

高雄市 99 年度
國家重要濕地生態環境
調查及復育計畫

半屏湖濕地生態資源調查暨復育計畫

申請單位：高雄市政府

執行單位：社團法人台灣濕地保護聯盟

補助單位：內政部營建署

中 華 民 國 九 十 九 年 四 月 二 十 五 日

99 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫摘要表

1. 編號：		
2. 計畫名稱：半屏湖濕地生態資源調查暨復育計畫		
3. 分工輔導單位：		
中央部會：內政部營建署		
4. 縣市別：高雄市政府		
5. 執行單位：社團法人台灣濕地保護聯盟		
6. 單位主管：吳明昌	電話：	傳真：
承辦課長：吳瑞川	電話：07-3421418	傳真：
承辦人：李郁淳	電話：07-3421418	傳真：
7. 計畫內容：		
<p>本濕地沉砂池計五座，面積達 7.8 公頃，因地質特殊，水源匱乏(需仰賴雨水補充)，其水中生物隨湖水的消長而變化，因此周邊環境生態受其影響極大，此一特殊環境在台灣地區非常罕見-半屏湖為一人工濕地，但可視為一自然濕地。透過基礎的資源調查工作將對該區自然資源有更充分瞭解，並以水中生物(蜻蛉目)為主軸，辦理志工團隊與多元的環境教育活動，引導社會大眾對水中生態(蜻蛉目)從點切入，進而深入探究自然資源及生態保育觀念，使濕地公園的教育功能更加完整充實，另其調查資料更可做為後續發展與規劃的重要依據。</p>		
(1) 濕地位置及規模：		
<p>半屏湖溼地位於高雄市半屏山東南麓與停產水泥廠之間 22°41' 29.27"N ， 120°18' 21.44"E，佔地 50 公頃。高鐵左營站(與紅線捷運 R16 站及台鐵左營新站共構)之北測，目前主要對外交通仰賴半屏山後巷作為進出道路，向北可接至高楠公路(台一號省道)；向南則經興建中高铁左營站接至翠華路(台十七號省道)，並可藉由位於翠華路上之大中快速道路匝道與中山及第二高速公路連接，交通堪稱便利。</p>		

(2) 計畫目標：

屬石灰岩地質的半屏山昔日因經濟發展需要曾為國內重要的石灰礦區，經年累月採礦挖掘結果使得原有自然生態遭嚴重破壞。半屏山已於 86 年終止礦權，隨後進行植生綠化，半屏山的今昔對照，反映著國人對自然資源利用態度的轉變，其也扮演著維繫生態廊道之生態保育重要角色。本案推動透過資源調查將對半屏山自然資源更為瞭解，並實際辦理生態環境復育之行動，讓大眾對半屏山自然資源及生態保育工作更有力的支持，進而參與投入綠色公民行動。

(3) 工作項目：

1. **生物資源調查：**半屏湖因特殊地質關係，水位落差極大，因此區有如亞馬遜河，隨著季節變化，近半年豐水，半年缺水甚至乾涸之現象，此一特殊環境，使周邊生態受其影響。半屏湖雖為人工開闢，但其水源僅靠雨季時的雨水補給，若不續干擾影響，亦可視為天然濕地。週邊生物族群應會隨季節月份消長，可作為後續環境監測、環境教育、空間規劃、棲地改善參考依據。
2. **棲地維護工作：**半屏湖周邊及現有步道環境監測與維護，以避免環境持續遭破壞惡化。

(4) 經費需求：新台幣 捌拾貳萬肆仟玖佰 元整。

(5) 執行期程：(需於 99 年底辦理完成) 2010 年 6 月起至 2010 年 12 月。

8. 備註：中央補助款（資本門）：壹拾參萬壹仟玖佰元整

中央補助款（經常門）：貳拾捌萬伍佰伍拾元整

地方自籌款（經常門）：肆拾壹萬貳仟肆佰伍拾元整

目錄

<u>章節名稱</u>	<u>頁碼</u>
99 年度國家重要濕地生態環境調查及復育計畫摘要表	i
目錄	iii
表、圖目錄	iii
一、計畫緣起與目標	1
(一)、計畫緣起	1
(二)、計畫目的	2
(三)、擬達成目標	3
二、計畫位置及範圍	6
(一)、半屏湖濕地位置與範圍	6
(二)、半屏湖濕地週邊地區之現況	7
三、自然環境說明	9
半屏湖濕地生態資源	10
四、社經環境說明	13
(一)、半屏湖濕地之土地利用與權屬	13
(二)、半屏湖濕地之營造過程	13
(三)、半屏湖濕地之經營管理	14
(四)、半屏湖濕地營造之關鍵經驗	14
五、濕地環境課題與對策	15
(一)、志工加入與生態環境維護	15
(二)、環境教育	15
(三)、未來挑戰	15
六、景觀總顧問之建議	17
七、預定工作項目及內容	18
(一)、生物資源調查	18
(二)、環境教育推廣	22
(三)、棲地維護工作	23
八、預定作業時程	24
九、經費需求與使用分配明細	25
十、預期工作成果與後續配合事項	27
(一)、預期效益	28
(二)、後續配合事項	30
附錄一、社團法人台灣濕地保護聯盟之得獎事蹟條列	32
附錄二、志工巡守表	33

附錄三、諮詢協會委員意見回覆..... 34

表、圖目錄

表 3.1：半屏湖濕地生物種類數表.....	11
表 3.2：半屏湖濕地及洲仔濕地現有蜻蛉資源名錄.....	12
表 8.1：整體工作期程甘特圖.....	24
表 9.2：濕地生態巡守隊及監測座談詳細經費細目表.....	25
表 10.1：後續配合計畫（未來三年）每年經費概算表.....	31
圖 1.1：半屏湖濕地平面配置圖.....	5
圖 2.1：半屏湖濕地交通位置圖.....	6
圖 2.2：半屏湖濕地（紅線範圍內）與週邊地區航照圖.....	7
圖 2.3：半屏湖濕地 Google 空照圖.....	8
圖 2.4：調查樣點圖.....	20

一、計畫緣起與目標

(一)、計畫緣起

高雄市得天獨厚擁有柴山、中都濕地、原生植物園、洲仔濕地、蓮池潭、半屏山、半屏湖濕地、援中港濕地…等自然環境，提供許多生物棲息與繁衍空間。隨著生態保育觀念的提升與實踐，2004 年社團法人台灣濕地保護聯盟提出「西高雄濕地生態廊道」構想，目前已慢慢在高雄都會區內發酵，北起援中港濕地公園，南至高雄海岸已一步步串聯，藉由生態綠廊的聯繫，不僅可幫助鳥類、蝴蝶等生物有更隱蔽與安全的棲息、繁殖、移動空間，亦豐富了都會區原本單調的生物相，各生態熱點生態廊道的串聯，為城市生態環境保育提供實質助益。

台灣濕地保護聯盟受高雄市政府委託於 2003 年至今投入洲仔濕地認養工作，著手推動規劃開發與經營管理，以及濕地公園內棲地環境維護、環境教育活動、資源調查等事項，認養成果深獲各界肯定。2007 年 10 月，洲仔濕地在市政府與認養單位推薦下，獲內政部營建署評選為國家級重要濕地。2008 年並榮獲「全球卓越建設」環境大獎（獲獎原因：顛覆以往都會公園的設計，以尊重大自然的精神，來規劃打造在繁華的城市中心，創造生態豐富之棲地景觀，使單調的荒地蛻變成與其它都會公園不一樣的濕地公園），已為國內濕地公園經營管理典範。洲仔濕地闢建 6 年來（2003~2009），成功的將當地鳥類由 20 種提昇至 42 科 131 種，

