

「全國水環境改善計畫」

【新竹 17 公里海岸整體水環境改善計畫】

整體計畫工作計畫書

申請執行機關：新竹市政府

中華民國 106 年 12 月

新竹市水環境改善計畫—第二階段現勘及審查會議

審查意見回覆表

項次	審查意見	修正情形
1	本批次所提之計畫不得有用地問題，請先檢視。	感謝委員指教，遵照辦理。
2	應辦理生態檢核作業，並將檢核結果納入各階段作業參採。	感謝委員指教，遵照辦理。
3	第一批次已核定部份工程之計畫，希望能繼續提報辦理，以形成更大亮點；本批次所提報第一批次之原計畫，建請依第一批次提報順序排列。	感謝委員指教，已依照委員意見排序。
4	本批次所提如為原計畫且已核定部分工程，請於明細表臚列已核工程，並作註記。	感謝委員指教，本計畫 17 公里沿線景觀改善計畫已於第一批次核定部分經費，已於明細表中註記。

新竹市水環境改善計畫—北二區工作坊

審查意見回覆表

項次	審查意見	修正情形
1	林委員盛豐：「新竹 17 公里海岸整體水環境改善計畫」及「新竹左岸整體景觀改善計畫」應加強生態相關內容。	感謝委員指教，遵照辦理，已於分項工程項目中增加生態相關內容。
2	交通部觀光局：新竹市政府—新竹 17 公里海岸整體水環境改善計畫(香山濕地生態景觀營造工程)： 1. 因內政部營建署訂有濕地保育法，且香山濕地係屬國家重要濕地保育計畫所列之重要濕地。 2. 另依據提報案件明細表，本案主要工作項目為預計香山濕地中心並結合腳踏車租借系統成為自行車道中端的休憩站，惟自行車道建設係屬體育署業務範疇，且非本局補助之範疇。 3. 綜上，因本案事涉濕地及自行車道建設，分屬營建署及體育署業務範疇，建請改列該管機關。	感謝指教，遵照辦理，已將該管機關修正為營建署及體育署。
3	經濟部水利署： 1. 請縣市政府在規畫及提報計畫時即應釐清計畫之目的，係為在地人之休憩提升環境品質，或為吸引外地遊客促進經濟活動，或是為提供動植物生存需要之生態環境等，分析盤點既有環境資源及使用者需求，以確立計畫主軸作規劃設計及論述，計畫內容才不會充塞一堆沒有特色、沒有想法的景觀步道、自行車道、景觀植栽等為工程而工程之現象。 2. 規劃設計時應注意既有環境或設施存在之價值，可用加值方式提升環境品質，並注意該環境使用者(如在地人、外來客、動植物、保育類……)之需要，避免做全面重來之設計或為景觀而景觀之工程。	感謝指教，新竹市 17 公里海岸線自然人文景觀資源豐富，其中以香山濕地為本計畫中最重要之生態資源，會切實檢討規畫設計並加強生態相關內容。

目 錄

一、	整體計畫位置及範圍-----	1
二、	現況環境概述-----	2
三、	前置作業辦理進度-----	13
四、	工程概要-----	14
五、	計畫經費-----	33
六、	計畫期程-----	34
七、	預期成果及後續維護管理計畫-----	36

圖 目 錄

圖1 新竹市 17 公里海岸線沿線休憩景點-----	1
圖2 代表性動物資源-----	3
圖3 代表性植物資源-----	4
圖4 南港賞鳥區動物-----	5
圖5 鄰近遊憩資源調查分析圖-----	6
圖6 南寮舊漁港-旅遊服務中心照片-----	7
圖7 運動公園-海天一線照片-----	7
圖8 港南服務區照片-----	8
圖9 金城湖賞鳥區-紅樹林公園照片-----	8
圖10 惠民宮-美山賞鳥區(舊有美山安檢所)照片-----	9
圖11 風情海岸-海山漁港-南港賞鳥區-17 公里自行車道終點相關照片-----	10
圖12 分階段執行計畫-----	12
圖13 三期建議施作位置-----	13
圖14 17 公里自行車道及沿線景點照片-----	14
圖15 整體景觀構想-----	15
圖16 17 公里自行車道沿線景點、複層植栽示意圖-----	16
圖17 17 公里自行車道全區規劃範圍-----	17
圖18 港南運河斷面改造後示意圖-----	20
圖19 港南運河構想圖及現況照片-----	21
圖20 河口紅樹林、鹽地鼠尾粟、香山濕地照片-----	22
圖21 港南運河生物資源-----	24
圖22 17 公里沿線景觀改善模擬圖一-----	25
圖23 17 公里沿線景觀改善模擬圖二-----	26
圖24 看海公園示意圖-----	27
圖25 三姓公溪出海口照片、生態體驗步道構想圖-----	28

圖26 紅樹林公園再造計畫示意圖-----	29
圖27 香山濕地生態景觀營造工程規劃示意圖-----	30
圖28 半鹹水濕地加值計畫示意圖-----	31

表 目 錄

表1 分項工程明細表-----	32
表2 分項工程經費表-----	33
表3 計畫期程表-----	34

附 錄 目 錄

附錄1 「全國水環境改善計畫」新竹市政府「新竹 17 公里海岸整體水環境改善計畫水環境改善計畫」自主查核表	
附錄2 水利工程生態檢核自評表	
附錄3 「全國水環境改善計畫」計畫評分表	
附錄4 新竹市水環境改善計畫工作說明會會議紀錄	
附錄5 新竹市水環境改善計畫-第二批次現勘及審查會議會議紀錄	
附錄6 「全國水環境改善計畫」北二區工作坊委員意見	

一、 整體計畫位置及範圍：

新竹市 17 公里海岸線，自然與人文景觀資源豐富，同時具備產業經濟、教學研究及環境品質指標的價值，更是發展生態觀光、休閒遊憩所謂生態旅遊的好地方，將地區豐富生態資源納入教育兼具導覽工作，有提昇旅遊品質的雄厚潛力。新竹市政府為積極實現「香山新樂園」的經營決心，將對香山濕地自行車道以生態旅遊的方向進行整體改善計畫，藉由無煙囪旅遊事業的開拓帶動整體國人對休閒運動的熱忱，本計畫範圍將以國家級重要濕地-香山濕地為主要核心，並結合整體 17 公里自行車道做全區構想，以香山濕地中段-香山濕地中心(原美山安檢所)及香山濕地尾端-港南安檢所進行改善，讓整體 17 公里的自行車道在頭中尾各有一個主要的服務據點，並重新思考香山濕地與人之間的關係，希望藉著小範圍的改造重塑竹海岸生態亮點，希冀藉由「體驗海洋生態旅遊」增加觀光吸引力。

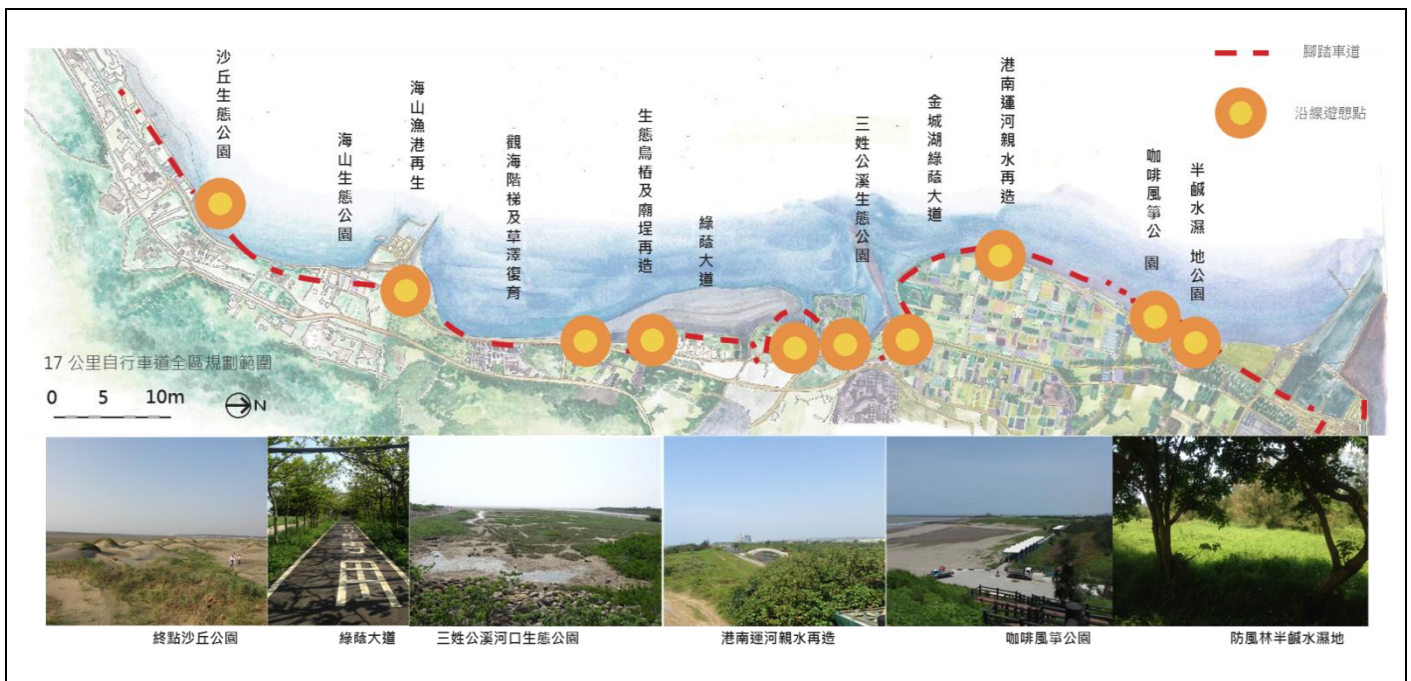


圖 1 新竹市 17 公里海岸線沿線休憩景點

二、現況環境概述：

(一) 人文環境資源調查

1、發展沿革

日據時期日本政府即有開發新竹香山海埔地的構想；但直到光復後的 1957 年政府才開始著手規劃新竹港南海埔新生地，並於 1959 年開始築堤，1962 年完成了近 90 公頃的實驗區之圍墾，至 1966 年共開發海埔新生地近 315 公頃。

