

東沙環礁國家公園計畫第一次通盤檢討 (草案)



海洋國家公園管理處

102年2月

目 錄

第一章 緒論	1-1
第一節 緣起	1-1
第二節 計畫範圍	1-4
第三節 通盤檢討方法	1-7
第四節 通盤檢討辦理程序	1-9
第五節 相關政策與計畫	1-12
第二章 海洋環境與生態資源	2-1
第一節 地形地勢	2-1
第二節 海洋環境	2-6
第三節 海洋生態資源	2-15
第四節 陸域生態資源	2-47
第三章 海洋文史與景觀資源	3-1
第一節 歷史源流	3-1
第二節 人文資源	3-7
第三節 景觀資源	3-15
第四章 實質發展現況	4-1
第一節 社會經濟	4-1
第二節 土地使用現況	4-4
第三節 交通運輸	4-7
第四節 服務設施及公用設備	4-9

第五章 總體目標與方針	5-1
第一節 願景與目標.....	5-1
第二節 課題與因應對策	5-4
第三節 計畫方針	5-7
第四節 相關預測	5-9
第六章 實質計畫	6-1
第一節 分區計畫	6-1
第二節 保護計畫	6-21
第三節 利用計畫	6-26
第四節 保護利用管制原則.....	6-31
第七章 經營管理計畫	7-1
第一節 管理體系	7-1
第二節 經營方案	7-6
第三節 中長程研究發展計畫	7-15
第八章 分期發展計畫	8-1
第一節 分期分區發展計畫目標.....	8-1
第二節 分期分區基本設施發展計畫	8-2
第三節 分期分區發展設施及推動工作項目	8-3
第四節 分期發展計畫經費概算.....	8-5
第五節 預期成效	8-8

圖 目 錄

圖 1-1	東沙環礁位置圖	1-4
圖 1-2	東沙環礁國家公園範圍示意圖.....	1-6
圖 1-3	東沙環礁國家公園計畫第一次通盤檢討規劃辦理程序圖.....	1-11
圖 1-4	「國家海洋政策綱領」政策主張	1-12
圖 1-5	「國家海洋政策綱領」目標與策略	1-13
圖 1-6	海洋國家公園計畫發展願景	1-16
圖 2-1	東沙附近海底地形圖.....	2-1
圖 2-2	東沙環礁地形分區示意圖.....	2-2
圖 2-3	東沙環礁海底等深線圖	2-2
圖 2-4	東沙環礁外圍地形垂直剖面結構示意圖	2-3
圖 2-5	達爾文提出的環礁形成理論示意圖	2-4
圖 2-6	東沙島氣溫與累積降雨量年變動趨勢圖	2-6
圖 2-7	東沙島 93~100 年氣溫與降雨量月變動趨勢圖.....	2-7
圖 2-8	東沙島風向、風速、氣壓變動圖	2-7
圖 2-9	東沙環礁內部瀉湖區及外圍的水溫年變化圖.....	2-10
圖 2-10	南海表層海流示意圖.....	2-11
圖 2-11	東沙海域潮流圖	2-12
圖 2-12	珊瑚大三角區位分布圖	2-16
圖 2-13	珊瑚覆蓋率變動趨勢分布圖	2-18
圖 2-14	測站 12-07 歷年珊瑚底質組成比較圖	2-21
圖 2-15	東沙環礁民國 101 年各測站珊瑚群聚的生態功能群分析圖.....	2-21
圖 2-16	東沙島周邊海域珊瑚復育示範區區位示意圖.....	2-26

圖 2-17	珊瑚礁魚類物種變化趨勢分布圖.....	2-31
圖 2-18	歷年東沙調查魚種數變化趨勢圖.....	2-31
圖 2-19	東沙島潮間帶螺貝類物種組成比例	2-35
圖 2-20	東沙島潮間帶螺貝類空間分布示意圖.....	2-36
圖 2-21	東沙島潮間帶蟹貝類空間分布示意圖.....	2-39
圖 2-22	大型無脊椎動物物種數變化趨勢分布圖	2-40
圖 2-23	東沙海草床分布示意圖	2-43
圖 2-24	東沙植物三大分布模式示意圖	2-48
圖 2-25	東沙島潛在植被圖.....	2-50
圖 2-26	東沙島潛在植被空間分布示意圖.....	2-50
圖 2-27	東亞鳥類遷徙圖	2-56
圖 2-28	東沙島鳥類居留狀態比例.....	2-56
圖 2-29	東沙島最佳賞鳥區位分布圖	2-58
圖 2-30	東沙島調查採樣昆蟲之食物鏈結構圖.....	2-63
圖 2-31	東沙島昆蟲區位分布圖	2-64
圖 3-1	考古遺跡區位分布圖.....	3-7
圖 3-2	沉船遺跡區位分布示意圖.....	3-10
圖 3-3	海底沉船遺跡.....	3-10
圖 3-4	東沙島視覺景觀分布圖	3-16
圖 4-1	東沙島土地權屬空間分布圖	4-4
圖 4-2	東沙島土地權屬分析圖	4-5
圖 4-3	東沙島地貌及建物分布圖.....	4-6
圖 6-1	東沙環礁國家公園計畫海域現行土地使用分區圖 (原計畫)	6-5
圖 6-2	東沙環礁國家公園計畫陸域現行土地使用分區圖 (原計畫)	6-6

圖 6-3	東沙環礁國家公園計畫第一次通盤檢討海域土地使用分區變更內容示意圖 (草案)	6-11
圖 6-4	東沙環礁國家公園計畫第一次通盤檢討土地使用分區變更內容示意圖 (草案)	6-12
圖 6-5	東沙環礁國家公園計畫第一次通盤檢討海域土地使用分區示意圖 (草案)	6-19
圖 6-6	東沙環礁國家公園計畫第一次通盤檢討陸域土地使用分區示意圖 (草案)	6-20
圖 7-1	管理體系組織示意圖	7-2

表 目 錄

表 1-1	101 年至 104 年海洋國家公園中程計畫實施策略表.....	1-17
表 2-1	民國 90~101 年影響東沙環礁海域的颱風.....	2-8
表 2-2	東沙環礁海域生物資源累計種數.....	2-15
表 2-3	各測站歷年石珊瑚覆蓋率變動趨勢.....	2-20
表 2-4	民國 101 年東沙環礁各測站指標魚類的族群密度.....	2-22
表 2-5	民國 101 年東沙環礁各測站指標無脊椎動物的族群密度.....	2-24
表 2-6	東沙環礁國家公園特有魚種.....	2-28
表 2-7	東沙環礁國家公園底棲無脊椎動物相.....	2-32
表 2-8	東沙環礁國家公園底棲無脊椎動物群聚分析.....	2-33
表 2-9	東沙環礁國家公園大型底棲藻類.....	2-41
表 2-10	東沙島沿岸海草種類、分布及環境特性.....	2-42
表 2-11	東沙環礁陸域生物資源累計種數.....	2-47
表 2-12	東沙島銀合歡移除面積.....	2-55
表 2-13	季節變化的東沙島鳥類相.....	2-60
表 2-14	東沙環礁國家公園陸域無脊椎動物.....	2-62
表 3-1	東沙島名稱及使用時間.....	3-3
表 3-2	東沙海域船舶擱淺或沉船事件.....	3-10
表 4-1	高雄市旗津區東沙段土地權屬分析表.....	4-5
表 6-1	原計畫土地使用分區面積表.....	6-3
表 6-2	分區變更內容表.....	6-7
表 6-3	土地使用分區面積增減統計表.....	6-13
表 8-1	東沙環礁國家公園分期經費總需求表.....	8-5

表 8-2 東沙環礁國家公園分期工作內容與經費概算表 8-5

第一章 緒論

第一節 緣起

設立海洋保護區以維護海洋資源的概念，源自於西元 1962 年（民國 51 年）在美國西雅圖召開的第一屆世界國家公園大會（The World Conference on National Parks），國際間因而開始陸續劃設海洋保護區或海洋公園以保護各國領海內的海洋資源。1982 年（民國 71 年）於印尼峇里島召開的第三屆世界國家公園大會決議，將海洋、沿岸及淡水保護區納入全球保護區網路之中（The Worldwide Network of Protected Areas）。1992 年（民國 81 年）2 月於委內瑞拉卡拉卡斯召開的第四屆世界國家公園暨保護區大會（The IV World Congress on National Parks and Protected Areas），其行動方案 3.5（Caracas Action Plan 3.5）經營管理海洋保護區特別要求注意事項（Give attention to the special requirements for managing marine protected areas）中，提出設立海洋保護區的目標¹。同年 6 月於巴西里約熱內盧召開之聯合國環境大會（The United Nations Conference on Environment and Development）提出「21 世紀議程」（Agenda 21），並針對海岸管理和海洋保護提出許多永續發展策略。至此，海洋保護區的概念已完整成型，世界各國在「21 世紀議程」的架構下，對於海洋資源的規劃管理與保育亦形成共識。

而接下來 20 年，國際社會則賡續落實海洋保護區的劃設與設定明確的達成目標。2002 年（民國 91 年）聯合國於南非約翰尼斯堡舉辦「世界永續發展高峰會」（World Summit on Sustainable Development, WSSD）中，達成限期完成漁業生物資源基因庫、海洋生物多樣性和海洋生態系管理的共識。2003 年（民國 92 年）於南非德班召開「第五屆世界公園大會」，提出德班行動計畫（the Durban Action Plan），籲請各國政府重視海洋與海岸的保護，並訂於 2012 年達到建構全球海洋保護區網絡的目標。而後 2004 年（民國 93 年）於馬來西亞召開的「生物多樣性公約」（Convention on Biological Diversity, CBD）第 7 屆締約國會議，訂定 2012 年全球海洋區域至少有 10% 範圍受到有效保育之目標。2006 年（民國 95

¹有關設立保護區的目標如下：(1) 促進全球的海域分區系統，以作為評估海洋保護區設立適合度的基礎；(2) 積極參與海岸地區管理計畫，並確保在這些計畫中，是以海洋與陸域保護區作為關鍵的管理工具；(3) 發展和落實海洋保護區的整合管理計畫。

年)「生物多樣性公約」賡續於巴西召開第 8 屆締約國會議，進而規範以海洋保護區面積當作有效保育管理的評估指標。

臺灣四面環海，扼處太平洋與亞洲大陸間鏈型島嶼群的中間位置，掌握東海與南海間的咽喉通道，具有特殊的戰略地位。為順應全球海洋環境保護與永續經營的趨勢，且以國際的宏觀角度思考我國海洋事務未來的發展方向。我國政府亦於民國 90 年首次公布「海洋白皮書」，宣示臺灣為海洋國家，以「保護海洋環境、厚植海域資源」為海洋立國的重要政策目標，創造藍色國土的發展機會。隨之於民國 93 年發布「國家海洋政策綱領」，確定我國國家海洋政策指導方針，並於民國 95 年公布「海洋政策白皮書」，以整體海洋臺灣為思考基模，全面推動海洋發展，各政府部門也開始重視海洋資源的永續利用與管理。

東沙為臺灣海域唯一具有發育完整的環礁，孕育有豐富的珊瑚礁生物資源，過去為各國漁民重要的捕魚作業場域之一，由於過度捕撈及非法捕魚行為的衝擊，致東沙環礁生態資源遭受嚴重破壞，再加上全球暖化影響，珊瑚白化或死亡問題嚴重，爰引起國際人士的重視。因此，2002 年（民國 91 年）於陽明山國家公園舉行的「國際自然保育聯盟（IUCN）世界保護區委員會（WCPA）東亞地區第四屆會議」中，與會各國人士均促請我國政府將東沙海域建立為我國第一個海洋保護區。行政院經濟建設委員會於民國 92 年 8 月審議「東沙島碼頭新建工程經建計畫」案時，亦認為東沙環礁資源復育及保育至為重要，爰決議請海巡署加強執法能力，並請內政部會商相關機關審慎規劃研究，評估東沙環礁劃設為海洋型國家公園及指定專責機關管理之可行方案，俾陳報行政院核定。

有鑑於此，內政部營建署遂廣邀專家學者及有關機關共同研議規劃，並於 93 年 1 月 9 日陳報行政院「東沙海洋國家公園可行性評估及劃設範圍」，同年 2 月 25 日行政院核復原則同意。案經內政部營建署賡續於 95 年 7 月 12 日陳報「東沙海洋國家公園計畫（草案）」後，經行政院於 95 年 12 月 19 日核定，並同意更名為「東沙環礁國家公園計畫」。據此，內政部於 96 年 1 月 17 日正式公告成立東沙環礁國家公園，成為臺灣第七座國家公園，亦為第一座以珊瑚礁生態系保護為主的海洋型國家公園；並於同年 4 月成立「海洋國家公園管理處」管理之。

近年來隨著氣候變遷趨勢日益加劇，生物承受多重壓力的情況下，致

使生物多樣性加速流失，對於海洋生態資源的保育維護亦更為艱鉅。因而，2010 年（民國 99 年）10 月於日本名古屋召開「生物多樣性公約」第 10 屆締約國大會訂定「愛知目標」（Aichi Biological Targets），檢討修訂將生物多樣性目標的達成期限延後至 2020 年，且倡議「到 2020 年，至少 10% 的海岸及海洋區域應有效地被保育及復育，尤以生物多樣性和生態系服務具有特殊重要性的區域以及其保護措施為要，並將該等區域整合納入更大尺度範圍的地景與海景系統之中」。2012 年（民國 101 年）6 月於巴西里約召開的「聯合國永續發展大會」（俗稱 Rio+20 會議），再次重申「愛知目標」對於海洋保護區保育的目標及倡議。因此，如何有效推動海洋資源保育及復育工作，逐步拓展海洋研究與環境教育等事務，為後續推動計畫應努力的方向。

東沙環礁國家公園計畫於民國 96 年 1 月公告迄今已逾 5 年，依據國家公園法施行細則第 6 條規定，國家公園計畫主管機關每 5 年應通盤檢討一次，並作必要之變更。是以，海洋國家公園管理處參考全球海洋保護區有效管理之國際趨勢，並考量東沙歷年保育研究調查的成果，與檢視相關計畫實際執行與經營管理面臨之課題，爰依規定於 100 年底開始籌辦「東沙環礁國家公園計畫（第一次通盤檢討）」，期使本計畫更臻完善，符合國家公園設立目標及未來經營管理需要。

第二節 通盤檢討範圍

東沙環礁位於南海北部海域，東北距高雄 450 公里、澎湖 430 公里，西北距香港 320 公里、汕頭 260 公里，西南距海南島榆林港 670 公里，南距南沙太平島 1,190 公里，東南離馬尼拉 780 公里。以經緯度來看，介於北緯 20 度 35 至 47 分、東經 116 度 42 至 55 分之間（如圖 1-1）。

東沙島位於東沙環礁之西側，是東沙環礁中唯一露出海面之島嶼，該島位居臺灣海峽南端，東控巴士海峽，西扼海南島、廣東及港澳船艦進出之門戶，地理位置十分優越。

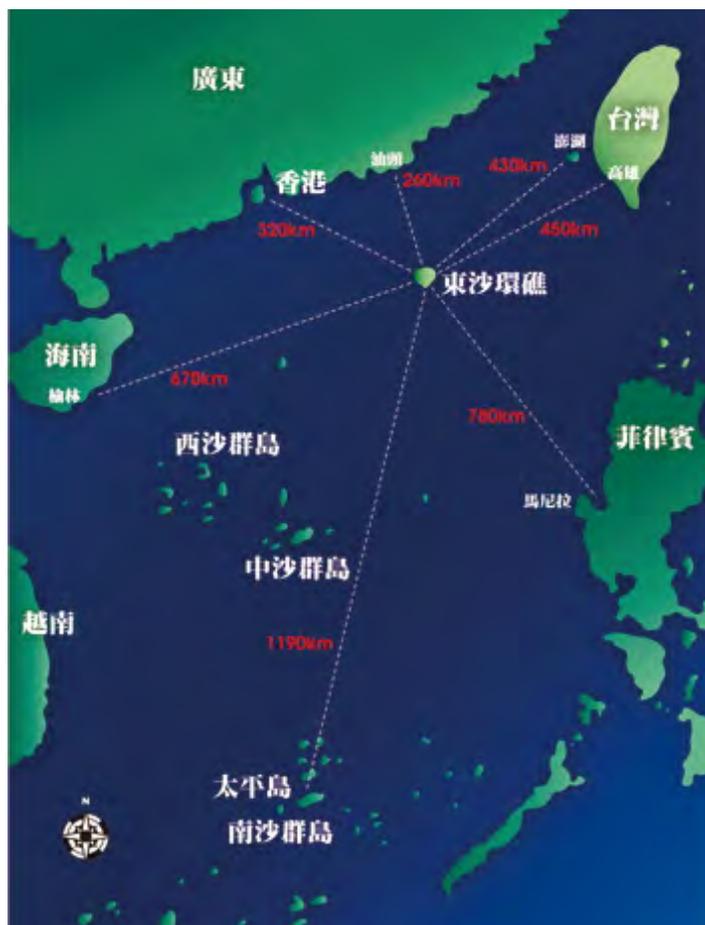


圖 1-1 東沙環礁位置圖

位居南海北部的東沙環礁，係由珊瑚礁經千萬年的生長堆積而形成，為我國海域唯一發育完整的環礁，不僅孕育豐富的珊瑚礁生物，而且景觀優美，向有「南海之珠」的美譽；又因位處東北亞至亞洲中南半島的主航道上，有多處古沉船遺跡和豐富的海洋文史資料，是為特殊珍貴且具國家代表性的自然襲產，有必要由國家長期保存並予研究調查，所以設立為國家公園。

東沙環礁國家公園計畫範圍之劃定，係依據國家公園法第 6 條有關國家公園選定基準，參考海洋環境、生態資源、人文環境等特性以及實質發展現況進行評估，復經專家學者及各有關行政單位共同研議後劃定。本園區範圍之劃設，主要考量下列因素：

一、考慮環礁生態系的整體性，以東沙環礁周邊一定水深內為劃設範圍，

以確保資源之完整，發揮生物多樣性保育的最大效益。

二、兼顧管理單位或海巡署對海域資源保護執法的方便性與安全性。

三、維持東沙環礁鄰近海域自然生態完整性，以作為環礁核心保護之緩衝地區。

依據上述劃設原則，並考量國土領海範圍，爰依循行政院公告²之中華民國領海外界線範圍，以環礁外圍 12 浬劃設東沙環礁國家公園之計畫範圍，並以 100 公尺等深線為參考基準，將其內範圍（含東沙島）納為海洋生態保護的核心地區。

本次通盤檢討計畫範圍原則延續 96 年 1 月 17 日公告之計畫範圍，以東沙島及東沙環礁周圍向外延伸 12 浬（22.2 公里）至領海外界線（如圖 1-2），總面積為 353,668 公頃。其中，屬陸域的「東沙島」總面積約 179 公頃（佔計畫範圍 0.05%），包含島內一面積為 62 公頃之小瀉湖³；其他位於海域的「東沙環礁」及其領海面積為 353,489 公頃，佔計畫範圍 99.95%。目前行政區域隸屬高雄市旗津區。

² 「中華民國第一批領海基線、領海及鄰接區外界線」於民國 88 年 2 月 10 日行政院台 88 內字第 06161 號令公告，並於 98 年 11 月 18 日行政院院建字第 0980097355 號令修正。

³ 96 年 1 月 17 日公告東沙島陸域計畫面積為 168.97 公頃、小瀉湖面積為 67.85 公頃，經海洋國家公園管理處 98 年委託辦理東沙島地形測量，以 0 公尺等高線（或稱平均海水位或中潮位）實測得到面積為 178.57 公頃、小瀉湖面積為 61.93 公頃，本次通盤檢討爰配合依測量結果更正之。

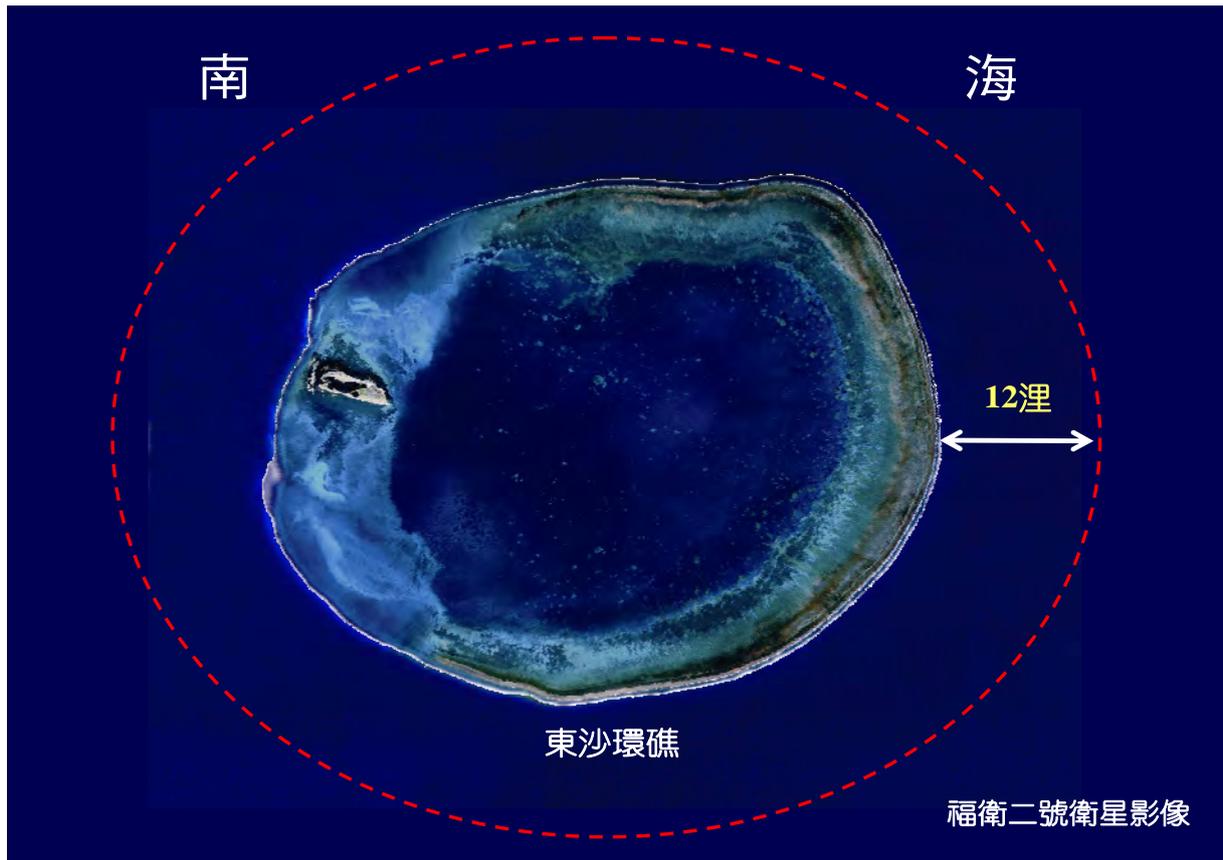


圖 1-2 東沙環礁國家公園範圍示意圖

第三節 通盤檢討方法

國家公園之規劃，係針對資源現況與未來發展，研擬適當之經營管理策略，一方面藉以確保國家公園內珍貴之自然及人文資源，另一方面提供科學研究與環境教育之場所與機會。本次通盤檢討之規劃方法，包括：

一、資源調查與分析

委託相關學術研究機構針對園區內陸、海域生態及文史資源進行調查，彙集綜整歷年研究調查成果，並蒐集各部會相關計畫與統計資料，更新園區內自然與人文環境與實質發展現況等基礎資料，分析園區資源與環境限制以及發展潛力等條件，作為檢討國家公園未來發展、保護利用與經營管理計畫等參考。

二、參與式規劃與建構聯繫協調平臺

在規劃過程中，透過召開海洋國家公園管理處各業務課與管理站之工作會議，瞭解東沙環礁國家公園實際執行保育與經營管理之議題與需求，以勾勒未來發展願景與計畫目標。本計畫於 101 年共辦理 3 場次諮詢會議、1 場經營管理策略會議，以及 2 場園區內各管理機關之聯繫協調會議，收整相關機關、人民、團體及專家學者之意見，進行規劃構想與內容、園區經營管理策略之研商與探討，釐清計畫執行內涵與未來推動發展目標。藉由溝通諮詢，回饋修正規劃內容，初步促成海洋國家公園管理處與相關政府單位對於國家公園未來發展的初步共識與合作基礎。

三、實地勘查

針對園區重要陸、海域資源分布地點，進行珊瑚礁、鳥類等監測調查及人文資源與建築物景觀之勘查。現場勘查時，除進行拍照紀錄，並輔以地圖或 GPS 衛星定位設備，檢討定位相關位置與資訊，以瞭解海、陸域資源變動情形與環境脈絡。

四、建置土地利用數值圖檔

藉由實地勘查、蒐集彙整文獻資料及各單位建置之地理資訊系統圖資，包含福衛二號衛星影像圖、地政司數化領海外界線範圍、高雄

市政府建置之東沙島地籍圖、海洋國家公園管理處委託辦理實測之地形圖、數值地形模型等資料，以地理資訊系統之套疊分析與空間資料建立功能，建置土地使用分區圖數值圖檔，並依環境資源現況與實質經營管理需要，進行既有分區計畫評估調整之依據。

第四節 通盤檢討辦理程序

本次通盤檢討之規劃作業及辦理程序，係依據國家公園計畫通盤檢討作業要點第 8、9、10 點規定辦理，辦理情形說明如下：

一、擬定通盤檢討作業計畫

國家公園計畫通盤檢討涉及層面廣泛，所需處理事務繁雜，為適切檢討計畫內容，並達到兼顧相關機關權益與控制通盤檢討計畫進度之目標，爰訂定作業計畫據以推動辦理。

二、成立工作小組

為辦理業務層面廣泛之通盤檢討工作，研提通盤檢討相關作業內容並掌握進度，提高作業小組工作成效，由海洋國家公園管理處組成工作小組並指派相關人員專職負責。工作小組由海洋國家公園管理處副處長為召集人、秘書為副召集人，成員包括各業務課（站）主管及指派專責承辦人為執行人員，適時召開會議推動相關工作。

三、成立作業小組

國家公園計畫通盤檢討牽涉層面廣泛，與民眾及各機關間之權益關聯性高，為提供通盤檢討先期規劃、通盤檢討初稿撰擬之建議，並針對變更內容以及機關、團體與人民建議案件之初步審議，組成作業小組，由海洋國家公園管理處處長擔任召集人，副處長為副召集人，其餘成員包括營建署長官、專家學者、海巡單位、市政府、NGO 代表以及海洋國家公園管理處各主管。

四、公開徵求意見

依據國家公園計畫通盤檢討作業要點第 9 點，為廣徵各界意見供作通盤檢討之參考，並為通盤檢討作業過程之公正、公平、公開，宜公開廣徵意見，公告各機關、人民、團體以書面載明姓名、住址、陳情位置、陳情理由及建議變更內容向管理處提出，未以書面載明前述各事項或未於期限內提出者，均不予受理。

(一) 公告時間：自 101 年 2 月 22 日起至 101 年 3 月 22 日止辦理，

計 30 日。

- (二) 公告地點：公告計畫書張貼於內政部、內政部營建署、高雄市政府、高雄市旗津區公所、海洋國家公園管理處及海洋國家公園管理處東沙管理站。
- (三) 公文函告：國防部、行政院海岸巡防署、行政院海岸巡防署海岸巡防總局南部地區巡防局、行政院海岸巡防署海岸巡防總局南部地區巡防局東沙巡防指揮部、行政院農業委員會、行政院農業委員會漁業署等。
- (四) 登報：於公告第 1 日刊登國內報紙 1 家。
- (五) 上網：公告期間於海洋國家公園管理處網頁上公告周知。

五、舉辦諮詢會

於通盤檢討先期規劃、規劃中與通盤檢討草案定案等各階段，辦理 3 場諮詢會議，邀請對象包含市政府、區公所、保育團體、志工、專家學者及東沙島相關主管機關，充分針對通盤檢討草案實質內容與未來經營管理方向，進行細部討論，蒐集專家學者及保育團體意見，並藉此促成相關機關對於國家公園未來發展的初步共識與合作基礎。

六、草案公開展覽

依國家公園計畫通盤檢討作業要點第 9 點規定辦理，於通盤檢討草案報核審議前，參考都市計畫法第 19 條規定程序，比照通盤檢討前公開徵求意見方式，將通盤檢討計畫書圖草案公告周知 30 日，並舉辦公開展覽說明會 1 場，邀請市政府、區公所、民眾、保育團體及東沙島相關主管機關參與，作為修正通盤檢討草案之參據。

七、審議、核定與公告實施

依據國家公園法第 4、7 條規定，檢附通盤檢討計畫書、圖草案陳請內政部國家公園計畫委員會進行審議，並陳報行政院核定後，據以公告實施。

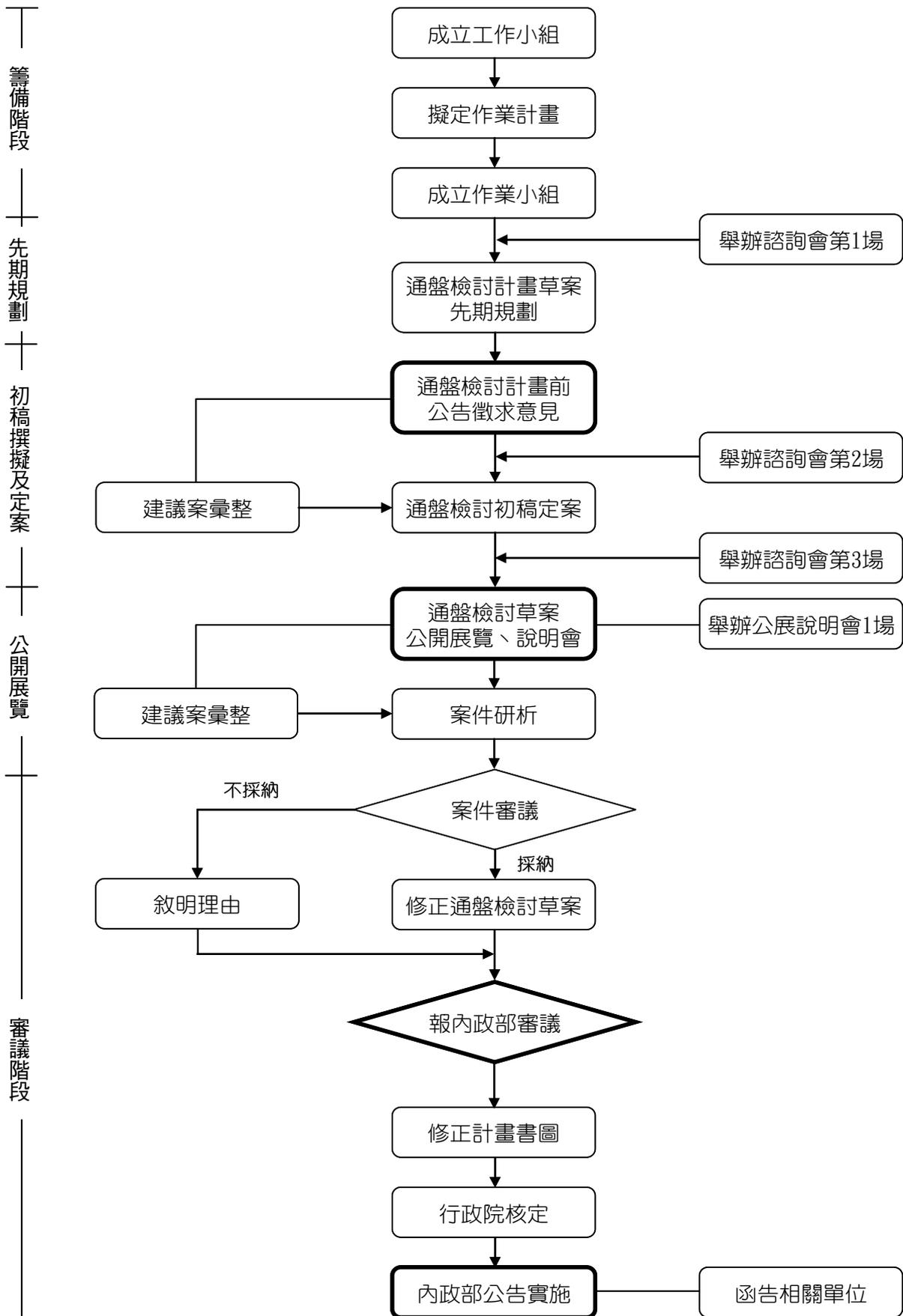


圖 1-3 東沙環礁國家公園計畫第一次通盤檢討規劃辦理程序圖

第五節 相關政策與計畫

本次通盤檢討參酌我國海洋保護政策規劃、國土空間發展及土地使用指導、領海範圍及海域活動規範，以及我國國家公園政策發展等內容，說明如下：

一、海洋政策白皮書

海洋空間在本質上具有多元使用的重疊議題，跨部會整合難度與複雜度較高，因而行政院於 93 年 10 月 13 日核定發布「國家海洋政策綱領」(如圖 1-4、圖 1-5)，並於 94 年 12 月 19 日奉行政院核定第二版「海洋政策白皮書」，以整體海洋為思考基模，強化部門在海洋議題的協調與解決機能，建立海洋事務的組織工作架構，透過各項政策之規劃，達成海洋政策綱領設定之目標。

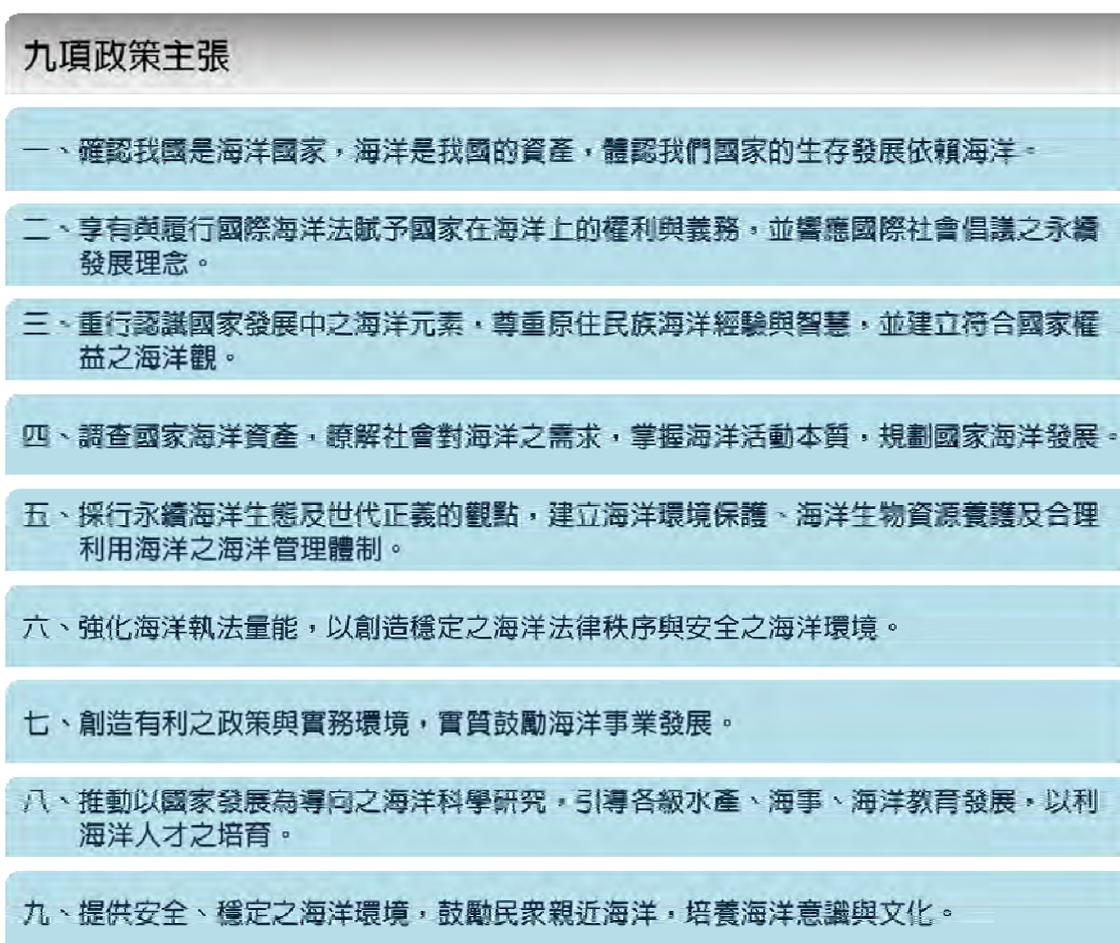


圖 1-4 「國家海洋政策綱領」政策主張

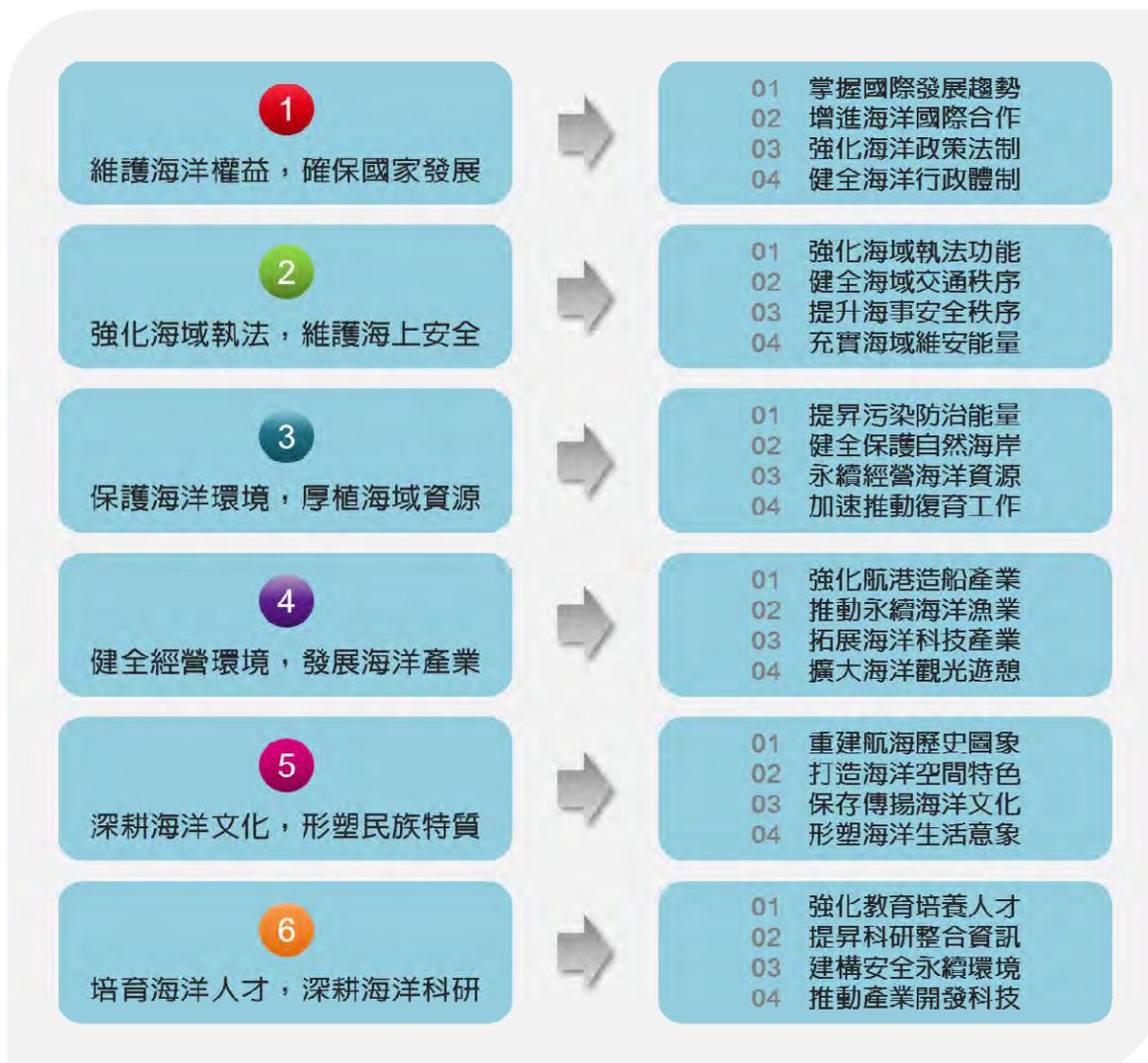


圖 1-5 「國家海洋政策綱領」目標與策略

而「海洋政策白皮書」中揭示，積極推動對東沙群島、中沙群島、南沙群島（太平島、中洲礁）海洋環境之基礎調查與保育工作，籌設東沙海洋型國家公園及海洋研究站，保護珊瑚礁生態系，控制東沙島空中及海域航權，進行自然人文相關研究調查，培訓海洋考古人才，整合推動必要之計畫、保育、復育及建設工作，並在符合國家海洋權益下，參與或推定相關之國際合作計畫。