植物由 100 種提昇為 479 種。目前區內生物累計有 240 科 747 種過境或棲息，含保育類 17 種、台灣特有種(含亞種)49 種，為生態保育工作奉獻心力。

憑藉認養洲仔濕地多年經驗與人力資源，著手推動「半屏湖濕地生態資源調查暨復育計畫」。半屏山屬石灰岩地質，昔日因經濟發展需要成為國內重要的石灰礦區，經年累月採礦挖掘結果使得原有自然生態遭嚴重破壞。半屏山已於 86 年終止礦權，隨後進行植生綠化。半屏湖濕地現已串聯自北而南的援中港濕地、左營洲仔濕地、美術館濕地、半屏湖濕地、本和里滯洪濕地公園及槎仔林埤濕地，成為高雄市生態廊道的重要中繼站，今昔對照，半屏湖濕地的演變反映出國人對自然資源利用型態轉變，也凸顯濕地功能與價值已受重視，其不僅扮演著維繫生態廊道之生物多樣性保育角色，亦是推動環境教育的理想場域。

(二)、計畫目的

半屏湖濕地係原半屏山舊礦區停止開採後執行礦區水土保持計畫所規劃之滯洪沉砂池。本濕地沉砂池計五座，面積達 7.8 公頃，因地質特殊，水源匱乏(需仰賴雨水補充)，因此周邊環境生態受其影響極大。依據「高雄市政府 98 年度高雄濕地生態廊道環境監測計畫-半屏湖濕地與洲仔濕地公園」調查報告及左營高中老師鄧柑謀、蔡義雄之個人觀察紀錄，累計維管束植物約 360 餘種，鳥類約 100 種，蝴蝶 36 種，兩棲類 6 種，爬蟲類 14

種，哺乳類 58 種。然而半屏湖濕地及半屏山的生態資源絕不止於此，如能仰賴更嚴謹專業的調查團隊進行調查工作，更可發掘在地具特色生物資源、不同棲地類型空間分佈，季節月份族群消長，以作為後續環境監測、環境教育、空間規劃、棲地改善參考依據。

(三) 擬達成目標

濕地具多種功能：促進生態繁衍—為水生植物生長場所、提供魚類、鳥類及兩棲類等生物繁殖場所；提升環境品質—附有淨化水質、調節氣候及提供休憩與教育場所；並有防洪、生產天然物產及供應地下水與水源等增加經濟價值。濕地環境多數人對其印象停留於水鳥、魚類、兩棲類、兩棲類等生物的棲息環境，忽略其實該環境也是許多昆蟲的棲地。因半屏湖濕地水位變化差異大，其水中生物隨湖水的消長而變化，此一特殊環境在台灣地區非常罕見。

半屏湖濕地在地理環境來看，屬一封閉型水域空間(需仰賴雨水補充)，水中生物種類應受環境因素影響—石灰岩地質影響下及水源養份含量低，其水中除藻類外，水生植物種類甚少。以魚類為例，在此水域不應存在或僅有少數種類方可存在，但經多年調查結果，半屏湖水域中的魚類種類甚多且有穩定的族群數量—吳郭魚、皇冠三間、琵琶鼠、鯽魚及斑駁尖塘鱧等。多數魚種皆屬次級消費者，能夠供給魚類攝食之生物必有一定的數量才可滿足。因此在不同時節做水生生物探討有其必要性；蜻蛉昆蟲為

不完全變態昆蟲，一生經由卵、稚蟲、成蟲三個階段。此類昆蟲從卵、稚蟲到羽化前，都須在水中生活；且此種在稚蟲(水蠶)時期即屬肉食性，常以小型水生昆蟲、魚苗及蝌蚪等為主食；同時此類昆蟲亦是大型魚類食物來源之一。多數蜻蛉在 6、7 月進入繁殖高峰，亦有少部份種類會在春季或秋季繁殖，而夏季正值濕地豐水期，半屏湖濕地遂成為蜻蛉目昆蟲最佳的繁殖場所。然而水位的變化對其種類及對其他物種有何影響；位居掠食與被掠食之間的微妙關係，與水域環境內生物族群的消長關聯性，都相當值得持續觀察監測與探討。

透過基礎的資源調查工作將對該區自然資源有更充分瞭解，並以水中生物(蜻蛉目)為主軸，辦理志工團隊與多元的環境教育活動，引導社會大眾對水中生態(蜻蛉目)從點切入，進而深入探究自然資源及生態保育觀念，期許透過參與瞭解而有更多綠色公民行動之延伸。其調查資料更可做為後續發展與規劃的重要依據。

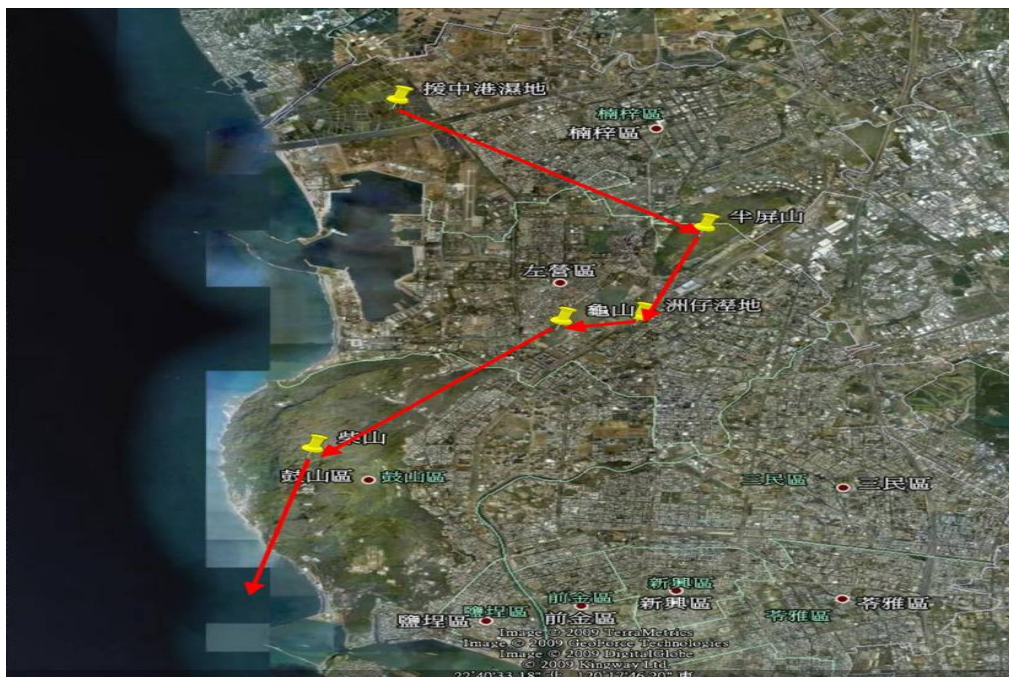


圖 1.1：半屏湖濕地位置

二、計畫位置及範圍

(一)、半屏湖濕地位置與範圍

半屏湖濕地位於高雄市半屏山東南麓與停產水泥廠之間

22°41'29.27"N，120°18'21.44"E，佔地 50 公頃。高鐵左營站(與紅線捷運 R16 站及台鐵左營新站共構)之北側，目前主要對外交通仰賴半屏山後巷作為進出道路，向北可接至高楠公路(台一號省道)；向南則經興建中高鐵左營站接至翠華路(台十七號省道)，並可藉由位於翠華路上之大中快速道路匝道與中山及第二高速公路連接，交通堪稱便利。