另一方面，原來在南寮漁港附近的南寮海水浴場因新竹漁港的興建而廢棄，新竹市政府遂於 1990 年興建港南青年育樂中心取而代之，成為新的海水浴場。但由於受到新竹漁港阻斷頭前溪南向之漂沙，形成南寮垃圾掩埋場的趾部受波浪淘刷，使得垃圾漂流入海，並於南邊港南青年育樂中心的海水浴場灘地沈積，造成海水浴場景觀及水質的破壞，1989 年海水浴場因水質未達標準而關閉，其硬體設施亦破壞殆盡。1993 年間台灣省旅遊局將本區規劃成為西部濱海遊憩區景點之一，市府歷年來亦加強河道整治，及遊憩設施與及自行車道的闢建；並將之與 17 公里沿海觀光帶串聯，形成北部海岸最具特色的遊憩景點。

2、交通動線分析

計畫基地對外連絡道路主要有台 61 線西濱快速道路、東大路（縣 122）、台 68 線，公車路線有新竹客運 15 路公車、11 甲公車並鄰近香山火車站等。

區內主要道路為海濱路及南北貫穿全區，北可至新竹漁港，南至金城湖，是計畫區內的主要道路；東西向貫穿之道路為海埔路，是由西濱快速道路至港南運河風景區的主要路徑。此外基地鄰近 17 公里海岸自行車道，為騎乘自行車者必經之地。

(二) 自然環境資源調查

1、生態環境：

香山濕地

(1) 動物

新竹海濱自客雅溪以南到南港一帶的海岸潮間帶，屬於香山濕地，為西海岸少數殘存的大面積潮間帶之一。香山濕地以招潮蟹數量龐大而聞名，為大甲溪以北，最重要的潮間帶蟹類棲地。由於具備了豐富的魚蟹資源亦有許多水鳥聚集，每到水鳥遷徙季節，各地南遷避冬的候鳥選環境較好的香山濕地作為第一個休息站，代表性動物資源如圖 2。近年因為人工誤植紅樹林清除後，招潮蟹及魚蝦貝類幼苗數量物種急速成長，帶來遷徙水鳥黑面琵鷺、大杓鷗等族群過境，可以近距離觀賞群鳥飛舞及覓食景象，美山安檢所前，更成為北台灣近距離觀賞黑面琵鷺新據點，104 年 3 至 6 月至少有 120 隻黑面琵鷺過境香山濕地。另外，海山漁港及美山安檢所前，在每日退潮後 1 小時內，招潮蟹大量從泥灘或沙灘鑽出覓食，睽違多年的螃蟹海景觀，儼然成為新竹市觀賞招潮蟹的生態必遊景點。



弧邊招潮蟹



斯氏沙蟹



台灣招潮蟹



黑面琵鷺



黑腹燕鷗



清白招潮蟹



大杓鵝

高蹺鴿

大彈塗魚

圖 2 代表性動物資源

(2) 植物

新竹市海岸的紅樹林，主要分佈在客雅溪河口及海山厝堤防外的海灘一帶，蓊鬱的水筆仔紅樹林所創造的濱海生態景觀，仍具教學及觀賞性質。鄰近海岸的原生樹有木麻黃、黃槿、榕樹、構樹、海桐等，沙丘上則多為耐脊耐旱的蔓性匍匐植物有蔓荊、濱刺麥等，泥灘地上多為雲林莞草、甘藻等如圖 3。



雲林莞草

蔓荊

甘藻

圖 3 代表性植物資源

南港賞鳥區

(1) 動物

南港賞鳥區之水塘位置位於堤防內側及西濱公路的狹長地帶，是由數個廢棄的魚塭所形成的沼澤溼地，水塘面積約為八公頃，全區皆為國有土地，管理人分別為新竹市政府及交通部公路局。

本區以海巡檢查哨為主要的地上標的物，以檢查哨為中心點可以分為兩北兩區，南區水塘深達 2 公尺，鹽度小於 5ppt，北區以泥沼及寬闊的蘆葦香蒲草澤為主，表面水深約為 1 公尺，但底部淤泥也深達 1 公尺，鹽度小於 10ppt，由於具備了豐富的草澤因此亦有魚蟹水鳥聚集，每到香山濕地漲潮時水鳥棲息於此，並於周邊樹林育幼，而南港安檢所南北兩個水塘在生物的棲息上鳥類以鷺科為主，但在植物分布上，北方以泥灘草澤為主，深度較淺，屬於沿海農田的植物組合特性，而南段屬沿海魚塭的組合特性，在 9 月初~10 月底 6 次鳥類的鳥類調查，每次平均約有 150 鳥類在此休息覓食。



圖 4 南港賞鳥區動物

(三) 景觀遊憩資源調查分析

本計畫區位於新竹市 17 公里海岸風景區，北面新竹漁港方向出發，可以沿著海岸經過看海公園、海天一線、港南風景區、金城湖賞鳥區、紅樹林公園、香山濕地風情海岸、海山漁港、南港賞鳥區等地。



圖 5 鄰近遊憩資源調查分析圖

(四) 週邊觀光資源現況說明

1、南寮舊漁港-旅遊服務中心

南寮舊漁港區為 17 公里海岸重要觀光區，包含漁獲市集及旅遊服務中心，漁獲市集提供漁獲產品銷售，形成漁獲觀光市集，旅遊服務中心則結合週邊設施，以地中海風格建物特色聯結藍天、綠地，型塑特色景緻。



圖 6 鄰南寮舊漁港-旅遊服務中心照片

2、運動公園-海天一線

本區具有運動公園、看海公園及海天一線公園之三個大型公園，並以 17 公里自行車道聯結，除了為海岸觀景場域亦提供活動辦理場所。

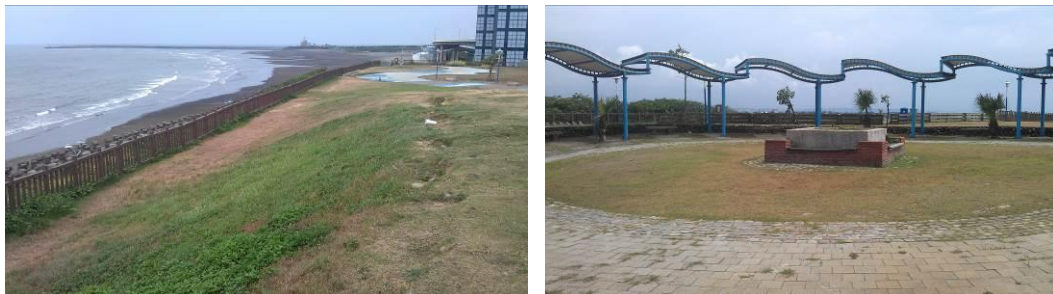


圖 7 運動公園-海天一線照片

3、港南運河風景區

有白千層行道樹引導進入港南運河風景區入口，由自行車道及港南運河串聯週邊觀光點，園區內並規劃烤肉區及戲沙區提供使用，配合近年觀光資源投入設置服務設施，健全相關基礎設施，已提升場域使用率，為 17 公里觀光帶重要休憩點。



圖 8 港南服務區照片

4、金城湖賞鳥區-紅樹林公園

金城湖在新竹市政府及相關的保育團體努力下，已規劃為生態保育重要棲地之一，在近年投入觀光資源改善觀光環境，可提供體驗賞鳥，打造 17 公里海岸觀光帶特色景點。本區 104 年有 20 幾隻的大族群黑面琵鷺過境，並有 7 巢候鳥高蹺鴉停留築巢育雛，連野生動物都能感受金城湖區生態保育的成果，前來棲息。



圖 9 金城湖賞鳥區-紅樹林公園照片

5、惠民宮-美山賞鳥區(舊有美山安檢所)

