2009；國家重要濕地資料庫）：

一、鳥類

瀕臨絕種之第一級保育類：白鸛、黑面琵鷺、遊隼、諾氏鷗。

珍貴稀有之第二級保育類：唐白鷺、黑嘴鷗、黑頭白鸛、魚鷹、澤鶩、環頸雉、彩鷗、蒼燕鷗、小燕鷗、黑嘴鷗、黃鸛。

應予保育之第三級保育類：大杓鷗、紅尾伯勞、燕鴿。

二、植物

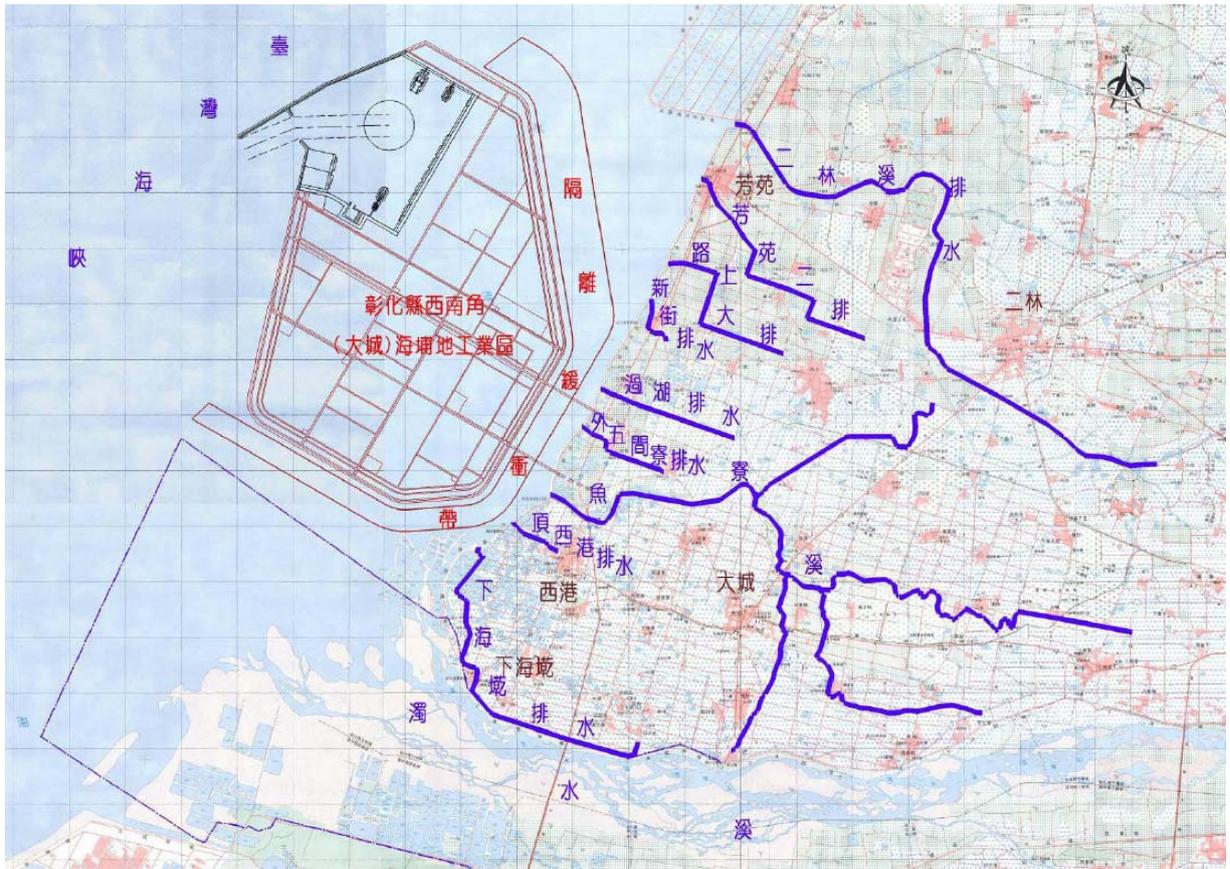
主要有雲林莞草、水筆仔、海茄冬、三葉埔姜、甜根子草

三、動物

主要有中華白海豚²、眼鏡蛇、絨毛近方蟹、萬歲大眼蟹、長趾股窗蟹、台灣招潮蟹、螻蛄蝦、槍蝦、革囊星蟲等。

彰化海岸濕地中的大城濕地原為國光石化開發區域內，雖國光石化開發案已於 2011 年確定停建，但根據國光石化科技股份有限公司（2010，頁 6-49~ 6-52）的研究，該濕地附近的二林溪、芳苑二排、新街、外五間寮、魚寮溪、頂西港以及下海墘等排水路（參見圖 3-3-1）每逢豪雨或漲潮，都難以避免淹水問題。

²中華白海豚是世界上已知的 78 種鯨類的品種之一。目前各地學者皆以統一使用「印度太平洋駝背豚 Indo-Pacific hump-backed dolphin」（學名為 *Sousa chinensis*）稱之；而「中華白海豚」僅為台灣、香港、中國大陸所使用的名稱。



資料來源：國光石化科技股份有限公司（2010，頁 6-49~ 6-52）。

圖 3-3-1 芳苑、大城地區排水系統示意圖

第四節、彰化濕地之相關環境保護團體與社區參與

一、相關保育團體

目前以彰化濕地環境問題為關注重點的環保團體主要有彰化海岸保育行動聯盟、台灣媽祖魚保育聯盟、彰化縣環境保護聯盟等三個，台灣生態學會則是因國光石化開發案而逐漸對彰化濕地的生態環境做進一步的瞭解。以下分別簡介此四個環保團體：

(一) 彰化海岸保育行動聯盟