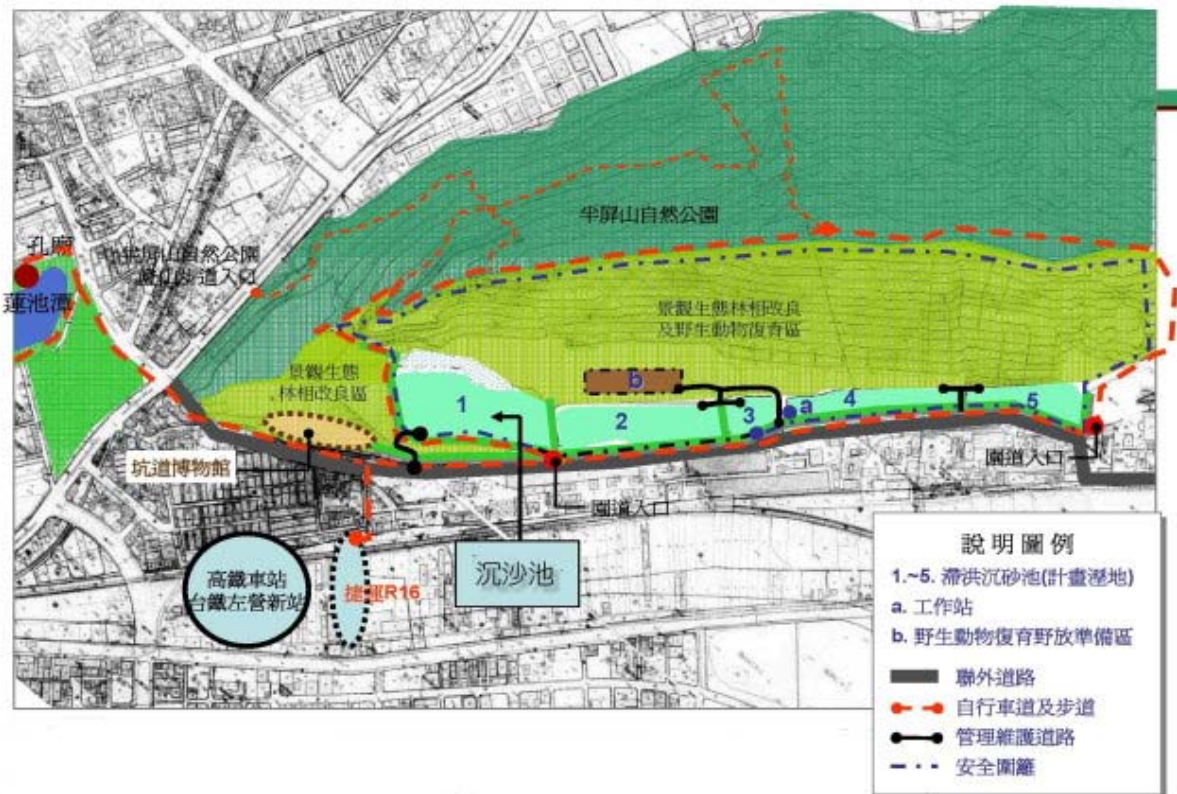


圖 2.1：半屏湖濕地交通位置圖



圖 2.2：半屏湖濕地 (紅線範圍內) 與週邊地區航照圖

(二)、半屏湖濕地週邊地區之現況

半屏湖濕地的定位：“在不影響防洪前提下，推動半屏山沉砂池作為生態復育之人工湖泊「半屏湖」，將可結合廢棄礦區植生復舊的理念，並串

聯壽山、龜山、蓮池潭、洲仔濕地、金獅湖、援中港、美術館內惟埤、本
和里滯洪池濕地等，成為北高雄綠色廊道，提供周邊生態庇護場域。廣達
二十公頃帶狀濕地，加上廣大的綠林面積，半屏山渴望將復育層次從植物、
昆蟲、兩棲、爬蟲和鳥類，提升到野兔、梅花鹿、山羌等哺乳類，讓高雄
市成為豐富生物復育的友善城市。