惠民宮位於 17 公里自行車道中點，是遊客重要休息站，提供廁所、停車場等基本服務設施。美山賞鳥區(舊友美山安檢站)，沿著採蚵路線是賞蟹好所在，每到退潮弧邊招潮蟹大軍，就鑽出泥灘地，向大家打招呼。美山賞鳥區是黑面琵鷺等過境水鳥，有大批候鳥停留覓食或避風，可以近距離觀賞水鳥，近年已成為鳥友喜愛的賞鳥新據點。



圖 10 惠民宮-美山賞鳥區(舊有美山安檢所)照片

6、風情海岸-海山漁港-南港賞鳥區-17 公里自行車道終點

風情海岸緊鄰北部最大朝間帶溼地 - 香山溼地，具有典型的沙丘及香山夕照景觀與數量豐富的濕地動植物。風情海岸以南至海山漁港，屬於香山濕地的永續利用區，有百年歷史的香山蚵田產業路線，適合發展生態旅遊，結合社區蚵農的採蚵鐵牛車，讓大家體驗濕地風光，以固定鐵牛車路線，深入香山濕地，以最少的干擾，近距離觀察濕地生態，並一窺台灣北部唯一僅存的活歷史蚵田風光。除了蚵田鐵牛車外，在海山漁港，也能結合漁民捕魚或採蚵竹筏，前進濕地，或漫步在百年足跡蚵殼長灘島上，盡情觀賞萬蟹奔騰。南港賞鳥區有賞鳥遮蔽設施、賞鳥平台及廁所等基本服務設施。是大型遊覽車停留據點。17 公里自行車道終點，則設置了地中海風的風車地景，吸引遊客駐足拍照。



圖 11 風情海岸-海山漁港-南港賞鳥區-17 公里自行車道終點相關照片

相關計畫及跨域整合說明

(一) 相關計畫

1. 土地使用計畫

- (1) 新竹市都市計畫(香山丘陵附近地區)主要計畫(新竹市政府，草案已於民國 97 年呈報內政部審核，目前審議中)
- (2) 擴大及變更新竹市(朝山地區)都市計畫(第二次通盤檢討)主要計畫(新竹市政府，民國 100 年)
- (3) 海山漁港漁港計畫(新竹市政府，民國 103 年，執行中)

2. 環境景觀計畫

- (1) 新竹市景觀綱要計畫(新竹市政府，民國 95 年)

- (2) 海山漁港整體規劃案(新竹市政府，民國 95 年)
- (3) 新竹市生態社區都市設計策略計畫(新竹市政府，民國 99 年)
- (4) 新竹市 17 公里海岸線整體風貌改善工程(新竹市政府，民國 102 年)
- (5) 新竹漁港及周邊水岸整體再發展計畫委託規劃設計-兩岸對接新平台(新竹市政府產業發展處，民國 103 年)
- (6) 新竹市香山濕地美山段紅樹林清除工作(新竹市政府，民國 104 年，執行中)
- (7) 海山漁港漁人碼頭計畫(新竹市政府，民國 104 年，規劃中)

(二) 跨域整合說明

目前香山溼地、相關配套措施以及透過地方說明會整理在地居民意見後發現，在地居民認為溼地相關設施之建置需配合地方特色及香山濕地生物多樣性特色。另外，遊憩動線及人潮因應配套方面應做妥善的規劃管理。本府已著手進行 17 公里海岸線之整合規劃，以塑造新竹市「山海新樂園」。

17 公里海岸線自行車道因路程較遠，自行車道南段(美山以南)可供休憩之地點較少，雖有香山溼地及海山漁港景緻，尚無可供休憩賞景設施，另外，南段周邊環境景觀維護管理尚待加強建設，亦降低了民眾停留意願。目前海山漁港周邊用地權屬單一，現況為空地尚未使用，並已設有廁所等既有設施，可妥善進行規

劃利用，而美山安檢所現況閒置，可將安檢所進行活化再利用，除提供 17 公里海岸休憩服務站點外，亦可作為濕地環境教育前哨站。期望透過本計畫，將香山地區海岸沿線景觀環境海岸步道重新檢視整理改善，塑造濕地新形象，以達兼顧生態保育及觀光之目的。



圖 12 分階段執行計畫

三、前置作業辦理進度：

本案已於 105 年 7 月啟動「新竹十七公里觀光帶整體發展暨公共設施委託規劃設計服務案」，現已執行至期末階段，納入多次現地勘查，並透過水環境跨域計畫納入生態檢核及相應之環境友善策略，包含空間、時間的跨域，行政區的跨域(縣市政府、水利管理單位)、部門的跨域、產業的跨域，專業的跨域(知識)、人文與生態的跨域，藉由整合不同的介面與專業，讓人文與生態的達到雙贏局面。整理規劃的里見鑒於將設計減量，凸顯原有細膩景觀，藉由融入修景的手法及生態規劃、民眾參與、現地探勘考察，整合公部門與民眾間的意見，彙整並提出策略執行的建議。

- 1.前置作業：文獻蒐集及案例彙整—釐清適合在地性的規劃方向。
- 2.現地觀摩：創造悠遊自行車道的想像，奠定後續討論的基礎。
- 3.民眾參與：以永續發展為基礎，打造宜居水岸城市。

- 4.實質設計：整體規劃設計，分區設計規劃，細部工程預算及後續發包事宜。
- 5.經營構想：就軟硬體設施提出維護管理建議方案，讓後續清潔維護費用能夠自立。

以頭中尾創造中繼站·提升服務設施

- (1) 以港南賞鳥區、香山濕地中心、新竹漁港作為一期改善
- (2) 小型中繼服務區及休憩點作為二期改造
- (3) 生態敏感及水質須改善部分為第三期改造目標

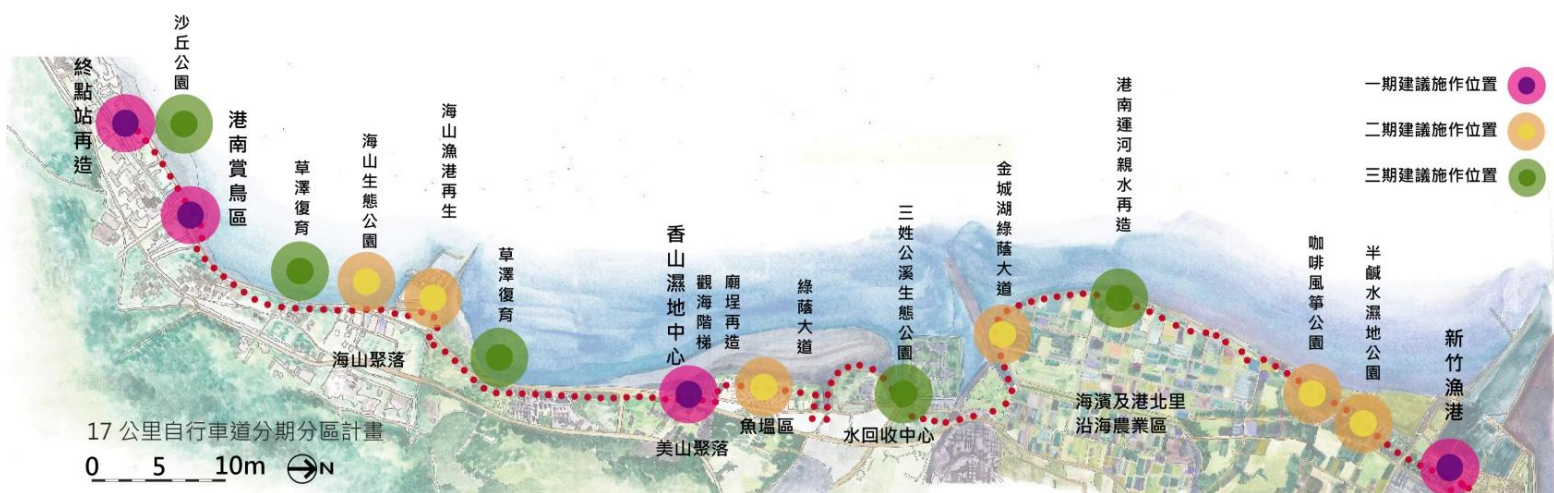


圖 13 三期建議施作位置

四、工程概要：

(一) 整體計畫願景

1. 整體規劃課題

17 公里自行車道由 2003 年陸續完成將橋樑工程完成後串接起新竹的海岸線，這美麗的沿海自行車道自新竹漁港、看海公園、港南運河、風情海岸、海山漁港、南港賞鳥區到終點站有五座特色大橋，分別跨越港北溝、華江橋旁的無名圳、客雅溪、三姓公溪、鹽水港溪，沿途飽覽豐富的自然景觀。

但自行車道因分期建置完成各有其特色及風貌，風格過於搶眼造成原本是主角的人文風情及自然景觀卻成為了背景，雜亂的指示標誌與各種警告標語讓人無所適從，且對於遊客最需要的綠蔭及服務性設施的缺乏，外來種入侵造成車道兩側植栽凌亂不堪成為 17 公里自行車道最急需解決的問題。