二、國土空間發展策略計畫

行政院 99 年 2 月 22 日核定通過「國土空間發展策略計畫」，因應氣候變遷與國際情勢，策訂以「塑造創新環境，建構永續社會」作為國土空間發展的核心總目標，提出安全自然生態、優質生活健康、知識經濟國際運籌、節能減碳省水等國土發展願景，並依國土空間自

然人文經濟等特性，建構「三軸、離島、海環」的國土空間結構。其中，「海環」以強調海岸及海洋之自然珍貴資產為主，而「離島」則著重於人文及自然環境保全與觀光發展。

東沙環礁國家公園計畫範圍於國土空間架構係屬「海環」與「離島」地區，在國土保育原則下，未來發展仍以保育復育海洋生態資源，並強調島嶼的環境保育與文化保存為主。

三、變更臺灣北、中、南、東部區域計畫（第 1 次通盤檢討）—因應莫拉克颱風災害檢討土地使用管制

為加強區域計畫對海岸及海域地區的管理，內政部於 99 年 6 月 15 日公告「變更臺灣北、中、南、東部區域計畫（第 1 次通盤檢討）—因應莫拉克颱風災害檢討土地使用管制」，將海域區（目前已登記土地外圍之地籍線起，至領海外界線範圍間之未登記水域）與離島納入區域計畫實施範圍，並加強未登記土地、海域區及限制發展地區之土地使用管制。

在土地使用基本方針中明確揭示，離島應以永續發展為最高目標，並強化土地使用及部門計畫之協調整合。另依據土地資源，又依目的事業主管機關相關法規及管理，將土地依其環境敏感特性分類為「限制發展地區」、「條件發展地區」及「一般發展地區」等 3 類地區，並配合非都市土地使用分區進行重疊管制；其中，國家公園區內的特別景觀區、生態保護區及史蹟保存區係屬「限制發展地區」，海域區則歸屬於「條件發展地區」，除應符合「變更臺灣北、中、南、東部區域計畫（第 1 次通盤檢討）—因應莫拉克颱風災害檢討土地使用管制」之管制原則外，國家公園內之土地仍應依「國家公園法」及其國家公園計畫管制。

而東沙環礁係以永續海洋島嶼為發展願景，依其土地資源分類來看，本計畫範圍內各分區土地使用應依循下列原則管制：

- (一) 計畫範圍內的特別景觀區、生態保護區及史蹟保存區不論位於陸域或海域，均屬環境敏感地區中的限制發展地區，其土地使用管制除依區域計畫相關規定外，仍應依「國家公園法」及本國家公園計畫管制，以達資源保育與環境保護目的。

(二) 位於陸域地區的一般管制區，回歸「國家公園法」及本國家公園計畫管制；位於海域地區的一般管制區，係屬環境敏感地區中的條件發展地區⁴，其未來開發使用除宜遵循區域計畫相關規定以生態保護或保育為原則外，應依「國家公園法」及本國家公園計畫管制辦理，惟已依區域計畫法取得土地使用變更許可或已依各目的事業主管法令合法取得設立許可或行為許可者，仍從其原計畫之使用。

四、領海基線、領海及鄰接區外界線

為維護中華民國領海之主權及鄰接區權利，依據中華民國領海基線、領海及鄰近區法第 5 條規定，行政院爰於 88 年 2 月 10 日以台 88 內字第 06161 號令公告「中華民國第一批領海基線、領海及鄰近區外界線」，其中包含東沙群島之領海基點、領海基線、12 浬領海及 24 浬鄰接區外界線。

五、禁止水域範圍及事項

東沙地區限制、禁止水域範圍及事項係奉國防部 93 年 6 月 7 日（九三）猛獅字第 0930001493 號公告修正，東沙禁止水域範圍為自領海基線起 12 浬水域，限制水域範圍為自領海基線起 24 浬水域。東沙環礁國家公園計畫範圍位於禁止水域範圍內，對於未經許可進入限制或禁止水域之大陸船舶，各主管機關依「臺灣地區與大陸地區人民關係條例」第 32 條及其施行細則第 42 條、第 43 條規定處理。

六、東沙禁漁規定

為維護東沙群島海域生物多樣性，促進資源之永續利用，高雄市政府 91 年 7 月 22 日以高市府建漁字第 0910031451 號函公告，除為試驗、研究、資源調查或特定公共目的且經高雄市政府許可者外，禁止於東沙群島領海外界線以內水域（包括東沙環礁內之內水水域）採捕水產動植物。

⁴ 依條件發展地區劃設項目敘明之「海域區」指出，為促進海域永續發展，保護、利用及管理海域資源，防制海域災害及環境破壞。本島海域區自己登記土地外圍之地籍線起至領海外界線範圍間未登記者；離島海域區依據國防部 93 年 6 月 7 日公告限制、禁止水域界線之海域範圍。

七、國家公園中程計畫（101 年至 104 年）

臺灣國家公園之發展係以整體國土永續發展之典範為定位，並以落實「國家公園為國土保育的核心區」、「國家公園為環境教育與生態旅遊典範」，以及「國家公園為世界接軌知識平臺」為最優先的目標。隨著世界保育趨勢的演繹並與國際接軌，臺灣國家公園整體發展願景在於促進臺灣的國家公園在國內外成為代表臺灣精神與自然文化襲產的象徵，進一步涵容多元文化與世界接軌，形塑國家公園成為臺灣自然與人文襲產保育的典範與實踐者，並擘劃「保育與永續」、「體驗與環教」、「夥伴與共榮」、「效能與創新」4 大願景，提出「保育完整生態系統，維護國家珍貴資源」、「強化環境教育與生態美學體驗」、「促進住民參與管理，強化夥伴關係」及「健全管理機制，提升組織效能，加強國際合作交流，提升國家保育形象」等 4 大願景目標與各項執行計畫，以達成各國家公園設立宗旨及各國家公園計畫之任務使命。

而海洋國家公園計畫訂以「建立海洋保護區網絡及邁向永續海洋資源經營與利用」為新世紀願景（如圖 1-6），依循國家公園 4 大願景提出 101 年至 104 年實施策略（如表 1-1），期以達成永續島嶼、永續環教、永續海洋的保育型國家公園。



圖 1-6 海洋國家公園計畫發展願景

表 1-1 101 年至 104 年海洋國家公園中程計畫實施策略表

願景	目標	實施策略
<p>保育與永續 (Conservation & Sustainability)</p>	<p>保育完整生態系統，維護國家珍貴資源</p>	<p>策略 1：持續東沙環礁生態長期監測，並進行生態模式建立與保（復）育工作。</p> <p>策略 2：強化東沙國際海洋研究站功能，協助國內外海洋學術機構，促進東沙環礁周邊海洋科學研究工作。</p> <p>策略 3：建立東沙環礁珊瑚人工復育技術及健全東沙野生動物救傷中心，維護生物多樣性。</p> <p>策略 4：推動國家公園海洋保護區網絡建置，設立澎湖南方四島與北方三島等海洋型國家公園，提升台灣海洋保育國際形象。</p>
<p>體驗與環教 (Experience & Environmental Education)</p>	<p>強化環境教育與生態美學體驗</p>	<p>策略 1：辦理海洋生態研習、與國家公園有約及海洋特展等活動，提升國人海洋保育觀念</p> <p>策略 2：製作多樣解說出版品，培訓志工、及專業解說導覽員並辦理校園保育巡迴宣導活動。</p> <p>策略 3：改善海洋型國家公園園區各項設施及辦理解說系統規劃設置，提升服務水準。</p>
<p>夥伴與共榮 (Partnership & Prosperity)</p>	<p>促進住民參與管理，強化夥伴關係</p>	<p>策略 1：協同東沙駐島官兵辦理東沙海洋清潔及原生植群培育與復育活動，維護生態環境。</p> <p>策略 2：邀請專家學者至東沙島進行環境教育課程，另於舉辦關懷台灣海洋系列相關講座，提升民眾保育觀念。</p> <p>策略 3：辦理海洋型國家公園社區培力工作並與機關、團體等權益關係人溝通協調，以利意見交流，促進社區夥伴聯盟之建立。</p>
<p>效能與創新 (Effectiveness & Innovation)</p>	<p>健全管理機制，提升組織效能，加強國際合作交流，提升國家保育形象</p>	<p>策略 1：進行東沙環礁國家公園第一次通盤檢討，健全經營管理提升效能。</p> <p>策略 2：利用 ICT 科技提昇經營管理與意見溝通交流成效。</p> <p>策略 3：辦理海洋保育國際研討會，促進國際合作交流，提升國家保育形象。</p>

資料來源：內政部，2012，101 年至 104 年國家公園中程計畫。

第二章 海洋環境與生態資源

第一節 地形地質

東沙環礁國家公園位處於南海海域。該海域範圍遼闊且內有許多島嶼，包括西沙、中沙、南沙與東沙群島⁵等島嶼群，每一個島嶼群皆由小島、珊瑚礁、沙灘或暗礁所組成；其中，小島是由珊瑚骨骼組成的珊瑚島。南海的海底地形相當複雜多元，四大群島主要分布於水深 200 至 2,000 公尺的大陸斜坡的台階上；其中，東沙環礁係位於南海北部的東沙台階⁶上，基底水深約 350 公尺，環礁東南外緣以 2 度 15 分之陡坡降至中央盆地。(如圖 2-1)

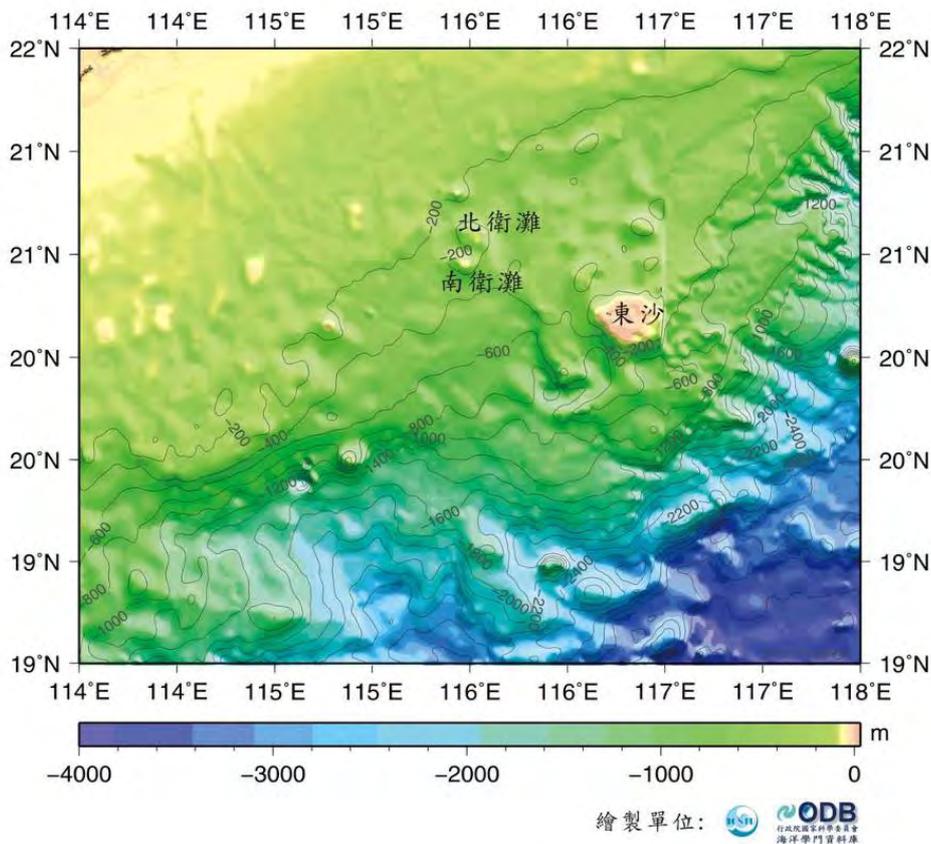


圖 2-1 東沙附近海底地形圖

資料來源：行政院國家科學委員會；臺灣大學海洋研究所海洋資料庫。

⁵ 東沙群島位於南海，由三個珊瑚環礁構成，即東沙環礁、南衛灘環礁及北衛灘環礁，四面環海，環礁西側為東沙島，東沙島與南、北衛灘相距約 80 公里（約 43 浬）。南衛灘及北衛灘為一連續淺灘，礁體呈橢圓形，沉沒水中，無島礁出露，乃一種沉水環礁。(維基百科)

⁶ 東沙台階呈東北－西南方向延長，寬度約有 100 公里以上，範圍相當大，包括南衛灘及北衛灘均位於其上。

整體而言，東沙環礁國家公園範圍內的地形，包含有礁台、潟湖、沙洲、淺灘、水道及島嶼等特殊自然地形，屬於一標準之環礁地形。以下針對其地形地勢及地質結構特性，說明如下：

一、地形地勢

東沙環礁為高度約 350 公尺的環型柱狀礁體，直徑約 25 公里，面積約 500 平方公里，從環礁外緣水深約 50 公尺處，即以陡峭的坡度下降至水深 350 公尺的基底。

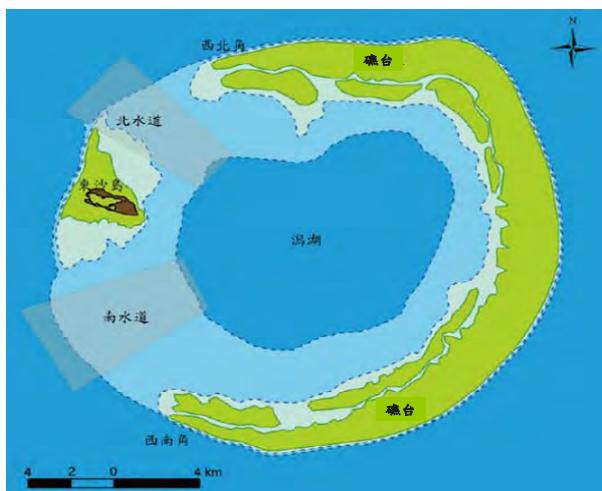


圖 2-2 東沙環礁地形分區示意圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2011
，藍海綠洲－東沙海洋篇。

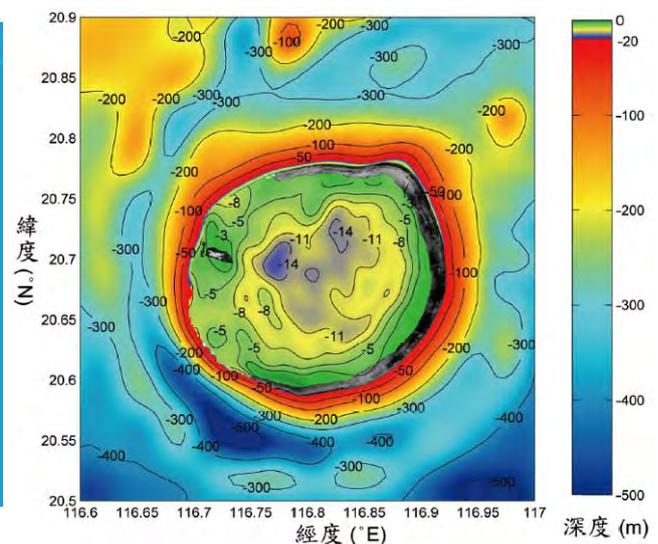


圖 2-3 東沙環礁海底等深線圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2008
，東沙內環礁海域海流、水深與棲地調查。

從衛星影像看東沙環礁地形構造，可明顯的區分為近乎圓形的環狀礁台、中央的大潟湖及散布其間的塊狀礁、西邊的東沙島，以及西北和西南方的水道（如圖 2-2）。各區海底地形分布情形（如圖 2-3），說明如下：

- (一) **礁台**：退潮時露出水面的礁坪區，長約 46 公里，寬約 2 公里。礁台的形成，主要是由於造礁珊瑚的生長受到暴露出海平面的限制⁷，使其往水平方向堆積，久而形成表面平坦的礁台。
- (二) **環礁內潟湖區**：屬於淺海沈積環境，內有許多珊瑚丘、小沙洲、

⁷ 珊瑚是海洋生物，當暴露於空氣中，露出水面若超過 2 小時，大多數珊瑚都會死亡。

淺灘及暗礁分布其間。平均水深約 10 至 15 公尺，整體海底地勢以邊緣較淺而中間較深，等深線呈漏斗狀逐漸下降，最淺區域位於東沙島周圍，平均水深僅 2 至 5 公尺，而中央區最深可達約 24 公尺。

(三) 南、北水道：位於環礁的西南及西北方，為礁坪區的延伸，水深相當淺，因其維繫湖區海水與外界交流的主要水道，故於漲退潮之際的水流較強。

1. 南水道寬約 5 公里，底質以砂質沈積和珊瑚礁塊為主，水深約 2 至 5 公尺之間，水道長度約 3 公里，出水道後水深驟降至數十公尺，為東沙島對海外海運的主要航道。

2. 北水道寬約 3 公里，水深介於 3 至 8 公尺之間，底質有珊瑚礁塊散佈，水道長度約 5 公里。

(四) 東沙島：位於環礁西側，形如蟹螯狀，長約 2.8 公里，寬約 865 公尺，周圍海岸線長約 8 公里，係由珊瑚碎屑及貝殼風化形成獨特的白沙地質景觀。島嶼整體地勢低平，由東北往西南以降，地勢最高為海拔 7.8 公尺。島內一小瀉湖如內海，退潮時水深不及 1 公尺。

(五) 環礁外圍：從礁坪邊緣至水深 15 公尺間，淺海地區有許多垂直海岸的槽溝及狹長的珊瑚礁塊，沿著環礁外圍呈放射狀分布。從水深 15 至 25 公尺之間的礁脊區，屬於坡度稍大的斜坡，為珊瑚分布之主要地區，寬度約數百

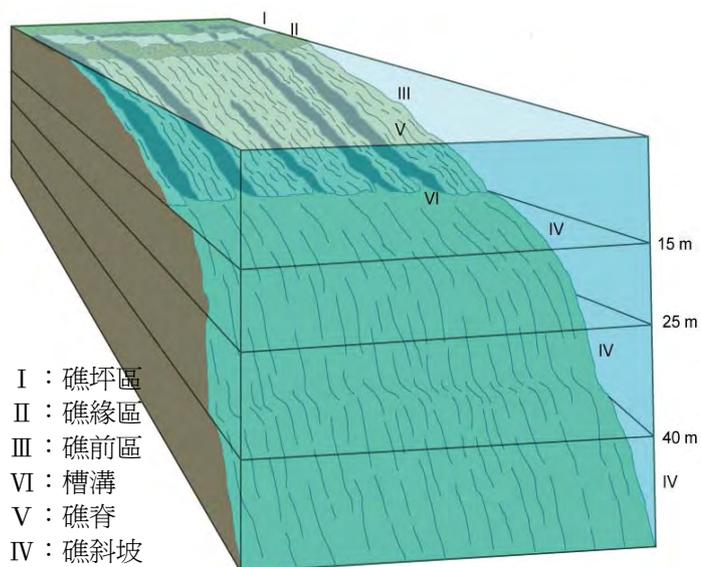


圖 2-4 東沙環礁外圍地形垂直剖面結構示意圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，藍海綠洲—東沙海洋篇。

至千餘公尺，坡度較為平緩。再往下的礁斜坡，其陡坡從水深 25 公尺處下降至 40 公尺左右，有一狹長台階，再往深處幾呈垂直下降至深海（如圖 2-4）。

二、地質結構

東沙環礁的主體是由無數微小珊瑚蟲所分泌的碳酸鈣骨骼建構，歷經造礁珊瑚千萬年的生長和堆積而成。根據達爾文的「沉降學說」，珊瑚礁於發展初期，都生長在火山島嶼周圍，因珊瑚附著生長形成群礁；其後島嶼逐漸下沉，周圍的珊瑚礁因有旺盛的珊瑚造礁作用，而持續堆積增長，且因外圍水流交換佳，使得外圍珊瑚生長較內側快速，久而久之即演變形成堡礁；當島嶼完全沉沒於海面下，僅剩下環狀的珊瑚礁在海平面附近持續增長，最後形成環礁。（如圖 2-5）

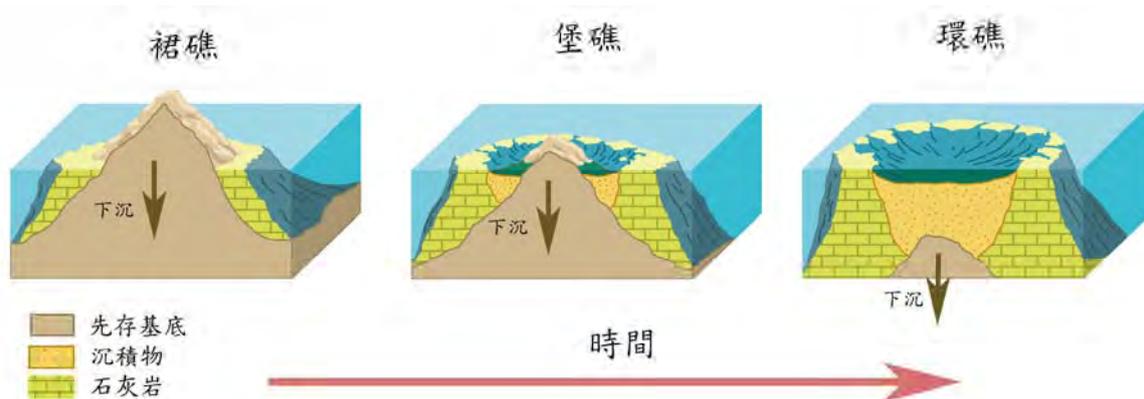


圖 2-5 達爾文提出的環礁形成理論示意圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，藍海綠洲－東沙海洋篇。

整個南海是由陸地逐漸下沉而形成，因此基本上，東沙環礁形成過程符合達爾文的「沉降學說」，惟不同的是，東沙環礁的基底可能不是火成岩；因為根據地質學者於南海的探測紀錄，此區域尚未發現火成岩地形，因此，東沙環礁的基底可能只是大陸邊緣的岩石底質，或者是由冷泉碳酸鹽構成的硬底質。

依達爾文的環礁形成學說和南海的地質歷史，可推論東沙環礁形成的過程。於 3,300 萬年前，南海開始擴張的初期，東沙環礁的基底

原先是華南大陸地塊的一部分，它可能是一個直徑 25 公里以上、近似環狀的岩石山丘；由於堅硬的岩石底質提供造礁珊瑚附著生長的基底，因此在當時的淺海環境中，逐漸堆積形成東沙底部的早期珊瑚礁；後來南海的海床持續下沉，這片珊瑚礁不斷向上生長，經由生物沉積、侵蝕、搬運、膠結等複雜過程，堆積更多更厚的碳酸鈣礁體，形成東沙環礁。總言之，東沙環礁是造礁珊瑚歷經千萬年的沉積，並經由各種生物、物理和地質因子的交互作用才予形成。

南海中許多珊瑚礁島嶼，大多也是經由相同的過程建造而成；然而，許多珊瑚礁區由於向上生長的速度不及海床下沉的速度，而形成淹沒於海底的暗礁，例如，東沙環礁西北方的南衛灘和北衛灘、中沙群島的大部分礁區，以及南沙群島最南方的曾母暗沙等。

第二節 海洋環境

海洋是形塑東沙環礁的巧手，也是左右東沙未來的關鍵力量。不論是氣溫、降雨、風力等氣候因素，或水溫、海流、波浪、潮汐、水質等水文狀態，均是影響東沙環礁生態的重要因子，茲就其氣候與水文特性說明如下：

一、氣候

東沙島屬於標準的亞熱帶海洋氣候，冬季受東北季風、夏季受西南季風影響，四季呈現明顯的氣候變化。因島嶼四面環海，島上亦無明顯之崎嶇地勢，因此氣候變化不大。依 93 年至 100 年之陸上氣象資料趨勢顯示，年平均溫度約 25.7°C，日最高氣溫達 35.5°C，日最低氣溫為 15.8°C。雨量則以夏季及秋季（5 至 10 月）較多，每月降水量超過 150mm；冬季較少，以 2 月 15mm 最少。（如圖 2-6、圖 2-7）

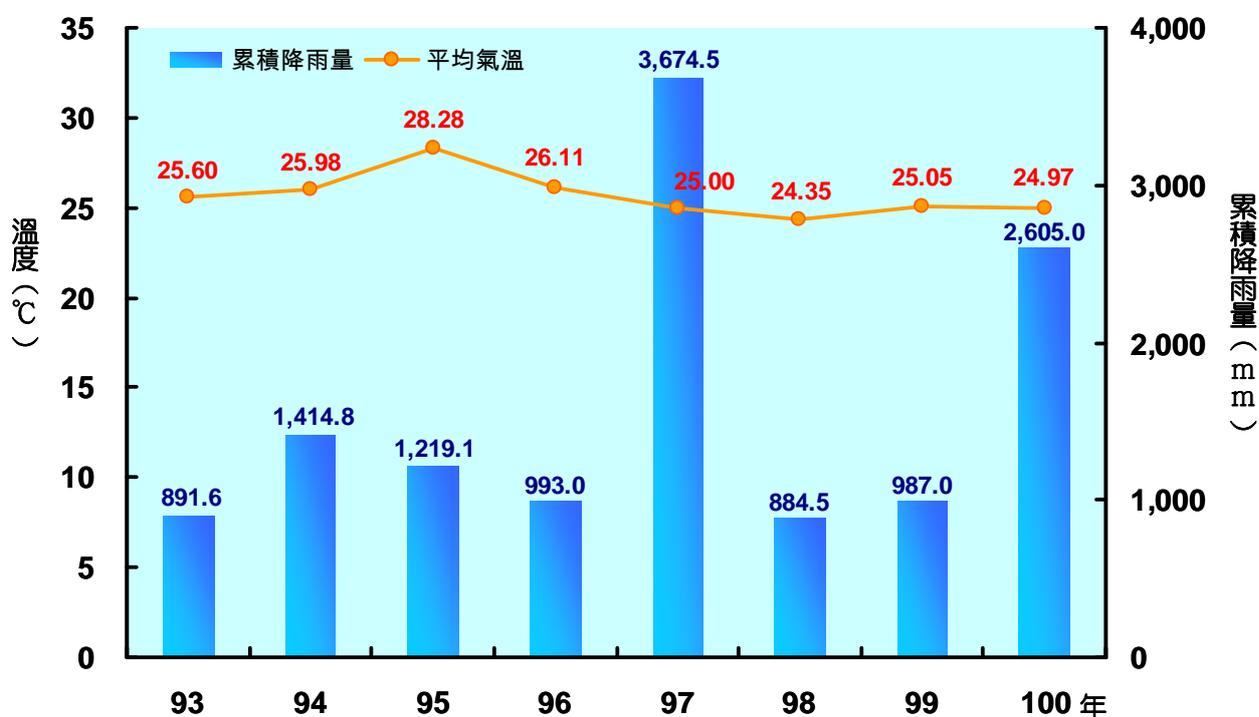


圖 2-6 東沙島氣溫與累積降雨量年變動趨勢圖

資料來源：海軍大氣海洋局，2004~2011；本計畫整理繪製。

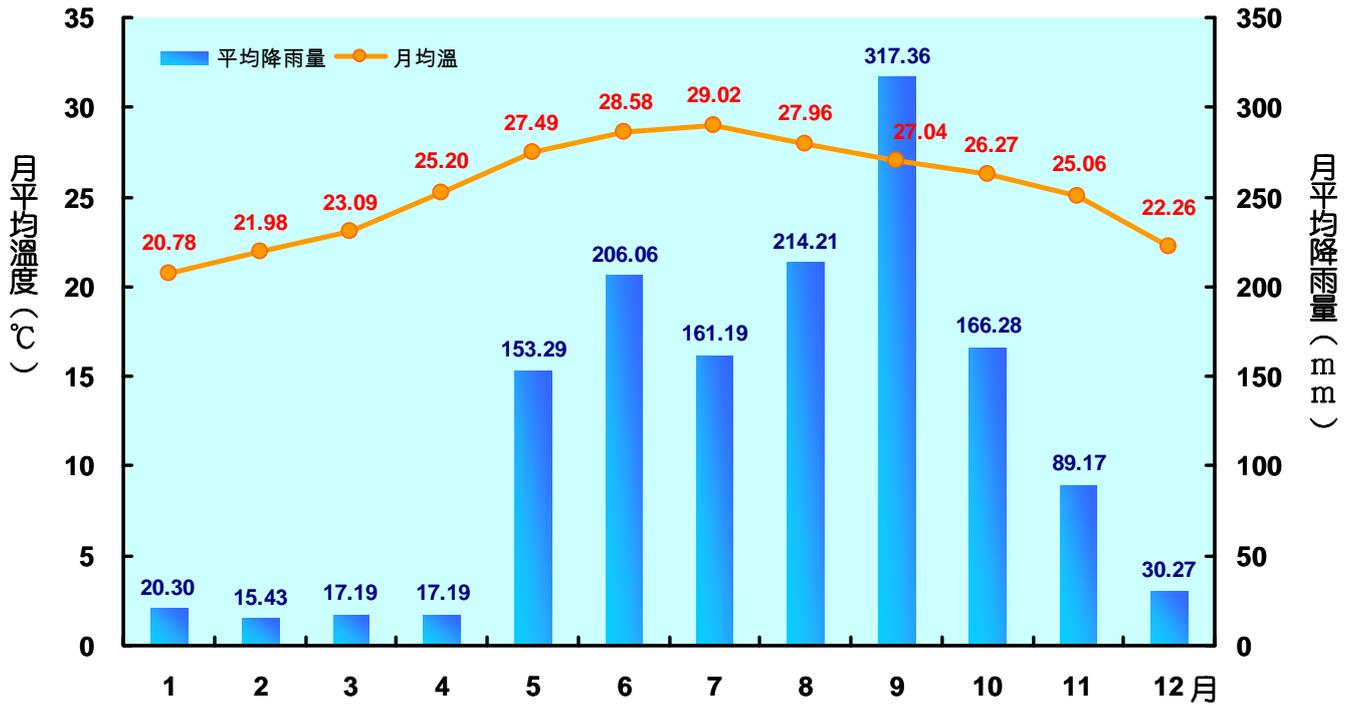


圖 2-7 東沙島 93~100 年溫度與降雨量月變動趨勢圖

資料來源：海軍大氣海洋局，2004~2011；本計畫整理繪製。

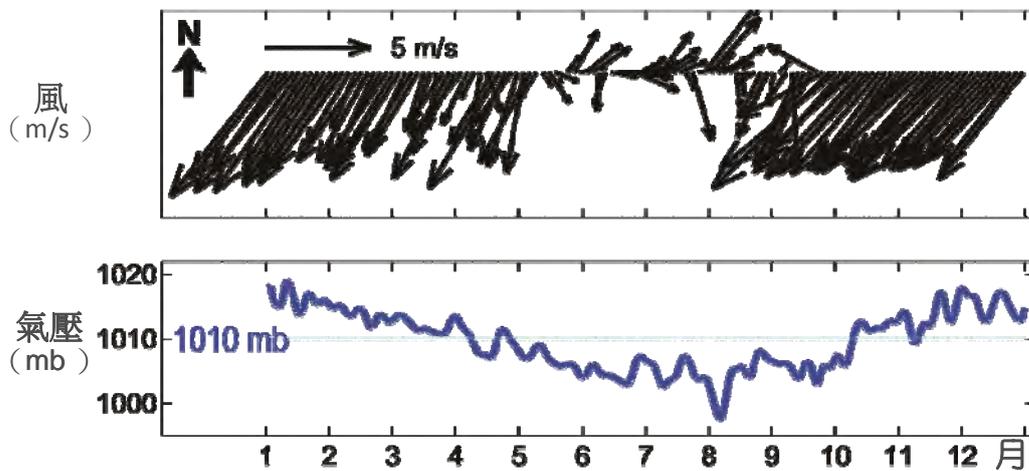


圖 2-8 東沙島風向、風速、氣壓變動圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2010，東沙環礁國家公園海洋環境長期調查研究（二）。

從整年風場觀測之趨勢變化可知，東沙地區每年 10 月至翌年 4 月主要為東北季風盛行時期，風向變化不大；5 月開始轉換風向，逐漸轉變為西南季風，惟於 6 至 8 月受到颱風侵襲影響則風向變化頗大

；9 月再度轉換風向，轉變為東北季風。由整年的時間尺度來看，東北季風盛行的時間較長，風力也較強，對於東沙環礁的型態有深遠的影響。(如圖 2-8)

南海是颱風形成的區域之一，而東沙環礁常為南海颱風形成或路徑之處，經統計中央氣象局發佈警報之颱風數量，近 10 年來計有 77 個，而行經或影響東沙環礁海域的颱風約 31 個(如表 2-1)，經估算約有 4 成以上機率的颱風量可能影響東沙環礁海域，顯示本園區受颱風影響的機率相當頻繁。颱風是珊瑚礁區主要的干擾因子，其引起的巨浪衝擊到環礁上時，巨大的力量會對珊瑚產生嚴重破壞，甚至改變珊瑚礁地形，例如 95 年發生的珍珠颱風侵襲東沙，就曾衝毀島上小瀉湖南方的沙岸，對小瀉湖的水文環境產生影響；而颱風巨浪引起的機械性破壞，亦是導致瀉湖內充滿許多珊瑚斷枝碎屑的主因(戴昌鳳，民國 100 年)。因此，颱風對於東沙環礁海洋生態所帶來的衝擊，不可小覷。