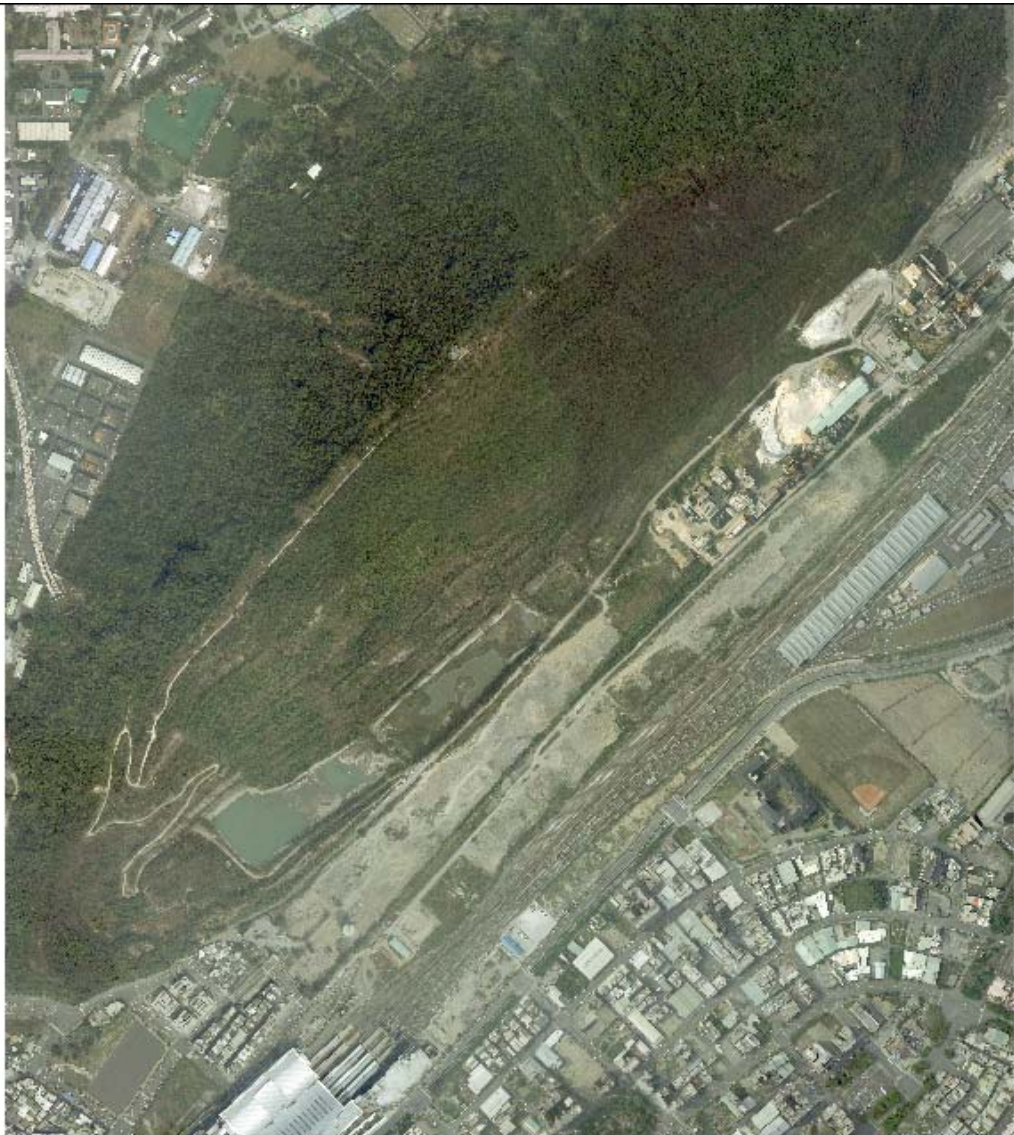


圖 2.3：半屏湖濕地 Google 空照圖

三、自然環境說明

高雄市得天獨厚，擁有半屏山（湖）、柴山、愛河、蓮池潭等綠帶與藍帶交錯的環境，讓生物有許多棲息與停留的空間。良好的棲地環境是需要妥善經營與管理，棲地環境的監測是幫助我們了解棲地生態特性的最好方法。透過監測結果，能夠了解棲地內物種與環境間的變動，讓經營者能夠做出妥善的管理動作，才能永續經營每一塊棲地，創造出多樣性的都會生態。市府於 2007 年下半年及 2008 年進行半屏湖濕地與洲仔濕地公園環境監測調查，2009 年續委託濕盟執行 98 年度高雄濕地生態廊道環境監測計畫。

氣象

高雄市屬於亞熱帶型氣候，最冷在二月，最熱在七月，年平均降雨量為 1,685 公厘，有明顯的乾濕兩季，雨季在五到九月，乾季在十一月到翌年三月。

氣溫

高雄市地近海洋，年平均溫 24.8 度~25.3 度，以七月 29.3 度為最高，一月平均氣溫 19.3 度最低。

雨量

高雄市降雨始自五月下旬至九月底，全區炎夏漫長，六、七、八月熱雷雨盛行。

地質地形

(一) 地質

高雄市地質年代較新，大部分屬於第四紀中之沖積層；鹽埕區、前金區一帶屬沖積泥土及砂礫，苓雅區、前鎮區等則多屬土砂填層，而壽山、半屏山為石灰岩，洲仔濕地位於半屏山與壽山之間。

(二) 地形

高雄市大多為平原，境內山稜地極少，最高為壽山，海岸多為沙岸，平直多潟湖與沙洲。

半屏湖生態資源

2006 年市府規劃成立「半屏湖濕地公園」，2007 社團法人台灣濕地保護聯盟在此進行每季乙次合計 3 次基礎調查，另彙整「半屏山自然公園動物篇」一書及左營高中老師鄧柑謀、蔡義雄之個人觀察紀錄，分別紀錄底棲動物 25 科 35 種，魚類 5 科 10 種，蝦類 1 科 1 種，兩棲類 3 科 5 種，爬蟲類 7 科 12 種，哺乳類 4 科 4 種，蝴蝶 5 科 36 種，蜻蜓 3 科 17 種，鞘翅目 9 科 16 種，鳥類 21 科 31 種，陸域植物 41 科 136 種，其中昆蟲綱動物以第三級保育類野生動物黃裳鳳蝶最受人矚目。

水域棲地環境，使多樣化蜻蛉類自然可從附近水域遷移到此地棲息繁殖；另外長期調查監測亦有助於對自然資源的瞭解掌握。半屏湖及半屏山擁有比洲仔濕地更廣大的面積及異質棲地類型，理論上其自然資源理當比

洲仔濕地，目前呈現結果顯示我們對其調查資料不足。

表 3.1：半屏湖濕地生物種類數表

科	種	第一級 保育類	第二級 保育類	第三級 保育類	特有種	特有 亞種	外來種
底棲動物	25	35					
魚類	5	10					8
蝦類	1	1					
兩棲類	3	5	1				1
爬蟲類	7	12		2	1		1
哺乳類	4	4	1		1		
蝴蝶	5	36		1			1
蜻蜓	3	17					
鞘翅目	9	16					
鳥類	21	31	3	1		8	
陸域植物	41	136			3		
總計	124	330	0	6	3	5	8

表 3.2：半屏湖濕地及洲仔濕地現有蜻蛉資源名錄

物種名稱	洲仔濕地	半屏湖
Libellulidae 蜻蜓科		
<i>Pantala flavescens</i> 薄翅蜻蜓	●	●
<i>Orthetrum sabina</i> 杜松蜻蜓	●	●
<i>Neurothemis ramburii</i> 善變蜻蜓	●	●
<i>Crocothemis servilia servilia</i> 猩紅蜻蜓	●	●
<i>Acisoma panorpoides panorpoides</i> 粗腰蜻蜓	●	●
<i>Diplacodes trivialis</i> 侏儒蜻蜓	●	●
<i>Pseudothemis zonata</i> 黃紉蜻蜓	○	○
<i>Rhyothemis variegata arria</i> 彩裳蜻蜓	●	●
<i>Tholymis tillarga</i> 夜遊蜻蜓	●	●
<i>Brachythemis contaminata</i> 褐斑蜻蜓	●	●
<i>Trithemis aurora</i> 紫紅蜻蜓	●	●
<i>Brachydiplax chalybea flavovittata</i> 橙斑蜻蜓	●	●
<i>Orthetrum glaucum</i> 金黃蜻蜓	●	

<i>Orthetrum triangular</i> 鼎脈蜻蜓	●	●
<i>Orthetrum pruinosum neglectum</i> 霜白蜻蜓(中印亞種)	●	●
<i>Tramea virginia</i> 大華蜻蜓	●	●
<i>Urothemis signata yiei</i> 褐基蜻蜓 ^E	●	●
Coenagrionidae 細蟴科		
<i>Agriocnemis pygmaea</i> 橙尾細蟴	●	●
<i>Ceriagrion latericium ryukyuanum</i> 紅腹細蟴	●	●
<i>Ischnura senegalensis</i> 青紋細蟴	●	●
<i>Agriocnemis femina oryzae</i> 白粉細蟴	●	
Platycnemididae 琵琶蟴科		
<i>Copera ciliata</i> 環紋琵琶蟴	○	○
<i>Copera marginipes</i> 脛蹼琵琶蟴	●	
Gomphidae 春蜓科		
<i>Ictinogomphus rapax</i> 粗鈎春蜓	○	○
Aeshnidae 晏蜓科		
<i>Tramea transmarina euryale</i> 綠胸晏蜓		●
<i>Anax panybeus</i> 麻斑晏蜓	●	
<i>Anaciaeschna jaspidea</i> 碧翠晏蜓		●
合計	5科 25種	5科 24種

四、社經環境說明

(一)、半屏湖濕地公園之土地利用與權屬

半屏湖濕地公園佔地約 50 公頃，現址原為高雄半屏山高位珊瑚礁岩脈的一部分，當時半屏湖濕地公園還是半屏山東側山脈的一部分，一九八零年代因礦區開採，導致多次走山、土石流等災害，甚至造成民眾傷亡的悲劇。為解決土石流災害，陸續開挖興建五座沉沙滯洪池與擋土牆，面積七點八公頃。

1997 年高雄市政府提前將持續開採達四十年的採礦權中止，並於礦區進行植生綠化措施，大量種植相思樹、耳莢相思樹、銀合歡等樹種達成快速綠化及水土保持的目標，殘留下來的沉沙池卻成為半屏山周邊地區的毒瘤達十年之久。