以濕地鳥類保育為主要訴求，長期關心與監測紀錄彰化海岸濕地鳥類的活動動態，提供鳥類生態相關消息與圖片，並持續觀察環境變化對鳥類生存的影響情形。

(二) 台灣媽祖魚保育聯盟

以保護中華白海豚為目的，實際管理與聯絡單位為社團法人台灣蠻野心足生態協會，於2010年與其它環保團體共同發起「全民來認股守護白海豚」活動，以保護中華白海豚（*Sousa chinensis*）棲地為訴求要求民眾上網填寫其願付金額，並希望利用總捐款所購得土地以國民信託方式加以管理，避免中華白海豚的棲地在未來會受到破壞。

(三) 彰化縣環境保護聯盟

長期關心彰化海岸濕地的環境變化，並提倡濕地法（草案）應盡速通過。與相關環境保護組織³一起發起「濁水溪口海埔地公益信託⁴」，目前進行第二階段募資購地計畫。

³ 中華民國野鳥學會、主婦聯盟環境保護基金會、台灣生態學會、台灣媽祖魚保育聯盟、台灣環境保護聯盟、台灣環境資訊協會、台灣蠻野心足生態協會、荒野保護協會、台灣國民信託協會。

⁴ 與台灣媽祖魚保育聯盟發起的「全民來認股 守護白海豚」為同一活動。

(四) 台灣生態學會

成立於 1991 年，長期的進行台灣自然環境調查，2001 年起在靜宜大學開設生態研究碩士班，因關心國光石化環評問題，進而關注彰化海岸濕地的生態發展。

上述之環保團體主要以生態保育為出發點，為彰化海岸濕地發起進行許多的活動，但對於當地居民而言，海岸濕地不只是物種的棲地，更是主要的經濟收入來源，因此濕地的未來發展方向，將影響的不只是中華白海豚的生存權，還有當地居民未來是否依舊可以繼續使用這塊濕地，以維持現有的生活水準；因此，環保團體在與彰化海岸濕地相關議題上的訴求，有時會與當地民眾的想法有所出入。表 3-4-1 彙整近年針對三個議題兩方之意見，其中仍可發現經濟發展與生態保育間依舊存在著難以度量的界線，雙方皆認為自己所提出之訴求很重要，但究竟經濟發展抑或是生態保育有利於當地民眾，則需進一步的評估，以獲得較合宜的結論。