表 2-1 民國 90~101 年影響東沙環礁海域的颱風

年份	編號	中文名稱	英文名稱	警報期間	強度	個數
101	1214	天秤	TEMBIN	08/26~08/28	中度	4
101	1213	啟德	KAI-TAK	08/14~08/15	輕度	
101	1206	杜蘇芮	DOKSURI	06/28~06/29	輕度	
101	1205	泰利	TALIM	06/19~06/21	輕度	
99	1013	梅姬	MEGI	10/21~10/23	中度	4
99	1011	凡那比	FANAPI	09/17~09/20	中度	
99	1010	莫蘭蒂	MERANTI	09/09~09/10	輕度	
99	1006	萊羅克	LIONROCK	08/31~09/02	輕度	
98	0917	芭瑪	PARMA	10/03~10/06	中度	3
98	0906	莫拉菲	MOLAVE	07/16~07/18	輕度	
98	0903	蓮花	LINF A	06/19~06/22	輕度	
97	0814	哈格比	HAGUPIT	09/21~09/23	中度	2
97	0812	如麗	NURI	08/19~08/21	中度	
96	0706	帕布	PABUK	08/06~08/08	輕度	1
95	0609	寶發	BOPHA	08/07~08/09	輕度	3
95	0608	桑美	SAOMAI	08/09~08/10	中度	
95	0601	珍珠	CHANCHU	05/16~05/18	中度	
94	0518	丹瑞	DAMREY	09/21~09/23	中度	2

年份	編號	中文名稱	英文名稱	警報期間	強度	個數
94	0510	珊瑚	SANVU	08/11~08/13	輕度	
93	0427	南瑪都	NANMADOL	12/03~12/04	中度	3
93	0409	康柏斯	KOMPASU	07/14~07/15	輕度	
93	0404	康森	CONSON	06/07~06/09	中度	
92	0319	米勒	MELOR	11/02~11/03	輕度	4
92	0313	杜鵑	DUJUAN	08/31~09/02	中度	
92	0312	柯羅旺	KROVANH	08/22~08/23	中度	
92	0307	尹布都	IMBUDO	07/21~07/23	中度	
90	0116	納莉	NARI	09/08~09/19	中度	5
90	0107	玉兔	YUTU	07/23~07/24	輕度	
90	0104	尤特	UTOR	07/03~07/05	中度	
90	0102	奇比	CHEBI	06/22~06/24	中度	
90	0101	西馬隆	CIMARON	05/11~05/13	輕度	

資料來源：中央氣象局。

二、水文

影響東沙環礁生態系的因子，除上述氣候與氣象因子外，尚包括水溫、海流、波浪和潮汐等物理特性，以及鹽度、溶氧及營養鹽含量等水質狀況，茲說明如下：

(一) 水溫

水溫是影響珊瑚生長的重要環境因子之一，造礁珊瑚通常生長在水溫 18 至 30°C 之間的淺海，高於或低於這個範圍的水溫都不利於珊瑚生長。

東沙環礁內、外之海水溫度變化主要受季節影響，夏季溫度高，冬季溫度低。由於內環礁水深較淺且屬於較封閉海域，大部分的海水藉由南北航道進行海水交換，所以環礁內的海水溫度比環礁外略高，每日海水溫降受日照影響約有 1 至 2°C 之變化；而環礁外海水溫度則因南海內波的影響，日溫差變化劇烈，每日約有 5 至 8°C 的溫降現象。

東沙環礁潟湖的水溫變化範圍介於 23 至 32°C 之間，平均溫

度為 28.9°C。夏季水溫因受日照強烈的影響，海水交換又受到限制，水溫往往接近 30°C，逼近適合珊瑚生長的最高溫度。如果海水溫度超過 30°C 時間長達數日以上，就可能引起珊瑚白化，而持續更久則會造成珊瑚死亡。因此在面對全球氣候的變遷、海水溫度的逐漸升高等影響，東沙環礁潟湖的珊瑚保育顯然是更加嚴峻的考驗。

東沙環礁外圍的水溫變化範圍在 17 至 30°C 之間，平均溫度為 26.8°C 之間。由於環礁外圍屬於開放環境，水流交換較好，又有週期性的內波帶動深海冷水湧升，此降溫作用使得外環礁區的水溫保持在適合珊瑚生長範圍內，即使在水溫異常升高情況下，亦未受影響，珊瑚群聚維持在相當繁盛的狀態，與環礁內部形成對比。

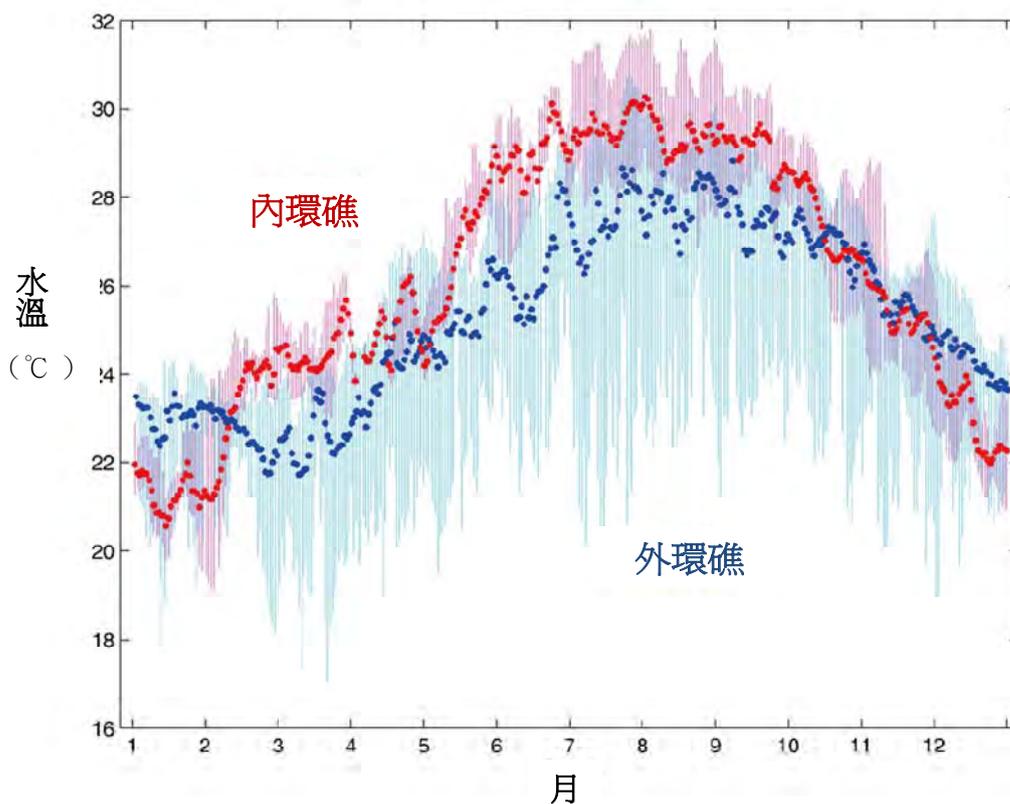


圖 2-9 東沙環礁內部潟湖區及外圍的水溫年變化圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2010，東沙環礁國家公園海洋環境長期調查研究（二）。

(二) 海流

海洋是流動不居的水體，任何形式的海水流動，包括洋流、潮汐、波浪、海嘯等，都可稱為海流。海水流動需要能量，風的吹送、海水溫度或鹽度的差異、重力作用等，都可使海水產生大規模的流動，其中，風力是推動大部分洋流的主要力量層。

從較大的空間尺度來看，南海的表層海流主要受到東北季風的影響。在東北季風盛行期間（每年 10 月至翌年 3 月），強勁的東北季風把大量的表層海水向西南方吹送，因而在南海形成一個逆時針環流。春及秋季為季風轉換期，也是表層海流交替的時期。而夏季在西南季風時期（每年 5 月至 8 月），南海的表層環流與冬季的流向大致相反，南海北部西側海域呈逆時針環流，西南側則呈順時針環流。

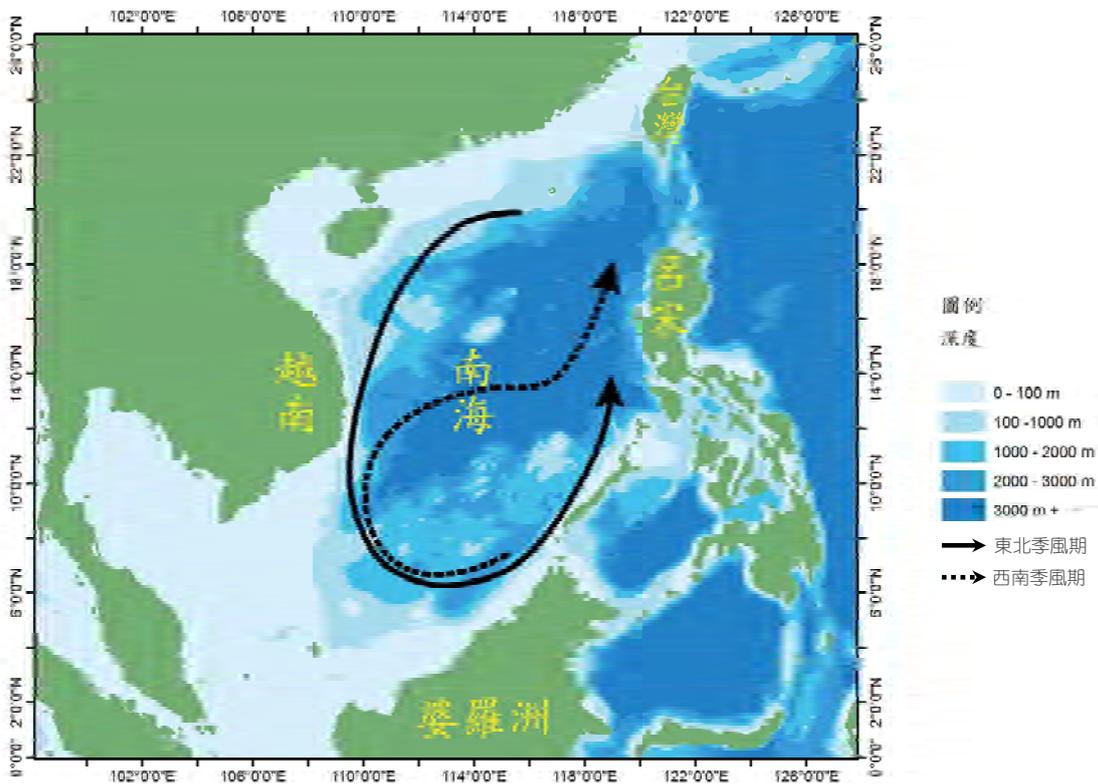


圖 2-10 南海表層海流示意圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，藍海綠洲—東沙海洋篇。

(三) 潮汐與潮流

東沙海域的潮汐以全日潮為主，半日潮僅在小潮時段比較明

顯。東沙環礁內、外淺水海域之潮位變化相似，最大日潮差 144.72 公分，最小日潮差 38.76 公分，平均日潮差 88.23 公分，因農曆朔望之關係，日潮差為 15 天的週期。東沙環礁海域的海流因受到環礁遮蔽的影響，導致流場較小，最大海流為 34cm/s，平均約 6cm/s；而環礁外流速較強，最大海流為 148cm/s，平均約 24cm/s，且海流方向受地形岸線、等深線的影響。

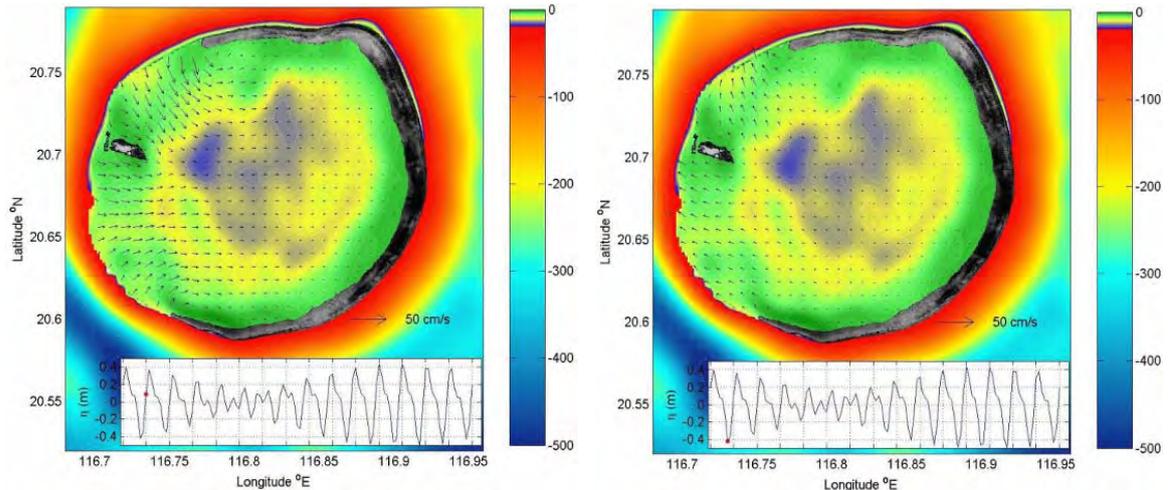


圖 2-11 東沙海域潮流圖（左圖為漲潮時段、右圖為退潮時段）

資料來源：海洋國家公園管理處，2008，東沙內環礁海域海流、水深與棲地調查成果報告。

經頻譜分析顯示，東沙環礁內外海流的流速大小變化主要受到潮汐的影響，能量分布以全日潮為主，半日潮次之；另從調和分析相位結果得知，潮流主要由環礁外逆時針經北航道傳遞擴散到環礁內，並由潮流空間分布之結果顯示南、北航道海流較強，為東沙環礁內外海水交換的主要通道，漲潮時海水主要由北、南航道進入，退潮時，南航道及北航道均為海水往外的通道。（如圖 2-11）

（四）波浪

東沙環礁附近的波浪主要受到季風、颱風及外洋波浪的影響。整體來說，每年 10 月至翌年 4 月初的波高較大，主要是受到東北季風吹拂的影響；5 月過後為季風轉換期，西南季風逐漸增強，5 至 6 月開始有西南湧浪出現，7 至 9 月則常受到颱風的影響。

響而有較大的波浪。

東沙環礁之環礁內部及外圍的波浪週期相似，通常介於 6 至 10 秒間。就波浪的空間分布來看，環礁外圍迎風面的波高較大，最大波高約有 5 公尺；其次為南、北水道口附近，由於缺乏地形遮蔽，又受到開放性大洋波浪的影響，最大波高約有 4 公尺。而環礁內部因受外環礁遮蔽的影響，波浪較小，約 0.2 公尺至 1 公尺。

(五) 水質

海洋化學特性主要是測量海水中與化學有關的因子（如鹽度、溶氧量、各種元素的組成和物理性質），以及測量和生物有關的物質（如氮、磷、矽等各種營養鹽）。其中，各種營養鹽濃度和水中的溶氧量對海洋生態的影響較大。

東沙環礁內、外表層營養鹽為寡營養鹽水體，海水的鹽度介於 33 至 36psu 之間（亦即在 1000 公克的海水中大約含有 33 至 36 公克的鹽類），為典型的南海表層水特徵。由於東沙環礁的陸地面積很小，陸地雨水對海水鹽度的影響相當小。東沙海域的營養鹽測質屬正常海域範圍，符合甲類海域水質標準。依地理位置與海水溫鹽資料的推測，東沙環礁內水體應屬於南海水團，而東沙環礁海域因環礁遮蔽造成海水交流不易，易受天候（如日照、降雨量等）影響。東沙環礁水體的營養鹽之分布近似於南海陸棚表水之範圍，並經調查結果推測東沙營養鹽係由外部海水送入環礁內，被環礁內的生物（珊瑚及浮游生物...等）吸收，因環礁本身的封閉性將營養鹽留在系統之內且不斷地再循環。

東沙環礁高葉綠素值分布範圍，與內波之波前繞射形狀相似。環礁北邊出現高濃度葉綠素團，因其濃度受到內波擾動及混合作用產生擴張的現象，使其分布範圍有向西移動的趨勢。另外，東沙環礁海域的光合作用生產力十分旺盛，因此附近海水的溶氧量經常接近或超過飽和值。東沙海水濁度介於 0.15~6.11NTU 之間，其中在東沙島潮間帶及內環礁濁度較高，而外環礁的濁度均甚低，透明度介於 6~28m 之間。另根據東沙海洋環境監測指出，懸浮物質總量於東沙島西方的小瀉湖有明顯的高值，與該處海草及其他底棲生物非常豐富，使得分解作用很旺盛有關。東沙環

礁其他海域的水質都相當清澈，尤其在珊瑚生長良好的淺海，水體透光度幾乎都到達底質表面。

就生態系統特徵而言，東沙環礁具有其獨特性。環礁外的南海水雖可經由南、北水道及環礁東側（內波）進入礁體之內，但環礁礁體的半封閉性，使得物理循環、化學水文及生物分布呈現極大的空間歧異度。生物物種如浮游植物的種類及相對豐度，亦明顯有異於環礁外的南海水團。

第三節 海洋生態資源

東沙環礁海域以珊瑚礁及珊瑚沙為底質，各區域因水深、底質、植被等條件有所不同，因此形成多樣化的環境棲所，常見如海草床、潟湖、沙地、塊狀珊瑚礁、潟湖、礁台等。環礁外圍的東、西、南、北側由於各有不同的生態特性，因而生物群聚各有特色，惟彼此間又互相連結，共同構築成東沙海洋豐富多樣的珊瑚礁生態系。

歷年來東沙環礁海域之生態調查受天候、海況、交通、調查船舶的支援能力所影響，在東沙環礁國家公園成立以前，整個廣大內、外環礁的詳細海洋資料相當有限，而經統計本園區歷年來的調查，至民國 101 年 12 月止，海域生物資源累計紀錄已有 303 種珊瑚、685 種魚類、346 種軟體動物、47 種棘皮動物、125 種甲殼動物及 176 種底棲藻類（如表 2-2）。

表 2-2 東沙環礁海域生物資源累計種數

生物資源		珊瑚	魚類	軟體動物	棘皮動物	甲殼動物	底棲藻類
截至 94 年 調查結果	科	24	68	48	12	19	38
	種	250	531	167	27	31	148
截至 101 年 調查結果	科	26	73	83	18	32	37
	種	303	685	346	47	125	176

備註：底棲藻類科減數，係因重新調查分類所致。

資料來源：內政部，2007，東沙環礁國家公園計畫；本計畫整理。

一、珊瑚資源

東沙環礁接近珊瑚多樣性的分布熱點—珊瑚大三角（the Coral Triangle）（如圖 2-12）⁸，海洋生物多樣性非常豐富。且東沙環礁是南海北部唯一的大型珊瑚礁，因位居南海至臺灣海峽和西太平洋的樞紐位置，為南海種原中心往北擴散的中繼點，海洋生物會聚集在此覓食、休息、尋找同伴、繁衍下一代，故東沙環礁的資源保育，具有增

⁸ 由菲律賓、馬來西亞、印尼、東帝汶、巴布新幾內亞、所羅門群島等國家的淺海區域所構成的大三角地帶，珊瑚種類多樣性高。

加臺灣海域生物資源產量之功能。

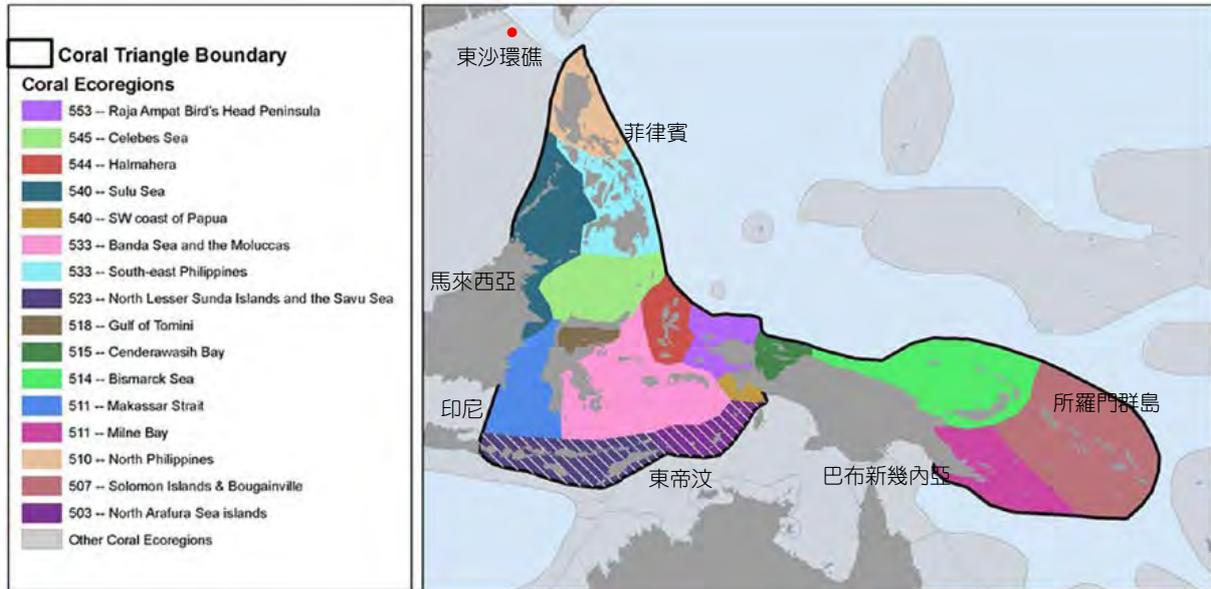


圖 2-12 珊瑚大三角區位分布圖

資料來源：Veron et al., 2009。

(一) 珊瑚種類

東沙環礁至民國 101 年止，已記錄到 303 種珊瑚，包括石珊瑚 (*Scleractinia*) 241 種、八放珊瑚 55 種 (*Octocorallia*，包括軟珊瑚、柳珊瑚、笙珊瑚、藍珊瑚)、水螅珊瑚 (*Hydrocorallia*) 6 種、黑角珊瑚 (*Antipatharia Antipathes sp.*) 1 種。其中，以軸孔珊瑚、軟珊瑚、菊珊瑚、蕈珊瑚、微孔珊瑚等類型為主，佔東沙環礁珊瑚種類組成之 75%。

根據 100 年調查監測結果，發現 20 種為東沙的新紀錄種珊瑚，包含海綿表孔珊瑚 (*Montipora spongodes*)、曲紋表孔珊瑚 (*M. caliculata*)、臺灣表孔珊瑚 (*M. taiwanensis*)、網格柔紋珊瑚 (*Leptoseris mycetoseroides*)、團塊管孔珊瑚 (*Goniopora lobata*)、細小管孔珊瑚 (*G. minuta*)、扁枝管孔珊瑚 (*G. planulata*)、潘朵拉管孔珊瑚 (*G. pandoraensis*)、變形微孔珊瑚 (*Porites deformis*)、圓管星珊瑚 (*Tubastraea aurea*)、短管星珊瑚 (*T. concinna*)、黑角珊瑚 (*Antipathes sp.*)、革葉軟珊瑚 (*Dampia sp.*)、瘤芽軟珊瑚 (*Cladiella tuberculosa*)、鄭氏艾達軟珊瑚 (*Aldersladum jengi*)、薄皮軟珊瑚 (*Rhytisma fulvum fulvum*)、軟木

軟柳珊瑚 (*Subergorgia*)、軟格柳珊瑚 (*Anella mollis*)、星棘柳珊瑚 (*Acanthogorgia vegae*) 以及節結千孔珊瑚 (*Millepora tuberculata*) 等。其中，曲紋表孔珊瑚、細小管孔珊瑚、扁枝管孔珊瑚及變形微孔珊瑚等 4 種，亦為臺灣海域的新紀錄種珊瑚。

(二) 珊瑚群聚空間分布

環境因子為影響珊瑚物種組成及結構的重要因素，而東沙的珊瑚群聚受到內外環礁及底質環境差異影響，依內環礁及外環礁空間分布說明珊瑚群聚情形如下：

1. 外環礁以石珊瑚與軟珊瑚為群聚優勢種，且珊瑚群聚保持良好，珊瑚組成與歷年相似

外環礁屬於開放式環境，其珊瑚群聚仍保持良好狀態，珊瑚主要分布於礁脊表面和溝槽兩側，以石珊瑚與軟珊瑚為群聚的優勢種。

依歷年監測調查結果顯示，發現東北側及北側以軟珊瑚為優勢物種，其珊瑚覆蓋率介於 40~90.5%，因前幾年颱風干擾頻繁，致覆蓋率有略降情況；東南至西南側、東側均以石珊瑚為較優勢物種，東南至西南側之珊瑚覆蓋率介於 38~92.5%，東側則介於 71~93%，覆蓋率整體來說略為增加；西側以石珊瑚為主，各測站珊瑚覆蓋率大致介於 10.5~54.5%。(如圖 2-13)

再根據 101 年監測調查結果顯示，外環礁的石珊瑚覆蓋率介於 31~82%之間，而軟珊瑚的覆蓋率介於 2.5~59.5%，且各測站的珊瑚群聚覆蓋率差異甚大，石珊瑚類物種組成的相似度高，具有較多的軸孔珊瑚及表孔珊瑚種類。以外環礁西側及北側各測站來看，其珊瑚覆蓋率介於 31~82%，尤其北側的 2 個測站 (12-07、12-08) 以軟珊瑚較占優勢；外環礁西側的石珊瑚覆蓋率，歷年調查資料都顯示較低，因屬沙質沉積物較高的環境，不利於珊瑚生長，故各測站珊瑚覆蓋率大致介於 17.5~58%，並以表覆形及團塊形的石珊瑚為主，惟依例年變動趨勢來看，其覆蓋率逐漸增加，代表其珊瑚群聚有復原跡象。(如圖 2-13)

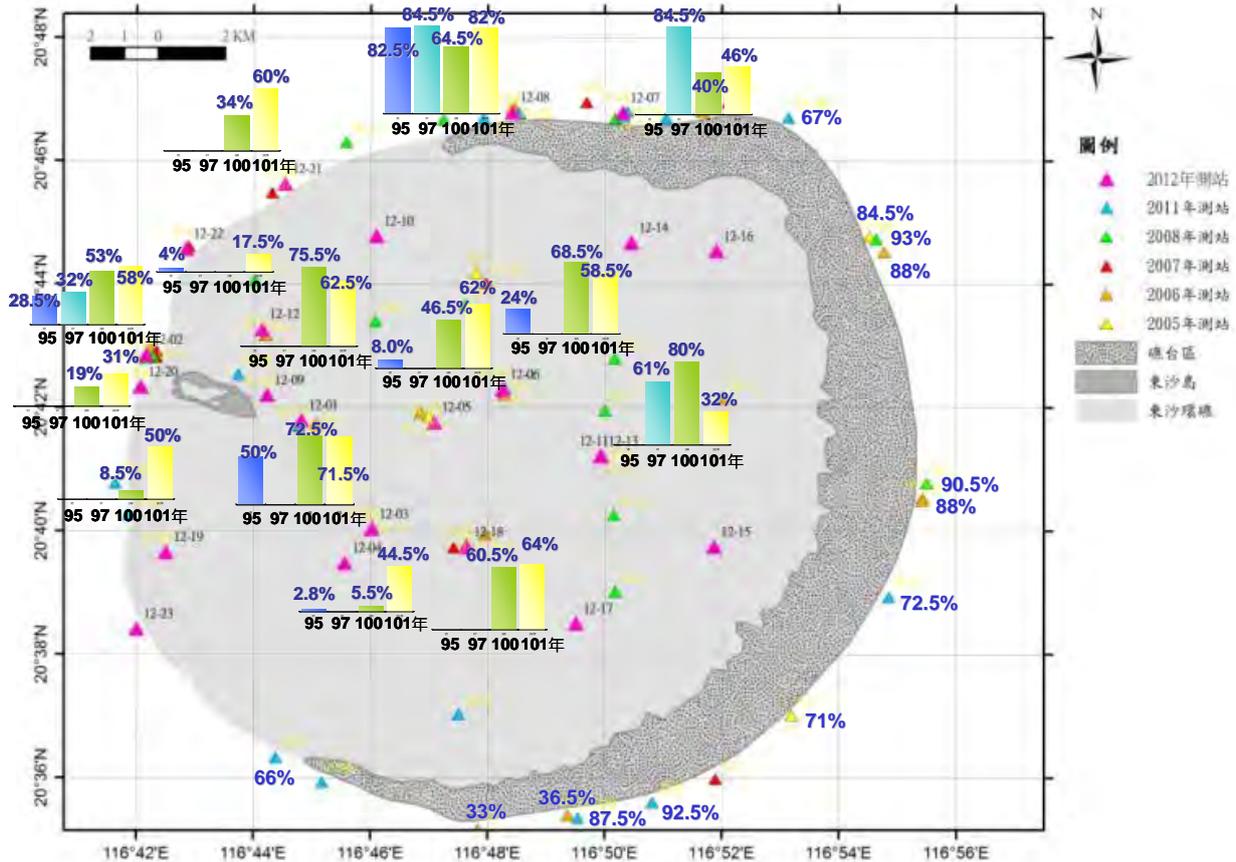


圖 2-13 珊瑚覆蓋率變動趨勢分布圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2012，東沙環礁國家公園自然資源與經營管理策略評析；本計畫整理繪製。

綜合而言，外環礁珊瑚群聚大致維持原況，各區珊瑚群聚的組成與歷年相似，僅珊瑚覆蓋率有小幅變動，而且主要為軟珊瑚覆蓋率變動所致，該變動可能是颱風侵襲造成，屬於自然干擾的一部分，珊瑚群聚可自力調整而復原。

2. 內環礁以石珊瑚為優勢物種，且珊瑚群聚持續呈現復原趨勢

內環礁屬於隱蔽型環境，因其溫度高、濁度高及流速低等環境特性，而以可耐高水溫及高濁度之石珊瑚為優勢種，如微孔珊瑚科、蕈珊瑚科及菊珊瑚科等群聚。

內環礁珊瑚群聚在民國 87 年歷經全球性珊瑚大量白化後遭受重創，而於東沙環礁國家公園成立迄今，內環礁的珊瑚群聚呈復原趨勢。根據民國 101 年監測調查資料結果顯示（如圖 2-13），總珊瑚覆蓋率變化大，介於 10.5~71.5%之間；除東沙

島東側近岸的 2 個測站（測站 12-1 及 12-9）外，其餘各站的地形共同特徵為塊狀礁邊坡，底質多珊瑚殘骸及藻類覆蓋，而珊瑚群聚大多由能耐受較高濁度的珊瑚種類所組成，且無軟珊瑚出現。

由於內環礁約半數測站均顯示珊瑚群聚有明顯的復原趨勢，而且鄰近東沙島的淺水域珊瑚群聚都有甚高的珊瑚覆蓋率，推測內環礁的珊瑚群聚有足夠的復原能力。惟若依各測站的底質組成分析，內環礁環境不適合軟珊瑚生長，其水流較弱和沉積物較多，可能為限制軟珊瑚於內環礁生長的主要環境因子。

3. 東沙島東側近岸 2 個測站（測站 12-1 及 12-9）石珊瑚覆蓋率高達 70% 以上，主要以微孔珊瑚及級孔珊瑚等少數耐受型種類為優勢種，物種多樣性較低，而且底質多為軸孔珊瑚的骨骼碎片，顯示該區域珊瑚群聚於民國 87 年珊瑚大白化死亡後，由殘存的耐高溫及生長快速物種所形成，使得珊瑚群聚組成和結構產生改變。

（三）珊瑚覆蓋率變動趨勢

經比對歷年珊瑚覆蓋率的資料發現（詳如表 2-3），以過去 5 年保育成效來看，多數測站的珊瑚覆蓋率呈現逐漸增加的趨勢，顯示珊瑚群聚正逐漸復原中（如圖 2-13）。而少數測站珊瑚覆蓋率變動趨勢較大的因素為颱風侵襲或測線佈置位置不同所致，例如，測站 12-07 的珊瑚群聚於 99 年遭受颱風侵襲致使覆蓋率大幅下降，經 101 年監測結果，軟珊瑚已恢復至原本狀態，石珊瑚尚在復原中（如圖 2-14）；而內環礁中偏東的測站 12-13 覆蓋率變異最大，主要原因為監測佈線位置偏移（歷年測線佈於塊狀礁邊坡，而 101 年測線置於鄰近塊狀礁的沙質底部），致其覆蓋率顯有落差，惟該測站經過現場觀察，塊狀礁的邊緣珊瑚覆蓋率與歷年調查結果應為相似。

表 2-3 各測站歷年珊瑚覆蓋率變動趨勢

測站	位置	歷年珊瑚覆蓋率比較				變動趨勢
		95 年	97 年	100 年	101 年	
12-01	內環東沙島東側	50.0%	-	72.5%	71.5%	逐漸恢復
12-02	外環西北西側	28.5%	32.0%	53.0%	58.0%	逐漸恢復
12-03	內環中偏西南	2.8%	-	5.5%	44.5%	逐漸恢復
12-05	內環中偏西北	8.0%	-	46.5%	62.0%	大幅恢復
12-06	內環中偏北	24.0%	-	68.5%	58.5%	逐漸恢復
12-07	外環北北東	-	84.5%	40.0%	46.0%	99 年因遭受颱風侵襲干擾之後恢復中
12-08	外環北側	82.5%	84.5%	64.5%	82.0%	維持良好
12-09	內環東沙島東北側	-	-	75.5%	62.5%	監測位置略有不同所致
12-12	西北側靠近北水道	4.0%	-	-	17.5%	大幅恢復
12-13	環礁內中偏東	-	61.0%	80.0%	32.0%	以往佈線位置於塊狀礁邊坡，100 年則置於塊狀礁的沙質底部
12-18	內環礁中偏南	-	-	60.5%	64.0%	逐漸恢復
12-19	內環礁東沙島南側	-	-	8.5%	50.0%	大幅恢復
12-20	龍口正西沈船	-	-	19.0%	31.0%	逐漸恢復
12-21	外環礁西北側	-	-	34.0%	60.0%	逐漸恢復

資料來源：1. 依據 95 年、97 年、100 年及 101 年度的珊瑚監測資料整理。

2. 海洋國家公園管理處，2012，東沙環礁國家公園自然資源與經營管理策略評析。

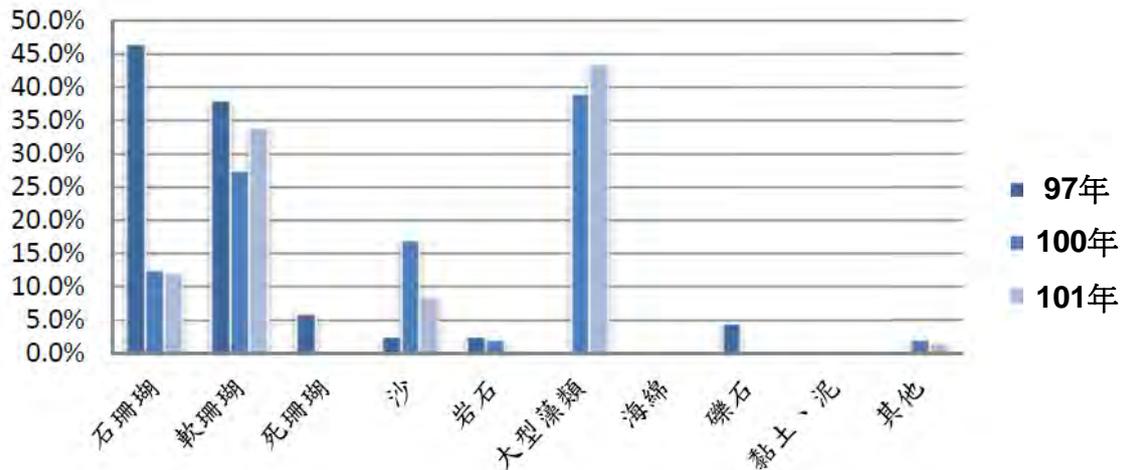


圖 2-14 測站 12-07 歷年珊瑚底質組成比較圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2012，東沙環礁國家公園自然資源與經營管理策略評析。

(四) 珊瑚群聚之生態功能

依據 Edinger and Risk (2000) 提出的 r-K-S 分類方式⁹，分析 101 年監測調查成果顯示，大部份測站的珊瑚群聚屬於功能群相當健全均衡，也是保育價值較高的群聚。僅少數珊瑚群聚承受較大環境壓力的測站（包括外環礁

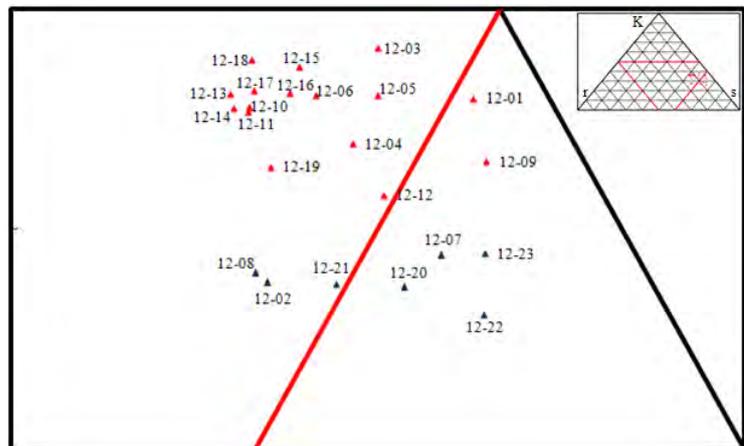


圖 2-15 東沙環礁民國 101 年各測站珊瑚群聚的生態功能群分析圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2012，東沙環礁國家公園自然資源與經營管理策略評析。