(二)、半屏湖濕地之營造過程

半屏湖濕地公園為台灣地區首例將水泥礦區更新為濕地公園的案例。高雄捷運穿越半屏山土木工程告一段落後，市府接受台灣濕地保護聯盟及左營舊城協會等團體建言，利用採礦挖掘遺留的 7.8 公頃滯洪池為基礎，經過委託專家進行為期二年的反覆評估，確定防洪功能無虞後，利用原有石灰岩地質高滲水性以及南台灣雨量不均的特性，營造成間歇性濕地，夏秋為湖泊型態，早春則乾涸為旱地，五月梅雨季後再重新水循環的特殊地景與生態，成為台灣水泥工業遺址變更為濕地公園的先驅案例。

(三)、半屏湖濕地之經營管理

台灣濕地保護聯盟認養半屏湖濕地公園的環境維護，開發與經營管理部份，則是由政府與 NGO 社團、在地志工一起參與。有許多市民更是以志工的身分，直接參與經營守護。經營管理層面也不僅是侷限在半屏湖濕地公園的範圍，還包含半屏山自然公園裡的所有天然生物與棲地環境的巡守，並辦理相關環境教育活動。

(四)、半屏湖濕地營造之關鍵經驗

濕地聯盟長年推動半屏山生態復育及教育推廣，於 96 年初向市府認養半屏湖濕地公園第五池周邊，長期進行教育宣導及環境監控等工作；並於 98 年度向行政院農業委員會林務局屏東林區管理處，進行生物多樣性改善計畫申請，以昆蟲復育、林相改善為主軸，進行部份區域蝴蝶食草蜜源植物種植、甲蟲等昆蟲棲地營造、原生種植物復育等工作。

為推廣民眾瞭解半屏山的自然生態、休憩資源及復育現況，每週日上午進行解說教育，非假日之團體則採預約方式，民眾參與踴躍，除了喜愛登山健行的民眾之外，也逐漸有喜愛生態的民眾、學童鄉土教育認證家庭前往參與。

另 97 年 12 月 7 日濕地聯盟舉辦「半屏湖嘉年華」活動超過一千五百名民眾參與，顯見半屏山對於高雄都會地區休憩之重要性與日遽增。

五、濕地環境課題與對策

(一)、志工加入與生態環境維護

半屏湖濕地在台灣濕地保護聯盟認養後，積極招募以志工為營造主力的濕地，這群長期付出的志工夥伴，默默為半屏湖濕地付出勞力—如垃圾清理、營造昆蟲之家、整理枯倒木之類工作外，也積極藉由導覽活動推廣濕地生態，讓大眾感受生態之美。半屏湖濕地公園的志工之人力資源品質高，能無私的奉獻力量與時間，但一個面積五十公頃的濕地公園，認養所需的物力跟財力甚鉅，如單靠志工的力量、常態上無法維持濕地的經營，所以必須公部門經費支援。

(二)、環境教育

由於半屏湖濕地為生態推廣地點，園區開放的方式採用開放參觀與預約申請的模式，除固定每週日上午的定點導覽外，平常日也接受團體以電話預約方式預約導覽，由志工詳盡介紹半屏山及半屏湖的歷史背景與現有生態狀況，每個月平均吸引上千名民眾參觀，也是高雄市幼稚園及中、小學戶外教學的熱門選擇。

(三)、未來挑戰

未來半屏湖濕地希望能夠再增加多個引人入勝的特色，才有足夠的吸引民眾及讓生態教學等活動，讓濕地的教育功能更加完整，使半屏湖濕地成為南台灣重要濕地生態教育的場地之一。

另外，半屏湖濕地公園經營方向要定位於生態教育推廣場所，希望能將原先受工業破壞甚大的半屏山，再度打造成為人人都能在此感受大自然之美的濕地公園，藉由人力的方式，營造出生物多樣性，讓參訪者不僅能在此享受綠蔭，也能看到其他生物在其中嬉戲追逐，感受人與自然的和諧共處。

因此應定位為生態教育園區，在現況的管理方式之下，既能讓參觀團體獲得一定的導覽品質，兼顧對園區內生物的尊重，以訪客的態度來觀察園區內的各種生物，以傳播尊重大自然的生態理念。

六、景觀總顧問對本計畫之建議

據高雄市政府相關內審及委員建議，本計畫答覆與修正對照參見下表。

	審查意見	答覆辦理情形
1	是否已有生物資源基礎資料庫？	高雄市政府自 96 年起，已有進行半屏湖濕地環境生態物種相關調查。
2	注意物種異地復育之倫理。	本計畫栽種之植物以台灣原生種為主，並符合海拔高度及當地氣候；復育蝶類亦以高雄地區地區已有的紀錄種類為主。
3	解說牌之設立是否有其必要？	本區為保安林地，不適宜設置固定式解說牌，但為推廣教育之用，配合半屏湖季節變化及物種更替，於活動時設置簡易解說吊牌。
4	棲地改善應配合其資料庫，否則無法檢驗其成果，不要忘了棲地改善也可能造成負面效果。	棲地改善資料將依監測結果進行。

七、預定工作項目及內容

(一)、生物資源調查

1. 站在生物多樣性保育、經營管理與環境教育角度，在推動相關事務前有必要先瞭解該場域所蘊藏的自然資源及其特性，半屏湖及半屏山相鄰並構成完整、多樣的棲地環境，因此調查範圍擬定以半屏湖濕地為核心，延伸至半屏山甚至周遭棲地環境，以完整呈現該區自然資源。
2. 利用現有「高雄市政府 98 年度高雄濕地生態廊道環境監測計畫-半屏湖濕地與洲仔濕地公園」調查資料為基礎。蜻蛉目昆蟲的繁衍與水有著密不可分的關係，水位的高低和水中生物的種類皆會對其有所影響。半屏湖屬間歇型濕地，水位變化落差極大，為瞭解蜻蛉目昆蟲於季節與水位的變化關係，可透過監測建立完整資料，作為後續環境教育、棲地營造與改善之參考依據。
3. 調查方式及頻率：每一個半月調查乙次，為期 7 個月，共計 5 次。

(1)底棲動物監測

在水域面積內劃設 3 個樣點(在 1、2 號水池設置一樣點，詳圖 2.4 調查樣點圖)，以 20 公分直徑之不鏽鋼桶壓入泥中捕撈其中之水生生物 1 次，另以 20 公分直徑及 0.5 mm 網目之不鏽鋼篩網捕撈岸邊或水草叢之水生生物 2 次，合計為 3 重複。使用 500 μ m 標準篩網篩取底泥中底棲無脊椎動物，將捕獲之水生生物保存於高純度酒精溶液中，帶回實驗室進行鑑定、分類及計數。本調查分類鑑定主要以分類層級

鑑定至能確定之最低分類階層，通常至科或屬級，分類檢索依循 Ueng and Wang (2003)、翁義聰等 (2001) 及新日本動物圖鑑 (1954)。

註：半屏湖濕地計五座沉砂池，以目前現況(2010年4月中旬)五座水池皆已乾涸，在雨季時第1號、2號及3號水池蓄水之功能，其中第1號水池在滿水位時可達6~7米之水深(不計池底深溝)。

(2) 魚類監測

在水域面積內劃設3個樣點(以往調查只有1及2號池有足夠深度供魚類生存)，魚類調查是以兩種不同網目(半目2吋、半目3分)之流刺網、蛇籠、定置網、蝦籠等方式進行標準化採集；另外不定期以手撈網或進行其他生物調查而採集到的魚類則視為非標準化採集。可鑑定種類則於測量記錄後現場釋放，未能鑑定種類則另以數位相機拍攝背面、腹側面特徵後，當場釋放。魚類的鑑定可參考 Shen 等人 (1993)。