表 3-4-1 環保團體與當地鄉公所對不同議題的訴求

議題	環保團體	當地鄉公所	
國光石化設廠案 (2010-2011, 已停止設廠)	1. 棲地有不可回復性。 2. 珍稀鳥類與中華白海豚將面臨生存危機。	贊成	1.提供就業機會。 2.促進地方發展。
		反對	1.空氣汙染問題。 2.漁場被破壞，影響漁民生計。
國光石化後，是否劃入國家重要濕地(2011-)	1. 濕地保護完善，可藉由發展生態觀光活化當地產業。 2. 以自行募款逐步買下海岸濕地土地。	1. 劃設成國家重要濕地，會限制漁業活動。	
西濱快速道路大城-芳苑段替代方案(2011-)	1. 噪音影響鳥類生態。 2. 道路阻礙民眾親近濕地的路徑。	1. 減少居民出外的通勤時間。 2. 可引入外地遊客，促進地方發展。	

資料來源：本研究整理自行政院環保署網頁(2012)及公共電視「我們的島」。

二、社區參與

社區參與 (community participation) 意指當地居民關心住家周邊環境的變化，且有心使社區變的更好，居民在有同樣的目標下，一起發掘與解決社區所面臨的問題。而在社區參與的過程中，更重要的是資訊的交流 (Daim *et al.*, 2012)，並分享手邊可用的資源，使社區達成良性互動。目前台灣已有進行之社區共同參與管理的濕地主要有台中縣高美濕地、宜蘭縣無尾港濕地、彰化縣福寶生態園區等，以下介紹彰化縣福寶濕地：

福寶濕地位於彰化縣福興鄉福寶村，居民以養殖魚業為主，但過度抽取地下水，造成地層下陷、土壤鹽化，使農田廢耕，部分又成為魚塘，更加重環境劣化，因此彰化縣環境保護聯盟與彰化縣政府於 1999 年起租用約 20 公頃廢 (休) 耕農地，以生態復育方式讓土地成為鳥類可棲息的空間。而福寶生態園區的出現，則是當地居民的構想，並爭取縣政府在經費上的支持，從環境改造、復育生態，並以生態旅遊方式持續經營，使人口外流的問題受到緩解。福寶生態園區與前述高美濕地與無尾港濕地不同之處，在於其非因外來的開發壓力而興起環境保護意識，也沒有政府的法令規範，主要以透過在地居民與環保團體共同規劃與經營，維持園區的生態環境。目前經營管理由當地社區成立的福寶生態園區導覽解說協會接續，最初的彰化縣環境保護聯盟則已退出。

第四章、彰化海岸濕地生態服務項目之認定

與評估方法彙整

為確立彰化海岸濕地類型、生態服務功能項目並有效評估其價值，本章第一節利用拉姆薩公約的濕地分類方式，勾選台灣 33 處國家重要海岸濕地（含人為濕地）之分類；第二節說明評估彰化海岸濕地價值所採用之方法；第三節再依拉姆薩分類原則，結合表 3-2-3 的各類濕地生態服務功能重要性分級(Finlayson *et al.*, 2005)，加以確認本研究欲評估之彰化海岸濕地生態服務的項目，並整理各項功能所使用之評估方法與對照的章節（參見表 4-2-1）。