圖 14 17 公里自行車道及沿線景點照片

3. 整體景觀構想



21th 新 環境價值

- (1) 生物棲地的再造
- (2) 戶外教室
- (3) 休憩場所



師法 自然

- (1) 保留自然生長彈性
- (2) 友善的賞景平台
- (3) 低姿態的旅遊方式



向 聚落生活 學習

- (1) 原有聚落的生活方式
- (2) 當地人與溼地共生方式
- (3) 生態旅遊的可能



與 自然 共生

- (1) 學習自然
- (2) 復育當地物種
- (3) 輕觸土地的構築方式



綠 概念建築

- (1) 使用當地建材
- (2) 輕量化的構築方式
- (3) 綠建築的建設計畫

圖 15 整體景觀構想

三、防災治理與水岸利用配合規劃

(一) 綜合治水減災

(1) 以生態工法整治

生態工法是依據生態工程之理念，所衍生之「遵循自然生態特質之解決問題」方法。生態工法之應用除可維護河防安全外，並可達到生物多樣性及永續發展之長期目標。就海岸保護所實施之工法而言，由過去海岸地區普遍施行之植栽定砂(防止飛砂)、編籬定砂(防止飛砂)、自然消波海灘等工法，至近來人工養灘新工法漸受到重視與採用，實施案例如新竹漁港航道泊地疏浚及迂迴供砂工程，為較熟知柔性工法於海岸工程之實際應用。近年來，由於公共工程委員會積極推動生態工法，在海岸保護、港灣工程領域亦逐漸融入生態理念，並有少數實施案例可參考且陸續增加中。

(2) 降低洪水外力

潮間帶或堤岸基部因受波浪長期作用及上部荷重，使陸岸崩陷，護岸基礎淘刷對結構物之安全及洪災損失之影響最大，也為提供生物棲地空間，及增進環境景觀之融合，故採用拋石護岸，也符合生態工法之需求。

(3) 整治措施多元搭配

為符合生物多樣性之需求及海岸潮汐特性，各海段可以不同之整治措施多元化搭配，以形成多元化之海岸斷面與海岸型式，進而形成多元化之海岸環境。

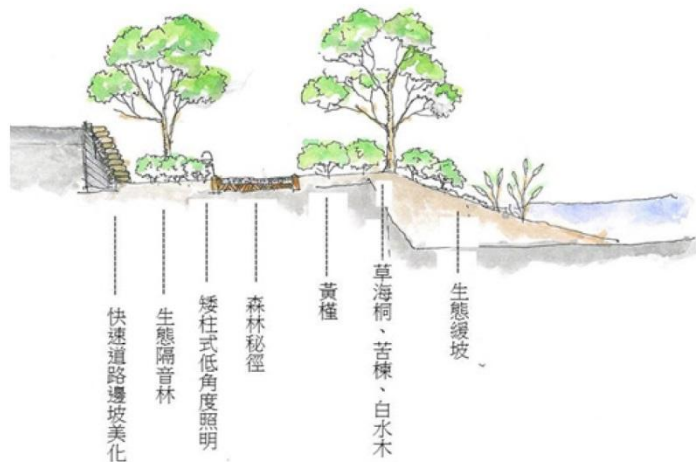


圖 16 17 公里自行車道沿線景點、複層植栽示意圖

(二) 生物棲地保全與營造

(1) 地理位置

1. 新竹十七公里海岸在濱海生態方面，經由相關文獻及現地調查結果，由北至南：
2. 在新竹漁港至看海公園段，陸側部分為防風林，海側部分除漁港設施外，主要為漂沙構成的沙丘環境。
3. 自新竹垃圾焚化爐至客雅溪口的港南運河沿線，海側緊鄰海堤為水泥消波塊和海水，無明顯的湖間灘地，陸側為港南運河及濱海農田，於客雅溪口北側有金城湖溼地，為重要的野鳥棲息地。
4. 由客雅溪口至三姓公溪口，海側為廣闊的泥沙混和潮間灘地其中夾雜部分草澤，陸側散佈農田及聚落，並緊鄰西部濱海快速公路。
5. 海山港以南部分，海側沙灘及沙丘為主，陸側混雜防風林、農田及聚落。

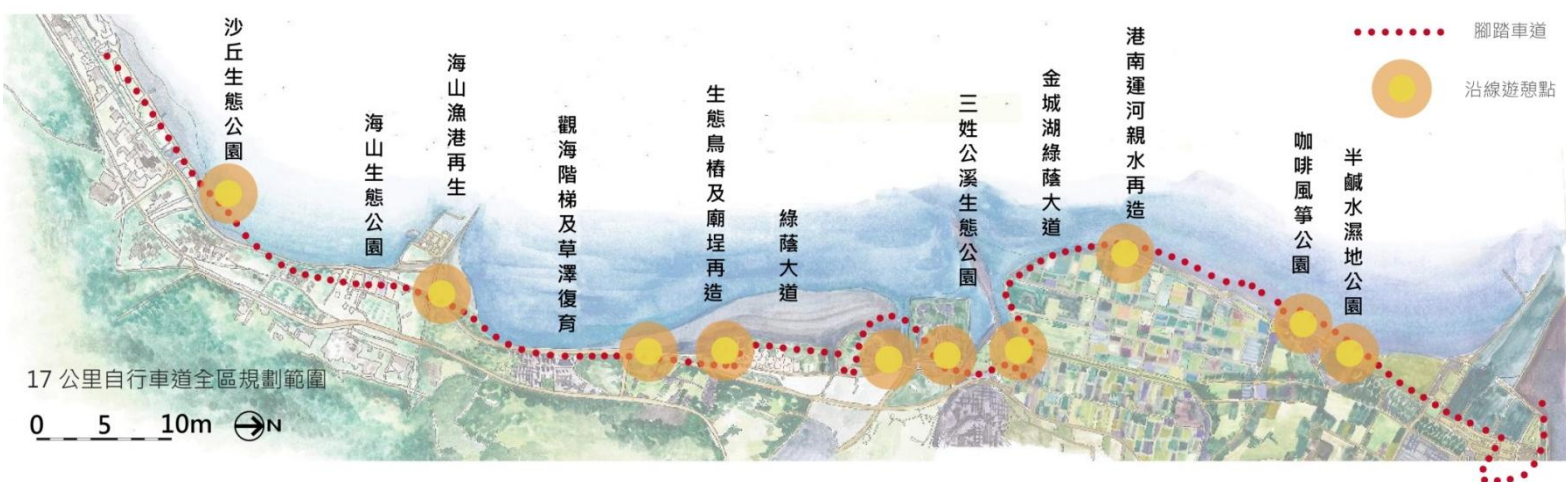


圖 17 17 公里自行車道全區規劃範圍

(2)生態環境營造

整體而言，新竹十七公里海岸以濱海生態為主，但因地質、人為開發及地理位置等條件的差異，使得整個海岸線又可分為防風林、農田、半鹹水濕地、紅樹林、潮間帶濕地、沙丘及漁港等多樣的棲地類型，因此在整體營造方面除了不破壞原有多樣的棲地環境，也將進行不同棲地間的邊界模糊化，並規劃生物廊道等設施，增加各種棲地環境間的交互關係，使整個十七公里海岸成為一個完整的濱海生態系。

1.生物棲地需求

在生物棲地的設計上，應能提供多樣的微棲地，供不同的生物在不同的生活史階段在覓食、繁殖、避敵及棲息等各方面的需求。因此以砌石、土堤或堤防覆土等多孔隙的軟質介面，取代原有以水泥及消波塊為主的硬質水岸，便能提供部分植物、中小型動物及微生物合適的棲息空間。在植被方面，以原生植物為主的複層式植栽計畫，同樣能提供各類動物躲藏、覓食及築巢的場所，連續的軟質介面堤防、浮島及復育的草澤，則以能提供不同棲地間生物移動廊道，增加各種棲地間的交互影響。

2.生態棲地復育原則

棲地復育室將環境以人為控制的方式，回復到各種破壞或退化前的狀態，包含各種符合區域特色的棲地改善及物種保育，因各種物種都需要自然棲地，因此原野棲地的重建或是維持式棲地復育的主要工作，同時在棲地復育的過程中也應注意微棲地的多樣性、棲地整體性和連續性，避免不必要的人工構造物造成的棲地零碎化。目前在十七公里海岸線主要的棲地復育是在風情海岸沿線，將早年過度擴散而造成潮間帶生態均質化的紅樹林移除，並藉由人為監控及移除再度入侵的紅樹林幼苗，回復而原有的沙泥混和濕地潮間帶景觀，讓各種招潮蟹、沙蟹、貝類、草澤族群再度恢復。