(3) 蜻蛉目昆蟲監測

除了水中稚蟲(水蠶)的採集，在成蟲調查方面，採用穿越線調查法(以環半屏湖濕地周邊之防汛道路為主)，以等速緩慢行走方式，目視觀察記錄距調查者5公尺範圍內所出現之物種、數量及位置環境。鑑定與識別則參考相關文獻(白水隆，1960；濱野榮次，1987；汪良仲，2000；張永仁，1998；曹美華，2005)的名稱及分類系統為主；蜻蛉目同種異名之中文名與學名則依據曹美華 (2005)。

(4) 水位記錄

每月記錄乙次，如遇大雨颱風過後，水位變動也列入紀錄。

4. 本調查現場直接辨識後釋回野地，如遇野地無法鑑定種類為求正確性則採集鑑定之。在不影響野生族群情況下，調查過程酌量採集以建置該地區存證標本資料庫。

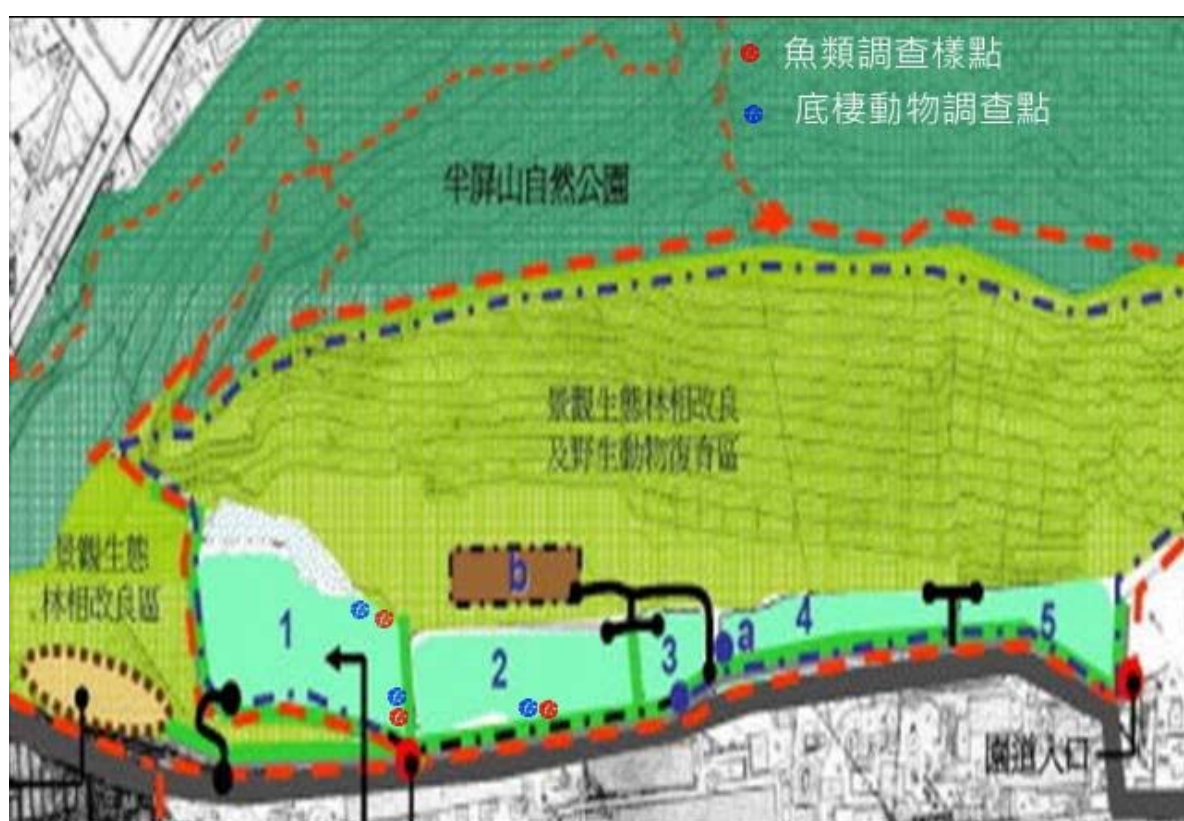


圖 2.4 調查樣點圖

5. 資料分析：

除物種之計數外，也利用各測站採集魚類之物種數量和水棲昆蟲之科數計算物種歧異度指標值 (H' ; Shannon-Wiener Index)，該指標利用生物種類及生物種類個體數以評估測站之生物歧異度，其前

提為生物種類多且各物種數量也相近時，將得到較高之指標值。當 H' 值越大，表示物種數越豐富。若棲地中僅由單一物種組成， H' 值為零，表示物種歧異度為零。其公式如下：

$$H' = -\sum (P_i \ln P_i)$$

$$P_i = n_i / N$$

i = 生物種類數

n_i : 為第 i 物種之數量

N : 所有種類的個數

P_i : 為第 i 物種之數量佔所有個體數的比例

除了計算歧異度指標值，預定使用之分析方法將可能包括相關性分析 (correlation analysis) 與主成分分析 (principal component analysis) 等，以及以下 3 種常用之生態統計指數。

種的豐度指數 (SR ; Margalef species richness)

種的豐度指數 Margalef species richness (SR): 指一個群落或環境中物種數目的多寡，亦表示生物群聚 (或樣品) 中種類豐富程度的指數，此值越大，物種越豐富。

$$SR = (S-1) / (\ln N)$$

S : 所出現的種類數

N : 所有種類的個數

優勢度指數 (1/D; Simpson Index) :

Simpson Index (1/D) 可估計各棲地中物種的優勢度，優勢度的值受某物種的數量與其出現的頻度所影響。各棲地中，物種組成及個體數各不相同，其中有些物種所佔比例很大，為此棲地的優勢物種，有些物種所佔比例很小，即屬此棲地的稀有物種 (rare species)。Simpson Index (1/D) 為參數分析，多加權於常見物種 (common species)。當 1/D 值越大，表示優勢物種越少，當然歧異度越高。Simpson Index (1/D) 亦可看作是優勢度指數或集中指數，其公式如下

$$P_i = n_i / N$$

$$1/D = 1 / \sum P_i^2$$

P_i : 為第*i*物種之數量佔所有個體數的比例

n_i : 為第*i*物種之數量

1/D: 為優勢度指數

均勻度指數 (J' ; Pielou's Evenness) :

利用各棲地的物種歧異度 (H')，表示群落物種之間分配的均勻度。此指數與優勢度相反， J' 越大表示個體數在物種間分配越均勻。

$$Evenness (J') = H' / \ln S$$

(二)、環境教育推廣 :

1. **解說志工團隊：**以籌組志工團隊為首要工作目標，並結合在地社區為佳。
藉由室內及戶外階段性、主題性基礎課程培育(如蜻蜓、昆蟲、蝴蝶及半屏山的歷史與遠景)，建立半屏湖地區任務專屬志工團隊，以協助推動本案相關資源調查、教育推廣、棲地維護等事務。
2. **社會大眾推廣：**利用現有環境教育場域空間，於志工團隊基礎能力養成後，嘗試定期針對社會大眾辦主題生態教育活動(如每月固定辦理的棲地導覽或定點駐站形式導覽解說)。
3. **其他多元活動籌辦：**透過兒童營隊、一日志工參與…等多元類型活動籌辦，吸引有興趣民眾走入自然、體驗自然、認識自然。
4. **文宣折頁編印：**將整年度調查所得成果編製一份適合大眾閱讀參考的文宣折頁，提供有興趣前往半屏湖者基礎參考資料。
5. **網路平台呈現：**將本計畫推動過程與成果，放置網頁供社會大眾瀏覽。