第一節、依拉姆薩公約方式分類台灣海岸濕地

本研究請本計畫團隊中，研究專長為流域規劃與管理的顧問龐元勳博士，以及規劃國家重要濕地之承辦單位—城鄉發展分署海岸復育課李晨光課長，勾選台灣國家重要海岸濕地(含人為濕地)在拉姆薩公約分類方式中所屬的類別。分類方式參考第三章第一節中拉姆薩公約的三大類濕地，本節使用其中「海洋與沿海濕地」及「人工濕地」兩類共 22 個子項。然而在 22 個子項中有 6 項未被勾選，包括海洋與沿海濕地的珊瑚礁、岩礁海岸、位於海洋或沿海地區的岩溶及其他地下水文系統，與人工濕地下的季節性洪氾耕地、開鑿區與人為的岩溶、以及其他地下水文系統，因此在表中僅列出有被勾選到之分類共 16 項，其中第一欄右方灰底是人為濕地之分類項目。表格中數字 1 表該項目有一位專家勾選，數字 2 為兩位專家皆有勾選（參見表 4-1-1）。

被勾選的濕地主要是參考表 3-1-1 我國內政部營建署分類中的海岸自然濕地、海岸自然與人為濕地兩類共 31 處。此外，原本屬於人為濕地，官方編號為 TWn073 的四重溪口(屏東縣)，在檢視勾選結果後被納入海岸濕地區

中，內陸自然濕地編號 TWn041 的慈湖(金門縣) 則納為海岸自然與人為濕地。最後總計共有 7 處為海岸自然濕地，26 處為海岸自然與人為濕地。

表 4-1-1 我國海岸濕地(含人為濕地)依據拉姆薩公約分類

	官方編號	濕地名稱	海岸自然濕地								海岸人為濕地						
			永久性淺海水域	海岸亞潮帶海床區	沙質、砂礫或卵石海岸	河口	潮間帶泥灘、沙灘或鹽灘	潮間帶草澤	潮間帶森林濕地	沿海半淡鹹水/鹹水潟湖	沿海淡水潟湖	水產養殖	池塘	灌溉土地	鹽田開採區	蓄水區	廢水處理區
海岸自然濕地	TWn009	香山濕地				2	2	2	2								
	TWn010	西湖濕地			1	2	2		1								
	TWn012	高美濕地			2	2	2	2	1								
	TWn013	大肚溪口濕地	2	1		2	2	2									
	TWn033	花蓮溪口濕地		1	2	2	1	1									
	TWn042	清水濕地					2	2									
	TWn073	四重溪口濕地			2	2											
	TWn001	曾文溪口濕地	2		2	2	2				2						2
海岸自然與人為濕地	TWn002	四草濕地					2		2	1	1	2			2		2
	TWn004	淡水河流域濕地			2	2	2	2	2			1	1	1		2	1
	TWn006	許厝港濕地		1	2	2	2	2	2				2	2			2
	TWn007	新豐濕地	2	1	2	2	2	2	2				2				
	TWn014	鰲鼓濕地					2	2	2			1		2			2
	TWn015	朴子溪河口濕地	2	1		2	1	2	2	1		2					2
	TWn016	好美寮濕地	2		2	2			2	2		2					2
	TWn017	布袋鹽田濕地				1	1								2		
	TWn018	八掌溪口濕地	2			2	2					2					2
	TWn020	北門濕地	2		2	2	2			2		2			2		2
TWn022	七股鹽田濕地	2		2		2	2	2	2		2			2		2	
TWn023	鹽水溪口濕地				2	1		2			2					2	

官方編號	濕地名稱	海岸自然濕地									海岸人為濕地						
		永久性淺海水域	海岸亞潮帶海床區	沙質、砂礫或卵石海岸	河口	潮間帶泥灘、沙灘或鹽灘	潮間帶草澤	潮間帶森林濕地	沿海半淡鹹水/鹹水潟湖	沿海淡水潟湖	水產養殖	池塘	灌溉土地	鹽田開採區	蓄水區	廢水處理區	溝渠、排水渠道與灌溉渠道
TWn031	卑南溪口濕地			2	2	2	1	2				2	2				
TWn036	蘭陽溪口濕地	2		2	2		2					1					
TWn037	五十二甲濕地											2	2				2
TWn038	無尾港濕地	2	1		2							1	2				1
TWn040	青螺濕地	2		2		2		1			2						
TWn041	慈湖濕地								2		2		2				
TWn045	竹南人工濕地							2								2	
TWn054	成龍濕地										1	1	2				2
TWn055	植梧濕地				2	2	2	2			2		2				2
TWn062	永安鹽田濕地					2		2						2			2
TWn066	援中港濕地						1	2	1			2					
TWn081	竹安濕地		1	2	2	2					2						2
TWn082	菜園濕地					2					2				2		