西側、外環礁北側及東沙島東方近岸共 6 個測站)，屬於 S 物種優勢群聚，依據現場觀測紀錄，這些測站的沙質沈積物皆較多，

⁹ r 物種：以生殖投資為策略者，如軸孔珊瑚；K 物種：以生長或競爭為策略者，如分枝狀或葉片狀珊瑚；S 物種：耐受環境壓迫者，如菊珊瑚科及微孔珊瑚科等團塊形珊瑚。

因此珊瑚群聚的物種組成皆以耐受沈積物的菊珊瑚科及微孔珊瑚科等團塊形珊瑚種類為主。

依據近兩年珊瑚礁總體檢紀錄的指標生物¹⁰資料，以魚類每100 平方公尺涵蓋的族群密度評估標的（蝶魚>5 隻、石鱸>1 隻、笛鯛>4 隻、石斑魚>0.5 隻）來看，除蝶魚在外環礁數量較豐富外，其他指標魚類的族群密度雖有增加，惟大部分尚未達健康珊瑚礁的標準，如石斑、石鱸及大型經濟性魚類少，顯示東沙環礁迄今仍承受較大的漁獵壓力。

表 2-4 民國 101 年東沙環礁各測站指標魚類的族群密度

測站	位置	水深 (m)	蝶魚	石鱸	笛鯛	老鼠斑	石斑魚	龍王鯛	東沙蘇眉	隆頭鸚哥魚	鸚哥魚
12-01	內環礁東沙島東側	6-11	7	0.4	0.2	0	0	0	2.4	0	4.4
12-03	內環礁中偏西南	6-8	1	0	0	0	0	0	0.2	0	10.8
12-04	內環礁中偏西南	9	0	0	0	0	0	0	0.4	0	16.6
12-05	內環礁中偏西北	6-12	5.6	0.4	0.	0	0	0	1.8	0	3.4
12-06	內環礁中偏北	12	4.4	0	0.4	0	0	0	0.8	0	4.6
12-09	內環礁東沙島東北側	4-7	3.6	1.2	0.8	0	0	0	1	0	12.4
12-10	內環礁北偏西	7-12	1.2	0.4	0.2	0	0	0	1	0	13.4
12-11	內環礁中偏東	7-13	2.2	0.6	0	0	0	0	0	0	0
12-12	西北側靠近北水道	4-5	3.6	0.2	0.4	0	0	0	0	0	14.2
12-13	內環礁中偏東	7-12	3.4	1.4	0	0	0	0	0.6	0	1.6
12-14	內環礁北側	7-9	0.4	0.2	0.2	0	0	0	0	0	14.8

¹⁰ 珊瑚礁指標生物，包括：魚類（蝶魚、石鱸、笛鯛、老鼠斑、龍王鯛、龍頭鸚哥魚、橫帶唇魚、鸚哥魚）及無脊椎動物（櫻花蝦、魔鬼海膽、鉛筆海膽、海參、棘冠海星、砗磲貝、大法螺、龍蝦、馬蹄鐘螺、饅頭海星）。

測站	位置	水深 (m)	蝶魚	石鱸	笛鯛	老鼠斑	石斑魚	龍王鯛	東沙蘇眉	隆頭鸚哥魚	鸚哥魚
12-15	內環礁東南側	6-11	2.8	0.6	1	0	0	0	0.8	0	2.6
12-16	內環礁東北側	7-10	4	0.2	3.6	0	0	0	0.2	0	3
12-17	內環礁東南側	8-12	3	0.4	0	0	0	0	0.2	0	0.6
12-18	內環礁中偏南	8-13	2.8	0.2	0	0	0	0	1.6	0	4.2
12-19	內環礁東沙島南側	6-7	2	0.4	0	0	0.4	0	0.4	0	2.6
12-02	外環礁西北側	15-16	4	0	0	0	0.2	0	0	0	0.2
12-07	外環礁北北東	13-14	3	0	0	0	1	0	0	0	8
12-08	外環礁北側	7-10	9.4	0.2	0	0	0	0	0	0	2.4
12-20	龍口正西沈船	5-6	1.2	0.4	1.2	0	0.6	0	0	0	0.6
12-21	外環礁西北側	10-13	5.2	0	0	0	0.4	0	0	0	0
12-22	外環礁西北側	13-16	4	0	10	0	0.4	0	0	0	0
12-23	外環礁西南側	14-16	4	0	0	0	1.2	0	0	0	0

資料來源：海洋國家公園管理處，2012，東沙環礁國家公園自然資源與經營管理策略評析。

健康珊瑚礁的指標性無脊椎動物族群密度為每 100 平方公尺擁有砵磔貝 >0.1 隻、大法螺 >0.1 隻、龍蝦 >0.1 隻。以此標準衡量 101 年的監測結果，大法螺及鉛筆海膽則未記錄到，龍蝦於 12-04 測站有觀察到，砵磔貝則是在 10 個測站均有記錄到，而馬蹄鐘螺及饅頭海星僅有零星紀錄。

另一方面，可能對珊瑚礁造成危害的棘冠海星在東沙島周圍測站均有記錄，部分測站數量接近警戒值 (0.5 隻/100 m²)。棘冠海星的現有族群量雖不致於對東沙珊瑚礁生態系造成立即性的危機，惟考量棘冠海星的繁殖能力高 (每隻成熟海星可產千萬顆卵)，且東沙海域又缺乏控制該生物的捕食者大法螺，未來仍需

持續注意其族群變動情況，並研擬因應策略。

整體而言，具有食用價值的大型經濟性無脊椎動物，包括龍蝦、砵磔蛤、大法螺和馬蹄鐘螺的族群量都不高，推論東沙環礁海域仍承受一定程度的漁獲壓力。

表 2-5 民國 101 年東沙環礁各測站指標無脊椎動物的族群密度

測站	位置	水深 (m)	櫻花蝦	魔鬼海膽	鉛筆海膽	海參	棘冠海星	饅頭海星	砵磔貝	大法螺	馬蹄鐘螺	龍蝦
12-01	內環礁東沙島東側	6-11	0	0.4	0	0	0.2	0	0	0	0.2	0
12-03	內環礁中偏西南	6-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-04	內環礁中偏西南	9	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0.4	0.2
12-05	內環礁中偏西北	6-12	0	0	0	0	0.2	0	0.2	0	0	0
12-06	內環礁中偏北	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-09	內環礁東沙島東北側	4-7	0	0	0	0	0.4	0.2	0	0	0	0
12-10	內環礁北偏西	7-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-11	內環礁中偏東	7-13	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0
12-12	西北側靠近北水道	4-5	0	0	0	0	0.4	0.2	2.6	0	0.2	0
12-13	內環礁中偏東	7-12	0	0	0	0.4	0	1.2	0.4	0	0	0
12-14	內環礁北側	7-9	0	0	0	0.6	0	2.4	0	0	0	0
12-15	內環礁東南東側	6-11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12-16	內環礁東北側	7-10	0	0	0	0	0	1.2	0	0	0	0
12-17	內環礁東南側	8-12	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0
12-18	內環礁中偏南	8-13	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0
12-19	內環礁東沙島南側	6-7	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0

測站	位置	水深 (m)	櫻花蝦	魔鬼海膽	鉛筆海膽	海參	棘冠海星	饅頭海星	碑磔貝	大法螺	馬蹄鐘螺	龍蝦
12-02	外環礁西北西側	15-16	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0
12-07	外環礁北北東	13-14	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-08	外環礁北側	7-10	0.2	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0
12-20	龍口正西沈船	5-6	0	0	0	0	0	0.4	0.6	0	0.2	0
12-21	外環礁西北側	10-13	0	0	0	0	0	0.4	0.2	0	0	0
12-22	外環礁西北側	13-16	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0	0	0
12-23	外環礁西南側	14-16	0	0	0	0	0	0.4	0.4	0	0	0

資料來源：海洋國家公園管理處，2012，東沙環礁國家公園自然資源與經營管理策略評析。

(五) 珊瑚之復育試驗

根據東沙環礁近幾年的調查報告指出，東沙環礁內的珊瑚礁於 87 年的重創後並沒有顯著的復原；外環礁由於有來自菲律賓的內波帶來的冷水團，因此避開高水溫的影響，仍然擁有較完整的珊瑚礁結構，但內環礁受限於隱蔽性的環境，交換不良的海水、高密度懸浮微粒、高濃度的營養鹽，加上夏季高水溫無法有效降溫等因素造成珊瑚復原力不高，因而建議以人為的方式加速內環礁潟湖區的珊瑚群聚復育。有鑑於此，海洋國家公園管理處於 96 年起委請國立海洋生物博物館進行「東沙環礁珊瑚復育試驗及可行性評估」及「東沙環礁珊瑚長期監測與復育規劃」計畫，99 年則由中華民國珊瑚礁學會進行「東沙環礁珊瑚群聚調查分析與復育策略研究」計畫，分別調查環境變異、珊瑚資源現況及人工移植等試驗。

為提高海洋環境復育速率，減少珊瑚復育過程的耗損，海洋國家公園管理處於東沙管理站成立後，於 97 年起著手針對東沙島周邊近海淺水域開始進行密集調查，包括海域棲地類型、珊瑚自然復原力與入添能力等，並針對內環礁潟湖區復原能力較弱的分枝型軸孔珊瑚進行人工復育的可行性試驗，藉以尋找適合的復

育策略。經過 3 年的環境調查監測與復育試驗後，於 100 年開始於東沙島北岸建立珊瑚復育示範區，包括 6 公頃的珊瑚分枝培育試驗區及 3 公頃的分株移植試驗區（如圖 2-16）。除此之外，東沙管理站亦配合於東沙島野生動物保育中心內進行珊瑚室內培育，並針對藻食性螺貝類進行復育工作。說明如下：



圖 2-16 東沙島周邊海域珊瑚復育示範區區位示意圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2010，東沙島周邊海域珊瑚復育試驗成果報告。

1. 珊瑚復育示範區

海域培育的種類以分枝型軸孔珊瑚為主，目前移植種類包含中間軸孔珊瑚 (*Acropora intermedid*)、美麗軸孔珊瑚 (*A. muricata*)、叉枝軸孔珊瑚等 (*A. pulchra*) 等，目的以增加環礁內耐熱型軸孔珊瑚的有效族群數及增加各不同棲地的種原，以提高基因多樣性為主要目的，主要培育於北岸復育區。其中，以中間軸孔珊瑚 (*Acropora intermedid*) 及叉枝軸孔珊瑚等 (*A. pulchra*) 等成長率較高，培育一年約可增加 10~20 倍的分

枝數，存活率約 70~80%之間。100 年共培育 225 株及移植 250 株，101 年再進行二次分枝培育，又增加 363 株之海域培育數，總計約 838 株。

目前珊瑚復育區除東沙島北岸外，已逐步擴展能量至環礁潟湖中央二處塊礁區。未來仍將持續增加移植塊礁的數量，並建立其他種類珊瑚的復育技術，藉由增加內環礁珊瑚的密度與有效族群量，以提高未來自行有性生殖珊瑚著苗或無性斷裂生殖的機會，進而有效提高自然恢復力。

2. 野生動物保育中心室內培育

珊瑚於分枝培育初期，須以人力進行密集的維護作業，以減少珊瑚在分枝過程造成損傷，因而海洋國家公園管理處 101 年於野生動物保育中心設置室內移植作業區，提供中間作業與育成的場所，主要將野外取回之珊瑚進行分枝，培育於水槽，俟分枝切口癒合後，再進行野外移植作業，以增加珊瑚移植後的存活率。

另根據調查顯示，造成分枝培育珊瑚死亡原因以夏季高水溫及藻類附著為主因，因此，現階段亦針對鐘螺、蝾螺等藻食性貝類與碑磔貝進行室內的繁殖試驗，以期復育成功後，加速東沙環礁棲地環境的恢復。

二、魚類資源

經調查東沙海域至民國 101 年止，已累積記錄的魚類計有 73 科 685 種，其中以隆頭魚科（13%）、鰕魷科（12%）、雀鯛科（9%），以及天竺鯛科（6%）為最多。這些魚類當中包含 1 種南海特有種、12 種臺灣沒有紀錄的魚種、8 種東沙很普遍而臺灣外圍海域稀有的魚種（如表 2-6）。

表 2-6 東沙環礁國家公園特有魚種

分類	魚種
南海特有種	黃頭刻齒雀鯛是東沙發現魚種中唯一分布範圍只在南中國海的魚種
臺灣外圍海域無紀錄	小天竺鯛、絲棘櫛虎、線斑銜虎、黑腹磯塘鱧、縫鳳、黑背盤雀鯛、密鰓雀鯛、藍點雀鯛、隱雀鯛、梵虎魚之未命名種、皺唇鳳鯛、弱棘天竺鯛，多屬於「典型潟湖魚種」，喜歡平靜無波的淺水域、偏好以死珊瑚碎屑為底質或泥質底的枝狀珊瑚叢等環境。
廣布於潟湖內而臺灣外圍海域罕見	六帶蓋刺魚、犬牙錐齒鯛、長吻鸚哥魚、短唇鈍鯊、絲背磨塘鱧、胸斑磯塘鱧、楔斑豬齒魚、橫帶唇魚，大都出現在環礁內，牠們屬於「典型潟湖魚種」，喜歡平靜無波的淺水域、偏好以死珊瑚碎屑為底質的環境。

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，游渦藍海—東沙環礁魚類。

(一) 魚類群聚空間分布

根據歷年東沙海域魚類調查結果進行群聚分析 (cluster analysis) 及多向度度量分析 (MDS)，東沙魚類分為外環礁與內環礁兩大類，因其環境條件不同，使魚類群聚結構有明顯差異。

1. 外環礁魚種：屬於標準的珊瑚礁魚類，此區環境與臺灣南部海域類似，所有魚種幾乎於墾丁、澎湖、蘭嶼、綠島等海域亦能見到。

(1) 外環礁北、東、南面魚種為礁區典型的魚種

外環礁北側活珊瑚覆蓋率相當高，以軟珊瑚為主。南側與西側亦有相當良好的活珊瑚覆蓋率，以石珊瑚居多，配合多變的底質地貌，吸引魚類棲息其間，主要以魚翁科、隆頭魚科、凹尾塘鱧科、蝴蝶魚科為代表魚種。

A. 定棲性魚種：利用礁體間為覓食、棲息場所，包括雙棘、海氏、福氏等三種蓋刺魚；兩色光鰓雀鯛、凡氏光鰓雀鯛、斑卡雀鯛、霓虹雀鯛，以及尾紋九刺鮨、庫伯氏擬花鱸等鮨科魚類及鱗魷、鰻等。定棲於珊瑚

枝叢的則有擬刺尾鯛、鰲、短多鬚鰈；俗稱「獅子魚」的斑馬紋多臂蓑以及兩種金鱗魚「尾斑棘鱗魚」、「黑點棘鱗魚」選擇礁洞。而定棲魚沙地活動的魚種，則有短吻軟棘魚與絲鰭線塘鱧。

B.半定棲性魚種：花斑擬鱗魷、副革單棘魷、瓦氏尖鼻魷等鱗魷科魚類以及雙斑海豬魚、多紋褶唇魚、鈍頭錦魚等則在礁體附近游動；克氏、黑背、點斑橫帶、一點、紅尾等蝴蝶魚則在更大的礁區範圍內游走；蓋馬氏盔魚、背斑盔魚、圓口海緋鯉等活動於沙地附近；雙帶狐鯛、雙斑狐鯛在沙地與礁石之間；選擇碎珊瑚與沙地混合的則是史氏鸚哥魚。

C.巡游性魚種：鰲科的星點若鰲巡游於中低水層。

(2) 外環礁西側魚種屬於礁沙混棲類型

外環礁西側為礁沙交錯的地形，有許多大礁洞，魚類群聚與外環礁其他三區明顯不同，大部分棲息於礁洞，也有許多棲沙的魚種，棲沙的魚種基本上與內環礁的魚種有不少雷同，因此，此區魚種以礁洞棲息為多數，棲沙居次。代表魚種為金鱗魚科、鱗魷科、雀鯛科及蝴蝶魚科等。

A.定棲性魚種：棲息於礁洞中的魚種包括屬於金鱗魚科的焦松毬、紫松毬、凸頷松毬、尖吻棘鱗魚等，而石鱸則定棲於沙地。

B.半定棲性魚種：多在礁區附近活動的半定棲性魚種數最多，包括兩種刺尾鯛、黃鑷口魚、揚旛蝴蝶魚、胡麻斑蝴蝶魚、鞍斑蝴蝶魚及雷氏蝴蝶魚等魚種；管唇魚、金帶擬鬚鯛、短鬚海緋鯉、雙帶海緋鯉等則於附近的沙地活動。

C.巡游性魚種：馬氏烏尾冬、橫帶若鰲與低鰭舵魚游得最遠，以在外環礁四處地區為主。

2.內環礁魚種：屬於典型潟湖魚種，臺灣無紀錄或東沙稀有的魚種多半出現於此區。其底質環境係由石珊瑚、珊瑚骨骼碎片、

珊瑚細沙及海草等組成，代表魚類以鰕鯪科、雀鯛科及天竺鯛科等魚類為主。

- (1) 定棲性魚種：包括幾種雀鯛—活動於軟珊瑚上的三帶圓雀鯛、在礁體上活動的摩鹿加雀鯛、五線巨齒天竺鯛，以及會養海藻的鈍頭高身雀鯛；定棲於沙地，與槍蝦共生的絲鰭櫛虎、紅紋鈍鯊；日間回到礁區休息，晚上到沙地覓食的黑鰭金鱗魚、莎姆金鱗魚；完全在枝狀珊瑚間活動的黃體短虎；與海葵共生的白條海葵魚，以及棲息於枝狀珊瑚及棘冠海星的棕線管天竺鯛等等，都是屬於定棲性魚種。
- (2) 半定棲性魚種：橫帶唇魚、伸口魚則是屬於典型的半定棲性魚種，活動於礁區附近；鬚海緋鯉、黑帶赤尾冬與三帶赤尾冬在礁體下方沙地，要覓食才會上到中層水域。
- (3) 介於半定棲與巡游魚之間的魚種：則是鸚哥魚，以及褐擬鱗魨、絲背磨塘鱧等。
- (4) 巡游性魚種：藍鰭、天竺舵魚。

(二) 魚種數

比較歷年各測站紀錄的魚種變化，內、外環礁間及東沙島邊所調查到的魚種數並無顯著差異。此外，外環礁各測站於不同年度間調查到的魚種數增減不一，可能受到環境變化的影響；內環礁及東沙島邊則相對穩定，種數持續增加中（如圖 2-17、圖 2-18）。

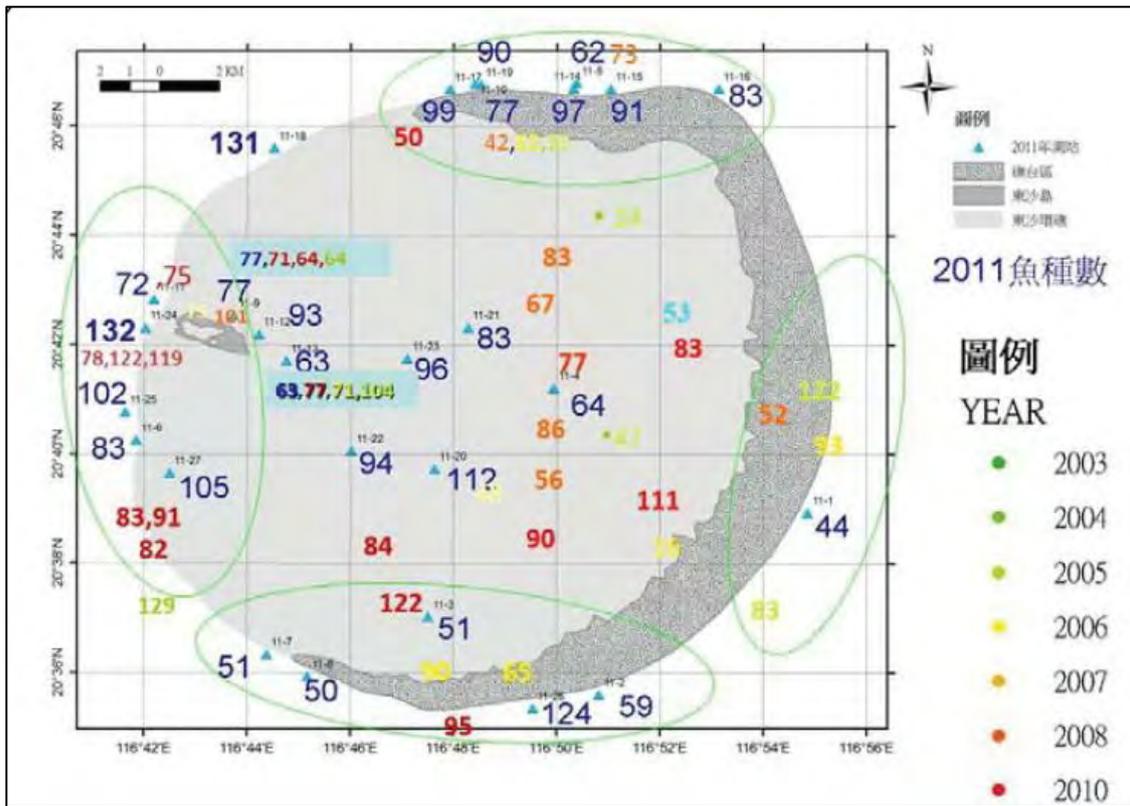


圖 2-17 珊瑚礁魚類物種變化趨勢分布圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，東沙珊瑚礁生態現況與變遷趨勢評估計畫。

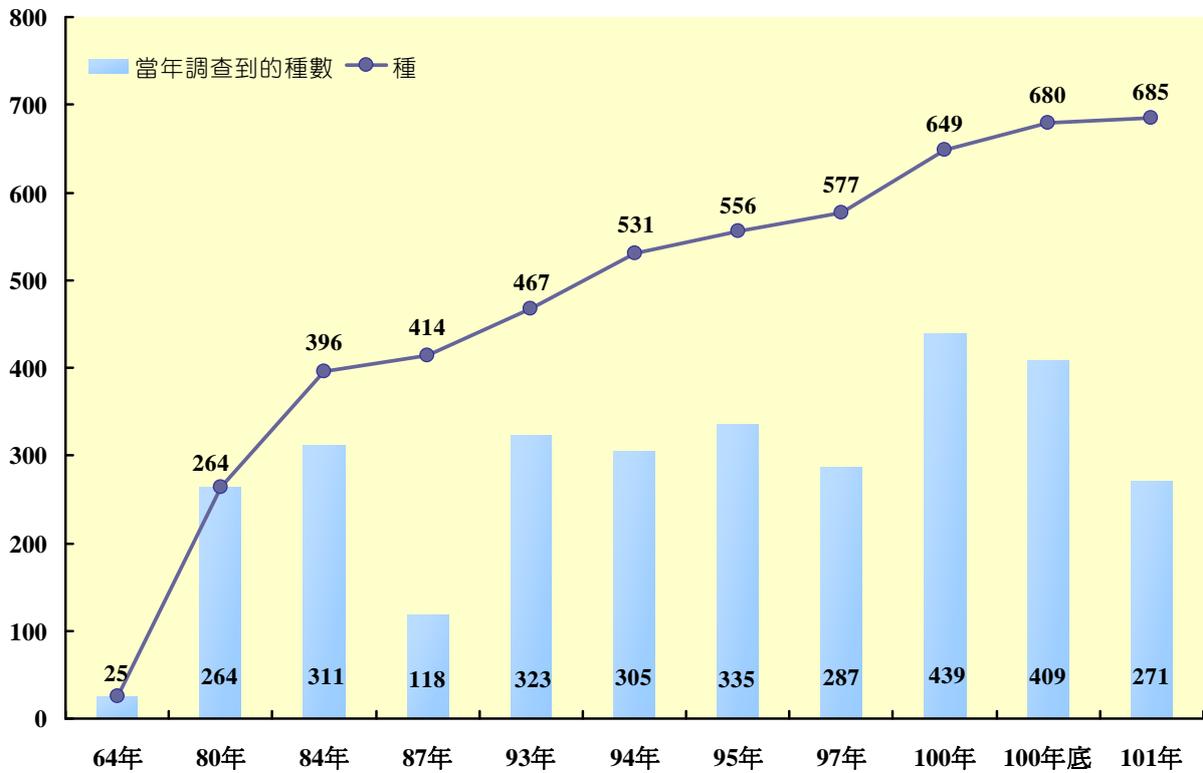


圖 2-18 歷年東沙調查魚種數變化趨勢圖

資料來源：本計畫整理。

三、底棲無脊椎動物資源

有關東沙環礁國家公園無脊椎動物的生態資源相當豐富，由於東沙環礁幅員廣大，因此有關無脊椎動物的類型也因棲地特性的不同而有差異，說明如下。

(一) 無脊椎動物種數

東沙環礁國家公園無脊椎動物的生態資源相當豐富，截至 101 年的調查結果，總共紀錄 133 科 518 種大型底棲無脊椎動物，包括軟體動物 83 科 346 種、棘皮動物 18 科 47 種、甲殼類動物 32 科 125 種。各動物相間的物種組成與優勢物種依環境因子差異性而有不同的特性（如表 2-7）。

表 2-7 東沙環礁國家公園海域底棲無脊椎動物相

動物相	觀察紀錄
軟體動物	<ol style="list-style-type: none">1.棲息於海洋的軟體動物種類繁多，包括許多具經濟價值的螺貝類和頭足類。其中，潮間帶地區以蟹守螺科、寶螺科與玉黍螺科等物種具有優勢數量；海域則以骨螺科為優勢物種。2.珊瑚礁體檢之指標物種碑磔蛤雖有觀察紀錄，但密度未達珊瑚礁生態系之健康指標。
棘皮動物	<ol style="list-style-type: none">1.珊瑚礁區常見主要有海星、海膽、陽遂足、海參和海百合等 5 大類。2.東沙島以星形綱的物種數最多，其中常見者為單孔多鰓海星。3.生物量則以海膽綱最高，常見者為紫叢海膽及梅氏長海膽。
甲殼類動物	以躲藏在珊瑚間隙或岩縫中的活額寄居蟹科物種種類數最高，且最為常見，其中微小硬殼寄居蟹為相當優勢的種類，其次以扇蟹科及梯形蟹科等種類數次之。

資料來源：本計畫整理。

(二) 環礁海域無脊椎動物分布

海域環境可分為外環礁與內環礁海域，水深介於 5 至 20 公尺間，無脊椎生物（包含軟體動物、甲殼動物與棘皮動物）的種類與族群量依環境條件而有所不同，這些環境條件包括水深、水

流、底質（珊瑚礁、沙地、珊瑚碎屑、海草、沈船）等。舉例來說，貝類多棲息於珊瑚礁、沙地與海草床等棲息地，螺類則棲息於珊瑚礁與礁石間隙。

東沙環礁海域根據水深與底質環境條件可歸納為 3 種不同的棲地類群，並具有不同的棲地特質以吸引適合的生物棲息，其中，為東沙島附近淺水域及內環礁水域為 1 類；外環礁水域可再依水深 10~15 公尺為區隔分為 2 類。各種棲地類群的常見生物如表 2-8。

表 2-8 東沙環礁國家公園海域底棲無脊椎動物群聚分析

區位	東沙島附近海域	內環礁	外環礁	
群聚分析	第一類群		第二類群	第三類群
環境特性	水深淺於 5 公尺，底質以團塊型微孔珊瑚或海草床為主	水深淺於 10 公尺，水中懸浮顆粒較多，多見於潟湖內之獨立礁或礁旁沙質棲地	水深深於 10 公尺，海水交換佳，懸浮粒少，常見環礁邊或槽溝脊處。軟珊瑚及石珊瑚混生且珊瑚覆蓋率較高	水深介於 15 至 30 公尺，多位於環礁南側邊坡或階梯狀礁平台
軟體動物	亞潮帶常見紫口珊瑚螺及固著性貝類；潮間帶常見金環寶螺及多彩玉黍螺等物種	以簾蛤科、櫻蛤科、碑磔蛤科、葉海蛞蝓科等物種較常見	北側及東側常見大管蛇螺、齒輪鐘螺與岩螺等，偶可見白結螺及碑磔蛤；南側軟體動物較少	種類與數量不多，偶可見海蛞蝓及附著於珊瑚礁間隙下方的雙殼綱物種
棘皮動物	常見斑錨參、梅氏長海膽、紫叢海膽	常見饅頭海星、鍊珠海星、梅氏長海膽與紫叢海膽，偶可見呂宋棘海星、多孔單腮海星。	東側及北側常見多孔單腮海星、佛氏甘松海星、梅氏長海膽、紫叢海膽、雜斑指海星；南側常見小捲海齒花及佛氏甘松海星	偶可見藍指海星、呂宋棘海星，並於幾近斜坡的凹縫中發現筐蛇尾科新紀錄種

區位	東沙島附近海域	內環礁	外環礁	
群聚分析	第一類群		第二類群	第三類群
甲殼類動物	以躲藏於礁岩下的活額寄居蟹科為最主要的蟹類組成，其次以扇蟹科及梯形蟹科亦有豐富數量。	種類與數量均較少，偶可見梭子蟹、白斑拖蝦、岩蝦等，此與珊瑚大量白化死亡而造成大型蝦蟹類無法棲住在珊瑚分枝間，及受到過漁的影響有關	常見梯形蟹、寄居蟹、小型扇蟹，偶可見白斑拖蝦、短腕岩蝦及與海葵共生的紅斑新岩瓷蟹，以及躲藏於洞穴內的錦繡龍蝦、擬梯形蟹	以躲在珊瑚間隙的梯形蟹及珊瑚槍蝦較常見

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，東沙珊瑚礁生態現況與變遷趨勢評估計畫；本計畫整理。

(三) 潮間帶無脊椎動物分布

1. 螺貝類

101 年以東沙島潮間帶各類型棲地為樣區進行螺貝類調查，共記錄到 51 科 123 種螺貝類。若以計算單位面積來看，黑齒牡蠣 (*Saccostrea mordax*) 20.72%、花麥螺 (*Euplica scripta*) 20.60% 與波紋玉黍螺 (*Littoraria undulate*) 11.07% 數量最多 (如圖 2-19)。

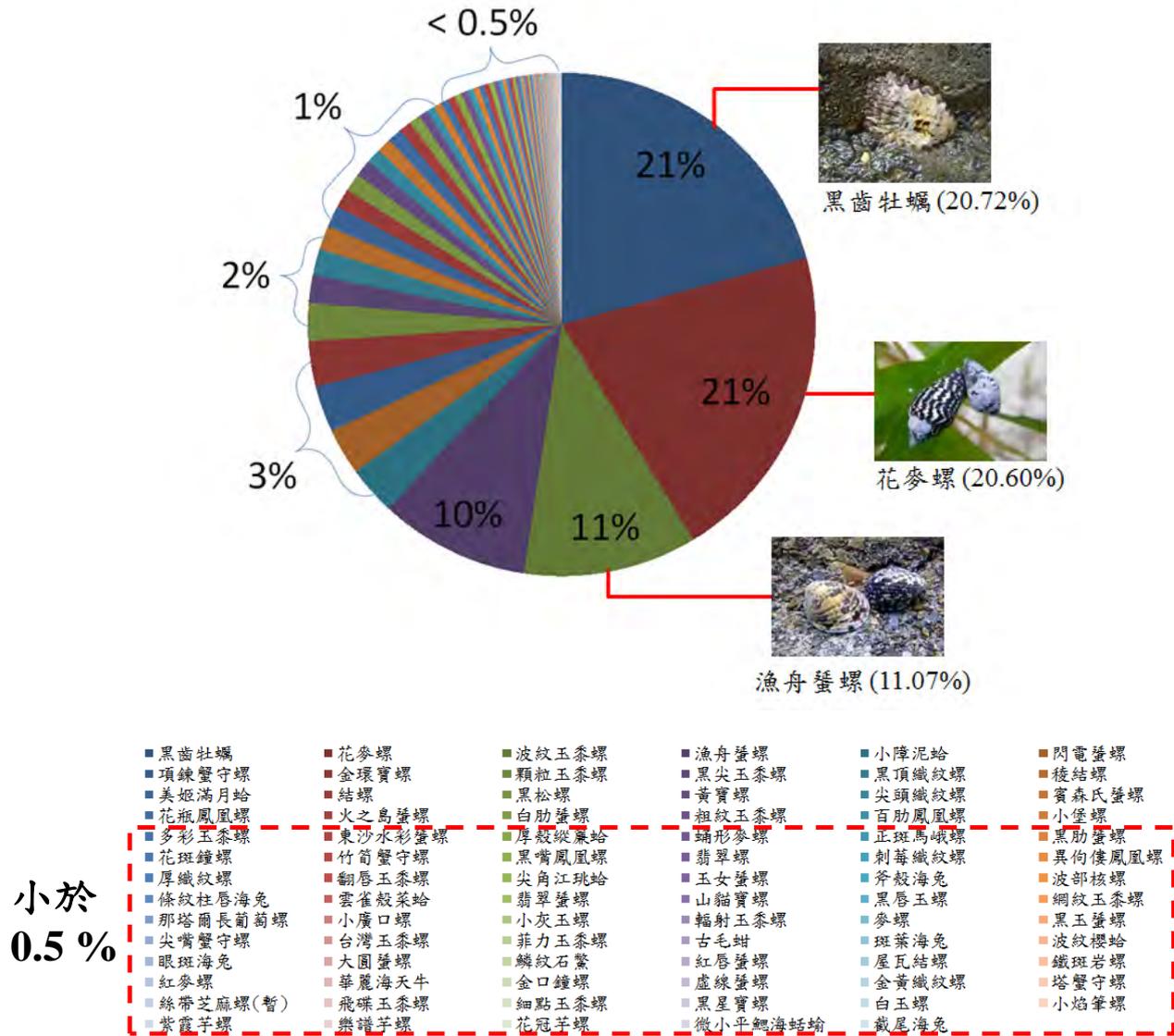


圖 2-19 東沙島潮間帶螺貝類物種組成比例

資料來源：海洋國家公園管理處，2012，東沙島潮間帶至陸域螺貝類資源調查。



圖 2-20 東沙島潮間帶螺貝類空間分布示意圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2012，東沙島潮間帶至陸域螺貝類資源調查；本計畫整理。

整體而言，在海草床、珊瑚碎礫、沙地、紅樹林及人工消波塊等棲地中，以海草床棲地所記錄到的種類數最為多；以消波塊棲地的物種豐度與生物量最高。根據棲地調查結果，其物種組成與優勢物種如下（如圖 2-20）：

(1) 海草床棲地

東沙周圍海草床生長面積非常廣大，每日漲退潮將環礁內潟湖所沉積的有機碎屑與營養鹽帶至潟湖口，使得海草生長茂盛，而海草與有機碎屑也成為許多螺貝的

食物來源，因此，瀉湖口海草床為東沙島螺貝類物種最豐富多樣的棲地環境。常見物種有花麥螺、項鍊蟹守螺、閃電蜆螺、金環寶螺、美姬滿月蛤等，偶見物種有翡翠蜆螺、黑星寶螺、斑葉海兔、條紋柱唇海兔、尖角江珧蛤、厚殼縱簾蛤等。

(2) 沙地棲地

沙地在瀉湖口附近可發現大面積的積沙。瀉湖口沙地常因每日潮水漲退進出影響，將內瀉湖有機碎屑往外帶出，提供了固定食物來源，再加上海水置換率頻繁，瀉湖口沙地螺貝物種相較於其他沙地區還要豐富且多樣，常見物種有尖頭織紋螺、黑頂織紋螺、黃寶螺、小灰玉螺等，偶見物種有竹筍蟹守螺、異尙儂鳳凰螺、白玉螺、黑唇玉螺等。

(3) 珊瑚碎礫棲地

珊瑚碎礫棲地經常位於東沙島周圍海草床、沙地與陸域之間的過渡地帶，棲地內堅硬的貝殼和珊瑚碎塊提供了偏愛硬底質生活棲息的螺貝活動棲息，常見物種有金環寶螺、漁舟蜆螺、賓森氏蜆螺、玉女蜆螺等，偶見物種有金口鐘螺、花斑鐘螺、鱗紋石鱉等。

(4) 紅樹林棲地

紅樹林在島上面積不大，僅分布於島內瀉湖內側緊鄰機場旁的區域。因位於瀉湖最內側的緣故，使得海水與外交換不易，造成許多有機碎屑沉積於此，故底質泥濘且亦呈現黑色腐質狀的缺氧狀態，相對上螺貝物種較少，可在岸邊淺水域紅樹林的氣生根附近，發現少許的項鍊蟹守螺與花麥螺，但在紅樹林的枝葉上，則可發現最具代表性的玉黍螺，常見物種有多彩玉黍螺、翻唇玉黍螺、粗紋玉黍螺等。

(5) 人工消波塊棲地

消波塊為東沙島潮間帶最為常見的水泥人工建構物，主要分布在島的中央偏東與西南側，在原本軟底質的

沙地環境中提供了硬底質的棲地環境，經常出現在這些硬底質的螺貝類，常見物種有白肋蜚螺、黑肋蜚螺、漁舟蜚螺、顆粒玉黍螺、波紋玉黍螺、黑尖玉黍螺，以及須要以硬底質作為附著的黑齒牡蠣，以足絲附著於凹縫處的小障泥蛤，或是平貼基質表面的黑松螺。

2. 蟹類

根據 101 年在東沙島海草床、沙灘、紅樹林、礁石區域、人工消波塊及漂流木等不同環境進行之調查，共記錄到 17 科 59 種蟹類。各區域之蟹種組成描述如下（如圖 2-21）：