(三)、棲地維護工作：

1. 透過志工團隊的定期參與，協助現有步道環境之監測與維護工作，一方面避免環境在缺人巡守情況下遭受破壞，另一方面也肩負起步道認養的維護責任。
2. 有別於固定、大型解說牌架設，採取簡易、輕巧形式製作解說牌，將該區調查已知之蝴蝶食草、蜜源植物掛上簡易吊牌或解說牌，讓登山到訪民眾即便在無人員導覽情境下，也能自主學習。

八、預定作業時程

本計畫預計於 2010 年 6 月起至 2010 年 12 月共計 7 個月執行時間，

各工作計畫執行項目如下規劃：

表 8.1：整體工作期程甘特圖

工 作 項 目	預 定 工 作 時 程 (月 份)							
	2010 年							
	6	7	8	9	10	11	12	
工作會議	*	*	*	*	*	*	*	
資源調查工作會議		*		*		*		
生物資源調查	**		**			*		
棲地維護工作	*	*	*	*	*	*	*	
解說志工團隊培訓課程				*	*	*		
期中報告				*				
社會大眾宣廣活動	*	*	*	*	*	*	*	
一日志工活動			*			*		
文宣折頁製作				*	*	*	*	
期末報告							*	
建置網路平台					*	*	*	

九、經費需求與使用分配明細

(一)經常門經費需求與使用分配明細

項目	單價	單位	數量	小計	備註
人事費				245,000	
計畫主持人	10,000	人/月	7	70,000	7 個月
專任助理	25,000	人/月	7	175,000	大學畢業專任助理，7 個月
業務費				448,000	
臨時工資	1,600	人/次	90	144,000	棲地生物資源調查、物種鑑定費用： 底棲生物：5 次×2 人/次×3 日/次 魚類：5 次×2 人/次×3 日/次 蜻蛉目昆蟲：5 次×2 人/次×3 日/次
講師鐘點費	1,600	小時	12	19,200	辦理志工培訓課程講師費，共計四堂，講授有關蜻蜓、昆蟲、蝴蝶與半屏山的歷史與遠景，每堂課 3 小時
材料費	30,000	式	1	30,000	捕蟲網、捕蟲杆、四角袋、圖鑑、教材輸出製作、流刺網、定置網、標本瓶、蝦籠、蛇籠、酒精等
印刷費	550	份	40	22,000	成果報告書(期中 10 份；期末 30 份)
	17	本	10,000	170,000	文宣折頁
	30	份	100	3,000	研習手冊
油料費	1,000	月	7	7,000	田野調查、蒐集資料所需
雜支	32,800	式	1	32,800	辦理各項業務用之各項文具紙張、影印用紙、碳粉匣、裝訂、照片輸出、電池、誤餐費、消耗品、其他費用等
差旅費	20,000	式	1	20,000	講師交通費及參加會議、蒐集資料等工作交通費
總計				693,000	

(二)資本門經費需求明細

此設備是為生態調查之用，因本次調查蜻蜓的幼蟲等較為小的昆蟲，因此需要可以更精準、詳實的紀錄調查時所發現的物種的單眼相機與微距鏡頭；閃光燈則是為了要在拍照時，可以提供較充足光線以便將物種的細微處做更好的呈現；腳架則是為了要在拍照時，盡量減低手震對畫面清晰度的影響。

設備名稱	廠牌/型號	數量	單價	複價
相機機身	Nikon D300s	1	56,900	56,900
微距鏡頭	Nikon AF-S VR Micro Nikkor ED 105mm F2.8 G 微距鏡頭加保護鏡	1	30,000	30,000
閃光燈	Nikon SB-900	1	16,600	16,600
腳架	Manfrotto 501 HDV+055CLB	1	14,900	14,900
GPS 定位儀		1	13,500	13,500
總計	131,900			

(三)經費需求明細

	內政部營建署	地方自籌款	合計
經常門	280,550	412,450	693,000
資本門	131,900		131,900
合計	412,450	412,450	824,900

十、預期工作成果與後續配合事項

1. 可量化效益：

指標項目	單位	預期成果			
		本年度	100 年度	101 年度	102 年度
生物資源調查	次數	24	24	24	24
解說志工團隊	人次	20	30	30	30
社會大眾宣廣活動	場次	6	12	20	30
	人次	150	300	500	800
一日志工活動	人次	100	200	300	400
文宣折頁製作	本	10,000	-	-	-

2. 非量化效益：

半屏湖濕地於 95 年完工後立即將開放啟用，提供市民一處乾、濕兩種不同的生態濕地環境唯一地方。半屏湖濕地乾季時期，湖面乾涸呈現乾燥生態環境由觀景台、戶外教室、步道可清楚觀察欣賞半屏山石灰岩地質景觀及耐旱植物、昆蟲的旺盛生命力。乾濕交替時期半屏湖展現濕地景觀陸續有植物、昆蟲、兩棲、爬蟲類開始孕育新生命迎接雨季濕地來臨。雨季帶來充沛雨水充滿乾涸的半屏湖展現全新濕地景觀，水鳥聚集於半屏湖濕地為休息或孕育下一代，半屏湖濕地為高雄生態廊道濕地中唯一具有類似非洲乾燥氣候的生態環境。

- (1) 透過基礎調查工作將更深入瞭解半屏湖地區自然生態基礎資料，以

發掘在地具特色生物資源、不同棲地類型空間分佈，季節月份族群消長，以作為後續環境監測、學術研究、環境教育、空間規劃、棲地改善、保育政策擬定之參考依據。

- (2) 調查期間酌量採集所建置之存證標本，可作為日後學術研究、環境教育之素材，透過嚴謹的標本製作、保存過程提升民間社團與民眾學術知能，培養正確保育觀念。
- (3) 常態性活動辦理，不僅提供社會大眾透過親近及體驗自然的健康休閒管道，藉由輕鬆、休閒、體驗方式窺探自然生態之奧秘，潛移默化中教育民眾生物多樣性與生態保育觀念。
- (4) 半屏湖濕地認養及相關計畫之推動，率先由政府支持始得以起步推動，拋磚引玉後可尋求更多企業團體跨領域提供社會資源持續進行，以呈現台灣跨界致力生態保育及環境教育工作努力。本推廣計畫所辦理活動多屬免費公益性質，透過本會 NGO 組織及培訓志工行動參與，將呈現台灣活絡的志願服務精神與環境保育行動力。

(一)、預期效益

1. 資源調查與環境監測：

- (1) 針對半屏湖濕地其他生物相持續辦理普查工作，建構完整資料庫。
- (2) 依普查結果選擇適合指標性物種、路線，進行長期環境監測調查。

2. 棲地營造改善：

- (1) 半屏山因昔日採礦環境遭劇烈破壞，期望透過人為妥善經營管理縮短其復舊時間，其不僅具教育意義，並實質扮演串連生態廊道之生態保育角色。
- (2) 植栽選擇除顧及景觀美化，並應兼顧原生與多樣性，應參酌調查結果慎選栽植對象，種源儘可能就地取材。

3. 濕地巡守隊：

與當地社區、學校結合，籌組當地生態巡守隊，以協助環境監測及維護工作及勸導放生之行為-半屏湖濕地內的魚種甚多，應是人為放生所致。

(巡守日志請參照附錄一)