海岸自然與人為濕地

資料來源：本研究整理

第二節、彰化海岸濕地價值評估方法說明

在第三章第四節中已介紹各種濕地生態服務之價值評估方法，本研究主要使用三種：效益移轉法（benefit transfer method）、假設市場價值評估法（CVM）與聯合分析法（CAM），下面說明評估彰化海岸濕地何以使用三種方法之目的，以利於第三節將彰化海岸濕地功能項目對照至評估方法，完整之統計模型與問卷設計詳見第十三章。

一、效益移轉法

效益移轉法（benefit transfer method）為將某一地區原始的研究成果，把數值直接或調整後移轉至其他地區的相同財貨。雖為一種次級的價值評估方法，但囿於彰化海岸濕地基礎資料不足，及研究經費與時間的限制下，本研究將參考先進國家對海岸濕地各項生態服務價值評估的實證結果，進行效益移轉，包括數值移轉與函數移轉，加以推估彰化海岸濕地的各項價值，例如洪氾減緩、碳減緩、氮減緩效益等。

二、假設市場價值評估法

假設市場價值評估法（contingent valuation method, CVM）係利用問卷建立一個假設的市場，直接詢問受訪者對非市場財貨之偏好與效益。本研究採用 CVM 詢問民眾：為維護彰化海岸濕地現況而使其能持續提供各項生態服務，不致因現存或未來可能遭遇之環境危機而破獲其現有自然資源，每人每年願意支付的最大金額為何？進一步加以實證推估民眾對彰化海岸濕地各項生態服務的主觀價值。由於濕地之生態支持功能如碳循環、氮循環、水循環、土壤形成、光合作用等（參見表 2-4-1）不易讓民眾感受，難以透過 CVM 加以評估，故本研究應用 CVM 評估彰化海岸濕地生態服務價值的細項請參見下表 4-2-1。

表 4-2-1 以 CVM 評估之彰化海岸濕地生態服務細項

類別	濕地功能細項
供給	農漁業生產
	地下水使用
	木材燃料提供
	休閒遊憩提供
文化	環境教育素材提供
	社區聚落發展
環境	洪氾控制
	海岸保護
	野生動植物保護
	特有景觀維護

資料來源：本研究繪製

三、聯合分析法

聯合分析法 (conjoint analysis method, CAM) 是將濕地各種屬性設計成不同水準，並組合各屬性的不同水準形成數種產品方案提供民眾選擇，對於各方案的評等，民眾可以透過評分、排序、選擇最佳方案等方式表達其對不同方案的偏好，研究者則透過分析民眾對各方案的偏好加以推估濕地各屬性對其產生的效益。

本研究檢視國內重要海岸濕地的特性與差異後，將國內海岸濕地主要屬性歸類為周邊開發程度、生態景觀、文化景觀、資源維護保育費等四個屬性，各屬性給予三個水準 (參見表 4-3-3)。根據此前三個屬性，設定彰化濕地現況為 (二級產業、人工設施、王船祭)，如此可求出各屬性在不同水準下相對現況的效益增加值，配合前述 CVM 對維持現況的效益，即可以移轉其他同類型海岸濕地維持現狀的效益。

表 4-2-2 以 CAM 評估之彰化海岸濕地各屬性與水準

屬性	水準
周邊開發程度	濕地無開發
	一級產業
	二級產業
生態景觀	潮間帶或灘地
	紅樹林
	人工設施
文化景觀	王船祭
	一般賞鳥
	生態旅遊
資源維護保育費 (元/年/人)	500
	1,000
	1,500