（1）海草床棲地

草床提供了大量的海草碎屑，扮演著重要的基礎生產者角色，常見肝葉饅頭蟹、梭子蟹類、硬指寄居蟹、細螯寄居蟹與真寄居蟹等物類。

（2）沙地棲地

由於沙灘底質較不穩定，藻類難以固著因此生產力不高，沙蟹科物種較能適應此類棲地，常見角眼沙蟹、心掌沙蟹與招潮蟹。其中，沙蟹科目前記錄有粗腿招潮蟹、四角招潮蟹、賈瑟琳招潮蟹、糾結招潮蟹及麗彩招潮蟹等 5 種，其中以賈瑟琳招潮蟹數量最多，麗彩招潮蟹數量最少。

（3）紅樹林棲地

紅樹林具有凸出地面的茂盛根系，同樣具有攔截有機物質並提供底棲生物作為食物來源的作用，水流減緩使泥沙淤積逐漸形成泥灘地，例如小瀉湖鄰近區域。此區常見大眼蟹及青蟬等物種。

（4）礁石與水泥塊棲地

珊瑚礁石與水泥塊在東沙島是較少見的硬底質棲地，常見移動較緩慢的底棲生物棲息於此，容易發現高密度的硬指寄居蟹與細螯寄居蟹。

(5) 人工消波塊棲地

東沙消波塊數量多且穩固，形成穩定的環境，並可攔截有機物提供為底棲動物的食物來源。此區常見方蟹科的白紋方蟹與細紋方蟹，亦紀錄有黑潮笠藤壺的出現。

(6) 漂流木棲地

漂流木具有保濕及隱蔽的功能，在退潮時對潮間帶生物提供了棲息功能，常見字紋弓蟹、肥胖後相手蟹、光滑表方蟹等物種。提退潮時甲殼生物隱蔽功能的棲所。



圖 2-21 東沙島潮間帶蟹類空間分布示意圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2012，鐵甲武士—東沙島海濱蟹類；本計畫整理繪製。

(四) 無脊椎動物保育現況

根據 95 年、97 年、100 年及 101 年監測東沙環礁海域無脊椎動物資料顯示 (如圖 2-22)，各類群無脊椎動物數目皆有上升，且不論是棘皮動物或甲殼類動物都有新紀錄種，例如鉛筆海膽、長臂蝦科岩蝦屬的 *Periclimenes venustus*、*Astrocladus sp.* 等。再進一步比較 100 年內外環礁各區塊鄰近測站結果，主要優勢類群歷年變化不大，且各區塊因珊瑚類群不同，形成不同棲地，因此各區塊內各有其優勢類群，例如近東沙島測站因鄰近海草床，軟體動物以躲藏於沙地中的貝類為主，環礁內測站則以附著於礁岩上的雙殼綱物種為主，環礁外則以躲藏於珊瑚間隙或岩石間隙中的岩螺、蝶螺為主。內環礁與外環礁北側的物種數有明顯增加，而外環礁東側與南側的物種數的變動情形大，可能與測站數較少或該處有較大的採捕壓力有關。

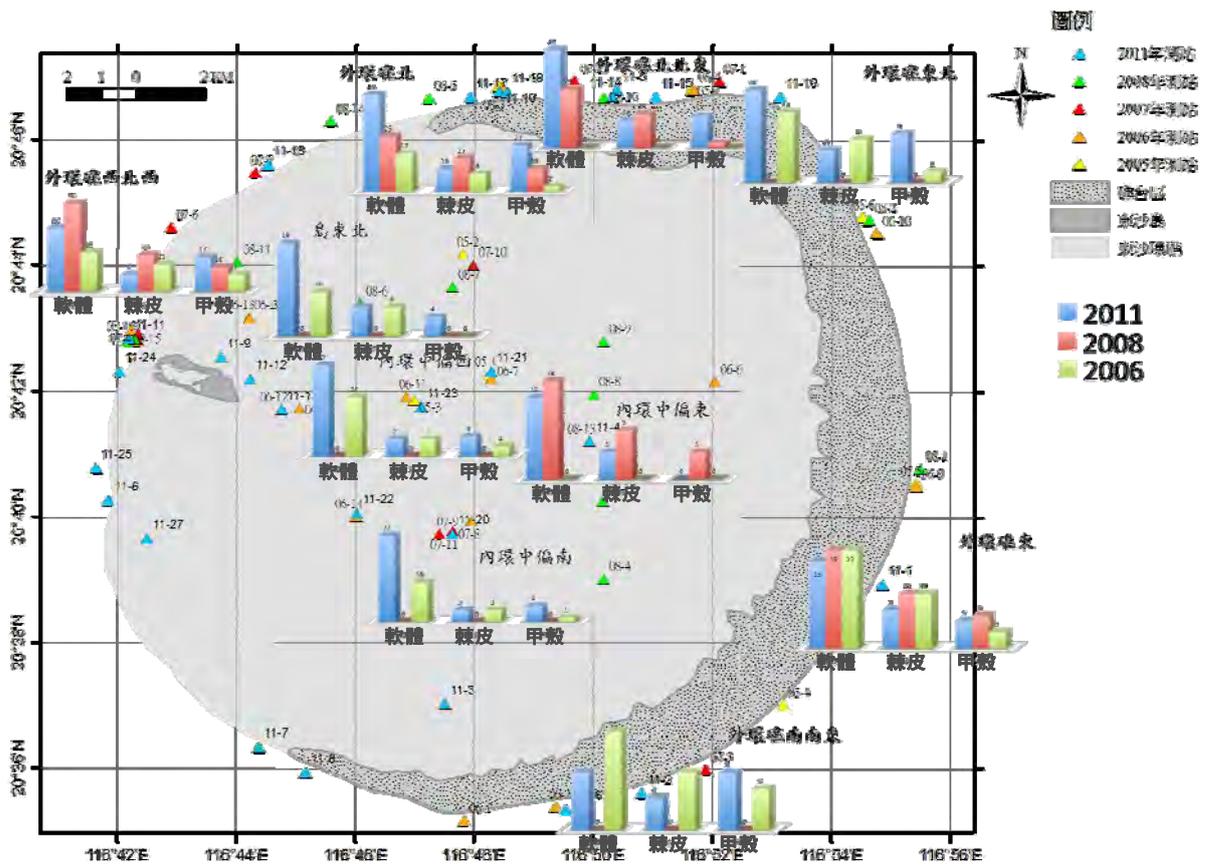


圖 2-22 大型底棲無脊椎動物物種數變化趨勢分布圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，東沙珊瑚礁生態現況與變遷趨勢評估計畫。

四、底棲藻類與海草資源

在熱帶珊瑚礁海域中，海藻及海草為重要生產者，多樣化的大型底棲海藻群落及海草不僅作為提供海中動物的食物來源，亦為許多海洋生物棲息地及孕育下一代的繁殖所。

(一) 大型底棲藻類

累計歷年調查結果，東沙島沿岸大型底棲藻類累計有 37 科 176 種（如表 2-9），其中以綠藻的總狀蕨藻大葉變種為最優勢種。東沙島沿岸附近的海藻相係屬熱帶性海藻，與菲律賓北部海域的海藻相較相似，而與臺灣南部的海藻相有些差異。而大型藻類的生物量與物種數因季節變化而有不同。

1. 生物量：春夏少、秋冬多，且西岸明顯高於其他地區，隨著岸邊距離愈遠，則呈現梯度減少之趨勢。
2. 物種數：春夏多、秋冬少，且不同季節的優勢藻種具有差異性，主要係對水溫的耐受性不同所致。例如，北岸藻類優勢種隨著季節變化，冬季為凹頂藻，春夏則為可食江藤；南岸則以杉葉蕨藻為優勢種且不隨季節改變，推測此變化趨勢應與東北季風及藻種水溫耐受性有關。而小瀉湖因水淺且光照強，均以法囊藻、布氏藻及粗硬毛藻等為主。

表 2-9 東沙環礁國家公園大型底棲藻類

種類	說明
綠藻門	以蕨藻為優勢種，並以該藻種決定其覆蓋率高低。
褐藻門	出現的藻種數、組成及覆蓋率年間變化差異性不大，近兩年亦陸續發現棕葉藻及崗村氏褐枝管藻等新的藻種。
紅藻門	包括許多具有高經濟價值之藻種，如含有大量洋菜藻膠的龍鬚藻、含角叉聚醣藻膠的麒麟菜和具驅蛔蟲療效的海人草等。

(二) 海草

東沙島面積雖小，沿岸因為堆積廣大的珊瑚與貝殼沙基質所

形成的淺海環境，以及相對清澈的水質，適合海草生長，因此構成臺灣種類最多、面積最大的海草床（面積達 1,185 公頃），是臺灣本島海草床總面積 20 倍之多，其每日吸納 30 公噸的二氧化碳，是東沙海域的主要初級生產者，穩固沙地提供經濟性魚蝦貝類幼時的孵育場所，因而孕育出多樣性的海草床魚類與無脊椎動物。

1. 海草種類與分布

臺灣地區有紀錄的海草共 11 種，東沙海域記錄 2 科 7 種，包含絲草科的圓葉水絲草、鋸齒葉水絲草、水韭菜、鐮葉叢草、單脈二藥草，以及水鱉科的泰來草與卵葉鹽草，其中前 4 種為新紀錄種。除鐮葉叢草無法確定於東沙海域的實際分布情況外，其餘主要優勢種海草開花或結果多集中於 12 月至翌年 4 月間，僅水韭菜在夏天。

表 2-10 東沙島沿岸海草種類、分布及環境特性

種類	分布	底土/水深	溫度/鹽度/海流
圓葉水絲草	東沙分布最廣	對底土無特別偏好，水深對其密度和覆蓋度有負面影響	
鋸齒葉水絲草	東沙島北岸離岸較遠的亞潮帶	中等粗沙	無法在鹽度變動較大的小瀉湖內和淺岸處生長
泰來草	適應力強，在潮間帶或亞潮帶皆有分布	在水深處的競爭力不如其他種海草	較不受高溫影響
單脈二藥草	適應潮間帶溫度的劇烈變動		耐高溫、高鹽者
水韭菜	在東沙島南岸亞潮帶佔優勢		葉子呈圓柱型且纖細，無法忍受退潮時的乾燥，但可以抵抗海流較強的環境
卵葉鹽草	植株矮小脆弱，對光線與底土的競爭	常生長在空曠的細沙底土或其他海草	

種類	分布	底土/水深	溫度/鹽度/海流
	力較弱，無法成為優勢植被	床的邊緣地帶，多被認為是海草床的先驅物種	

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，東沙海域海草床生物群集調查與指標物種評估

從表 2-10 可知，各種海草都有最適合生長的區域與環境特性，也有些區域混生多種海草，東沙島沿岸因為環境的不同而產生不同的海草床地貌，其分布狀況（如圖 2-23）如下：



圖 2-23 東沙海草分布示意圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2010，波光綠茵－東沙海草床。

- (1) 東沙島北岸海域：從小瀉湖口以北至東岸碼頭的沿岸海域，係由數種海草混生組成，以粗壯的鋸齒葉水絲草為最優勢種，靠近岸邊較淺處則有圓葉水絲草與水韭菜混生的海草床，而泰來草則分散生長於各處海草床中。
- (2) 東沙島南岸海域：自東岸碼頭繞過沙洲至整個南部沿岸

海域，受到強勁海流影響，使得海草在南岸海域潮間帶的拓殖受到限制，因而多分布在較深的區域。以細長的水韭菜為優勢種，其次是圓葉水絲草和單脈二藥草。

- (3) 東沙島西岸海域：東沙島小瀉湖從西側出海，每天漲退潮時流量大，流速強勁，長年以來堆積厚度達 1 公尺以上的粉泥與有機物濃度高，所以西岸海域沿岸海草生長茂盛，種類多，其中以泰來草最為優勢，分布最廣。再往西岸海域外潮流較緩處，顆粒更細的粉泥開始堆積，海草床優勢海草種類轉變為圓葉水絲草，並有細小的卵葉鹽草參雜分布其中。
- (4) 東沙島小瀉湖：受到三面陸地的保護，海流與潮流的影響較小，海草通常沿著岸邊的淺水域生長，以泰來草、單脈二藥草和圓葉水絲草為優勢種，部分海域有卵葉鹽草參雜其中；中間較深處因水質混濁與沈積過多的有機碎屑，因而被藻類取代之。

各地區海草覆蓋度和植株密度均高，平均覆蓋率高達 75% 以上，有季節性變化。各種海草葉片生產力皆為夏高冬低，且有地點的差異，西岸的海草葉片生產力高於東沙島小瀉湖內的海草。經估算整個東沙島沿岸海草床生產量為 2,615g/DW/m²/yr，為全球海草床平均值 2 倍以上，而東沙島沿岸海草床年總生產量 30,554 公噸，相當於年吸收 10,226 公噸的碳，為東沙自然的碳匯系統。

2. 海草床的生物多樣性

根據東沙海草床的魚類與無脊椎動物調查發現，東沙海草床的生物多樣性和豐富度極高，甚至高於世界其他熱帶地區的海草床。

(1) 魚類

東沙海草床中普遍優勢魚種為龍占科、隆頭魚科和鸚哥魚科。小瀉湖內部及小瀉湖口區則增加了鰕鮫科和金線魚科為優勢，南、北岸尚有鬚鯛科為優勢魚類。這些魚種屬於常見的定棲性魚種，是東沙海草床魚類群聚

主要的組成。整體而言，無論是每天隨潮水進出的過境性或偶發性魚類、隨著季節而來的幼魚、或是會遷至珊瑚礁的成魚，東沙海草床的魚類群聚都顯示海草床在此提供庇護所、育幼場和覓食地等生態系統服務 (ecosystem service)，也顯示沿岸海草床對東沙環礁而言，有非常重要的生態連結 (ecological connectivity) 之功能。又因沿岸海草床提供複雜而多樣的海草床微棲地，造就目前東沙魚類的高度多樣性。

(2) 無脊椎動物

小瀉湖內以多毛為優勢物種，並且是食物網中能夠將碎屑的能量重新傳輸至食物網的基石物種。環境較穩定且水流較強的南北岸亞潮帶，海綿、海鞘及其他甲殼類動物物種數及個數都比小瀉湖內多。而相較於世界其他地區的海草床無脊椎動物群聚，東沙小瀉湖除了海葵的豐富度低於墾丁大光外，其他類群的豐富度遠高於墾丁大光地區，單位面積的總個數更高達 96 倍之多；如以東沙亞潮帶進行比較，則遠勝於日本及西非的潮間帶海草床，可見東沙海草床是相對完整、且人為干擾少的生態系統，應持續保護。

根據研究調查結果發現，海草床魚類的食物大多來自於甲殼動物、環節動物和軟體動物，且大量的海草床碎屑會被各種小型動物再利用，並透過被更大型的無脊椎動物捕食，而將能量從低階傳送到高階，顯示甲殼類動物為東沙海域重要的基石物種。

3. 海草床的碳收支與碳庫功能

東沙海域海草床的碳收支分析顯示，碳生產量、草食作用量、儲存量與分解量都呈現夏季高、冬季低的季節性變化，只有碎屑輸出量在冬季時高於夏季。東沙海域在草食動物少的情況下，能量流動方式主要是藉由碎屑被無脊椎動物與微生物所利用。經估算東沙海域每年約會生產 3,183 公噸的碎屑，且海草 45 天即可分解 50% 以上的生物量，提供許多微生物與小型無脊椎動物營養來源，不僅促進了物質循環，更以提供碎屑的

方式，透過甲殼動物扮演能量連結的角色，將能量傳入食物網中，可見東沙海域海草床對於鄰近或其它海域生態系統在能量連結上的重要性。

另一方面，海草葉片生產量有 4.85% 會儲存下來，而地下部生產量也有 12.54% 儲存下來，加總後海草床的碳庫功能相當於儲存 60.66 g/C/m²/yr。整體來說，東沙海域海草床每年可儲存 718 公噸的碳，是非常重要的天然碳匯。

整體而言，海草在海洋生態環境中扮演重要的角色，能改善水的透明度、調節水質；同時通過光合作用吸收二氧化碳，釋放並補充水中的氧氣，改善海洋生態環境。而海草床除為魚蝦貝類幼時的孵育場所外，亦是許多草食性魚類、海龜等的攝食區域；死亡的海草被潮水沖上陸地，帶來豐富的有機質，是潮間帶動物如螃蟹及小蟲類主要的食物來源，更間接吸引鳥類前來覓食。

海草地下部發達，有利於抵禦風浪對近岸底質的侵蝕，具有抗波浪與海潮的能力，是海岸最佳的天然屏障，同時有利於抵禦風浪對近岸底質的侵蝕，有減緩波浪、漂沙等功能。對整體東沙環礁生態而言，海草床生態系是串連陸域、潮間帶、珊瑚礁及大洋生態的重要環節。

第四節 陸域生態資源

東沙島是孤立於海洋上的小島，屬於典型的偏遠小型島嶼，因其面積狹小，且地形變化小，致使其陸域棲地相當單純。東沙島上的物種可能來自鄰近的大陸、島嶼，或經往昔人類的活動而引入，其物種組成與周邊地區物種的比較，饒具意義，而這些物種如何在海洋性島嶼上獲取生存所需資源，則具有生態研究的價值。根據以往的調查研究結果顯示，陸域生態累積物種數相對於海域生態資源來說，其成長的幅度有限。至民國 101 年止，除昆蟲、鳥類及植物等物種數略有增加外，其餘動物種數則維持過去的調查種數（表 2-11）。

表 2-11 東沙環礁陸域生物資源累計種數

生物資源		爬行動物	哺乳動物	軟體動物	蜘蛛	昆蟲	植物	鳥類
截至 94 年 調查結果	科	2	2	-	8	73	51	36
	種	2	3	-	11	125	126	130
截至 101 年 調查結果	科	2	2	13	8	159	58	52
	種	2	3	26	11	141	188	268

資料來源：內政部，2007，東沙環礁國家公園計畫；本計畫整理。

一、植物

東沙島是由珊瑚及貝類等生物碎屑的堆積物組成，全島覆蓋碳酸鈣質白沙，並無土壤可見，惟過去曾有鳥糞層堆積，提供植物生長養分，島上遍佈低矮的熱帶灌叢。

（一）東沙植物種源三大分布模式

東沙島是汪洋大海中的蕞爾小島，距離植物種源十分遙遠，大部分的植物都是經由海路採取海漂方式進入島上繁衍，因而改變了島上的景觀。東沙島主要植物種類可分為泛熱帶分布、熱帶舊世界分布及東南亞、西南太平洋諸島分布三種模式（如圖 2-24）。

1. 泛熱帶分布：海馬齒、毛苦參、老虎心、繖楊、可可椰子。

2. 熱帶舊世界分布：匍地垂桉草、濱大戟、芻蓄草、匍匐黃細心、脈耳草、馬鞍藤、文殊蘭、亞洲濱棗、臭娘子、草海桐、瓊崖海棠、葛塔德木、檄樹、海人樹、橙花破布子、欖仁、白水木、棋盤腳、海茄苳、小葉桑。
3. 東南亞、西南太平洋諸島分布：沙生馬齒莧、林投、苦林盤、止宮樹、白避霜花、銀葉樹。

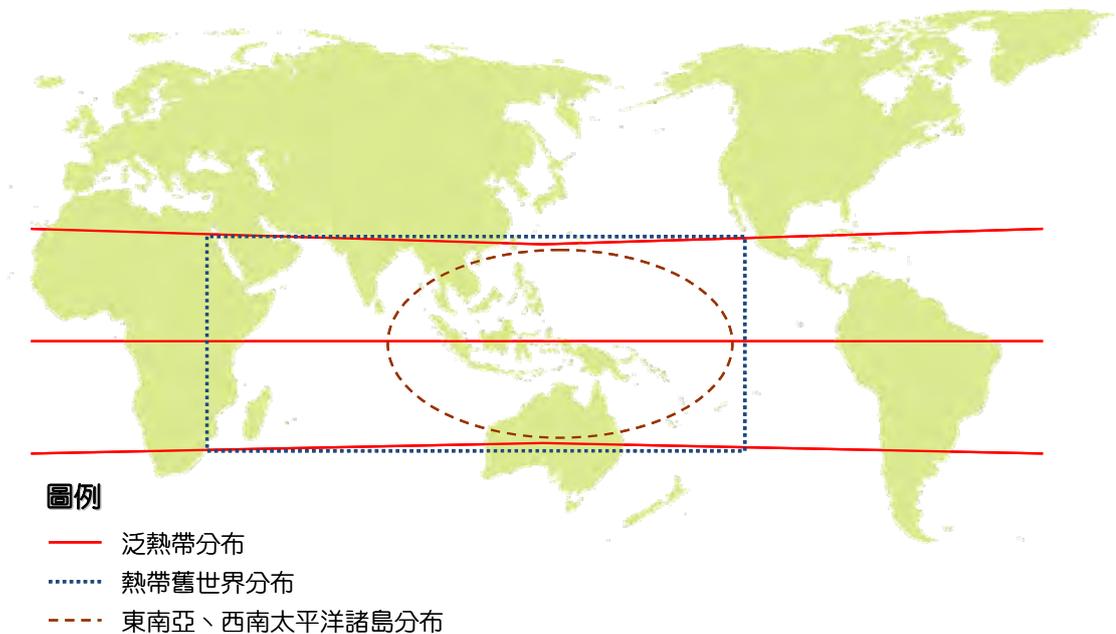


圖 2-24 東沙植物三大分布模式示意圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，漂流萬里—東沙草木誌。

南海諸島南北相距超過 10 個緯度，自然條件差異大，植物群落的分布必然有所差異。大致而言，南海諸島種子植物屬於熱帶區系，與鄰近地區的種子植物區系有密切的聯繫，各島嶼的植被以熱帶珊瑚島森林植被最為普遍，優勢樹種有葛塔德木、草海桐、白避霜花、白水木及欖仁樹。從植被分布看來，可以發現南海諸島的種子植物區系與中南半島區系最為接近，其次是廣東，這幾個地區的共同點是地理位置與氣候條件相似。

東沙環礁位於南海北側，在地理上屬於南海諸島，而環礁成員之一的東沙島是熱帶偏北的太平洋島嶼，面積小，氣候深受海洋影響，島上植被為海岸植群，屬於亞熱帶海岸林植被，和鄰近

的西沙群島、南沙群島或是海南島的海岸植物多有相似之處。然而，雖然地理上同屬南海諸島，各島嶼群的海濱植被與東沙島相似，某些植種的數量和分布卻仍有些許差異，例如西沙群島的東島有成林的白避霜花，但東沙島上只在中央地區零星分布。

(二) 東沙島潛在植被空間分布

東沙島潛在植被單位應全屬海濱植群，而且以海漂種類為主。以地形來看，東沙島地勢平緩，海灘以上並無所謂的面海山稜，再加上面積不大，可以說整個島嶼皆受到海風的影響，沒有明顯的海岸特徵消失處，亦言之，東沙島的植物群聚應包含海生植群、前灘潮間帶植群、沙灘植群、海岸灌叢植群、海岸灌叢與海岸林過度帶植群以及海岸林植群，而無內陸植物群，隨著海灘的寬度不同，各植群帶的範圍和寬度也隨之不同（如圖 2-25、圖 2-26）。

除海生植群已於「海洋生態資源」1 節中的東沙海草床詳細說明外，其餘各類植群特色如下：

1. 前灘潮間帶植群：位於平均低潮線和平均高潮線之間的潮間帶

由於潮汐作用頻繁，前灘潮間帶一般並無維管束植物，若有，也是零星的偶發性植株。東沙島濱海的前灘沒有植物生長；小瀉湖的前灘植物社會則以海馬齒為主；東岸（機場旁）有海茄苳，隔著機場另一邊的小濕地則可觀察到臺灣罕見的欖李。

海茄苳和欖李都是紅樹林植物。臺灣地區現存符合嚴格定義的紅樹林植物，只有紅樹科的水筆仔、五梨朥、使君子科的欖李和馬鞭草科的海茄苳。東沙島擁有欖李和海茄苳，而海茄苳在東沙適應良好，有擴展成林的潛力。

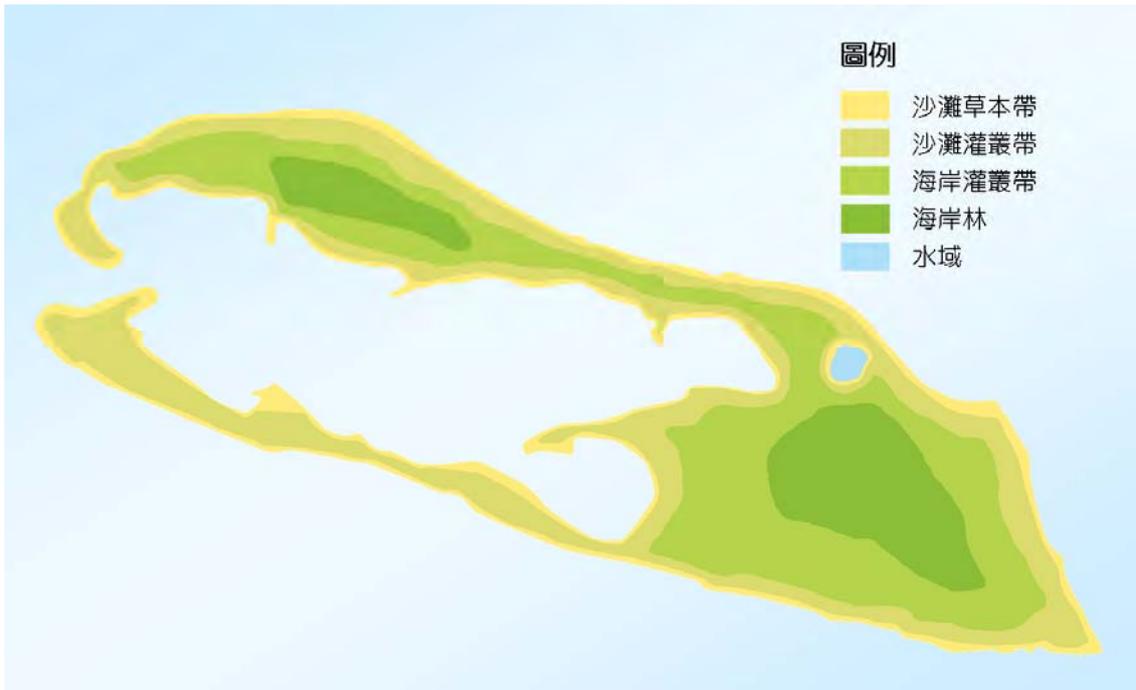


圖 2-25 東沙島潛在植被圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，漂流萬里－東沙草木誌。

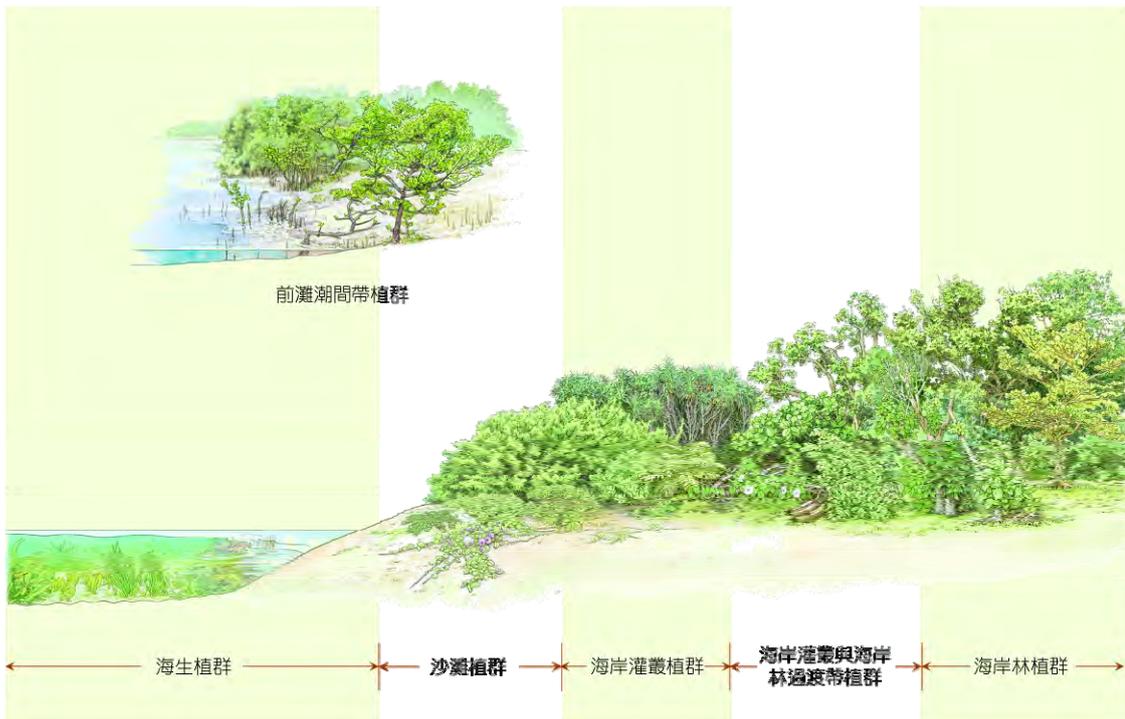


圖 2-26 東沙島潛在植被空間分布示意圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，漂流萬里－東沙草木誌。

2.沙灘植群：位於平均高潮線至極端高潮之間的後灘以上區域

東沙島的維管束植物在高潮線以上開始出現，以維管束植物以草本和匍伏性的亞灌木為主。此處亦有發現許多海浪帶來的海漂果實，如棕櫚科、欖仁、銀葉樹或棋盤腳。

其中，沙灘草本植群係以馬鞍藤、無根草為主，伴生有濱大戟、海馬齒、濱剪刀股、脈耳草、匍地垂桉草、芻蓄草等，主要分布於東沙島四周的海灘，而瀉湖周邊的沙灘植群要角是海馬齒。更接近內陸的區域為沙灘灌叢，以草海桐、海人樹、白水木、林投為主，伴生有圓萼天茄兒，亦屬海灘植群帶和海岸灌叢的過渡帶。

3.海岸灌叢植群：位於海岸植物和內陸植物混雜的過渡地區

就東沙島而言，含鹽度限制因子作用消失處為前岸和後岸交界，而前岸植物帶包含後灘的一部分及前岸地帶，是海岸植物和內陸植物混雜的過渡地區，此區受風的影響顯著，促成了匍伏灌木—過渡帶—海岸林的風切面效應。

東沙島的前岸植群帶即為海岸灌叢，主要組成的植物樹種為草海桐、林投、白水木等；瀉湖沿岸除草海桐之外，毛苦參分布其中。

4.海岸灌叢與海岸林過渡帶植群：位於海岸灌叢再往內陸之地區，是海岸灌叢和海岸林的過渡帶，後岸植群帶的前端

本區植群扮演著為後岸植群帶提供遮風的功效，以葛塔德木灌叢為主，邊緣及林下多為較低矮的草海桐，間有檄樹、止宮樹，林下錯雜臭娘子、亞洲濱棗和圓萼天茄兒等蔓性植物。

5.海岸林植群：位於東沙島中央地帶

東沙島中央地區風勢相對緩和，由於位於避風處，不僅適合大型木本生長，也是過去東沙島人為活動的主要開墾地區。根據研究，東沙島的潛在植物社會自淺海至內陸應為海生植物社會、沙灘草本植物社會、沙灘灌叢植物社會、海岸灌叢社會及海岸林植物社會。海灘開闊處是東沙島上苗木數量豐富的地帶，海岸灌叢及海岸林中鮮少發現苗木生長，而根據中央區域

殘留的白避霜花、橙花破布子等大樹來判斷，東沙島中央區域過去應該存有海岸林，且以白避霜花、瓊崖海棠、橙花破布子、棋盤腳為主要組成份子，葛塔德木、草海桐、檉樹等為伴生植種。

(三) 東沙島植被現況

東沙島陸域植物種類目前已鑑定出的維管束植物共有 58 科 188 種，包含原生植物 105 種、栽培植物 52 種、歸化植物 30 種及特有植物 1 種。其中，以大戟科與禾本科為最優勢，其次則為豆科、菊科、馬鞭草科、茜草科、錦葵科、茄科、桑科、旋花科及紫草科。現地調查亦發現人為影響較低之區域，除區域邊緣外，歸化植物之分布數量較少；而營舍、道路、建築物週邊之開闢地，則多為速生的草本、灌木種類，且歸化種佔有極高的比例。

東沙島陸域最常見的植被類型，係以草海桐為主的海岸灌叢最為廣泛。而島上植被依據人為干擾程度大小，可區分為原生植被、次生植被與人工植被。原生植物群聚可分為海生植物帶、草本植物帶以及海岸灌叢植物帶；次生植群有草生植被及灌叢植被；人工栽植的群聚有銀合歡、木麻黃及其他人為栽種植物等。在木麻黃林地內，可見草海桐、林投、亞洲濱棗等植物於林下自成灌叢，推測這些原生種植物未來可能逐漸取代木麻黃樹林。東沙島植被現況係依地形、區位與開發強度而有不同，說明如下：

1. 瀉湖周邊

東沙島瀉湖南北兩條沙脊因縱深短淺，致使各植物群生長受到壓縮。

- (1) 北沙脊本應是海岸灌叢演變成海岸灌叢和海岸林的過渡地帶，雖然北沙脊其他地區因地形狹窄不易發展出海岸林，但在最寬處也就是靶場附近機場跑道南側，經調查發現殘留的白避霜花植株。由此推測，此處因腹地足夠，北邊又有海岸灌叢阻擋東北季風吹襲，原來可能有海岸林植群，惟後因人為開發與機場跑道建造，演變成現今以林投和草海桐為主的沙灘灌叢。

- (2) 南沙脊縱深更淺，只有沙灘草本植群及沙灘灌叢植群分布。潟湖邊的海灘植物社會因生長底質和沙灘不同，腐植質較多，又因潟湖沿岸風衝效應大，所以潟湖沿岸的植物社會和沙灘不同，以海馬齒植群為主。
- (3) 潟湖旁及小潟湖的欖李可能是以往駐島官兵所種植，惟其生長情形不佳，此處的海茄荖卻萌發小苗，若適應良好，潟湖又持續淤積，海茄荖很有可能發展成林。

2. 海灘及海岸地區

海灘上的草本植物和海岸灌叢，在生理構造上都能適應海濱乾旱、強風、砂土、鹽分等逆境，例如肉質葉、葉表有絨毛、深根等特性，所以此類植物皆屬於先鋒植物。這表示東沙島海灘及海岸地帶仍屬於演替初期，也就是外在干擾持續發生，使得此區植物一直處於演替初期的階段，而干擾的來源包括颱風、潮汐等天然現象，以及人為干擾。

近年來，東沙島海灘及海岸區域並無大規模施工，但海濱地區常年遭受季風及頻繁的颱風干擾，所以此區的植物社會處於「干擾—演替初期—干擾—演替初期」的往復演替狀態，而此一循環變動的平衡，短期之內不會改變，除非干擾因素增加。目前東沙島的海灘及海岸地區的草生植群以馬鞍藤、濱大戟、海馬齒為主，白水木和草海桐則呈零星分布。

3. 中央地區

熱帶海岸林是各種熱帶海岸植物組成的植物群，熱帶海岸植物傳播的路線幾乎與紅樹林一致，在地理分布上，都是以南北緯 25° 為界。海岸林所在的地理環境通常是腹地較大、避風較佳，受到干擾程度較低的區域，如東沙島上的空軍庫房及中央區域等避風處。這些本來應該是海岸林叢生之處，由於人為開發如水泥鋪面與各種建物，原生的植被類型已不復見，取而代之的是海雀稗、長柄菊、鋪地黍植群。

屬於人工栽植的木麻黃、園藝植物、果樹等也散布在中央地區、果園及造景中。區內殘留的大樹，如大王廟旁附近有橙花破布子、瓊崖海棠大樹，勤務官舍和十萬加侖水庫附近有白

避霜花，均是海岸林曾經存在的證據。白避霜花、橙花破布子的樹型高大，樹葉薄軟，不耐風襲，屬於海岸林演替後期階段的植物種類。由於西沙群島有大片白避霜花樹林，而東沙島中央地區的地理環境和生長基質與西沙群島相似，過去可能也有不少白避霜花植株。

另根據南沙群島的植群調查結果，欖仁及刺桐為白避霜花林伴生植物之一，東沙島海灘上時見欖仁與刺桐苗木，因此我們判斷東沙島上原本也有欖仁、刺桐，但目前所見的植株應該是人工栽培的結果，不過，隨著海漂果實的萌發，欖仁和刺桐未來可能會逐漸擴展領地。

整體而言，東沙島植被以低矮的熱帶海岸灌叢為主，東沙島的植物大多也可見於臺灣本島及離島，尤其是恆春半島、蘭嶼、綠島、澎湖等。其中，白避霜花、海人樹、匍地垂椴草、大花蒺藜、橙花破布子等 5 種植物，為臺灣本島未分布之物種；而亞洲濱棗、老虎心等泛熱帶分布的植物，屬臺灣本島少見之物種。東沙島因位於南海北端，為許多熱帶植物分布的北界，就植物生態上具重大意義。