4. 教育推廣：

- (1) 針對校園學生採預約方式提供校外教學導覽服務。
- (2) 籌辦大型教育宣廣活動(如：生態季活動)，透過大型活動的宣廣造勢增加媒體露出機會。
- (3) 書籍出版、公共論壇、工作坊、研討會等成果展現。

(二)、後續配合事項

後續配合計畫預估每年經費約新台幣拾玖萬伍仟貳佰元，另支援兩員希望工程人員，詳細經費細目如下表：

1. 國家重要濕地復育項目

棲地管理維護：未來三年擬透過多元就業方案，由市府支援希望工程人員 2 位，有機肥料 (35,200 元/年) 雜支，油料、割草器材消耗品等(20,000 元/年)。

2. 國家重要濕地生態巡守隊及監測工作項目

成立濕地生態巡守隊：雜支(10,000 元/月)

3. 志工工作坊

工作會議(志工工作坊)：每三月舉辦乙次 (5,000 元/次)。

表 10.1：後續配合計畫 (未來三年) 每年經費概算表

項目	單價	單位	數量	小計	備註
人事費					
多元就業 希望工程 人員		人/月	2	2 人	由希望工程人員，從事植物育苗，植物照護，澆水，環境整理等工作。
業務費				215,200	
材料費	55,200	年	1	55,200	捕蟲網袋與蟲杆、塑膠採集箱、枝剪等相關園藝器材、肥料、客土、油料、割草機用品。
雜支	140,000	年	1	140,000	辦理工作會議(志工工作坊)(5,000 元/次)及各項業務用之各項文具紙張、影印用紙及碳粉、各項資料表格、打字、影印、裝訂、工作成果照片輸出、電池、餐費、茶水、消耗品等其他相關費用，巡守隊雜支 10000 元/月。
總計				195,200	※希望工程人員 2 員費用未計入

附錄一、認養團體—社團法人台灣濕地保護聯盟得獎事蹟條例

1997年：媒體評選為「十大生態保育網站」：臺灣濕地保護聯盟網站。

1998年：教育部----「績優生態保育社團」：臺灣濕地保護聯盟（台(87)社(4)字第87123333號）。

2000年：「新新聞」專文推薦：臺灣濕地保護聯盟網站。

2003年：福特汽車公司----「福特保育暨環保獎」/首獎：臺灣濕地保護聯盟（「水雉返鄉」計畫），高雄市公園預定地建立洲仔濕地建立都市公園新典範。

2004年：福特汽車公司----「福特保育暨環保獎」/佳作：臺灣濕地保護聯盟（認養台南市四草野生動物保護區內，面積50公頃的高蹺鵝繁殖區）。

2004年：公共工程委員----「2004生態工法博覽會」/洲仔濕地膺選為全國主展場。

2005年：內政部營建署----「台灣優良公園綠地」/傑出獎：洲仔濕地。

2005年：高雄市建築經營協會----「南台灣建築園治獎」/大高雄優質都市景觀獎：洲仔濕地。

2006年：公共工程委員會----第七屆「公共工程金質獎」設計品質優良獎/生態工程類/特優獎：「92年度高雄市左公一人工濕地興建計畫」：善用現地質材，維護生物族群的棲息空間，符合節能，環境健康與生態安全的原則，同時於工程期間邀請當地的居民共同參與，工程完成後共組志工共同維護，使其生態保護的環境得以永續，符合了公共工程一貫稟持的人本、優質、永續的精神。

2006年：臺灣濕地保護聯盟代表台灣前往委內瑞拉參加「世界社會論壇」。

2007年：內政部營建署----第一屆「全國景觀風貌改造大獎」自然生態環境空間類/佳作獎：92年度高雄市左公一人工濕地興建計畫（第1、2期）。

2007年：內政部營建署----第一屆「全國景觀風貌改造大獎」/特殊貢獻獎：臺灣濕地保護聯盟（92年度高雄市左公一人工濕地興建計畫（第1、2期））。

2007年：國際不動產聯合會台灣分會、中華民國不動產協進會----「國家卓越建設獎」優良環境文化類/金質獎：高雄市「洲仔濕地生態復育暨景觀改善計畫」，為參賽生態工法中的最高榮譽。

2008年：世界不動產界的諾貝爾—國際不動產聯合會（FIABCI）----「2007全球卓越建設獎」環境景觀類/入選：高雄市「洲仔濕地生態復育暨景觀改善計畫」。

附錄二、志工巡守表

時間	年 月 日 時 分至 時 分
路線	可在地圖上標示或以「甲地名→乙地名→丙地名→丁地名→…」等方式表示
地點	A. B. C…(1. 2. 3. …)，盡量在地圖上標示位置
事件	A 點：某事件 B 點：某事件 C 點：某事件
照片紀錄	A 點： B 點： C 點：

附錄三、諮詢協會委員意見回覆

案名	1/28 日諮詢協會委員意見
半屏湖濕地蝴蝶資源調查暨教育推廣計畫	<p>委員 1：1. 在推動溼地復育工作時，利用物種串聯整個生態系統是良好規劃方法，一般多選擇監測鳥(鴛鴦)、魚、昆蟲(蜻蜓)等，直接反應濕地生態環境之物種，而本計畫主要監測及復育「蝴蝶」，可能與濕地相連性較弱，若選用前半期在水中生長之「蜻蜓」來做串連，可能提升本計畫與濕地環境之相連性及教育意義。</p>
	<p>答覆辦理情形：已對委員建議方向修改</p>
	<p>委員 3：1. 本補助以執行濕地環境復育為主，提案計畫應為調查整體濕地環境或與濕地環境相關之內容，而非單一調查蝴蝶物種，另請補充說明蝴蝶與濕地關聯性</p> <p>2. 本提案計畫內容期希望串起高雄市綠色廊道及生態旅遊活動點，請補充說明半屏湖在其中扮演角色為何，也極沒有選擇洲仔濕地的原因。</p>
	<p>答覆辦理情形：1. 本計畫已在委員建議部分作修改</p> <p>2. 半屏山位居重要交通樞紐(高鐵左營總站與台鐵左營站)旁，半屏湖是民眾出站後，利用步行方式即可抵達之最近濕地公園；高雄市政府自 96 年起，已對洲仔濕地進行相關生態調查工作。</p>
	<p>委員 5：1. 應針對該地整體生物資源逕行調查。</p>
	<p>答覆辦理情形：已對委員建議方向修改</p>
	<p>委員 6：1. 申請項目與濕地生態不符，建請修改作業方向</p>
	<p>答覆辦理情形：已在提案計畫內進行修改</p>
	<p>委員 7：1. 本提案若以蜻蜓作為指標調查物種，則可以進行水蘆葦種類和數量調查監測。</p> <p>2. 本補助是以濕地環境復育為主體，其調查應進行濕地棲地何棲地物種間研究，請補充說明本提案主要調查之「蝴蝶」與水生植物或濕地環境之間關係，並應增加半屏湖動物物種分佈說明及調查研究</p>
	<p>答覆辦理情形：已對委員建議方向修改</p>
<p>委員 10：1. 市政府可考慮將柴山自然公園與半屏山(湖)、洲仔、援中港等整合為一個管理系統，以整體性進行規劃及經營管理。</p> <p>2. 建議計畫內容改為「半屏湖及周邊生物多樣性之調查」，並考慮歷史背景因素所產生不同水深棲地，進行規劃各區長期營造，監測工作內容。</p>	
<p>答覆辦理情形：已對委員建議方向修改</p>	