3.棲地改善與復育方式

在陸海交界的區域，因豐富的棲地變化，營養物質累積以及高鹽度的物理環境形成特殊的濱海生態系，在此生態系中的原生生物多具有耐鹽、抗風的特性，並且互享影響形成緊密的生物網絡關係。因此在棲地改善及復育方面，本規劃以原生生物的棲地微主要的改善目標，在防風林區域以原生植物的復育來增加森林的複層性，同時減少對木麻黃單一樹種的依賴，也能提供動物更多元的活動空間，在原有低窪區域則以挖深的方式，增加半鹹水濕地的面積，提高水域生物的微棲地多樣性，利用軟質鋪面對海堤的改善，除能提供生物更多的棲地，更能減少硬質結構所造成的棲地零碎化，在已回復成泥灘地的潮間帶區域，增設賞蟹步道及沿堤的觀海平台，可提供遊客近距離觀察潮間帶生物的機會，但又能減少遊客直接進入灘地破壞生物棲地。

4.生物棲地規畫構想

在濱海生態系中，潮間帶、沼澤、沙丘、防風林、水道、堤防、魚塭、港口、農田及聚落等景觀，分別是對人為對於不同環境的利用方式及使用強度所造成，亦為不同生物之棲地。各種生物因生活史的階段或生存需求而利用不同特質的棲地，因此不同棲地之間的生物廊道以及人為活動緩衝區的規劃是整體生物棲地規劃中必須重視的部分。在生物廊道的部分可藉由沼澤、水道、堤防及防風林的改善來提供，同時防風林、水道、堤防、魚塭及農田等中低強度開發的環境則可作為聚落與核心的野地棲地之間的緩衝區，而在本規劃中將利用既有的設施、港口及聚落作為整個十七公里海岸景觀廊帶的服務中繼站，達到自然與人文並重的景觀改善。

(三) 水岸利用與景觀遊憩營造構想

新竹市沿海風光秀麗，由於過去沒有整體規劃，附近還有垃圾掩埋場，所以一直未能受到重視。為了營造新竹市民良好的休閒空間，吸收外地觀光人潮的進入，闢建了「十七公里海岸線」。將香山濕地納入其範圍，結合河堤步道及賞鳥平台，達到教育與學習之功能。

(1) 水岸利用景觀構成元素

濕地空間有其原始的自然運行的機制，應盡量保持自然，並在能保留景觀的狀態下減少設施。水岸利用空間建置景觀設施，均應遵循景觀經營管理原則，並依據經營管理分級準則劃分為保育、保留、部份保留、改造、大量改造五個經營管理等級。

(2) 水岸利用規畫重點準則

十七公里海岸線空間景觀環境營造涵蓋範圍廣且環境項目多，特別是自然景觀元素與人文元素之融合與規劃，本計畫提出下列之景觀規劃理念與準則，希望可做為未來相關景觀營造與規劃：

- 景觀規劃設計應確保以下四點：景觀多樣化、連貫性的環境條件、海岸邊水循環完善、目標物種維護及生態系統完整、生態多樣性等。
- 水岸利用規畫必須符合下列三點原則：生態與安全原則、因地制宜就地取材、相關生態工程設計需事先規範並定期追蹤評估。
- 海岸利用規劃陸域景觀時需注意植被設計，並考量生態環境之需求，創造生物多樣性之環境。例如復育草澤，草澤是多種無脊椎動物、招潮蟹、彈塗魚等良好的棲息地，也是水鳥們覓食的場所。是優良之定砂植物亦是鳥類如東方環頸鴉鳥築巢的材料之一。
- 加強民眾親水之機會，運河旁之堤防改造為親水草坡，營造人與人交流之機會並增加民眾休閒活動空間，並藉由公共參與加深民眾對自然環境之關懷與教育宣導，以求十七公里海岸線之永續治理。
- 設計十七公里海岸線需考量水岸空間之連結性，結合各個相關遊憩據點又不會突兀，串聯成更大之休憩空間。

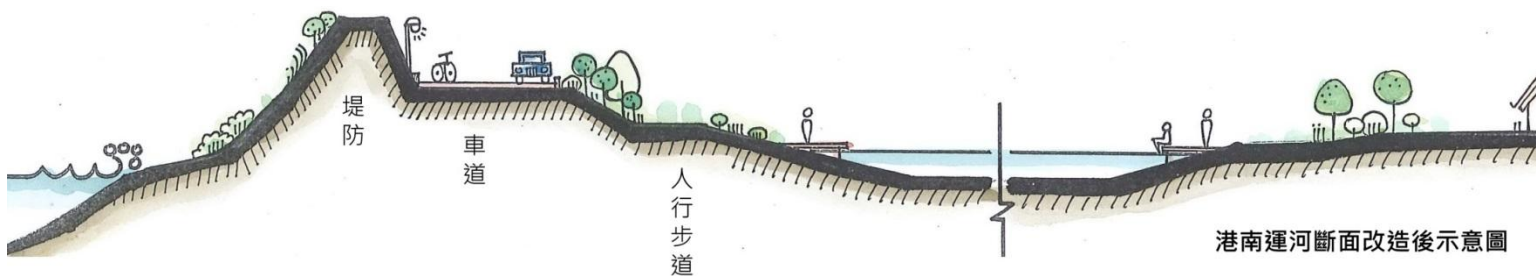


圖 18 港南運河斷面改造後示意圖

(3) 水岸利用執行構想

新竹香山溼地紅樹林不當大面積散，造成當地原生物種數量稀少。為此，於民國 96 年 (2007) 實施紅樹林清除及日後清除以還原始生態。於清除紅樹林之泥灘地重上原始草澤，種類包含台灣莞草與鹽地鼠尾粟等，可使濕地原生動植物都回復生機，更間接提供水鳥食物，吸引季節性候鳥停留，並回歸最原始之狀態。

(4) 親水空間營造

A. 港南運河規劃構想

將原本港南運河旁之堤防改造為親水草坡，進行水上遊憩重新連結人與人之間之關係，創造自然、人文、水文三方之互動。親水環境的改善可增加休息之空間，使用者能更自由地在親水草坡上活動。以複層式植栽種植高密度黃槿，增加乘涼處並讓美化環境。

B. 結合濕地創造環境教育機能

將自行車道與賞鳥觀夕平台結合，並於泥灘地外設置人工鳥島讓水鳥及候鳥停留休憩，在賞鳥觀夕平台上可一覽香山濕地大批水鳥覓食之絕景，達到寓教於樂之功能，並更加認識自己所處的環境增加對自然與人文的知識。

C. 結合在地人文設置公共設施系統

為了讓民眾了解十七公里海岸線及香山溼地周邊之生態及歷史人文，輔助性公共設施有其必要性。包含堤岸自行車道、賞鳥平台、親水草坡、解說牌設施等，方能襯托出十七公里海岸線之精彩之處。其應配合十七公里海線之環境機能空間分區及相關的环境資料條件，並利用符合在地人文與保護環境生態不造成資源浪費之素材為原則。

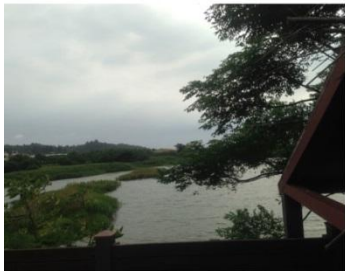


圖 19 港南運河構想及現況照片

四、生態論述

(一) 溼地環境改善

原因 - 紅樹林擴散

新竹香山溼地原本屬於沙質灘地與河口泥灘地地形，未有原生紅樹林記載。最早(1959)人工栽植於海山罟區域僅在沿海堤邊生長。1997年再次栽植水筆仔、紅海欖、海茄苳與極少數之欖李，此後海茄苳及水筆仔便大面積擴散。

2009年測得香山濕地紅樹林最大面積曾擴散達141公頃，其密生樹林阻礙水流，造成灘地泥化，生物相及數量變得相當稀少，且紅樹林易攔阻垃圾，導致孳生蚊蠅叮咬遊客影響環境衛生。因此清除紅樹林勢在必行。

A. 解決方式 - 清除紅樹林

新竹市政府於民國96年(2007)實施第1次紅樹林清除後來為了疏通河口改善排洪進行第2波清除及後續的清除行動並預計種上原有草澤以還原香山濕地原始棲地環境提供原生物種的生存空間。清除紅樹林是直接達到還原濕地生物棲地的最終目標不僅濕地原生動植物都回復生機更間接提供水鳥食物吸引季節性候鳥停留。

B. 濕地綠化構想 - 濕地生態草澤再造

在人工種植紅樹林前，香山濕地沿海週邊有著大量的草澤種類，其包含台灣莞草與鹽地鼠尾粟等。草澤是許多潮間帶物種的棲息地，也是水鳥們前來覓食的好去處，蘊育著豐富的生態。但因紅樹林強大的生殖力，使得草澤面積逐日縮減，造成上述生態破壞等問題。為了讓香山濕地重現往日風景及生態平衡，並防止紅樹林不當擴張，預計將在泥灘地種植原生的草澤物種，恢復香山濕地原始的模樣。