(四) 原生景觀植物培育

根據過去東沙島植物調查，島上原生植群因開發而有棲地破碎化趨勢，為避免銀合歡等具侵略性的外來種植物影響原生植物的生存與繁衍，海洋國家公園管理處自 97 年成立東沙管理站起，即開始移除銀合歡，同時並蒐集當地重要植物物種的物候資料，建立原生種植物栽培技術，以迅速於外來種移除地補種植原生植物，藉以推動東沙島原生景觀之復育工作。

1. 外來種移除

東沙管理站自 97 年成立起即開始移除銀合歡，97 年移除面積 12,784m²，98 年新增移除及監測移除面積達 18,900m²；99 年度因增添小型機具及海岸巡防署南部地區巡防局東沙巡防指揮部人力支援，共清除及監測達 25,792m²；100 年度繼續與東沙指揮部合作進行外來種的監測及移除作業移除 9,920m²。統計自 97 年至 100 年間移除銀合歡面積達 39,468m²，同時監測已將銀合歡移除過之土地，發現有小苗或

萌蘗的土地進行再次移除的面積達 27,928m²，共移除面積累計達 67,396m²。101 年主要針對外來種移除地進行復育植栽，總面積為 8,100 m²。

表 2-12 東沙島銀合歡移除面積 單位：m²

年度	移除面積	監測面積	工作面積
97 年	12,784	0	12,784
98 年	14,067	4,833	18,900
99 年	7,441	18,351	25,792
100 年	5,176	4,744	9,920
合計	39,468	27,928	67,396

2. 原生種苗木復育

為加速外來種移除地原生種植物覆蓋及東沙島植被項演替，東沙管理站 97 年於東光醫院前設立苗圃進行培育苗木的工作，98 年於島中央區域及碼頭附近的空地加強原生植物種植計 3,127 m²；99 年度配合簡易網室的完工，進行初步的育苗作業，並同時進行原生種植物育苗試驗。

目前東沙島以種子培育、扦插繁殖、幼苗移植及壓條繁殖等方式進行育苗工作，包含瓊崖海棠、欖仁、葛塔德木、白避霜花、亞洲濱棗、止宮樹、草海桐、白水木、橙花破布子、小葉桑、檉樹、夾竹桃、馬鞍藤及海人樹等原生植物種類。99 年培育原生種苗木計有 21 種，共育成苗木 2,541 株；100 年培育原生種苗木計有 22 種，共育成苗木（含移植至復育區苗木及馴化區苗木）計 2,589 株。

二、動物資源

東沙環礁除海洋資源多樣性外，因其氣候環境與地理位置的關係，亦有鳥類、無脊椎動物、爬蟲類等相當豐富的動物生態系，將來可作為環境教育解說之題材。

(一) 鳥類

東沙島地理中心位置為東經 116 度 43 分，北緯 20 度 42 分，正好位處東亞鳥類遷移的主要路徑上（如圖 2-27）。每年的春秋兩季，各種過境候鳥沿著東亞—澳洲遷移路線（The East Asia-Australasian Flyway）南北飛行，形成自然界的一大奇景。南海附近島嶼雖然眾多，但是面積皆小，或因漲退潮間歇浮出海面，東沙島遂成為廣大海域中鳥類停棲及休息、補充體力的中繼站。東沙島的鳥類非常豐富，大多為過境鳥或越冬的候鳥（如圖 2-28），以鷗科、鵲科、鷺科、鵝科、鴉科的鳥種為主，數量最多的則是翻石鷗、黃頭鷺、黃鵪鶉與紅尾伯勞。

鳥類是東沙島上最容易觀察的陸域脊椎動物。東沙島陸域面積小，棲地的多樣性也不高，惟鳥類的多樣性卻很高。經歷

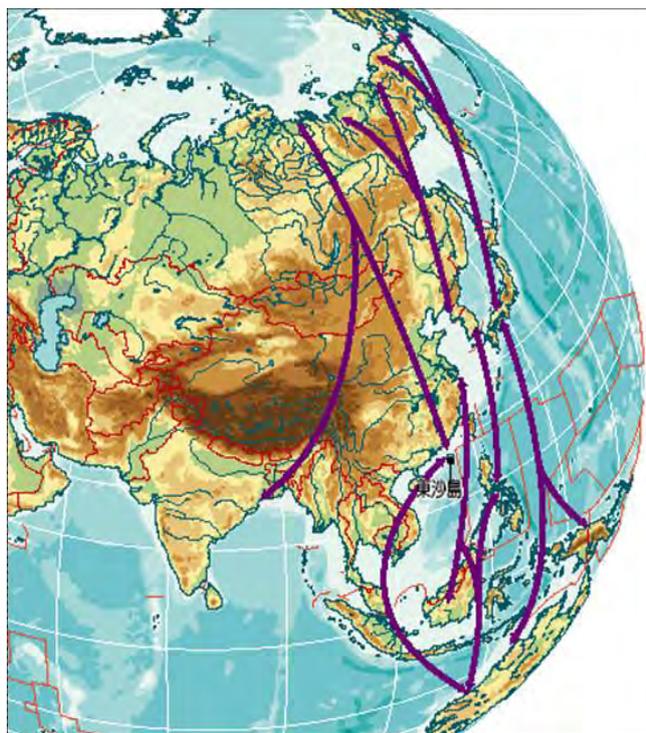


圖 2-27 東亞鳥類遷徙圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2010，羽戀東沙。

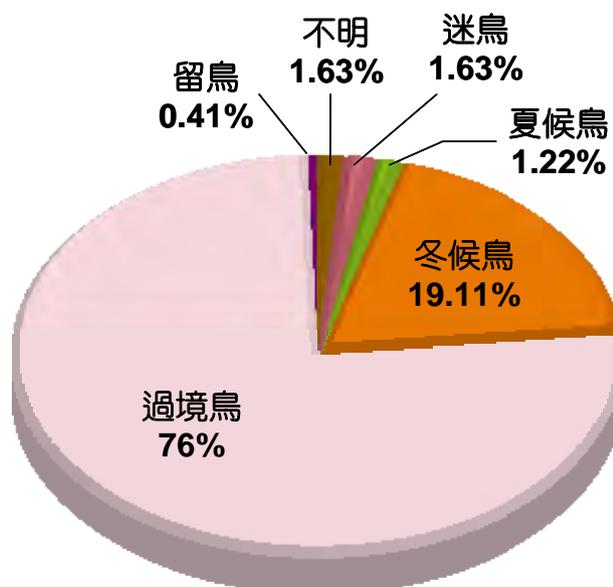


圖 2-28 東沙島鳥類居留狀態比例

資料來源：海洋國家公園管理處，2010，羽戀東沙。

年調查統計成果顯示，東沙島每年皆有名錄外的新紀錄種發現，迄今已記錄到 52 科 268 種，全年可見的鳥種有 16 種，白腹秧雞為島上唯一的留鳥¹¹。

1. 鳥類空間分布

東沙島全年以春季（3~5 月）及秋季（9~11 月）過境期間的鳥況最豐富，常有各種稀有的過境鳥暫棲於此，但族群量少；冬季則有各種鵝科、鵠科等水鳥在此度冬。大部分來到東沙島的過境鳥是以休息及補充體力為主要暫棲目的，所以食物資源是牠們選擇棲地時的重要考量，通常在昆蟲的宿主植物、正值果實成熟的樹木、海草堆、草坪等能提供豐富食物資源的棲地，會有較多的鳥類出現。

就東沙島鳥類分布狀況來看，鳥類主要集中於西部，因小瀉湖、海岸或濕地等環境供應食物所致，以水鳥為主；東部的鳥類數量少，但種類多，且多屬棲息於樹林灌叢或草生地的陸生鳥類。東沙島面積僅有 179 公頃，但至少記錄了 268 種的鳥類。以種數與面積的比例來看，東沙島是臺灣國家公園中鳥種密度最高的區域，可謂為賞鳥的天堂。

東沙島上主要的鳥類觀察地點多分布於鳥類移動的路徑上，以及有食物或淡水資源可以吸引鳥類的地方，包括小瀉湖口潮間帶、北沙脊處草澤、小瀉湖及其周邊，以及位於東沙島中央區域的東沙衛星站、漁民服務站、東沙果園等地區（如圖 2-29）。

（1）小瀉湖口潮間帶與礁台

小瀉湖口的潮間帶，是一大片廣大的海草床。遇上大退潮時，原本沉於海下的海草與石塊會露出水面，此時島上大部分的水鳥都會到海草床翻找食物。漲潮時，鷺科鳥類踏著優雅的步伐，伺機捕食小魚，大白鷺、小白鷺是最常見的大型水鳥。偶爾在過境期間也可見到稀有的唐白鷺及黑面琵鷺。

¹¹ 東沙島目前繁殖留鳥僅有白腹秧雞 1 種，欠缺繁殖鳥種的原因，可能是因為面積狹小、欠缺穩定的棲息環境，距離大陸或大型島嶼過遠。

而在岸邊由珊瑚碎屑構成的沙灘上，最常見到的水鳥是翻石鷗以及其他小型的鷗鵒科鳥類，如金斑鵒、黃足鷗、紅胸濱鷗及反嘴鷗等。

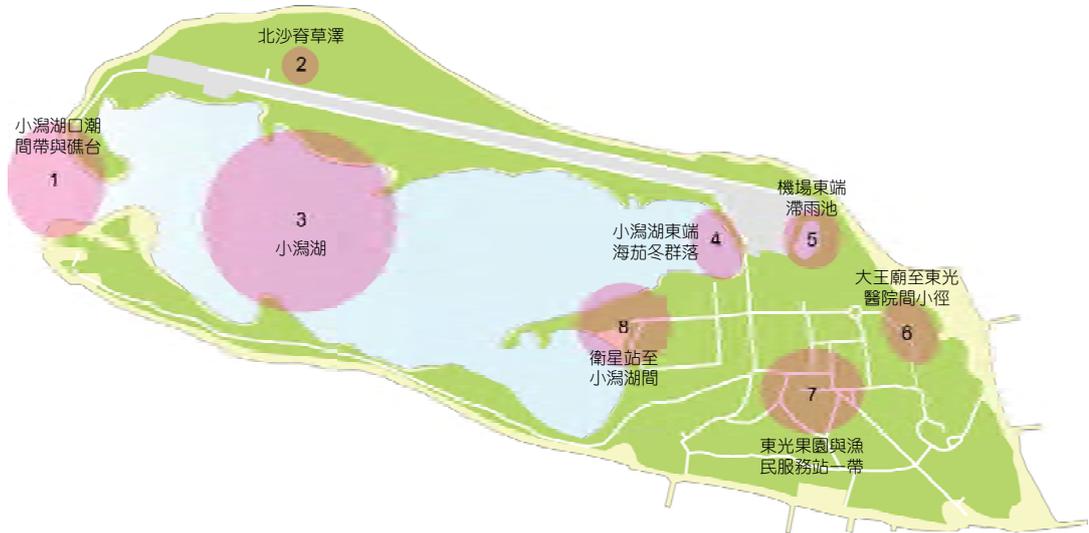


圖 2-29 東沙島最佳賞鳥區位分布圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2012，海天遊蹤。

(2) 北沙脊草澤

北沙脊草澤是由降雨蓄積而成的淡水水域，為東沙島上許多鳥類棲息、喝水的地方，鷗科、鵒科、鷺科及雁鴨科水鳥常在此停棲及覓食，偶爾還可發現在臺灣難得一見的水鳥，如白眉秧雞、赤翡翠等。草澤附近有草海桐、木麻黃及林投灌叢，提供小型鳥類的遮蔽場所，有不少燕雀目的小型陸鳥會在灌叢裡活動。這裡也因為環境空曠，適合觀賞在空中盤旋飛行的猛禽。

(3) 小瀉湖

小瀉湖岸邊的海草堆，是水鳥群覓食的主要場所，常有青足鷗或黃足鷗邊走邊啄食海草堆，尋找躲藏在其中的無脊椎動物。在大退潮時，小瀉湖會有多處沙洲露出水面，此時各種水鳥會來到小瀉湖內，在適合覓食的棲地中各自找尋食物。最常見的鳥類為鷗、鵒及鷺科鳥類，包括稀有的黃頸黑鷺及紫鷺。

(4) 小瀉湖東端海茄冬群落

此區的棲地面積並不大，但沉積的有機物相對較多，棲息在此的螺貝類也多。因此退潮時可見到小型水鳥在露出水面的泥灘上，不停用嘴喙尋找泥灘下的螺貝類。在水際的草叢偶爾有黃小鷺出現。

(5) 機場東端滯雨池

這裡的水域較開闊，不像北岸草澤有密密麻麻的高草植物，是非常適合賞鳥的地點。冬季常有許多鷓鴣科、鴿科及雁鴨科水鳥來這裡避風，空中則是常有燕鷗科鳥類穿梭在水域上空尋找小魚。滯雨池的岸邊還常常可見到臺灣不常見的綠蓑鷺。除了水域外，水池旁的停機坪常有燕鷗、鷓鴣及鴿科等水鳥排排站立，形成有趣的景象。

(6) 大王廟—東光醫院間小徑

由大王廟到東光醫院間的小徑旁，是面積廣大的灌叢及防風林。秋過境期間，這片防風林是多數候鳥南遷時在東沙的第一個落腳點。可見到的鳥種相當多，特別是一些小型的鷓鴣科與鶯科鳥類，如灰斑鷓、寬嘴鷓及黃眉柳鶯等。此外，這裡出現黃鸝的機會也很高。在灌叢邊緣有不少桑樹，春季熟果期間常可吸引過境的候鳥在此覓食。

(7) 東沙果園與漁服站間

靠近漁服站區域的植被主要由草海桐、白水木及銀合歡等優勢植物構成，其間夾雜一些木麻黃灌叢。在過境期及冬季，有不少小型的樹棲性鳥類如鷓鴣科等在這個區域覓食或渡冬。在東沙果園及附近則有較多的草地，黃頭鷺常成群聚集在此捕食地面昆蟲。另在此佇立的數株榕樹，春季過境期間常可見到杜鵑科及八哥科鳥類出現，捕食樹上的蛾類幼蟲。

(8) 衛星站至小瀉湖間

衛星站附近有大片的灌叢，靠近小瀉湖畔則是海馬齒構成的草生地。這裡除了燕雀目的小型鳥常在灌叢中活動

之外，在候鳥過境期間會有不少偏好在地面覓食的鳥類出現在草地上，如樹鵲、黃鵪鴿及黑臉鵪等，偶爾還有地啄木或戴勝等臺灣不常見的鳥類出現。

2.四季鳥相

由於地理位置的緣故，東沙島鳥類組成以遷移性的鳥種較多，不同季節的鳥況有很大的差異，如春、秋季以過境鳥類較多，冬季則有很多冬候鳥，而夏季是東沙島上鳥類較少的季節，各季節的鳥況概況如表 2-13。

表 2-13 季節變化的東沙島鳥類相

季節	鳥種
春季	<p>■ 3 月</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 鳥群從南方越冬區開始向北飛行前往繁殖地，因而頻繁地過境東沙島。 ➢ 陸鳥如鵪科和八哥科的鳥類被小葉桑果吸引，在枝極間覓食。 ➢ 水鳥如鵪科的金斑、灰斑、蒙古和鐵嘴，鵪科的尖尾濱鵪、紅胸濱鵪、彎嘴濱鵪、反嘴鵪等鳥類明顯地增加。 ➢ 鷺科以黃頭鷺、小白鷺和夜鷺為數眾多，在島上的各個角落常可看到黃頭鷺在草地上覓食。除此之外，池鷺也持續穩定地過境，4、5 月唐白鷺、黃頸黑鷺、綠蓑鷺和黃小鷺的加入。 <p>■ 4、5 月</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 榕樹、白避霜花、欖仁樹、白水木、文殊蘭等植物上出現了許多的蛾類幼蟲，吸引各種鵪科、杜鵑科、八哥科以及紅尾伯勞等過境鳥前來覓食。 ➢ 白避霜花上的天蛾科幼蟲體形最大，吸引赤腹鷹前來捕食。 ➢ 東沙果園旁的榕樹上布滿蛾類幼蟲，則是杜鵑科的最愛。 ➢ 道路、空曠地及園藝區的樹林間，可發現家燕的蹤跡。 ➢ 赤腹鷹、灰面鵪鷹等遷移性猛禽，數量穩定地經過東沙島，還有日本松雀鷹、灰澤鵪、東方蜂鷹、鵪、遊隼和紅隼等過境個體；夜行性猛禽貓頭鷹則有長耳鴞、短耳鴞及褐鷹鴞。
夏季	<p>■ 7 月</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 7 月是東沙島平均氣溫最高的日子，也是鳥種最少的月份。夏候鳥如綠蓑鷺、唐白鷺從 4 月起至 9 月會持續在島上出現，伴隨著小白鷺、中白鷺和黃頭鷺等，但並不會在島上繁殖。

季節	鳥種
	<p>➢ 翻石鷗、黃足鷗等少數的水鳥，留在島上的沙灘過夏季。</p> <p>■ 8月下旬</p> <p>➢ 南遷鳥類開始再度過境東沙島，此時島內的草地有很多蛾類幼蟲和蝗蟲，吸引高蹺鴿、鷹斑鷗、金斑鷗、戴勝和中杜鵑等前來覓食。</p> <p>➢ 稀有過境鳥佛法僧零星過境，可於空軍大庫房或衛星站一帶見到。</p>
秋季	<p>■ 9月</p> <p>➢ 因季節交替的緣故，季風的方向開始改變，候鳥又開始了另一波的遷移，而東沙島是候鳥南遷時很重要的休息、補給站，此時會有大量候鳥過境，可能是出現最多鳥種的季節。</p> <p>➢ 遷移性陸鳥由東北角的防風林登陸，經過島上幾個主要的樹林進入南區，再順著南區堤岸上的灌叢移動到小瀉湖出口，最後從這裡出海繼續南遷。如山椒鳥科的黑翅山椒鳥、鵲鴿科的白鵲鴿、黃鵲鴿、灰鵲鴿、鵲科的寬嘴鵲、灰斑鵲和鶯科的極北柳鶯、黃眉柳鶯等，以及第 I 級保育類野生動物—黃鸝，也在遷移的行列中。</p> <p>➢ 猛禽類如赤腹鷹、蒼鷹和燕隼等，於本月中旬開始有零星紀錄。</p> <p>➢ 蒼鷺及紫鷺出現於瀉湖口沙洲，此時空中常有白鷺群經過，並成大群集中在南區的岸邊休息，靜待體力回復，再繼續遷移。</p> <p>■ 10月</p> <p>➢ 大片草皮附近的制高點可發現鷺、魚鷹和紅隼蹤跡。</p> <p>■ 11月</p> <p>➢ 鷺、魚鷹和紅隼各自佔據的地盤就大致底定了，此時短耳鴉也悄悄地在南區的草海桐灌叢中現身。</p> <p>➢ 水鳥如有尖尾濱鵲、小杓鵲、青足鵲、針尾鵲、田鵲等亦開始過境，主要聚集在小瀉湖出口沙洲、小瀉湖內灘地和停機坪濕地。</p> <p>➢ 鷺科如池鷺、夜鷺等也陸續過境，其中黃頸黑鷺最愛停棲在北側海岸。</p>
冬季	<p>■ 12月~2月</p> <p>➢ 整個冬季，東沙島上東北季風勢力強大，以 1、2 月的風勢最劇，所以水鳥多集中在小瀉湖南岸或停機坪濕地覓食棲息兼避風。</p> <p>➢ 從 10 月份起，在小瀉湖區覓食的翻石鷗族群增加，其中還混著其他鷗科、鵲科水鳥，甚至還有灰椋鳥等陸鳥；到了 12 月以後，翻石鷗的數量更多；而絲光椋鳥在北岸機場跑道旁草海桐、林</p>

季節	鳥種
	<p>投灌叢，或木麻黃樹林中活動，數量可達 40 隻之多。水草殘骸堆積在迎風面上，只有少數水鳥偶爾會冒著風勢在上面覓食。</p> <p>➤ 101 年 11 月底於北岸沙灘發現東沙鳥類新記錄種—桑鴉，在臺灣屬稀有冬季過境鳥，冬季至中國南方越冬，常於地面活動並以植物果實種籽嫩芽為食，亦偶食昆蟲。</p>

資料來源：海洋國家公園管理處，2010，羽戀東沙；本計畫整理。

整體來說，東沙島雖然面積小，惟島嶼的棲地生態非常多樣，而綜觀整個南中國海同時擁有樹林、沙灘、瀉湖的島嶼相當稀少，對於選擇由海域通過的遷移性個體來說，東沙島無疑提供了重要的棲息及避難場所，顯示東沙島對於候鳥族群在南中國海域之遷移過程中有不可替代的重要性。

(二) 無脊椎動物

節肢動物是世界上生物種類最多的動物，能夠適應各種極端氣候與環境，是東沙島上多樣性最高的物種，昆蟲、蜘蛛和寄居蟹是最常被發現的動物。根據現有調查已發現東沙島上有 18 目 159 科 141 種型態種的昆蟲、8 科 11 種的蜘蛛、3 科 11 種甲殼類動物與 13 科 26 種的陸蝸等無脊椎動物棲息（如表 2-14）。

表 2-14 東沙環礁國家公園陸域無脊椎動物

種類	物種數	說明
昆蟲	18 目 159 科 141 種	多屬廣泛分布於東南亞的普通物種，主要以熱帶大頭蟻為優勢物種，另具代表性的昆蟲有大透翅天蛾、薄翅蜻蜓、寬腹螳螂等。
蜘蛛	8 科 11 種	東沙島上蜘蛛數量稀少，應與底棲性蜘蛛之散播能力較弱，不易到達偏遠小島有關。
甲殼類動物	2 科 9 種	多為印度洋及太平洋常見種類，東沙島陸域地區以凶狠圓軸蟹、毛足圓盤蟹、灰白陸寄居蟹、角眼沙蟹及平掌沙蟹為主要棲息者，亦曾發現有椰子蟹的蹤跡。
軟體動物—陸蝸	13 科 27 種	東沙島陸蝸種源應由鄰近地區自然播遷或經人為引入。多數陸生軟體動物種類為活體，顯示島上陸蝸已建立族群，以非洲大蝸牛為數最大。

資料來源：海洋國家公園管理處，2012，東沙環礁國家公園自然資源與經營管理

策略評析；本計畫整理。

1. 昆蟲

東沙島昆蟲主要是由廣泛分布於東南亞及太平洋地區的物種所組成，多數由鄰近島嶼或陸地包括臺灣、廣東、海南島遷入，累積歷年鑑定至種級的昆蟲共計 141 種。

根據 101 年東沙島昆蟲相調查，共採得 710 個型態種，其優勢類群分別為膜翅目（20.4%）、半翅目（20.3%）及雙翅目（17.5%）。再根據歷年調查紀錄昆蟲型態種進行功能群分析，取食植物的植食性昆蟲有 375 種，佔 52%；肉食性昆蟲有 145 種，佔 20%；腐食性昆蟲有 177 種，佔 25%，加上扮演生產者的植物，食物金字塔呈現中廣頂尖的結構。若與 97 年調查分析成果相較，各類群均有顯著增加，惟增加最多的類群為植食性昆蟲，其中植食性以半翅目與雙翅目增加最多，肉食性以寄生性小蜂總科增加最多。（如圖 2-30）

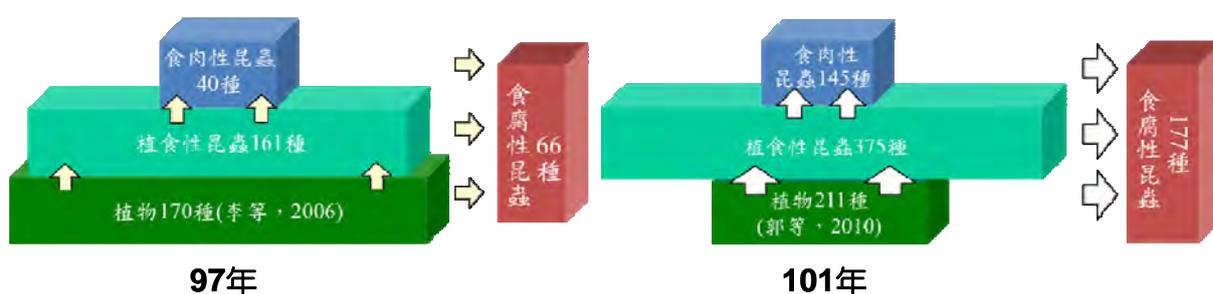


圖 2-30 東沙島調查採樣昆蟲之食物鏈結構圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2012，東沙島昆蟲相資源現況調查與變遷趨勢評估。

植物為昆蟲重要的棲地，東沙島昆蟲相的分布狀況亦因島上植被覆蓋的樣貌而有不同（如圖 2-31），說明如下：

(1) 北沙脊草澤

位於島的西北方，植被以草海桐為優勢值群，其間伴有草澤、林投樹叢、葛塔德木，地面披覆馬鞍藤。本區為水生昆蟲的大本營，包括薄翅蜻蜓、橙尾細螳、侏儒蜻蜓、烏點晏蜓、小寬肩水黽等，以及活動於濕地草叢間的蝗

蟲、蛾類。

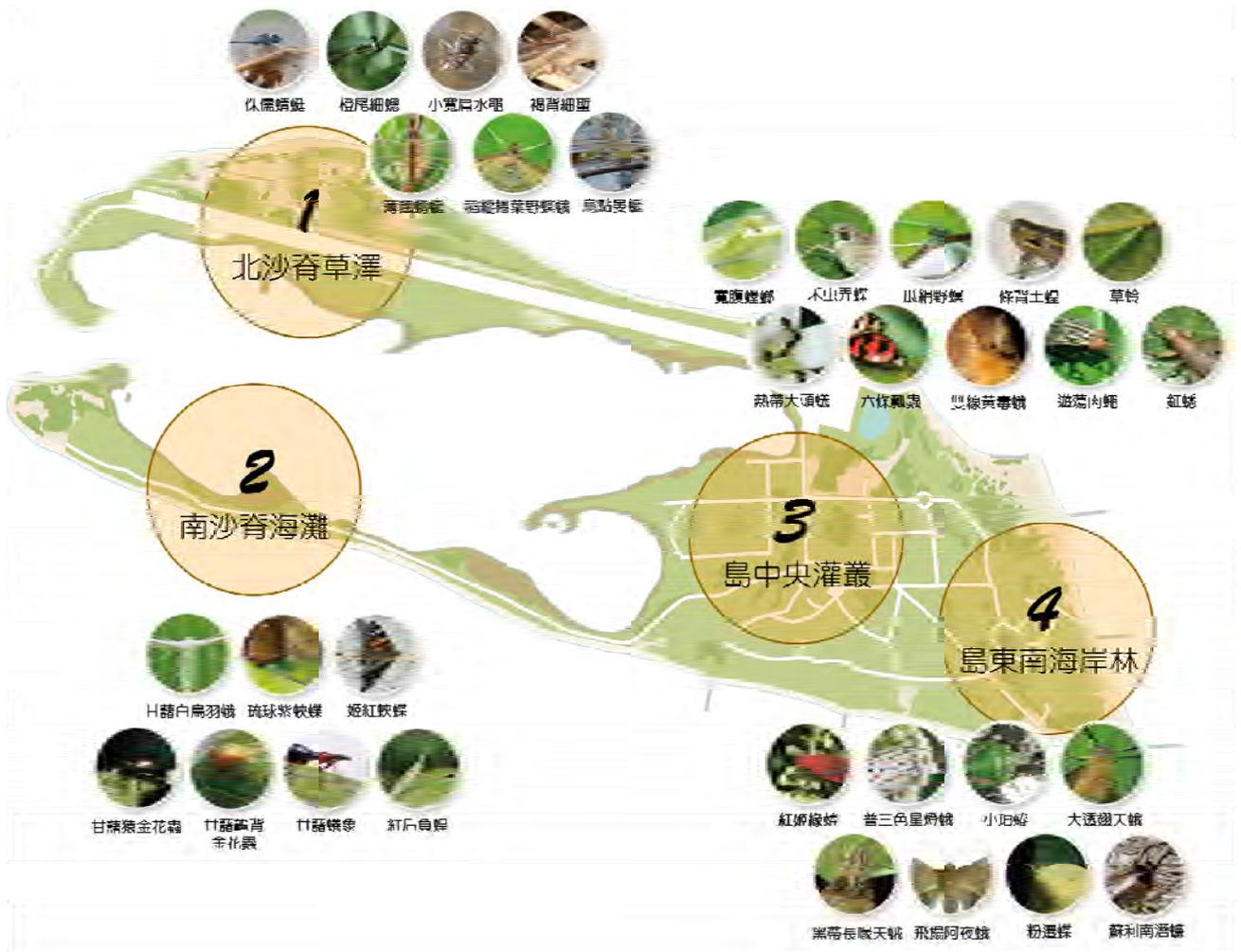


圖 2-31 東沙島昆蟲區位分布圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2011，四海遊蟲－東沙昆蟲記；本計畫整理。

(2) 南沙脊沙灘

本區為沙灘與低矮灌叢的分布地帶，島西南方以海人樹為優勢值群，往東的海灘上佈滿旋花科的馬鞍藤、牽牛花與圓萼天茄兒，其間伴生有大花咸豐草、葛塔德木、草海桐及海人樹。此處可發現的昆蟲種類有甘藷白鳥羽蛾、甘藷猿金花蟲、甘藷龜背金花蟲、甘藷蟻象、琉球紫蛺蝶、姬紅蛺蝶、紅后負蝗等。

(3) 島中央區灌叢

島中央區小瀉湖東邊以葛塔德木、草海桐、止宮樹與銀合歡為主，其間伴生著亞洲濱棗與檫樹等。樹木底層有落葉堆積，灌叢的邊緣則生長著大量的大花咸豐草。在草海桐、葛塔德木與大花咸豐草等蜜源植物上，以金龜、蝴蝶、蛾類等食植性昆蟲為主，如雙線黃毒蛾、瓜絹野螟、東方白點花金龜、條背土蝗等。此外，亦包含肉食性昆蟲寬腹螳螂，以及屬於昆蟲天敵的六條瓢蟲、草蛉等；腐食性昆蟲如熱帶大頭蟻、遊蕩肉蠅、鉦蟋等。

(4) 島東南區海岸林

島東南側的海岸林，除草海桐與葛塔德木之外，以檫樹、海人樹、白水木以及林投等灌叢為主要植栽。此處的昆蟲多屬於樹棲型，如大透翅天蛾、普三色星燈蛾、黑帶長喙天蛾、飛揚阿夜蛾、遷粉蝶以及紅姬緣蝽、小珀蝽等。樹林底下有些吃植物碎屑的昆蟲，如蘇利南潛蠊。

另依據 101 年東沙島指標性昆蟲監測的評估結果，大透翅天蛾及黑帶長喙天蛾的族群普遍穩定，而昆蟲的天敵瓢蟲及草蛉族群有隨獵物增加而成長的現象。總言之，狹小的東沙島在單位時間內能維持一定的昆蟲數量，但昆蟲累積種數卻不斷成長，顯示不斷有外來的昆蟲到東沙島拓殖，這些昆蟲不斷歷經遷入與滅絕的過程，東沙島宛如島嶼生物學的活教室，不論在學術或推廣教育上均顯示其重要性，值得長期研究發展。

2. 蜘蛛

東沙島上發現有 8 科 11 種的蜘蛛，包括跳蛛科、金蛛科、蟹蛛科、姬蛛科、袋珠科、山城蛛科、高腳蛛科、驚蛛科等。

跳蜘蛛科為東沙島上物種數最多的種類，自地表、灌叢到樹冠層皆有分布。安德遜蠅虎 (*Hasarius adanson*) 廣泛分布於島上各地，包括建築物與沙地上；褐條斑蠅虎 (*Plexippus paykulli*) 主要分布在灌叢與樹冠層中；眼睛黑條蠅虎 (*Phintella versicolor*) 分布在灌叢與樹冠層中。

金蜘蛛科的蜘蛛有兩種，為島上數量最多的蜘蛛，不論是

何種植被均有分布，是島上相當優勢的物種。二角塵蛛（*Cyclosa mulmeinensis*）是東沙島上密度最高的蜘蛛，同一個位置可能有數隻個體聚集在一起，主要分布在灌叢中，尤其是以草海桐為主的植被中。茶色姬鬼蛛（*Neoscona punctigera*）也是廣佈於島上各處之灌叢，在白天與夜間均會活動。

另有蟹蜘蛛科的三角蟹蛛、高腳蛛科的白額高腳蛛及山城蛛科的花皮蛛，此三種均活動於夜間的灌叢中。而姬蛛科的馬丁圓腹蛛及未知種的袋蜘蛛科與驚蜘蛛科等是島上數量稀少，且臺灣並未有紀錄之珍貴蛛種。

根據蜘蛛的覓食行為可分為立體網型（姬蛛科）、坐等伏擊型（跳蛛科）、葉間遊走型（袋蛛科、山城蛛科、高腳蛛科、蟹蛛科）、地表徘徊型（驚蛛科）、圓網型（金蛛科）等 5 種功能群。其中，全島物種種類最多的為坐等伏擊型之跳蛛科，因為跳蛛科不需結網來捕食，且為主動攻擊之種類，比起其他功能群而言在東沙島上有較多可供利用之生態區位；葉間遊走型蜘蛛主要活動於灌叢，而較少於樹冠層發現，因此物種數比坐等伏擊型之蜘蛛少；圓網型蜘蛛廣泛分布於東沙全島；立體網型蜘蛛其偏好之棲地主要為樹冠層，因為東沙島之木本植物其樹冠層並不發達，大部份之植物皆為近期由人工種植，無法提供良好之棲地結構，加上終年強風，導致需較複雜棲地結構且對於環境較敏感干擾較敏感之立體網蜘蛛在多樣性及數量上皆極為稀少。

3. 甲殼類動物

東沙島的甲殼類動物以蟹類為主，目前共發現有 2 科 9 種，分別為地蟹科與寄居蟹科，包含凶狠圓軸蟹、毛足圓盤蟹、皺紋陸寄居蟹、短掌陸寄居蟹與藍紫陸寄居蟹等蟹種。根據歷年研究調查指出，東沙島主要優勢物種有凶狠圓軸蟹及多種陸寄居蟹等。

- (1) 凶狠圓軸蟹：島上最常見的陸蟹，全島可見，主要分布於機場跑道側的小水池及小瀉湖沿岸，以馬鞍藤、馬海齒、草海桐、林投樹等植物為主要食物來源。另依凶狠圓軸蟹的族群結構顯示，持續有年輕的個體補充，目前維持穩定

的族群量，顯示東沙島環境的干擾及破壞力較低。

- (2) 陸寄居蟹：以皺紋陸寄居蟹為最大的族群，全島均可見。在生態上與其他陸蟹一樣，均為重要的底棲碎食者，主要取食林投果、海草等大型植物。東沙島的皺紋陸寄居蟹，大個體多半使用非洲大蝸牛的空殼，小個體則常在潮間帶岸邊，多使用蜚螺或玉螺的空殼，有時會攻擊活體貝類。

4. 軟體動物陸蝸

東沙島上陸蝸共記錄 13 科 27 種，大部分陸蝸屬於全島陸地環境分布，例如皺足蝸牛、扁蝸牛、絲蛹蝸牛、非洲大蝸牛，除了島四周的海岸地帶，隨處可見，白天躲藏於各種遮蔽物或植物體陰暗處，夜間覓食與活動；至於東南亞廣泛分布的球蝸牛，則以島東為主要棲息場所；非洲大蝸牛為過去日本佔領時期所引入的種類，為島上最大的軟體動物，也是分布最廣泛與最常見的陸蝸，其殼常為島上的灰白陸寄居蟹利用。

另根據 101 年於潮間帶調查發現，外來種除非洲大蝸牛外，另發現絲鱉甲蝸牛科的高音符絲鱉甲蝸牛，推測這兩種外來種可能經由運輸傳播帶上東沙島。顯示島上的陸蝸分布與臺灣頗有關連，整體而言，東沙島的陸蝸相屬於泛熱帶和熱帶亞太組成，容易受人為外來引種而改變陸蝸群聚。

(三) 兩生、爬蟲類動物

東沙島的陸域兩生爬行動物僅有盲蛇和蠍虎兩種，其中以蠍虎為優勢種，其廣泛分布在東沙島上不同棲地中。

本園區於民國 84 年及 101 年曾有綠蠟龜及玳瑁上岸產卵的紀錄，且東沙島鄰近海域亦常有海龜出沒，顯示東沙環礁國家公園為海龜覓食與產卵的重要棲地。

第三章 海洋文史與景觀資源

第一節 歷史源流

南海為重要漁場，也是船隻往返中國、東南亞及印度洋間的重要航道，位在南海北端的東沙環礁，其重要性也不言可喻，在歷史上有「海上絲路」之稱。在航海技術尚未以經緯度來標示船隻所在位置的時期，人們多靠著前人口耳相傳的經歷或遺留下來的海圖紀錄，來確認航行的方向，而位於該海域內，擁有潔白沙灘的美麗小島—東沙島，就成為當時航行船隻辨認方位的重要參考地標。

一、南海簡史

南海，亦稱「漲海」，在秦漢期間便有正式書籍記載，惟對於南海中實際狀況未甚清楚，僅知該海域多暗礁、淺灘，為一航行危險區。自漢朝至宋朝的一千多年間，造船工業水平已足以建造出適合長途航行於南海的船隻，在晉朝時期，我國對海外交通可及於東南亞的中南半島、爪哇、婆羅洲一帶，遠者更超越南海地區直至印度洋。