資料來源：本研究繪製

第三節、彰化海岸濕地分類、功能與評估方法

參考表 4-1-1 後，本研究將彰化海岸濕地歸類為海岸自然濕地，其中符合拉姆薩公約的分類原則計有四項：亞潮帶屬於「永久性淺海水域」，濁水溪出海口處屬「河口」，有紅樹林區域屬「潮間帶森林濕地」，其餘屬「潮間帶泥灘」。在確認彰化海岸濕地所包含類型後，則可參考表 3-2-3 全球各類濕地之各種生態服務功能的重要性分級 (Finlayson *et al.*, 2005) 加以認定彰化海岸濕地之生態服務功能項目。其中有三項分類重疊，包括「河口與草澤」、「紅樹林」及「潮間帶、海灘與沙丘」，然而依照彰化濕地現況，絕大多數面積屬於潮間帶泥灘，河口、草澤與紅樹林等僅為少部份，但為提高選擇生態服務功能項目與評估流程之可操作性，故本節擷取出此三項分類下所有的服務項目，並依據 Finlayson *et al.* (2005) 對各功能之說明內容，轉化為本研究實證推估的生態服務項目，表 4-3-1 將各生態服務項目、評估方法、章節與項目名稱進行對照，方便讀者瞭解與對照後面章節的內容。

其中使用效益移轉法所評估的項目包括漁業、碳減緩、氮減緩、洪氾減緩、微氣候調整、地下水補助、海岸保護等，以對照 Finlayson *et al.* (2005) 分類的食物、氣候調節、水文體系、污染防治、防止侵蝕與自然災害。

CVM 於彰化海岸濕地評估的三大類別為供給、文化及環境，往下再細分為十個濕地功能細項 (表 4-2-1)。而 CAM 因主要為評估環境改善之願付價值，其屬性的涵蓋範圍較生態服務功能寬廣不易歸類 (表 4-2-2)，故於表 4-3-1 與 CVM 結合一併對照。其中除支援服務的土壤形成，以 CAM 生態景觀中的紅樹林間接代表，其餘皆可轉化為本研究中效益移轉及 CVM 的推估項目。

表 4-3-1 本研究中彰化海岸濕地生態功能項目與評估方法對照

服務功能 項目	濕地分類			評估方法	
	河口與 草澤	紅樹林	潮間帶、海 灘與沙丘	效益移轉法 (章-項目名稱)	CVM/CAM (十四、十五、十六章) (項目名稱)
供給服務(Providing)					
食物	1	1	2	五-漁業效益	農漁業生產
淡水	3				地下水使用
纖維、木 材、燃料	1	1			木材燃料提供
生化產品	3	3			野生動植物保護
基因原料	3	3			野生動植物保護
調節服務(Regulating)					
氣候調節	2	2	3	十-微氣候調節	
生物調節	2	3	3		野生動植物保護
水文體系	3			九-地下水補注	地下水使用
污染防治	1			七-碳減緩 八-氮減緩	
防止侵蝕	2	1		十一-海岸保護	海岸保護
自然災害	1	1	3	六-洪氾減緩	洪氾控制
文化功能(Cultural)					
精神靈感	1	3	1		特有景觀維護 社區聚落發展
遊憩	1	3	1		休閒遊憩提供
美學	2	3	2		特有景觀維護
教育	3	3	3		環境教育素材提供
支持服務(Supporting)					
生物 多樣性	2	2	1		野生動植物保護
土壤形成	2	2	3		紅樹林(CAM)
營養循環	2	2	3	七-碳減緩 八-氮減緩	

資料來源：Finlayson *et al.* (2005)、本研究整理。

註：1 為高度重要、2 為中度重要、3 為低度重要、空白表該服務或方法並不適用。