C. 溼地環境再造 - 泥地設置人工鳥島

沿海泥地上，富含魚蟹等生物的碎屑及有機質，是吸引候鳥及水鳥駐足的食物來源。在此處設置人工鳥島，讓需要補充體力的候鳥，有休息之處，以利之後的旅程順利進行。

草澤種類介紹：

1. 台灣莞草：多年生鹽生性挺水草本（瀕危級的稀有植物），單子葉莎草科(Cyperaceae)。分布於河海交會地帶或沿岸沖積泥灘濕地，及香山濕地風情海岸下來右手邊。由於雲林莞草是潮間帶先驅植物為多種無脊椎動物、招潮蟹、彈塗魚等良好的庇護場所且吸引大量水鳥前來覓食。
2. 鹽地鼠尾粟：多年生草本禾本科(Gramineae)又稱針仔草、鐵釘草。台灣常見於西海岸砂地、鹽地、岩石上皆可見之外島澎湖、綠島、蘭嶼亦有成群生長於河口潮間帶、高潮線以上之內陸、土堤上或砂地。是優良之定砂植物亦是鳥類如東方環頸行鳥築巢的材料之一。



圖 20 河口紅樹林、鹽地鼠尾粟、香山濕地照片

(二) 港南運河現況

運河水源不足且屠宰場於源頭排放汙水至港南運河，農田施肥也導致河川週期性的優養化及惡臭。

(1) 水質改善

港南運河為人工運河，水位穩定，淨化水質後可使金域湖之水質更加優良。建議改善水質的方法，是利用此區地下約 150cm 的地下水，進行河水挹注並藉由河道定期洩水，排出營養鹽，利用自然滲出的乾淨地下水改善水質，亦可藉由益生菌水中植栽等方式，或藉由生態浮島岸際植栽等手法，進行水質改善。

(2) 改善方式

a. 益生菌

益生菌中有多種功能強大的有益微生物，能夠將水中的重金屬、氨氣、硫化物等有害物質分解。有益微生物在水中會處於優勢地位，能夠抑制有害菌的活動數量，降低有害病菌影響的機率，達到水質淨化的效果。

b. 生態浮島

生態浮島是一種利用生態工學原理降解水中的 COD、氮、磷的含量優養化水質的人工浮島。它能使水體透明度大幅度提高，同時水質指標也得到有效的改善，特別是對藻類有很好的抑制效果。生態浮島對水質淨化最主要的功效，是利用植物的根系吸收水中的優養化物質，例如總磷、氨氮、有機物等，使得水體的營養得到轉移，減輕水體由於封閉或自循環不足帶來的水體腥臭、富營養化現象。植物的生長繁殖過程，需要大量營養，生態浮島植物的根系，在水中形成的富氧環境和根系表面的生物膜，能高效的降解水中的 COD、氮、磷的含量，而根系膜內微生物產生的多聚糖能有效吸附水中懸浮物。生態浮島技術是以可漂浮材料為基質，將高等水生植物或陸生植物栽植到富營養化水域中，通過植物的根系吸收或吸附作用削減水體中的氮、磷及有機污染物質，從而淨化水質的生物防治法，同時透過植物將水體中優養化的物質搬離水體，改善水質，創造良好的水環境。



(三) 生物多樣性

新竹十七公里海岸線沿線是一個完整的濱海生態系，但其中仍可再依不同地景、物理環境及植被類型，分成陸域防風林、半鹹水森林濕地、半開闊公園、運河、潮間帶草澤及泥灘地等，多種不同的次生態系。在每個次生態系中，都棲息著有其不同種類的動植物。生態系之間，又互相影響共同構成一個完整的濱海生態系。而本計畫對於十七公里海岸線的規劃，即是透過景觀及動線的改善，將不同的次生態系串聯，使前來遊憩的人們可以更容易地體驗到海岸沿線，豐富多樣的濱海生態及各種次生態系之間的差異，以此認識整個新竹濱海生態系的全貌。同時在此計畫中，也將進行外來入侵種的移除及原植物的復育工作，以維持整個生態系的永續發展。而對於各個不同的次生態系的規劃如下：

- a. 在陸域防風林區域因防風林的林相層次豐富，且林蔭完整適合鳥類、蝶類的繁殖及棲息，同時在現地調查中也發現數量眾多的紫斑蝶。規劃將外來入侵種植物移除，並引入火筒樹、白水木、高士佛澤蘭等原生的誘蝶植物，讓此處成為紫斑蝶遷移路徑上的「斑蝶驛站」。
- b. 在鄰近防風林的南側已有部分低窪積水，規劃將既有窪地挖深引入鹹水，使其成為被森林環繞的半鹹水濕地。增加整個濱海防風林的景觀及微棲地多樣性，提供水棲生物更豐富多樣的棲地，同時也可成為新的賞鳥據點。
- c. 在半開闊的公園環境，利用黃槿、林投、草海桐等耐鹽耐風沙的植物，作為濱海的第一線防風植物，並在開闊處叢植苦練、白水木等耐風植物，提供具遮蔭的停留空間。
- d. 在港南運河區域，加入的生態浮島及岸際植栽，除了具有水質改善的功能，同時也能提供多樣的微棲地環境，增加水域生態的物種多樣性。而海堤的改造則提供了更友善的親水及觀景場所。
- e. 潮間帶草澤及泥灘地，是近年來將過度擴散的紅樹林移除後，再度回復濕地景觀既有的潮間帶風貌。現在已又成為招潮蟹、沙蟹、貝類、彈塗魚及候鳥等動物的重要棲息地。在此設置賞蟹步道，作為人們近距離觀察泥灘生態的平台，同時又能避免過多的人潮，直接進入泥灘地影響動物活動。另外在中低潮帶，亦規畫以礫石堆疊鳥島和潮溝，可供候鳥停棲，增加潮間帶的微棲地多樣性，並吸引鷺科、鸕鶿科水鳥前來覓食。



圖 21 港南運河生物資源

(三) 分項工程項目

1. 17 公里沿線景觀改善計畫-二期

自新竹漁港環保公園起至鹽港溪口南岸區，沿途將改善道路、扶手、自導式解說設施、路燈等服務性設施，以提升遊客滿意度。本計畫已於全國水環境改善計畫第一批次核定一半經費 76,830,000 元，本次希望能爭取剩餘經費，以達成優質生態自行車道的目標。

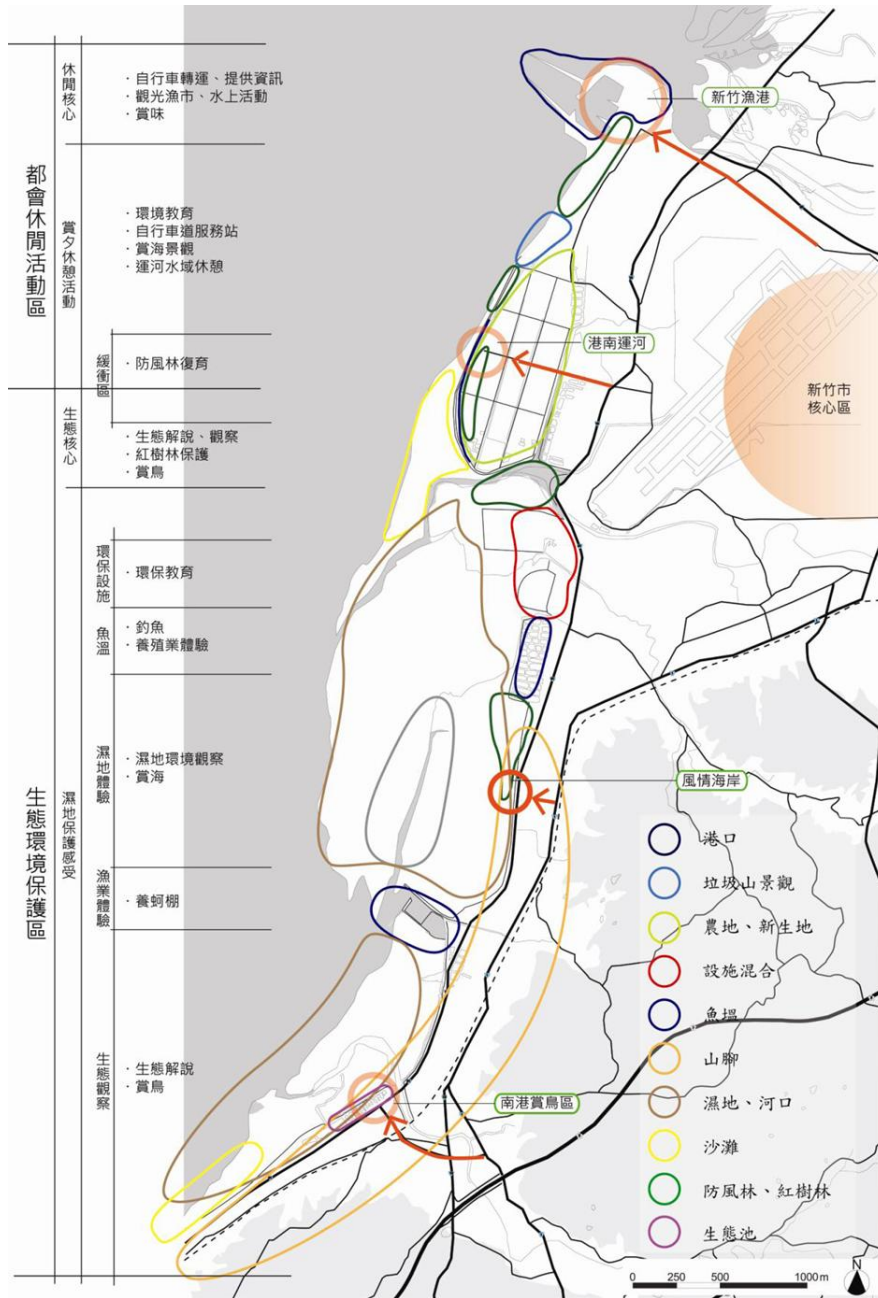


圖 22 17 公里沿線景觀改善模擬圖一

本計畫在生態為本的理念下，提升整體自行車道品質：

(1)採用的工法對環境擾動最小：本計畫在護欄的設計上，採用了輕巧、透空的設計型式，避免為大興土木，減少對環境的擾動，兼顧生態性。

(2)選用耐久材料：本計畫護欄選用耐候性佳的材料，更不容易損壞，減少能量；單元式的護欄更換維護時也對生態干擾最小。

(3)低調的生態敏感區燈光設置：本計畫在生態資源較豐富段，以低尺度且向下式的照明方式為主，減少對動植物生態的干擾。此外，「感應式照明」更加節能省碳。燈光顏色選擇紅、橘黃光，最不影響環境生態