自宋元期間起，有更多關於南海諸島的描述，陸續出現在史籍資料中，包括南海中的地名多樣化、島嶼開始出現專名、航行者記載親身經歷南海的記事文件、派遣使臣帶軍巡行南海，藉以宣示疆土領域、及對南海自然地理現象之觀察...等。

由於宋元時期在航海技術上的精進，造就了明朝期間在南海的活動更為頻繁，在航行的圖籍資料中，甚至開始編輯「海道指南圖」與「鄭和航海圖」等專用海圖，並清楚記載航線與針路，也因為航行技術發展迅速，陸續發現在南海中有更多未知名的島嶼或暗礁，加上原宋元時期所記載南海諸島嶼所泛稱之名稱已不足以滿足在海圖上的辨識，故開始出現以皇帝年號或人名來命名之島嶼，例如，「永樂群島」、「宣德群島」、「景宏島」及「鄭和群礁」...等，可見明朝已對南海諸島開發的重視，及其時活動鼎盛的情形。

經過宋元明三代，我國人對於南海地區海上交通技術的發達，引導著國人向海外發展的趨勢與浪潮，其中貿易是一大主要原因，因此在航行中，也逐漸對南海諸島的熟識，加上當時東南沿海的居民已有

人口的壓力，自然就會想到採取南海當地的資源而去經營開發，由於地屬海洋島嶼的自然生態環境，漁民便成為主要的拓荒者。

二、東沙島的歷史

東沙島有限的土地面積、土質及水資源，雖不適合人類從事農耕或長期定居，惟其獨特的地理位置與海洋資源，演變出特殊的發展歷程。

(一) 東沙島的命名演變

對於島嶼之稱呼，與島嶼之形狀、海流及地理位置、產物的特殊性、發現者等因素有關。東沙島的名稱，至晚清之後，方為中國官方所使用。在此之前，東沙島出現許多不同的名字，多是人們按照自己的航行經驗或印象，替其命名。在漁民和航海人員眼中，東沙島因受南海水團的影響，因此有「氣」、「氣沙頭」、「落滌」等名稱。另因東沙島及附近海域風浪猛烈，不利船隻航行，故也有「風窟」之稱。

清初時，在《指南正法》及《海國聞見錄》兩書裡，對東沙的地理特徵、海流情況等均詳盡描述，而因東沙島靠近南澳，而以「南澳氣」稱之，此名稱也為清朝官方所沿用。

西元 1820 年（清嘉慶 25 年），航海家謝清高於其口述的《海錄》一書中，首先以東沙為島之名。依據謝清高個人的航海經驗，該島有如「海中浮沙」，又位在廣州外海林立的嶙峋岩礁之東，所以稱「東沙」。繼《海錄》之後，清朝的文獻多以「東沙」取代「南澳氣」的稱呼，惟當時官方對「東沙」尚無統一的名稱。

西元 1908 年（清光緒 34 年），在廣東官員的奏摺中，則使用西方名稱的中譯文「蒲拉他士」、「蒲冕他士」（Pratas Island）來稱呼東沙島。直到西元 1909 年（清宣統元年），才開始使用「東沙島」的名稱，主要原因為當時日本人西澤吉次侵佔東沙島，為了向日本證明東沙島為我國固有之領土，清朝兩廣總督張人駿指出「東沙島係我國舊名，沿海漁民稱謂相同，其名其地載在柔遠記海圖」，同時，又引用英國海圖之記載證明東沙為我國所有。從此以後，東沙名稱確立，並沿用至今。

除上述的名稱外，尚有許多出現在我國史籍及海圖上的名稱，如晉朝時期裴淵在《廣州記》中提到的「珊瑚洲」，元朝時期汪大淵在《島夷志略》裡提到的「萬里石塘」，明朝時期《鄭和航海圖》中的「石星石塘」等，都與東沙島有密切的關連（如表 3-1）。

表 3-1 東沙島名稱及使用時間

名稱	年代	書或地圖之名稱	備註
珊瑚洲	晉朝	「廣州記」(裴淵)	
萬里石塘	元朝 (1305 年)	《島夷志略》(汪大淵)	對南海島嶼之統稱，包括東沙島在內
石塘	明建文 4 年 (1402 年)	「混一疆理歷代國都之圖」	南沙亦稱石塘
石星石塘	明宣宗 5 年 (1430 年)	「鄭和航海圖」；《武備志》(茅元儀)	由於範圍較大，可能包括中沙群島；南沙稱萬里石塘，西沙為石塘
石塘	明嘉靖 33~36 年 (1554~57 年)	「東南海夷圖」《廣輿圖》(羅洪先)	包括東沙及西沙等島
Wateb	1627 年	《中華帝國圖》(The Kingdom of China)	英國人 John Speed 繪圖
Prata	1641 年	《中華帝國圖》(Portolan chart of Southeast Asia)	西班牙人 Antonio Sanches 繪圖
Pratas	1654 年後	Pratas 島(東沙島)形勢圖	荷蘭人繪圖
I. da Prata ou Isle d' Argent	1707 年	《印度與中華地圖》(Carte des Indes et de la Chine)	法國人 Guillaume Delisle 繪圖
氣	清康熙 56 年 (1717 年)	「西南洋各番針路方向圖」(覺羅滿保)	

名稱	年代	書或地圖之名稱	備註
I. de Prata rolgns de Eagetfare	1728 年	《中華沿海地區海圖：廣東、福建與福爾摩沙島》	荷蘭人 Johannes van Keulen II 繪圖
月牙島	疑清雍正 8 年 (1730 年)		漁民稱「月牙島」，以東沙島呈新月狀
南澳氣	清雍正 8 年 (1730 年)	「四海總圖」《海國聞見錄》(陳倫炯)	位於南澳之東南
東沙	清嘉慶 25 年 (1820 年)	《海錄》(謝清高口述)	最早以東沙為名，也是最早以東沙為名之地圖
落漈	清道光 23 年 (1843 年)	「中國外夷總圖」，《一斑錄》(鄭光祖)	東沙指中沙群島
南澳氣	清道光 28 年 (1848 年)	《南洋各島圖》，《瀛寰志略》(徐繼畲)	
萬里長沙	清同治 7 年 (1868 年)	「東南洋各國沿革圖」，《海國圖志》(魏源)	
東沙	清光緒 7 年 (1881 年)	《沿海輿圖》(王之春)	
撥達司島	清光緒 20 年 (1894 年)	「八省沿海總圖」及「廣東省水道圖」	譯自 Pratas
蒲拉他士島	清光緒 25 年 (1899 年)	《新譯中國江海險要圖誌》(陳壽彭譯)	譯自 Pratas，另譯蒲冕他士等
西澤島	清光緒 33 年 (1907 年)		日人西澤吉次強行登島，自行稱呼

資料來源：海洋國家公園管理處，2008，東沙島地方志資源調查委託辦理計畫。

(二) 東沙島的建物變遷

東沙島上的建物，依登島人員至東沙島的目的，賦予不同的功能。雖然島上早期的建物，因為戰爭或人為蓄意破壞等因素，

幾乎全部消失，為從歷史文獻資料中，仍可看出其發展的脈絡。

1. 清光緒 33 年（西元 1907 年）以前

第一個時期到東沙島的人群，主要是以漁民為主的季節性移動人口居多，其中來自廣東的捕魚者最多，特別是潮州與汕頭的漁民比例最高。

在此時期，因附近海域佈滿暗礁，祈求航行平安是人們最迫切的需求，所以當時建物以具宗教信仰功能為主，有寺廟、兄弟所（即祠堂，埋葬因船難或疾病等因素而死亡者）及墳墓地等。同時，為增加收入，島上建有簡單的木造工廠，作為處理漁獲及儲放糧食之用。

2. 清光緒 33 年（西元 1907 年）8 月至民國 34 年（西元 1945 年）8 月

此階段東沙島的活動人群，主要包括日本商人，以及清朝政府與國民政府籌劃推動華商開發東沙島資源與駐地工作人員，還有中日戰爭爆發後，強佔東沙島的日軍。整體而言，駐防軍人的角色逐漸加重。

清光緒 27 年（西元 1901 年），基隆實業家日人西澤吉次登島，發現遍佈東沙島上富含磷成分的鳥糞，極具經濟價值，故於清光緒 33 年（西元 1907 年）8 月在臺糾眾 200 餘人至島進行開採。為利開採島嶼資源，西澤吉次拆毀島上原有祠廟、木廠等建物，並修築修築二十餘座木質房屋、製淡水廠，以及架設電話線、修築碼頭及鋪設小鐵道等交通設施，充滿濃厚的商業氣息。此時的建物，以生產營利為目的而搭蓋。

在西澤吉次侵佔東沙島隔年，英國向清朝政府提出於東沙島上興建燈塔的計畫，惟當時因東沙島主權歸屬尚有爭議未果，惟卻迫使清朝政府正視東沙島被日本人侵佔之問題。民國 12 年（西元 1923 年），英國又再度提案，請求准予設立氣象台，當時政府擔心主權再度發生爭議，遂交由海軍部籌設。此時期的建物（燈塔及氣象臺），除了實質用途，也具有主權宣示之意味。

民國 26 年（西元 1937 年）中日戰爭爆發，東沙島的戰

略地位急速提升，日本人佔領東沙島做為南侵的軍事基地，此時的建物多與軍事目的有關。若以西元 1956 年張振國所繪之《東沙島兵要地理調查圖》溯源推測，日軍侵佔期間，島上應設有日本軍用電台、機場、士兵寢室、碉堡、日本遺碑、罐頭工廠等建物。

3. 民國 34 年（西元 1945 年）8 月迄今

民國 34 年（西元 1945 年）第二次世界大戰結束，東沙島重新歸我國管轄，剛開始仍劃歸廣東省政府管轄，後於民國 35 年（西元 1946 年）改隸屬海南特別行政區，由海軍代管，設立「海軍東沙管理處」。

民國 45 年（西元 1956 年），原管理處改編成「東沙守備區」，由海軍陸戰隊駐守，此時島上由軍人駐守，所以建物全是以軍事為目的所興建，並設立了許多激勵軍心的精神標語。而民國 43 年由海軍東沙島管理處於島南側設立的「東沙島」碑、民國 78 年 6 月內政部設置刻有「南海屏障」四字之東沙國碑，以及民國 81 年 5 月內政部興建國碑迴廊，均有宣示我國對南海主權的用意。

自民國成立以來，東沙島歷經中日戰爭時期，日軍侵佔、至戰爭勝利重回我國管轄，東沙島先由國防部負責安全維護，至民國 88 年（西元 1999 年）11 月，東沙島改由國軍海巡部接管防務，民國 89 年（西元 2000 年）海巡部再改為行政院海巡署海岸巡防總局執行巡防任務，已逐漸降低其軍事色彩。

隨著民國 96 年 1 月 17 日東沙環礁國家公園正式公告成立，東沙島轉型成為以海洋生態保育為目的海洋型國家公園，島上部分老舊建物將逐步改建為符合綠建築導向、節能減碳方針之建物，如原拘留室已改建為東沙管理站等，使東沙島逐漸露出其原本繽紛的面貌。

第二節 人文資源

東沙島由於特殊的地理位置，早期便成為海南門戶、戰略要衝之地位著稱，因此在人文資源分類上多以軍事單位之設施建物與文化遺址居多。

(一) 陸域考古遺跡

在東沙陸域的考古調查中，目前已於島內小瀉湖北邊、東沙指揮部及東沙碼頭等 3 處發現遺址（如圖 3-1），紀錄著中國人及日本人活動的痕跡。這些遺址所出土的文物，在年代與性質上均有所差異，對於探索東沙島之文化內涵及歷史發展脈絡，具有重要指標意義。



圖 3-1 考古遺跡區位分布圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2008，東沙環礁國家公園摺頁；本計畫整理。

1. 東沙遺址

東沙遺址為民國 84 年所發掘，為東沙島最早發掘之遺址，位於東沙島內瀉湖北岸中段，出土的遺物以日常的陶瓷器為主，及豬骨、魚骨及貝類等遺留物，推測係清朝中晚期中國漁民活動所遺留。

經民國 84 年及 96 年的調查顯示，東沙島內瀉湖係屬逐漸

淤積的環境，該處在數百年前應可停泊小船或舢舨，岸邊可做為休息、儲物、處理漁貨、避風的場所；另從出土的鐵釘，可能有搭蓋臨時性木造掩體的建築；再根據出土的瓷器遺物判斷，其年代主要集中於十八世紀晚期至十九世紀前期，但也有部分瓷器經認定為十九世紀中、後期的產品。整體而言，東沙遺址具有清楚的柱洞、火塘、灶等居住生活相關的遺跡，以及爐片、火燒石等遺物，推測此處為漁民多次性利用、臨時居留的可能性高。

有鑑於此，遺址主管機關高雄市政府經考量東沙遺址出土之文物及相關遺留具有文化意義，爰依文化資產保存法相關規定於民國 99 年 4 月 28 日高市府文二字第 0990024135 號函公告為市定遺址，並協同在地管理機關海洋國家公園管理處定期巡查，以維護東沙遺址的現地景觀。

2. 東沙指揮部

東沙巡防指揮部附近為清末以來日本人大量活動的區域，經民國 96 年地表調查發現為數眾多的橄欖綠釉罐硬陶殘件、廿世紀前期的日本陶瓷殘件、日本麒麟啤酒與清酒玻璃器件、灰瓦、黑瓦等遺物，推測該處可能為日人活動據點之一。另從砂岩建築遺構以及大量出土的建築材料，此處的地層經多次堆積，遺留許多與建築有關之磚瓦，可能為當時日本人活動頻繁的區域。整體而言，從東沙指揮部遺址的性質與伴隨遺物，配合建築遺留與文化遺留的年代，推測此處為日人生活遺留。

3. 東沙碼頭

位於東沙島南端、漁民服務站西側，距海岸線 20 至 30 公尺處。民國 96 年考古調查發現，出土遺物以清朝青花瓷片、硬陶等陶瓷器為主，並有大量的骨類遺留，如獸骨、龜板及魚骨等，以及木炭碎屑與炊煮爐具殘塊，推測應為漁民處理食物之場所。

(二) 海域古沉船遺跡

1. 水下文物

東沙附近海域自古以來即為東、西方航海要道，由於東沙

島附近海域多灘洲及暗礁，且夏季多有颱風侵襲，因而成為全球沉船最為集中的海域之一。在東沙海域中，船難事件未曾間斷，因而直接間接遺留一些文化遺產。例如民國 25 年，東沙島氣象台方均台長，在東沙島外水深約 2 公尺的礁盤上發現一批中國早期的銅錢。這批銅錢沉落於大塊的珊瑚礁下，部分銅錢已與珊瑚礁結合成塊。經過採集，總計有 300 多枚銅錢，數量雖不多，但種類卻十分複雜。期中能看出文字的有 256 枚，其時代屬性為唐代 2 種 5 枚、北宋 23 種 99 枚、南宋 16 種 99 枚、金代有 1 種 3 枚、元代 2 種 4 枚、元末朱元璋擔任吳王時期的「大中通寶」1 枚及明代 2 種 45 枚，年代最晚者為明朝的「永樂通寶」。根據推測，這些遺留的銅錢，似與船隻觸礁有密切關聯。

2. 水下遺址

世界上沉船較為集中的地區大多是古代海上交通較為發達的地區，如地中海海域、歐洲到北美的航線、中國到東南亞航線和中國到日本航線的海域。其中，中國古代海上貿易領先於世界，早在漢代就開闢了經南海前往印度洋的「海上絲綢之路」。宋元時，海上貿易更是盛極一時，海上航線四通八達。由於當時的航海技術還無法實現亞歐之間長距離遠航，麻六甲海峽便成為國際航運主要集散地，且是太平洋進入印度洋的海上交通要道，北太平洋沿岸國家與南亞、中東和非洲各國之間的航線都會經過這裡，串起了溝通亞、非、歐三大洲的樞紐作用。

過去在南海附近航海貿易較為熱絡的港埠或航線，比如像巴達維亞（雅加達）至日本、東南亞至泉州、馬尼拉至澳門或舊金山至香港等，各國船舶經常來往於此海域，但此海域附近多灘洲暗礁，且夏季多有颱風侵襲，航海事故迭有傳聞，因此南海也就成為了世界上沉船最為集中的海域之一。近幾年由於在廣東省外海附近發現的「南海一號」沉船，隨著該船上各項古代稀世文物陸續出水的打撈與發掘，研究中國近代史的「海上絲綢之路學」正逐漸地引起重視。

93 年東沙環礁附近海域曾以側掃聲納等高科技水下探測儀器進行海底沉船探查，初步判定在環礁週為海底有多處疑似

沉船之處（如圖 3-2、圖 3-3）。根據中、外史籍文獻記載，至 19 世紀末在東沙附近海域沉沒之中外古沉船約有 35 艘，（如表 3-2），包括 1609 年，葡萄牙之波古西號等不同年代船隻 7 艘，顯示出東沙海域早期船隻往返的熱絡，與探尋沉船位置所在地之敏感地區等，因此可以合理地推測，顯示東沙環礁海域應具有豐富的水下文化遺產，具有國際海洋考古研究與環境教育等多重價值。



圖 3-2 沉船遺跡區位分布示意圖



圖 3-3 海底沉船遺跡

資料來源：海洋國家公園管理處，2009，東沙環礁國家公園生態旅遊發展規劃。

資料來源：鄭明修，2005。

表 3-2 東沙海域船舶擱淺或沉船事件

沉船年代	船籍	船名	航線	海難發生地	備註
1609 年 (明萬曆 36 年)	葡萄牙籍	東印度貿易船	澳門—馬尼拉間	東沙環礁	船上貨品傳說有琥珀、珍珠、麝香和寶石
1652 年 (清順治 9 年)	荷蘭籍	DELFT 號	巴達維亞出發	東沙環礁	*
1652 年 (清順治 9 年)	美國籍	LOURSIER 號	*	東沙環礁	*
1654 年 6 月 22 日 (清順治 11 年)	荷蘭籍	UTRECHT 號	巴達維亞—中國	東沙環礁	保留 1 箱白銀
1761 年 9 月 4 日 (清乾隆 26 年)	瑞典籍	FREDERIC ALDOPHUS 號	前往中國	東沙環礁	船上載有 200,000 個銀幣

沉船年代	船籍	船名	航線	海難發生地	備註
1785 年 8 月 25 日 (清乾隆 50 年)	西班牙籍	SAN JOSE SAN TA ROSA 號	*	東沙環礁	*
1790 年 (清乾隆 55 年)	葡萄牙籍	*	馬尼拉—澳門	東沙環礁	*
1800 年 (清嘉慶 5 年)	中國籍	*	來自爪哇	東沙環礁	*
1800 年 (清嘉慶 5 年)	英國籍	EARL TALBOT 號	前往中國	可能在東沙環礁	*
1842 年 (清道光 21 年)	西班牙籍	SINGULAR 號	馬尼拉—中國	東沙環礁	船上據稱有價值 50,000 美元的黃金
1845 年 (清道光 24 年)	*	CITY OF SHUREZ 號	中國黃浦 (Huang-Pu) —印度孟買	東沙環礁	船上載有硬幣
1851 年 (清咸豐元年)	*	VELOCIPEDA 號	*	*	*
1852 年 9 月 17 日 (清咸豐 2 年)	美國籍	CHARLOTTE 號	印度馬德拉斯—廣東	東沙環礁	船上載有棉花
1852 年 (清咸豐 2 年)(一說 1851 年)	*	REYNARD 號	*	東沙環礁	*
1854 年 5 月 21 日 (清咸豐 4 年)	英國籍	COUNTESS OF SEAFIELD 號	上海—倫敦	東沙環礁	載有 750 噸的茶、絲 和羊毛。
1854 年 (清咸豐 4 年)	*	THOMAS CHADWICH 號	*	*	*
1854 年 12 月 31 日 (清咸豐 4 年)	美國籍	LIVING AGE 號	上海—紐約	東沙環礁	船上載滿茶和絲
1855 年 1 月 (清咸豐 5 年)	英國籍	TOM BOWLINE 號	由 Chowfou 出發	東沙環礁	船上載有茶葉

沉船年代	船籍	船名	航線	海難發生地	備註
1855 年 11 月 6 日 (清咸豐 5 年)	荷蘭籍	JOHANNE 號	馬尼拉—上海	東沙環礁	*
1856 年 3 月 2 日 (清咸豐 6 年)	美國籍	MERMAID 號	由孟買出發	東沙環礁	船上載有棉花
1856 年 1 月 (清咸豐 6 年)	葡萄牙籍	JOVEN IDHAP 號	馬尼拉—澳門	東沙環礁	船上載有米
1858 年以前 (清咸豐 8 年)	英國籍	H.M. Screw Sloop Reynard 號	*	東沙島東南方轉彎處	1858 年時，島上留有船隻之鍋爐、鐵製信號燈和機器零件等。
1858 年 4 月 4 日 (清咸豐 8 年)	美國籍	COURSER 號	*	東沙環礁	*
1860 年 (清咸豐 10 年)	*	NORTH TAR 號	*	東沙環礁	*
1862 年 7 月 14 日 (清同治元年)	美國籍	PHANTOM 號	舊金山—香港	東沙環礁北邊	船上留有價值 1,945,000 英鎊的黃金等財寶
1862 年 (清同治元年)	德國籍	MALACCA 號	往紐約途中	東沙環礁	*
1863 年 (清同治 2 年)	德國漢堡籍	GEORGE SAND 號	舊金山—香港	東沙環礁	船上據說載有價值 2,600,000 英鎊的黃金(實際數量可能沒那麼多)
1869 年 (清同治 8 年)	*	CHIEFTAIN 號	上海—倫敦	東沙環礁	*
1883 年 (清光緒 9 年)	荷蘭籍	*	*	廣東所屬海面東沙地方	*
1902 年 (清光緒 28 年)	*	基隆商店船，船長吉田	神戶—臺灣	東沙島	*
1907 年 6 月 (清光緒 33 年)	*	臺灣丸	臺灣前往南海探查	東沙島	*
年代不明	*	DOROTHEA	澳門—巴達	東沙環礁	*

沉船年代	船籍	船名	航線	海難發生地	備註
		號	維亞		
1960 年 6 月	英國籍	「勝任」號	*	距東沙島約 1,000 碼左 右	*
1966 年 9 月	英國船	「Middle August Moon」 號	*	東沙島東北 方約 10 哩	*
1967 年 8 月 17 日	賴比瑞 亞籍	「僑順」輪	*	東沙島東方 約 10.3 哩	*

備註：* 表示不明。

資料來源：海洋國家公園管理處，2008，東沙島地方志資源調查委託辦理計畫。

(三) 人文史蹟

由於東沙島上無常駐居民及經濟活動，加上早期為重要航道必經之地，以及近代成為南海重要軍事據點等因素，致使島上之人文史蹟相關設施型態，大多與宗教信仰、軍事戰略地標，以及人民心靈寄託之設施有關。

1. 東沙大王廟

東沙大王廟為島上重要之信仰設施，廟內供奉「關聖帝君」。根據史料得知，西元 1813 年（清嘉慶 18 年）以前大王廟即已存在¹²，後因日人二次侵佔而遭毀損。民國 37 年冬，載有「關聖帝君」聖像之獨木舟漂流至東沙島，為駐軍拾獲並予保存；至民國 55 年，由駐守東沙官兵重修興建「東沙大王廟」供奉，作為駐軍之心靈寄託，獨木舟則保存於廟側。廟內亦奉祀有「南海女神」媽祖¹³及觀世音菩薩。此外，在大王廟的右側，尚有一座掛著「有求必應」扁額的小廟，廟中供奉土地公。

¹² 西元 1813 年（清嘉慶 18 年），英國船長 Ross 在東沙島上進行測量工作時，發現有一間以木板搭蓋而成的中國傳統廟宇。其後，在西元 1858 年（清咸豐 8 年），兩艘英國籍軍艦到東沙島進行探測工作，也發現島上建有廟宇。西元 1868 年（清同治 7 年），英國自然科學家 Collingwood 曾於東沙島停留一日，根據其紀錄亦顯示島上有一間廟宇，並且說明該廟宇裡的神像，約有三、四十尊之多。廣東香山縣人梁勝於西元 1869 年（清同治 8 年）上岸時所看到的廟，很有可能與上述西方人所見相同。

¹³ 西元 1989 年從宜蘭縣蘇澳南天宮迎回。媽祖是我國傳統的海神，是漁民的心靈支柱，也是台灣人民的重要的信仰之一。

2. 碑銘地標

地標界碑主要代表島上精神之標的物，功能上作為地點的宣示以及精神之宣揚，島上主要有東沙島碑、南海屏障國碑、南海明珠碑、「與陣地共存亡」碑、「島遠心近」碑、「離家別卿衛國保疆；辛勞將士全民敬仰」碑，以及「毋忘在莒」碑等。

第三節 景觀資源

景觀係指自然及人文地景，包括自然生態景觀、人為環境景觀及生活文化景觀。東沙環礁國家公園的景觀資源，除上述所提海洋與陸域生態資源塑造的自然生態景觀，以及經歷史人文演變而產生的重要文化景觀外，尚有因自然或人為構築而成的陸域地景資源（如圖 3-4），說明如下：

（一）東沙環礁景觀資源

東沙環礁係由造礁珊瑚經千萬年密集鈣化代謝與群聚堆積而成，而造礁珊瑚最適生存發展之環境條件為在熱帶與亞熱帶溫暖之淺海中，其深度在 100 公尺以淺，水溫在 18~30°C 間，鹽度在 33 至 36psu 之間，再加上濁度、海流與底質等各項環境因子。東沙環礁海域均符合上述各項條件，而孕育許多美麗的珊瑚資源，環礁部分區域未來極可能成為潛水愛好者之天堂。

然環礁附近海域多灘洲暗礁，自古以來即有許多航行於此的船隻擱淺或沉沒於此海域，該區海域為國內、外考古學家們極欲探索的神秘寶地，此亦形成一特殊的海洋文史景觀資源。

（二）東沙島沙灘與沙丘景觀資源

東沙島係屬珊瑚島，島上覆蓋由珊瑚及貝類等生物碎屑堆積組成之細沙，平緩之海床、寬闊之潮間帶，以及受到潮汐與季風之影響，使得東沙島上沙灘海岸與沙丘之景觀發達，成為特殊的地形景觀。

1. 南岸沙灘

位於漁服站至南海屏障碑海岸，由於海床平緩，潮間帶寬廣，退潮時可見大片水草、窪地，加上其視野廣闊的特性，為欣賞日出的好地點。

2. 西南側海岸

東沙島西南側海岸由於珊瑚碎屑及貝殼風化徹底，而具有島上最細及雪白的沙岸環境，與碧海藍天之情境構成難得一見的優質海岸景觀。另在某些沙丘高處可同時環視海灘與潟湖的

景緻，此外因氣候關係造成海草床生長廣闊，在風浪不興與退潮的天氣條件下，可造成天海難辨的鏡面效果，實屬特殊之景觀體驗。

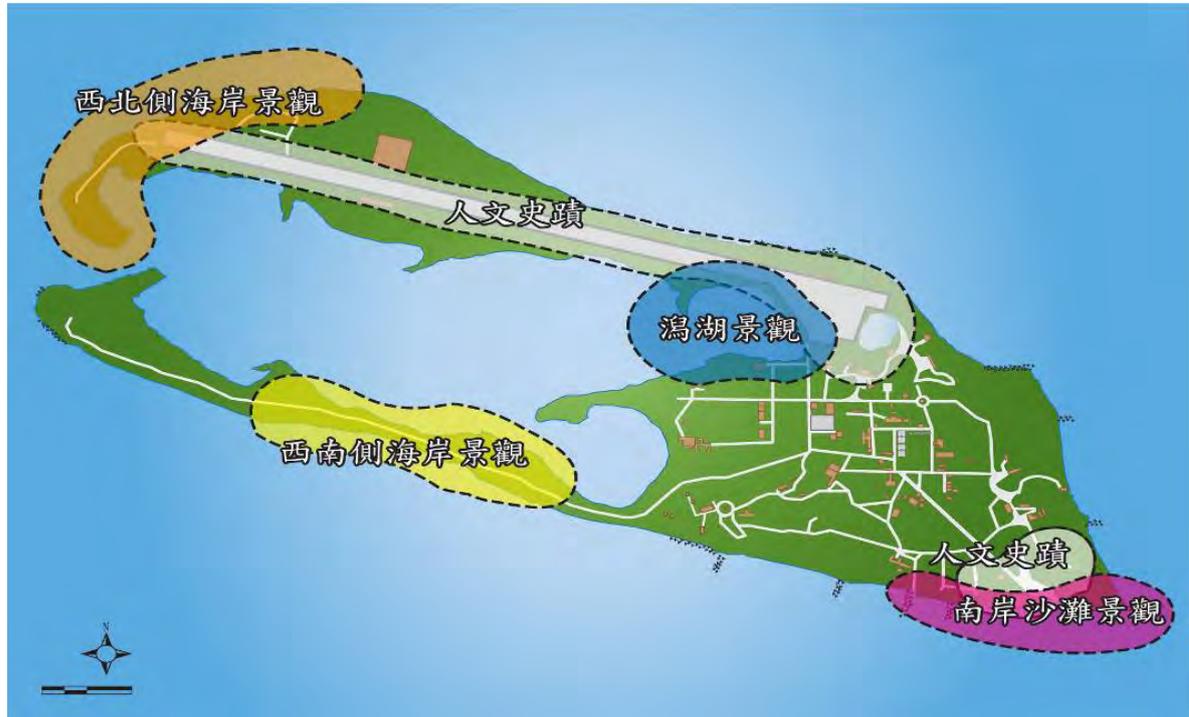


圖 3-4 東沙島視覺景觀分布圖

資料來源：海洋國家公園管理處，2009，東沙環礁國家公園生態旅遊發展規劃。

3. 西北側海岸

東沙島近北水道的西北海岸屬於較粗礫的沙灘地形，習稱「龍口」，潮間帶礁石間的介殼類、魚類種類豐富，吸引許多水鳥前來覓食，為絕佳的賞鳥地點，亦為欣賞落日之最佳景點。

(三) 東沙島瀉湖景觀資源

瀉湖景觀主要位於東沙島西半部，平均深約 1 公尺左右，隨著潮汐起落而影響地形的動態變化，與環礁外圍之景觀型態大不相同。瀉湖屬逐漸淤積的環境，可以提供豐富食物來源吸引魚蝦及水鳥，是賞鳥的重要區域。

(四) 東沙島人文景觀資源

人文景觀包含著特色聚落、文化古蹟、特色產業及特殊節慶等，但東沙島上因無常駐居民及經濟活動，因此其文化資產僅有部分的文化史蹟，主要有碑銘、地標及廟宇等，如南海屏障碑、漢疆唐土碑、東沙島島碑、東沙地籍測量紀念碑、東沙地標及基準點、東沙大王廟及長青亭等人為設施，未來可透過各種活動的串聯安排，規劃人文史蹟的環境教育行程。

三、天文景觀

東沙島因較少建築物、光害等人為阻礙，適合發展觀賞日出、日落或夜間觀星。

綜合上述，東沙環礁之資源不論自然生態或人文、景觀等資源均相當豐富多元，堪稱為南海重要的海洋文史生態廊道，具有發展海洋研究及環境體驗的潛力，可作為後續研擬經營管理計畫之考量。

第四章 實質發展現況

第一節 社會經濟

一、行政管理

清嘉慶 5 年，曉峰繪製的「清繪府州縣聽總圖」中，以「南澳氣」為東沙島之名，並將西沙群島及其附近海域總編為「府」。由此可證，自清代至民國初年，東沙島係位列於廣東轄境內。

民國 26 年中日戰爭爆發後，9 月日軍佔領東沙島，並將之改名「新南群島」劃歸臺灣總督府管轄，隸屬高雄州。民國 34 年日軍興建東沙機場支援作戰，又設廠製造海產軍用罐頭，採取磷礦作肥料，為實踐日本南進政策最主要之中繼站。

民國 34 年戰爭結束，日本投降。民國 35 年 6 月東沙島回歸廣東省政府管轄，9 月，我國海軍負責接收東沙島，並設立東沙管理處。民國 45 年 6 月，東沙管理處改為東沙守備區指揮部，由海軍陸戰隊防守。

民國 79 年行政院將東沙島之行政管轄權委由高雄市政府代管，隸屬高雄市旗津區，但防務仍由國軍負責守備。民國 80 年 2 月，高雄市政府完成東沙島地籍測量，並於 82 年辦理土地總登記。

民國 89 年行政院海岸巡防署成立，責成海岸巡防總局南部地區巡防局東沙指揮部負責巡防及漁權維護工作。民國 94 年 3 月成立行政院海岸巡防署海洋巡防總局第五海巡隊東沙分隊，進駐海域執法人員及 10 噸級巡防艇，以強化查緝非法、保育生態、救助急難和海洋污染緊急應變之功能。

民國 96 年 1 月 17 日內政部公告成立東沙環礁國家公園，成為臺灣第七座國家公園，也是首座以珊瑚生態系保護為主的海洋型國家公園；同年 10 月 4 日，設立海洋國家公園管理處，並於 97 年 3 月設立東沙管理站，派員常駐島上，以執行東沙環礁國家公園經營管理、生態監測研究與環境資源保育復育等工作。

二、經濟發展

東沙島陸域狹小，地處偏遠，島嶼係由珊瑚及貝殼碎屑組成，缺乏土壤，不利農作，且水質不適飲用，故島上無從事農耕或長期定居的住民。但因東沙海域物產豐富，吸引許多漁民前往捕魚，早期在漁民間流傳「欲發財，赴東沙」的俗諺，而其中，以來自廣東及福建的漁民最多。因此，登東沙島者大多為捕魚的漁民，以採捕藻類、魚類、玳瑁和貝類等水產動植物為主，並將東沙島作為休憩與加工整理漁貨之據點。

東沙島在未開發前，其表層覆蓋有相當厚度的鳥糞磷酸礦物，具有大量開發的經濟價值，因而分別於清光緒年間及中日戰爭期間吸引日本人來此採集鳥糞磷酸礦物製作肥料，設水產加工廠生產軍用罐頭。至二次大戰結束後歸還國民政府時，鳥糞磷酸礦物資源已被日本人開採殆盡。

東沙海域自古以來即為重要的漁獲作業區，亦屬臺灣重要的漁場。我國政府為提供在東沙海域作業的臺灣漁民醫療、休憩及補給等服務的處所，於民國 76 年興建東沙漁民服務站，並藉此達到宣示主權的目的。88 年 5 月 16 日高雄市政府於漁民服務站掛上「高雄市旗津區中興里 18 鄰東沙 31 號」的行政區域門牌¹⁴。由此顯示，當時東沙對於臺灣漁業發展的重要性。

直至民國 91 年 7 月 22 日高雄市政府依漁業法公告劃設禁漁區，以及 96 年內政部公告成立東沙環礁國家公園之後，東沙海域正式進入海洋資源保育階段，並由海巡單位加強查緝非法與保育生態。至此，東沙海域即不以資源開採為產業發展主軸，在經由海洋國家公園管理處保育管理 5 年後，未來將逐步以發展國際研究與環境體驗等工作為重點。

三、人口組成與任務

東沙島現階段編制之駐島總人數約 312 人，依勤務執行情況，在

¹⁴ 民國 90 年高雄市政府建設局漁業處派 2 位員工設籍於漁民服務站，惟因人員異動與組織調整等因素，且考量漁民服務站係屬公有建物，故現已無民眾設籍於此。

島生活人數約維持在 170~180 人左右，主要係執行權管勤務工作的海岸巡防署、海軍、空軍等相關單位所屬人員與海洋國家公園管理處東沙管理站派駐人員，包括：

- (一) 海岸巡防署東沙巡防指揮部與東沙海巡隊：主要執行海洋環境保護、漁業資源維護以及海、陸域防務與守備巡查工作；
- (二) 海軍東沙氣象臺：負責氣象資料蒐集與分析等工作；
- (三) 空軍東沙機場勤務分隊：負責東沙機場管理和近場天氣觀測任務；
- (四) 海洋國家公園管理處東沙管理站：97 年 3 月 4 日成立，並派駐人員於當地，主要負責推動各項保育措施，包括東沙島陸域生態巡查、環境監測、劃設海洋生態觀測區、原生種植物復育及外來種銀合歡移除，並協助支援登島研究人員執行各項研究計畫；
- (五) 高雄市政府海洋局：東沙漁民服務站之管理機關，現委託行政院海岸巡防署代管。

東沙島除常駐人口外，尚有執行委託研究及營造工程等短期停留的人員。至於人口及建築主要分布在東沙島東側中央區域，屬於一般管制區。

第二節 土地使用現況

依衛星影像調查結果分析，東沙島（含島中潟湖）之土地利用現況，以非建成地為主，佔島嶼總面積 85%，其中，以潟湖水域 34%為最大，其次為草海桐灌叢（27%）、乾生草地（7%）、海馬齒草地（5%）及沙灘（6%）、疏灌木—濱海草地（3%）及銀合歡—木麻黃林地（2%），苗圃僅為 1%。至於 15%的建成地，以道路（含機場及碼頭作業區）居多（9%），其餘為建築物（6%）。