(4)增加植栽綠帶：本計畫將沿線一些硬鋪面填土並種植海岸原生植物，提供更多動物生存棲息的環境。



圖 23 17 公里沿線景觀改善模擬圖二

2. 看海公園及其周邊海岸等景觀改善工程

基地因長期強烈風沙及缺乏防風構造導致林木生長不良，故以土丘作為擋風設施並密植林木如木麻黃等，此處將成為新竹市十七公里沿線重要服務休息區。



圖 24 看海公園示意圖

3. 三姓公溪親水自行車道改造計畫：

三姓公溪出海口位於彩虹橋下方，河口處有大片灘地，具自然形成的海岸濕地草澤景觀，由於紅樹林擴張，草澤景觀與植物多樣性受到威脅，本案計畫積極復育自然草澤景觀，利用草澤阻擋海茄冬種子的傳播，營造完整草澤地貌，復育植物如：鹽地鼠尾粟、假海馬齒、鹽定等，植物會依自身耐鹽性逐漸形成自然樣貌，此外以空中自行車道的方式繞行草澤上方，避免遊客進入生態敏感區又能以是當距離觀察草澤生態。

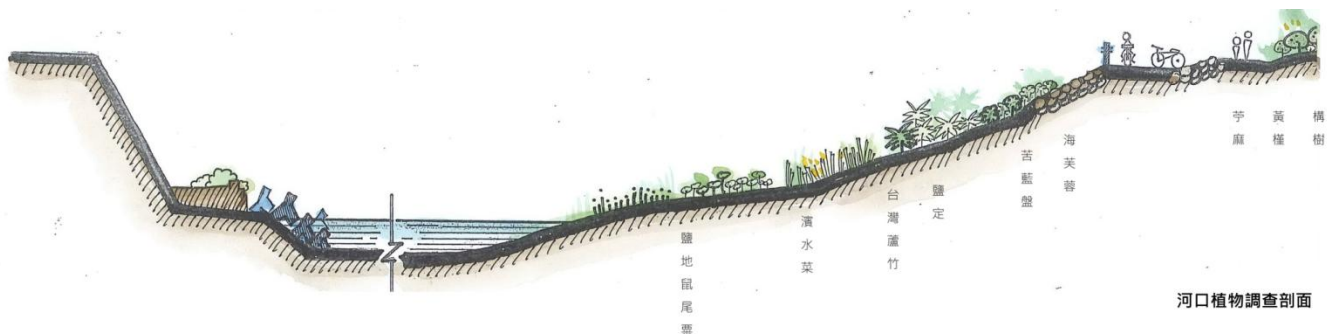


圖 25 三姓公溪出海口照片、生態體驗步道構想圖

4. 紅樹林公園再造計畫：

紅樹林公園提供了鳥類良好棲地，具有高度生態旅遊價值，目前沿線之自行車道老舊破損且不易與紅樹林公園串連，本案將選用符合生態、自然集耐久性為原則的材料工法，替換既有自行車道材料，同時重新規畫動線，串連社區及公有自行車道，整合自行車動線，並於沿線規劃適合進行環境或生態教育之場域，使其成為新竹市重要的紅樹林海岸濕地生態戶外教室。

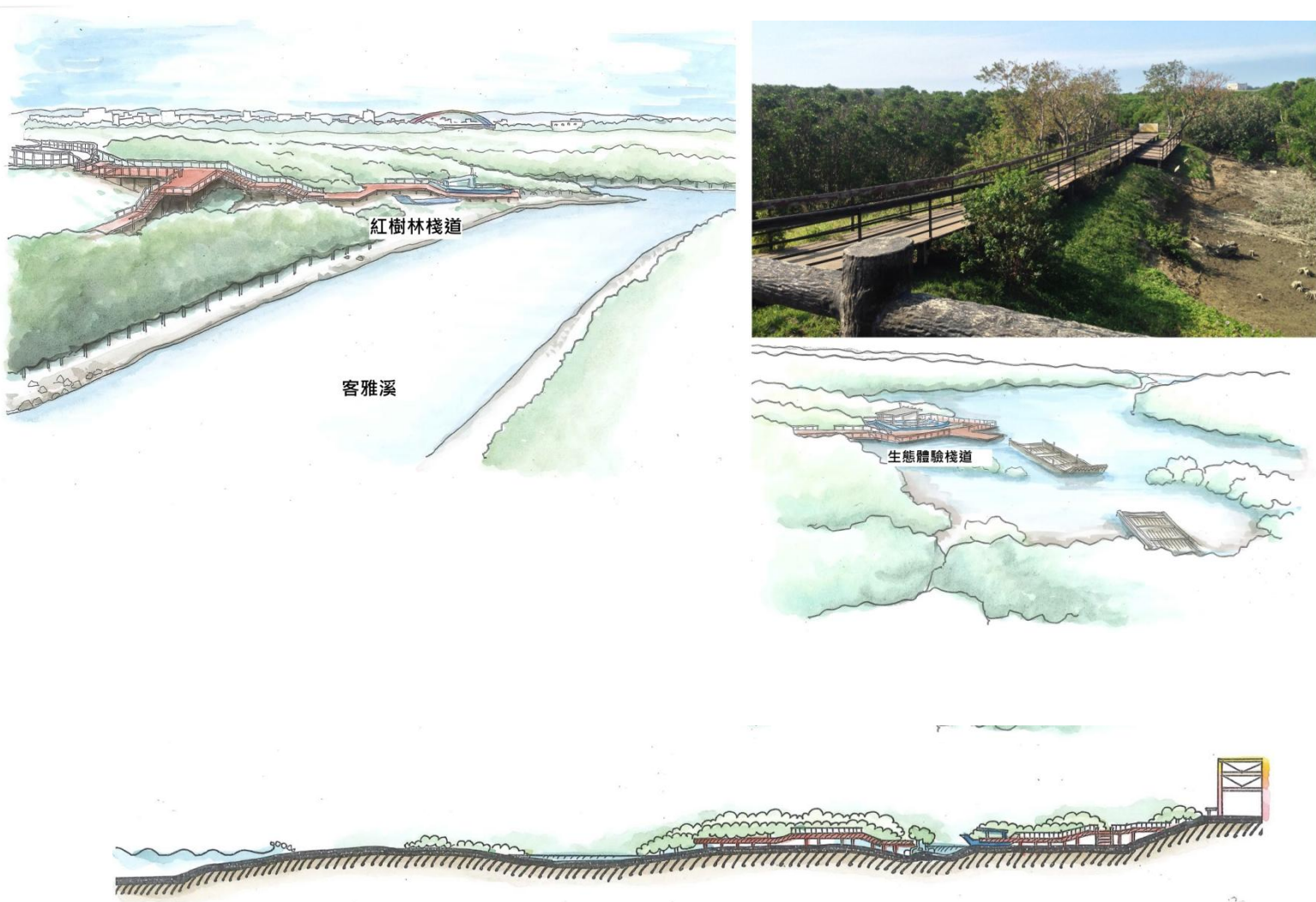


圖 26 紅樹林公園再造計畫示意圖

5. 香山濕地生態景觀營造工程：

預計香山濕地中心並結合腳踏車租借系統成為自行車道中端的休憩站，並增設生態解說中心做為中點的重要服務區。

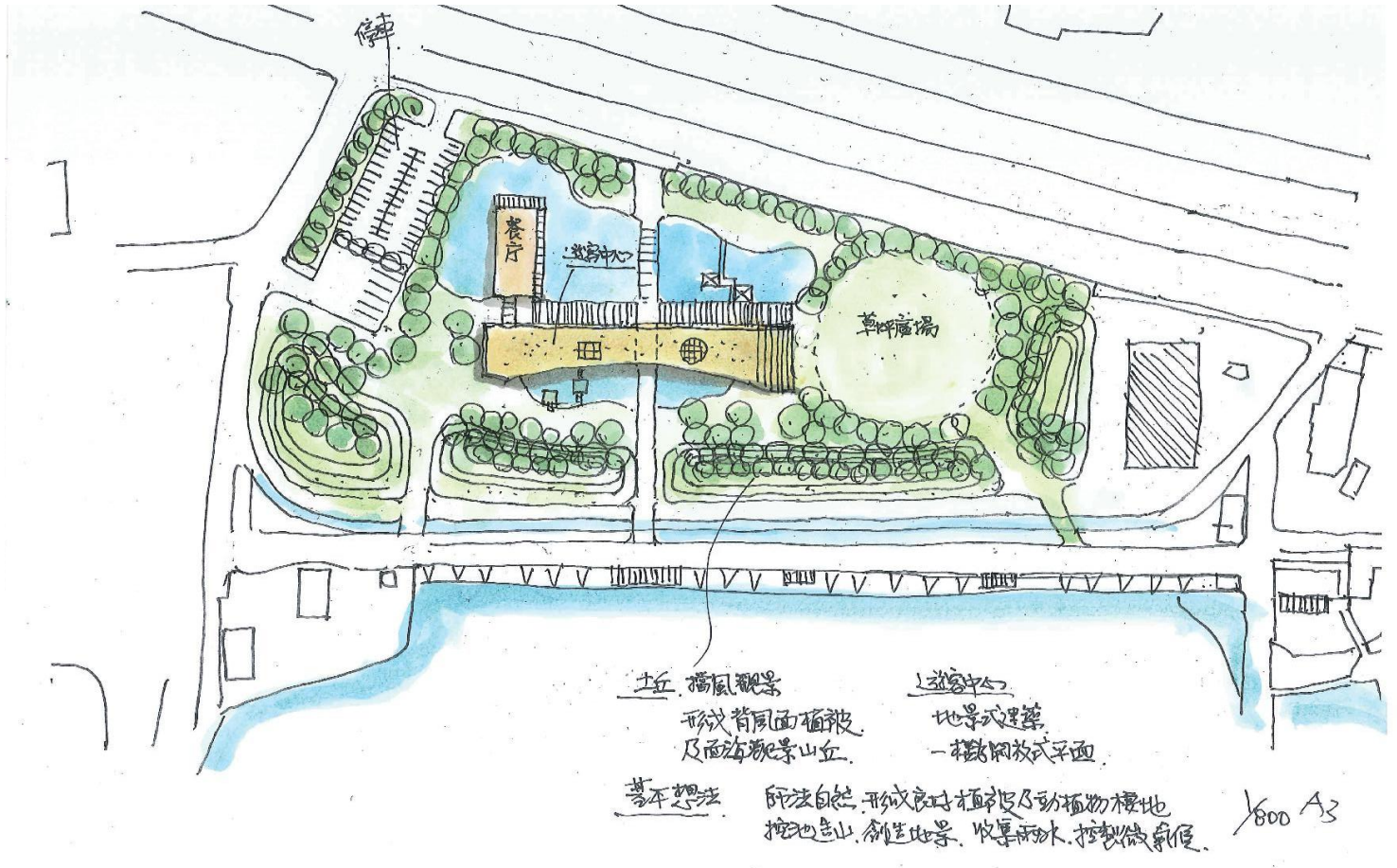


圖 27 香山濕地生態景觀營造工程規劃示意圖

6. 半鹹水濕地生態增值計畫：

防風林半鹹水濕地位於斑蝶驛站，屬蝶道範圍之一部分，其現況為一窪地自然集水後形成小型滯洪溼地，斑蝶驛站處於防風林帶內，因此區內植有許多防風物種及有次生性雜木林，如木麻黃、構樹等，有許多蝶類蜜源或食草，因此吸引不少蝶類在此繁衍。

本案為罕見的內陸型半鹹水濕地，計畫將其作為海岸濕地軸帶的一部分，將水的元素導入枯燥的防風林帶，不僅增加景觀及生態多樣性，更為蝶道塑造了一個新亮點，濕地外圍植栽以耐陰性誘蝶植物為主，如龍船花等原生誘蝶植物，水岸部分則以可應半鹹水環境之水生植物如雲林莞草、苦檻藍、蘆葦等植物，留有足夠緩衝帶工遊客親水，同時避免干擾其他濕地生物活動。



圖 28 半鹹水濕地生態增值計畫示意圖

分項工程明細表

計畫名稱	項次	分項工程名稱	主要工程項目	對應部會
新竹 17 公里海岸整體水環境改善計畫	1	17 公里沿線景觀改善計畫—二期	自新竹漁港環保公園起至鹽港溪口南岸區，沿途將改善道路、扶手、自導式解說設施、路燈等服務性設施，以提升遊客滿意度。本計畫已於全國水環境改善計畫第一批次核定一半經費 76,830,000 元，本次希望能爭取剩餘經費，以達成優質生態自行車道的目標。	水利署
	2	看海公園及其周邊海岸等景觀改善工程	基地因長期強烈風沙及缺乏防風構造導致林木生長不良，故以土丘作為擋風設施並密植林木作為防風規劃為看海公園，此處將成為新竹市十七公里沿線重要服務休息區。	水利署
	3	三姓公溪親水自行車道改造計畫	本區計畫以高架腳踏車道進行連結，連結原有彩虹橋並設計高架自行車道，橋上設有自導式生態解說裝置及望遠鏡提供生態教育使用。	水利署
	4	紅樹林公園再造計畫	因為豐富的溼地生態，有多種的生物都在此棲息，加上紅樹林的落葉與碎屑經過微生物分解之後，供給養分給許多海洋生物。海鳥因此常到這片海岸生態區覓食，形成了一個完整的海濱生態體系。	水利署
	5	香山濕地生態景觀營造工程	預計香山濕地中心並結合腳踏車租借系統成為自行車道中端的休憩站，並增設生態解說中心做為中點的重要服務區。	營建署、體育署
	6	半鹹水濕地生態加值計畫	本次計畫預計規劃為森林濕地，藉由自然的地下水進行水池水源挹注並改善周圍防風林長期積水的狀況，完成後作為防風林端景。	水利署

表 1 分項工程明細表

五、計畫經費：

(一) 計畫經費來源：

本整體計畫總經費 298,000 千元，由第一期預算及地方分擔款支應(中央補助款：232,440 千元、地方分擔款：65,560 千元)。

(二) 分項工程經費：

項次	分項工程名稱	對應部會	經費(千元)										
			107 年度		108 年度		109 年度		小計	後續年度		總計	
			中央補助款	地方分擔款	中央補助款	地方分擔款	中央補助款	地方分擔款		中央補助款	地方分擔款	中央補助款	地方分擔款
1	17 公里沿線景觀改善計畫—二期 (第一階段已核列部分經費)	水利署			38415	10835	38415	10835	98500			76830	21670
2	看海公園及其周邊海岸等景觀改善工程	水利署	7800	2200	19500	5500	11700	3300	50000			39000	11000
3	三姓公溪親水自行車道改造計畫	水利署			27300	7700			35000			27300	7700
4	紅樹林公園再造計畫	水利署			4680	1320			6000			4680	1320
5	香山濕地生態景觀營造工程	營建署 體育署			39000	11000	39000	11000	100000			78000	22000
6	半鹹水濕地生態增值計畫	水利署			3315	935	3315	935	8500			6630	1870
	小計		7800	2200	132210	37290	92430	26070	298000			232440	65560
	總計								298000				

表 2 分項工程經費表

七、預期成果及後續維護管理計畫：

(一)永續經營管理維護策略：

1.永續經營策略：步道工程施作過程，採用生態干擾最低之生態工法施作，盡量降低生態影響，並採分區因地制宜工法，完成後不阻斷野生動物通道。

(1)減法設計

- a.減少不必要的設施與構造物，拆除代替增設，視實際需求再考量增加。
- b.經減量及整併後可提供行人無障礙行走環境。

(2)生態工法執行

- a.採以透水材質增加都市透水與保水率。
- b.採低維護管理的植栽種進行施種。
- c.設計元素的整合與配置，最小地貌之改變。
- d.強化生態跳島建構。

(3)環境改善政策推動機制

- a.市府、居民及學校管理處通力合作
- b.充實建置環境改善之對策

2.管理維護策略：由本府編列預算或爭取營建署濕地託管補助辦理，並邀請非營利組織及社區參與維護管理。

(1)由非營利組織認養維護

與新竹荒野保護協會及新竹野鳥學會達成合作機制，肩負環境教育導覽及維護管理之責。

(2)鼓勵社區參與及認同

在規劃設計過程讓民眾參與規劃，增加認同感與符合在地需求，並鼓勵周邊居民認養維護，未來預定與周邊社區產業結盟如養蚵人家、農村社區，並組織社區巡守聯盟，共同維護家鄉保育設施，達到永續經營目的。

(3)志工參與

環境教育導覽及環境清潔，可由本府生態保育志工隊輔助進行。