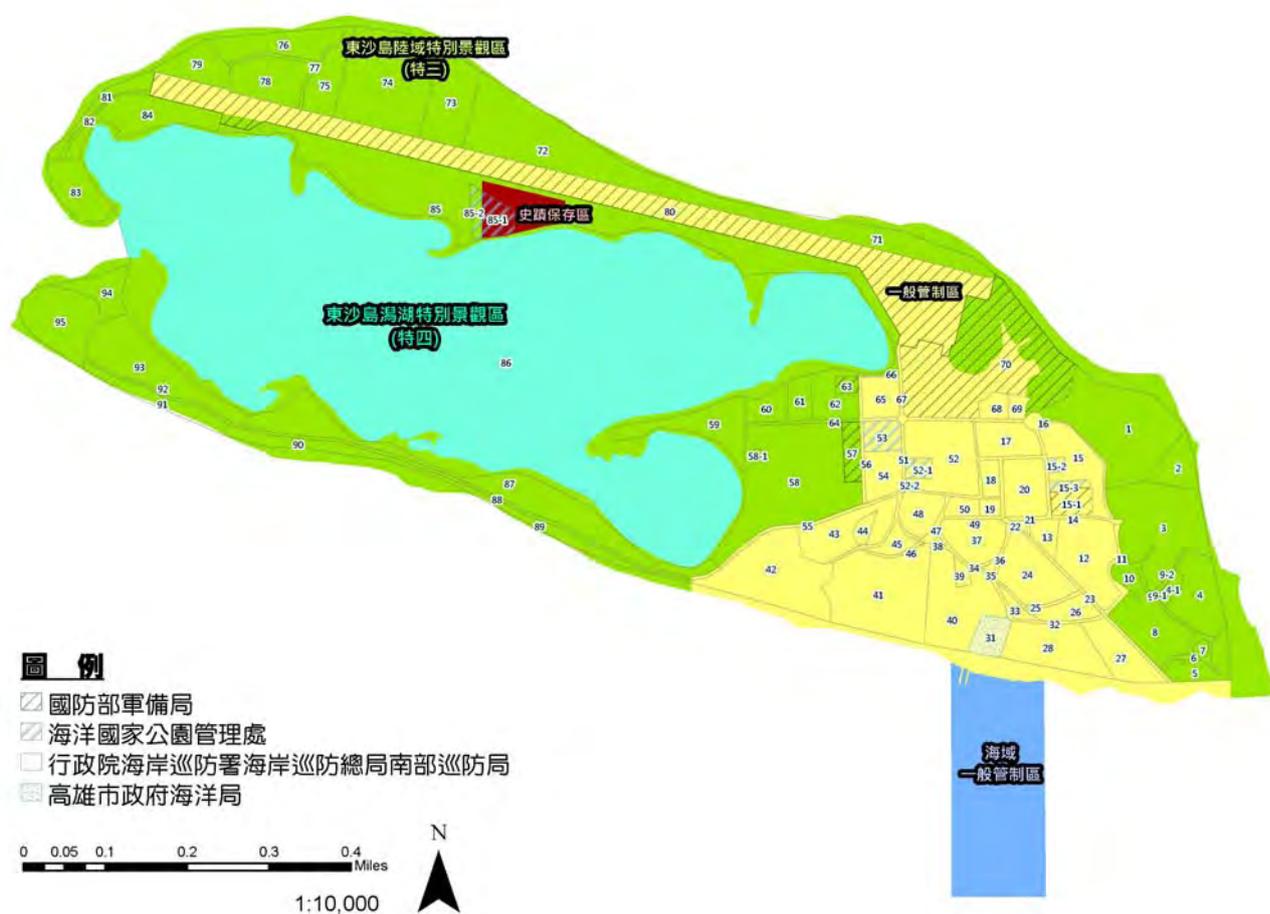


圖 4-1 東沙島土地權屬空間分布圖

資料來源：高雄市政府地政局，2012.10；本計畫繪製。

本國家公園內之東沙島已登錄土地共計 105 筆，均屬高雄市旗津區東沙段，總登記面積約 168.97 公頃。東沙島土地均屬公有地，除東沙漁民

服務站座落之土地（東沙段 31 號）為高雄市政府海洋局管理之市有土地外，其餘均屬國有土地，分別由國防部軍備局、行政院海岸巡防署海岸巡防總局南部地區巡防局及海洋國家公園管理處所管理，並以南巡局管理最多（約 89.25%），其次為國防部軍備局（約 9.47%）（如圖 4-1、圖 4-2、表 4-1）。陸域未登錄地（約 9.6 公頃）及全部海域依法均屬於國有。

表 4-1 高雄市旗津區東沙段土地權屬分析表

所有權人	管理機關	筆數	面積 (公頃)	比例
中華民國	國防部軍備局	5	16.00	9.47%
	行政院海岸巡防署海岸巡防總局南部地區巡防局	91	150.80	89.25%
	海洋國家公園管理處	8	1.69	1.00%
小計		103	168.48	99.71%
高雄市	高雄市政府海洋局	1	0.49	0.28%
總計		105	168.97	100.00%

資料來源：高雄市政府地政局，2012.10；本計畫整理。

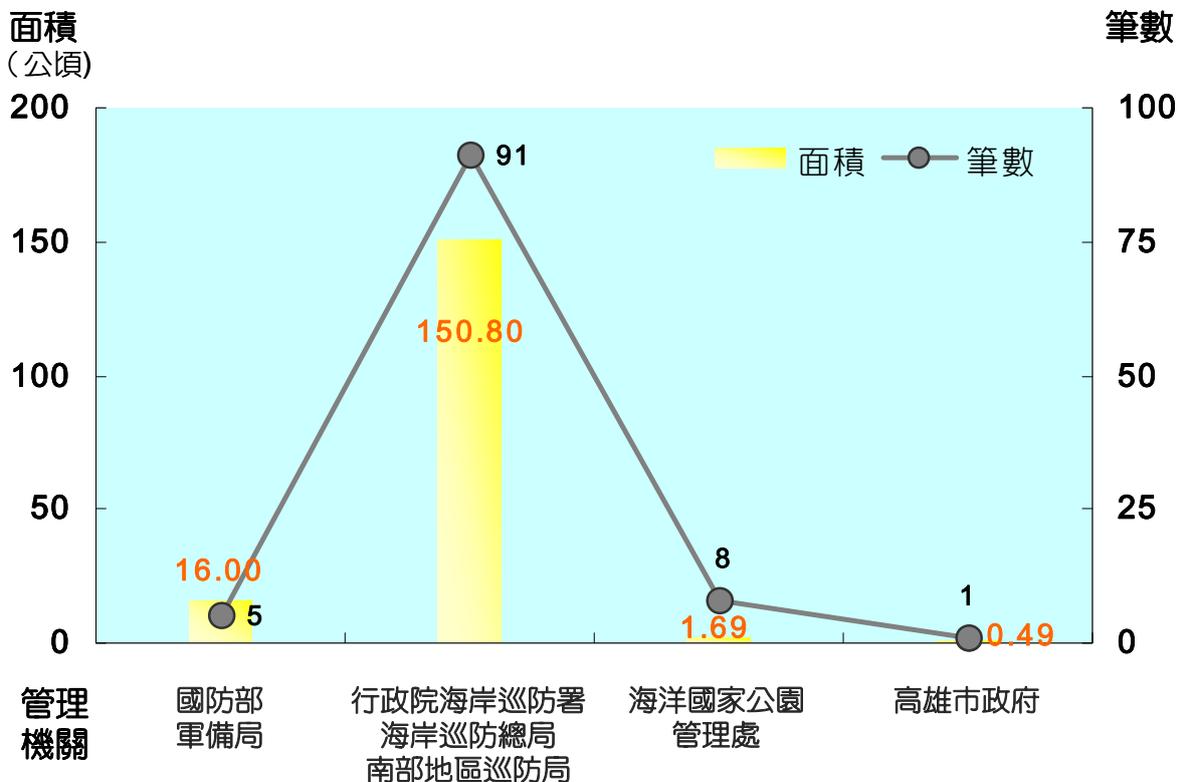


圖 4-2 東沙島土地權屬分析圖

資料來源：高雄市政府地政局，2012.10；本計畫繪製。

第三節 交通運輸

東沙島位於臺灣本島西南方，距高雄港約 450 公里，對外交通運輸仰賴航空及海運。

一、聯外交通設施

(一) 交通設施

本園區主要聯外設施為空運及海運，故東沙機場及東沙碼頭為本園區聯外的重要交通設施。

1. 機場

東沙機場設於東沙島瀉湖的東北側，置有安檢室與休息室，並於瀉湖北側設置機場跑道，為本園區對外聯結的重要門戶。



東沙碼頭

2. 碼頭

東沙碼頭於 98 年 4 月 16 日由海巡署興建完工，為巡防艇停泊及東沙島上物資運補的主要聯外設施。

(二) 人員交通

人員往來東沙島之交通，以軍機及民航機載運為主。

1. 軍機：每月飛行往返一次，主供物資運補及公務使用，其載客量為 65 人，載重為 8,000 公斤。

2. 民航機：為海洋國家公園管理處與行政院海岸巡防署南部地區巡防局（以下簡稱海巡署南巡局）共同租用之立榮航空公司包機，其載客量限定為 56 人及載重



東沙機場—民航機

560 公斤，於每周四飛航往返，且每月加開班機一次，主要供駐防人員休假往返，亦載送登島從事研究、施工、設備維修及參訪等相關人員。

(三) 物資運補

東沙島物資運補交通工具除軍機外，另有海運的軍用補給艦及租賃民用商船進行運補作業。軍用補給艦每年航行 3 次，以運補重要管制物資為主，實際仍依當季所需運補數量而定；而海巡署租賃的運補船，每月一航次，主要載運民生物資。

二、園區交通設施

(一) 島內交通設施

東沙島內日常交通以步行或自行車為主，勤務所需之機動車輛，則有機車、客車、工作貨車。

另島上的公車為高雄市政府所提供，主要作為東沙島接送貴賓與工程或研究人員使用。公車路線行經東沙機場、東沙大王廟、海軍氣象臺、東光醫院、國碑、漁民服務站、發電廠與海水淡化廠等島上幾個重要設施地點，稱之為「東沙一路」。



東沙公車

(二) 園區海域交通設施

為執行海洋監測及生態資料調查工作，管理處現階段備有「環礁一號」研究船。而海巡署第五海巡隊則配有 20 噸巡防艇，協助海上查緝工作。



研究船

第四節 服務設施及公用設備

東沙島上目前具備研究、住宿、環教教育解說等基礎服務設施，以及電力電信、污水處理等公用設備，分項說明如下：

一、管理服務設施

(一) 辦公廳舍及集會場所

東沙管理站為民國 99 年 7 月正式啟用，規劃有辦公、研究及小型會議室等空間，為海洋國家公園管理處駐島人員或委託研究人員處理公務及研究討論之場所。

而中正堂則設置有大型國際會議廳設備及集會之場所，平時為辦理教育訓練之處所。若有生態體驗課程或大型研討會議召開時，則可使用內部設置的國際會議廳相關設備。

(二) 保育研究設施

本園區設置之保育研究空間，除東沙管理站內之乾式實驗室外，於 101 年 2 月完工啟用之東沙島野生動物保育中心，內置有珊瑚培育系統、海洋生物養殖系統與乾式操作台等設備，作為培植復育海洋生物與緊急救護海龜、鳥類等場所。

另為瞭解東沙島的氣象動態，東沙管理站前亦設置有氣象儀，俾蒐集溫度、溼度、風向等監測氣候資料之用。



東沙管理站



國際會議廳



野生動物保育中心室內設備

資料之用。

(三) 住宿設施

島上目前可供住宿之設施主要有漁民服務站、東沙管理服務設施及職務官舍等 3 處，分別依相關人員登島目的而安置住宿場所。

1. 漁民服務站

隸屬高雄市政府海洋局管轄，主要提供施工人員及研究人員住宿使用，計可納 28 人。



漁民服務站

2. 東沙管理服務設施

為海洋國家公園管理處東沙管理站之備勤室，主要作為海洋國家公園管理處同仁登島洽公與管理站同仁日常休息場所，約可提供 28 人住宿。



東沙管理服務設施—備勤室

3. 職務官舍

隸屬東沙巡防指揮部管理，主要提供登島視察的長官住宿之用，計可納 14 人。



職務官舍

(四) 餐飲設施

目前海巡署、海軍、空軍、海洋國家公園管理處等駐島人員及登島研究人員之飲食，均由東沙指揮部及空軍東沙地勤分隊設置之廚房提供。

(五) 醫療設施

東光醫院為島上唯一的醫療設施，配置醫官 4 名，有牙科、超音



東光醫院

波、手術台及 X 光機等設備，以服務駐防及駐島人員衛生保健為主。除醫療服務外，並協助島上的環保及餐飲衛生等事項。另由國軍高雄總醫院每月支援 1 名外科專門醫官共同參與相關醫療事務。

二、公用設備

(一) 電力供應

目前能源供應主要以燃油發電為主，於聰良電廠設有 4 座發電機組，每座發電機組可負載 500 千瓦，每日採單機輪流運作 12 小時，配合島內佈設之電纜及變電設備，尚可負荷平日用電需求。



聰良電廠

另為落實節能減碳政策，現階段已於漁民服務站、東光醫院、東沙管理站、中正堂等處裝置太陽能板，並逐步汰換使用太陽能熱水器、太陽能景觀燈等。

(二) 水資源

東沙島地下水甚為充裕，水位高，離地表約 1.5~2m 深即可獲得水源，但水質鹹不適合直接飲用，故民國 91 年間行政院海岸巡防署設置海水淡化機組，以抽取使用地下水方式產水（日產水量約 38 噸），提供炊膳、盥洗及洗滌之用，惟飲用水仍仰賴臺灣本島運補之瓶裝礦泉水。



海水淡化廠

而後為提升東沙島生活水準及環境，並落實發展東沙環礁國家公園為永續生態島之政策，達成節能減碳目標，海洋國家公園管理處爰

於 100 年辦理既有海水淡化處理效能提升工程並設置海淡水二次處理單元，以海水作為水源處理成淡水，並利用二次處理設備處理，直接生產食用及飲用水，以提供島上人員安全且適足之飲食用水，並涵養東沙島上寶貴地下水之水資源，進而減少瓶裝水及抽取地下水等問題。

島上現有用水類型可區分為生活用水、食用及飲用水與澆灌用水等 3 類。各項供水量如下：

1. 生活用水

依據經濟部水利署 100 年自來水生活用水統計資料，估算澎、金、馬等離島地區每人每日生活用水量約 170 公升。有關東沙島生活用水之估算，在減少地下水源抽取的趨勢下，若單以海洋國家公園管理處新設之海水淡化處理設備生產之水量來看，其每日最大產水量約 30 噸，若依據離島地區的用水標準計算，約可供應 176 人的日需求量。依現有島上常駐人口數 170 餘人來看，每日所需之總生活用水尚稱足夠。

2. 食用及飲用水

東沙島指揮部所屬餐廳外設置有 RO 逆滲透二次處理單元系統，每日約可生產飲用及食用水 2 噸，以每人每日飲用及食用水量 10 公升計算，約可供應 200 人的日需求量。

3. 澆灌用水

東沙島平均年雨量約 1,400 餘 mm，主要降雨集中於 5 至 10 月。東沙島於海軍指揮部左前方廣場設有大型雨水集合場（面積約 7,400m²），收集雨水循管溝和坡度流入水池，再以抽水機汲入「10 萬加侖水庫」儲存，蓄滿約可提供 400 噸水量；而東沙管理站、中正堂及備勤室等建築物亦設有雨水回收系統。上開設施收集的雨水，主要供作澆



10 萬加侖水庫

灌及廁所沖水使用。

（三）廢污水處理

東沙島之污水以生活廢污水為主，島上建築物除中正堂、漁民服務站、東沙管理站及管理處備勤室有設置小型的污水處理系統外，其餘建築物化糞池大多老舊破損。另為使生活廢污水得以回收再利用，作為植物澆灌或浴廁沖洗之用，東沙管理站旁設有膜生物反應器 MBR（membrane biological reactor）污水處理系統，目前主要收集東沙管理站的生活廢污水。



（四）廢棄物處理

目前島上廢棄物分廚餘、淨灘收集之海廢及生活廢棄物，其中，廚餘以掩埋方式提供生物再利用，而大部分淨灘之海廢及一般生活廢棄物則透過分類回收，並將可回收資源船運回臺灣處理。另少數一般垃圾如樹葉、枯枝等，則採掩埋方式處理，或統一集中堆放於定點，以露天焚燒方式處理，繼而掩埋。

有關廢棄物處理問題未來應重新整體評估，處理原則宜加強廢棄物分類，並評估回運臺灣作處理，以減低生態環境之破壞及避免影響環境品質。

（五）通訊設施

東沙衛星通訊網路於 98 年 9 月中興建完成，主要提供衛星線路電話、行動電話通訊及無線網域等服務，以供研究人員登島從事調查或本園區緊急防災與傳遞業務訊息之用。

綜上，東沙島現階段可提供之環境服務設施似呈現飽和狀態，為因應後續發展海洋研究、環境教育等經營管理目標，有關生活服務設施需適度配合改善。

第五章 總體目標與方針

第一節 願景與目標

東沙蘊含稀有環礁與珍貴海洋資源，是個擁有美麗海洋與潟湖景觀的國家公園，因應世界海洋保育與全球氣候變遷趨勢，在保護自然環境資源下，應更加謹慎思考未來發展方向。本計畫年期依國家公園法施行細則之規定雖訂 5 年為通盤檢討之辦理期程，惟發展願景（vision）係指長期（25 年以上）努力追求期望達成的理想境界，有鑑於此，本計畫爰以形塑東沙環礁國家公園成為「海洋生態系永續及南海海洋保育與研究典範」為總願景，期望未來得以進一步與國際接軌。

國家公園之設立，依國家公園法第 1 條規定，係為保護國家特有之自然風景、野生物及史蹟，並供國民之育樂與研究；本園區計畫目標依循此宗旨，並考量現階段面臨的課題與後續園區保護利用之需求，為致力於計畫總願景所揭示的未來構圖得逐步實現，本計畫短期（5 年）將設定以落實生態保育及復育、設置海洋研究站與發展環境教育為目標。茲說明如下：

一、落實生態保育及復育

96 年公告之「東沙環礁國家公園計畫」定位係以資源調查研究與環境復育為主，在管理處過去數年的經營管理下，保育研究已有初步成果，舉凡景觀生態資源調查與規劃、陸海域生態調查、珊瑚保育生態學相關研究、海洋環境監測等，現階段除整合相關研究調查資源與成果外，應持續導入生態環境監測工作，維護海、陸域適存之自然環境，並積極進行東沙生態物種之復育作業，以東沙海、陸域生態棲地之完整性。

再者，因東沙環礁特殊的戰略地位與歷史沿革而衍生出人文與軍事景觀風貌，屬於珍貴文化資源，具有歷史的保存價值，因而本計畫期程內將以「維護生態·人文·景觀與海洋生物多樣性」為達成本項目標之發展主軸，除積極保育復育生態環境資源外，亦應就人文景觀資源研擬經營的相關策略。

二、設置海洋研究站

東沙環礁是南海北部唯一發育完整的環礁，擁有完美的造型、豐富的生態資源與很高的海洋生物多樣性，在南海及西太平洋海洋生態系中佔有關鍵地位。而設立海洋研究站的目的，在於提供基礎設施支援海洋科學相關研究，並在瀕臨海洋的據點，提供現場與即時的研究環境。由於東沙環礁優越的地理位置，因此發展珊瑚礁及鄰近海域的研究，在國際上將佔有重要地位，而設立東沙海洋研究站，推動東沙及鄰近海域的海洋科學研究，促進海洋資源永續利用，不僅是國家公園的重要工作之一，亦可為我國推動南海和平發展及區域合作立下典範。

東沙島及環礁有關研究長期以來大多由管理處推動，惟因聯外交通不便，加上預算經費有限，相關研究設備仍待加強之情況下，致使研究工作常有事倍功半之結果。為有效進行生態保育復育與環境監測等研究工作，應積極協調有關單位合作建置海洋研究站與完善相關設備，故本園區將以「**建置設備完善的海洋研究站，深化海洋學術研究**」為發展目標，以利於保護東沙環礁資源，強化生態資料庫與環境教育之內涵，回饋研究結果於經營管理計畫，進而提昇本園區的國際能見度。

三、發展環境教育

本園區擁有豐富的海洋和島嶼生態資源，生物多樣性高，實為進行環境教育的良好場所，也是推廣海洋資源保育的重要基地。依歷年來環境監測結果，本園區珊瑚礁覆蓋率呈現逐漸恢復趨勢，惟在確保珊瑚礁資源形成健康珊瑚礁生態系前，現階段尚不宜大量開放遊客進入東沙環礁國家公園，然在不破壞環境資源的前提下，策劃小眾的環境體驗活動應為可行。

而一個好的活動策劃，除設計豐富的環境教育課程與實際體驗在地生態資源外，對於聯外及對內的交通系統、住宿餐飲、環境教育空間、用水用電…等相關設施或設備資源的供應，亦應有相關配套措施，因此，本計畫未來在規劃環境教育活動之時，將考量本園區設施及環境的承載量，以「**發展親近海洋與友善島嶼環境教育活動**」為重要的教育目標，期以朝發展海洋島嶼生態體驗活動之長遠目標邁進。

第二節 課題與因應對策

本計畫於遵循總願景所定調的未來構圖，並檢視本園區之自然、環境資源特性與實質發展現況後，為達到本計畫所設定的三項目標，爰提出現階段所面臨的課題，並研擬其因應對策，俾檢討修正保護、利用計畫與經營管理方向。

一、因應極端氣候常態化影響生態棲地環境，亟需有效執行生態資源保育及復育工作

課 題：面臨氣候之變遷，如何永續經營東沙環礁

說 明：東沙環礁海洋生態環境獨具特色且具高生物多樣性，其中珊瑚礁群為海洋生物之關鍵棲地，惟受全球氣候變遷影響，受到海水溫度升高與海水酸化等潛在因素影響，可能改變珊瑚礁生態相與生態系結構。東沙海域自 97 年來雖持續進行相關研究做為管理參考，然環礁幅員廣大，現有測站之時間與空間代表性仍有待強化。

對 策：1.建立珊瑚保育及復育之經營管理、應變策略與預警機制。

2.建立長期生態監測系統，強化生態研究量能。

二、東沙環礁國家公園為辦理環境教育活動及發展海洋研究站，應配合環境承載量提昇服務設施品質與能量，並降低人為活動對環境之衝擊

課題一：島內目前僅提供基本服務設施與設備，對於因應海洋研究與環境教育人員增加之需求稍顯不足

說 明：東沙島現階段水資源、電量、住宿與餐飲等設施供應大部分已達飽和，加上交通、醫療能量有限情況下，如何提供足夠的民生需求與醫療安全，為現階段應迫切思考的課題。另在研究設備方面，囿於預算經費問題，管理處現階段雖建置有東沙管理站實驗室、野生動物保育中心與苗圃，惟相關研究空間與設備仍無法完善。

對 策：1.島內目前提供之民生設施略顯不足，應儘速辦理更新與建設

- (1) 建議島上相關單位進行建築物整建或新建工程時，應以資源永續循環利用為規劃設計考量，以節省島上水資源與電力等能源的消耗量。
- (2) 協調海巡署更新舊有海水淡化機組與發電機組，以增加水電供給之效能。
- (3) 透過既有建物更新利用或配合新建建物，規劃足夠供應相關活動人員及研究人員的住宿設施。
- (4) 以充分運用有限的資源，協調海巡署物資運補的方式與時程，滿足駐島與登島人員之日常餐飲需求，必要時，添購食物儲存相關設施。

2.協調相關單位整合政府資源，提昇海洋研究與環境教育之服務品質與研究設備能量

- (1) 協調國防部及海巡署彈性調整航班，建置機場通關檢查機制，擴充相關醫療設備，與建立緊急醫療救援機制與流程。
- (2) 整合規劃各單位相關設施與設備，積極推動環境教育與海洋研究工作，設置具規模的研究設施環境。
- (3) 建立回饋互惠機制，累積海洋與生物相關研究的能量，豐富資料庫內容與環境教育活動課程。
- (4) 環境教育及解說展示設施之新建、整建與維護。

課題二：廢污水及廢棄物處理設施尚未完備，應妥善規劃廢污水改善及廢棄物減量之方案

說 明：東沙島主要的廢污水來源為餐廳洗滌水、盥洗及浴廁等排放

水，目前島上廢污水處理能量不足且部分處理設施有老舊情形。另因島上並未建置廢棄物處理設施，故廢棄物之處理除可回收資源運回臺灣處理外，餘則於島上自行燃燒處理。後續因應環境教育活動舉辦與海洋研究站興設，將使登島人數增加，為降低人為活動對在地生態環境造成之衝擊，應儘速改善相關處理設施或建立最佳處理機制。

對策：1.短期改善既有建物之廢污水處理系統，長期則於相關單位進行建築物整建或新建工程時，建議其將廢污水處理設施併同納入規劃考量。

2.重新檢討現行廢棄物處理方式，研提降低廢棄物減量與處理機制，並評估建置廢棄物處理設施之必要性。

三、東沙環礁之經營管理非屬單一權責機關，在資源與經費分散情況下，應建立良好的夥伴互動關係，以共同推展國家公園之經營管理業務。

課題：土地管理、海域執法與國家公園計畫經營分別隸屬各機關，如何強化共管機制，以適度提昇經營管理之效率

說明：東沙目前有海巡署、海軍、空軍及管理處等單位相關人員常駐於島上，而土地權屬又分別由國防部、海巡署、高雄市政府及管理處所管理，加上其屬南海重要的軍事基地，且海域執法、建物興建、設施更新、環境保護等業務亦由不同機關負責執行，致使國家公園事業無法依計畫期程辦理。

對策：1.協同相關單位建立夥伴關係共同經營管理資源與利用，以發揮在地維護管理之有效性。

2.協調海巡署共同進行生物監測、調查、復育等工作，以維護本園區海、陸域環境與生態資源。

四、東沙環礁海域仍承受過漁壓力，應積極加強海域執法與落實兩岸協商等工作。

課 題：東沙環礁海域仍有許多非本國籍漁船前往捕撈漁獲，造成海洋生態損失，不利於資源復育

說 明：根據歷年海洋生態調查結果，東沙環礁國家公園的珊瑚礁覆蓋率大多雖已恢復至健康或良好狀態，惟魚類及無脊椎動物指標的密度仍然很低，例如石斑、石鱸、龍蝦、碑磔蛤、大法螺等大型經濟性生物之族群量均不高，推論東沙環礁海域仍承受相當大的漁獵壓力。

對 策：1.定期彙整海巡署提供近年查獲之越界船舶資料，並轉請行政院大陸委員會轉知有關單位約束該等船舶之行為，以積極落實禁漁區的宣導。

2.協調行政院農業委員會漁業署將大陸越界漁船問題納入兩岸漁業資源養護合作通盤檢討中研議，以有效維護整體海洋生態及漁業資源。

3.協調海巡署加強取締驅離入侵東沙環礁捕撈之漁船，積極落實海域執法工作。

第三節 計畫方針

國家公園之設置，具有保護與利用之雙重功能，惟利用應在保護之前提下為之。東沙環礁國家公園計畫基本方針，依據計畫目標與課題分析訂定之，俾作為後續研擬保護計畫與利用計畫之指導原則。有關本計畫之保護及利用方針，分述如下：

一、保護方針：落實海洋生態島嶼永續發展，強化生物保育及復育效能

依據園區內生態環境與人文資產特性，在資源保育之原則下，思考賦予自然資源於學術與教育上的價值，據此訂定本計畫保護方針，因而以「落實海洋生態島嶼永續發展，強化生物保育及復育效能」，作為後續研擬保護管制及保護設施計畫之方針。

- (一) 園內所有陸地與海域依資源之形態與特性予以分區檢討，並進行不同層次之管制。
- (二) 持續進行環境資源調查，並發掘未曾發現的珍貴資源予以保護。
- (三) 持續進行生態環境監測，評估規劃指標性物種之生態預警系統。
- (四) 保育園區內現存物種及其生存環境，嚴格管制區域內野生動植物及文物資產等破壞資源的行為，並避免資源之不當利用。
- (五) 針對被人為破壞之生態體系應採取必要措施，儘量恢復已遭破壞或瀕臨滅絕之重要生態體系及景觀。
- (六) 協調園區夥伴（國防部、海巡署及高雄市政府）共同經營管理國家公園區域資源，以維護陸域及海域之生態人文環境。

二、利用方針：以維護在地自然與人文環境為要，規劃適地適性適量的環境教育事業

為確保園區內優質生態環境永續發展，有關設施之設置與活動之導入，應以不破壞當地人文資產與自然生態環境為原則，是以，本計畫利用方針將以「維護在地自然與人文環境為要，規劃適地適性適量的環境教育事業」為指針，據以擬定利用設施及利用管制計畫。

- (一) 利用設施及利用活動，以不破壞天然資源為原則。
- (二) 利用設施之興設，不得大規模改變自然地形地貌，並以活化既有建物及設施為優先考量。
- (三) 利用設施之規劃，以落實「生態、節能、減廢、健康」之綠建築與生態工法為原則。
- (四) 配合在地的環境資源與人文特性，規劃提供環境教育之設施及場所，選擇具生物代表性之地點規劃為體驗區，以達寓教於樂之目標。
- (五) 配合環境教育或海洋研究站之發展，於適當地點設置自導式步道及解說相關設施，各據點間以步道系統聯結，並輔以自導式解說手冊進行環教體驗活動。
- (六) 執行入園承載量管制，推動園區朝向永續環境體驗與工作假期模式發展，建立兼顧資源保育與環境利用之最佳方式。

第四節 相關預測

一、人口成長

東沙島受國家公園計畫及軍事管制之影響，目前管理處駐島人員及駐防之巡防與國軍人員等編制總人口數為 310 餘人，依執勤需要常駐人口約 170 餘人，因此東沙島未來人口是否成長，將視經營管理方向而定。短期內因島上相關服務設施供給量之關係，且考量生態物種復育之情況，於本次通盤檢討計畫年期內，尚不宜開放對環境衝擊性高的活動。

依此邏輯推算本計畫期限內人口成長趨勢，常駐人口仍將維持現況的 170~180 人左右，且考量交通與住宿承載量等問題，短期停留東沙島之人數將依環境教育活動或保育研究調查以及工程施作等作業需要而略有增加。環境教育活動原則每次以 20 人為限，而登島從事研究或工程相關人員數保守估計每次約 10 人，故島上單日人數最多可達 210 人左右。

二、服務設施需求

本園區成立初期係以資源保育為主，自 96 年 1 月 17 日公告至今已達 5 年，在累積保育及研究等相關成果後，依現階段東沙環礁國家公園資源保育及復育之情況，以及相關設施設備承載量之限制因素綜合評估，本次計畫年期內仍不宜導入大眾旅遊活動，將以規劃小眾之環境教育體驗活動及發展海洋研究站為發展主軸，因而有關本園區應具備的相關服務設施需求，包括如次：

(一) 交通設施需求

1. 聯外交通設施

本園區以空運為主要聯外交通工具，現階段往來東沙島之交通能量已呈飽和，後續推動環境教育體驗活動，在維持軍機及民航機搭配載運登島人員的現有交通模式下，考量於每年現地氣候適合辦理環境教育體驗活動之 5~9 月調整增加航班數，並建立通關檢查機制。

2. 島內交通設施

本園區幅員小、地勢平坦，依本計畫所訂之發展願景及目標，且配合道路路面之材質，未來島內交通仍以步行及自行車為主，電動車輛為輔，以符永續生態島嶼之特性。

（二）住宿設施及餐飲需求

為配合環境教育活動之舉辦與海洋研究站之設置，依上開登島員額數估算，短期至少應新增 30 個住宿空間。惟目前島上空間皆已充分使用並達飽和，後續應就既有住宿設施研議改建可行性，藉以增加住宿空間並改善居住品質，亦或配合環境教育設施之新建，規劃增設足量的住宿設施，以滿足研究人員及參加環境教育體驗活動者所需。

目前島上主要由海巡署提供外來人員餐飲之服務，後續新增參與環境教育體驗活動者及研究人員上島之需求，於運補物資量方面，應可協調海巡署配合活動舉辦時程調整運補頻率及時程，而為儲存足夠的食材，應同步配合規劃增設食物儲存設備。

（三）研究、保育及環境教育設施

為達發展海洋研究站及環境教育活動之目標，除改善實驗室、野生動物保育中心等既有研究設施相關設備外，並應逐年規劃解說導覽步道，提供未來登島遊客舒適的自導式導覽環境，透過指示標誌牌示、解說手冊、生態解說牌等導覽解說設施之規劃，加深體驗者對於東沙島內特殊及重要景觀資源與生態資源之認識與瞭解，以利體驗者掌握東沙島之動線、方向與距離，強化環境教育遊程之豐富度與安全性。

（四）醫療設施

目前海巡機關除計畫擴充東光醫院醫療設施外，並將與 802 醫院建立醫療視訊系統，提供即時的醫療資訊，以增加醫療能量。且本園區亦已納入行政院國家搜救中心體制管理，建立傷患緊急醫療後送機制，包括東沙島官兵及於附近海上作業船隻若有人員受傷，皆可運用本機制後送臺灣進行醫療。未來因應園區開放小眾的環境教育體驗行程，登島遊客若有意外發生，皆可由東光醫院執行第一線醫療救護工作。

三、用水需求

東沙島現階段生活用水若單就使用管理處海水淡化處理設備供給之水量估算，每日僅可供應 176 人用水，距計畫人口 210 人次之用水量，仍有 34 人之缺口。惟若再加上海巡署原有的海水淡化機組每日可產水約 38 噸，則可再供應 224 人的日需求量，應無用水不足之問題，惟因機組老舊，偶有發生機械故障停止供水情形。

為改善海水淡化機組之產水效能，以及降低抽取地下水之頻率，管理處後續仍將積極協調海巡署汰換舊有的海水淡化機組，惟考量環境教育體驗活動規劃於每年 5~9 月份舉辦，島上容納人口僅有部分月份可能達 210 人，且囿於海岸巡防署汰換計畫執行年限與預算等問題，短期若擬解決用水問題，建議配合節約用水政策，安裝汰換節水設施，並配合島上建物改建或新建計畫，設置水回收處理設備，藉以降低每人每日使用海淡廠生產之水量，或許可渡過海巡署汰換海淡機組前供水不穩定之過渡期。

四、電力需求

目前東沙島的發電能量足夠每日 210 人次計畫人口的需求，惟既有發電機組偶有損壞或夏季尖峰負載過高情形，將協調海巡署提升既有發電機組穩定度，以因應海洋研究與環境教育人員增加之需求。

另為落實節能減碳政策，仍將積極發展太陽能供給，目前島上已於漁民服務站、東光醫院、中正堂及東沙管理站等地點裝置太陽能板，期增加島上的供電能量。總體來說，未來應無電力不足之問題。

第六章 實質計畫

第一節 分區計畫

東沙環礁國家公園面積遼闊，以海域為主，東沙環礁海洋生物多樣性高，潛在的海洋史蹟豐富，各種景觀及資源獨具特色。本國家公園於 96 年 1 月 17 日公告成立，係以生態保育及復育為主要目的，經綜合分析土地使用現況、土地權屬、資源發展潛力與資源特性後，劃定為生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區及一般管制區等 4 種分區。

本計畫通盤檢討係以落實生態復育、發展環境教育與設置海洋研究站為計畫目標，故本計畫年期內仍無開放觀光遊憩或一般參訪活動之規劃，因而本園區之實質計畫將依發展現況與經營管理之需，進行分區檢討與保護利用計畫之研訂。有關分區劃設原則、分區變更情形以及分區計畫，說明如下：

一、分區劃設原則

本計畫各分區之選定條件與資源特性，考量計畫目標與計畫方針之設定，仍維持原計畫所擬之原則如下：

(一) 生態保護區

係指為供研究生態而應嚴格保護之天然生物社會及其生育環境之地區，具有下列條件之一者，劃設為生態保護區。

1. 生物社會未被人為干擾，尚能保持原始自然狀態而繼續其自然營力作用之地區。
2. 生物多樣性豐富，足堪代表特定區域內生態特性之地區。
3. 瀕臨絕種或稀有動植物分布之地區。
4. 具學術研究價值之生態資源或海洋特徵，需特加保護之地區。
5. 具特殊地景和野生動物重要棲息場所，需特加保護之地區。
6. 部分生態環境雖遭受人為或天然因素破壞而有缺損，但經評估

仍具復舊潛力之地區。

(二) 特別景觀區

係指無法以人力再造之特殊天然景緻，而嚴格限制開發行為之地區，具有下列條件之一者，劃設為特別景觀區。

- 1.自然資源尚保存完整，於同類資源中具代表性者之地區。
- 2.具有珍貴或稀有之自然資源或景觀，而應嚴格限制開發行為之地區。
- 3.具獨特之地質、地形、地景或其他特殊天然景緻之地區。
- 4.具有學術研究價值，或足以顯示本園區特色並可供環境教育資源或特徵分布地區。
- 5.為保護生物多樣性和生態完整性，而須納入作為緩衝地帶之周邊地區。

(三) 史蹟保存區

係指為保存重要史前遺跡、史後文化遺址，及有價值之歷代古蹟而劃定之地區，具有下列條件之一者，劃設為史蹟保存區。

- 1.具有重要史前遺跡、史後文化遺址，或有價值之歷代古蹟而應予保護之地區。
- 2.具人類、考古、或民俗學術研究價值之文化資產分布地區。
- 3.具有其他應予保護之文化資產之地區。

(四) 一般管制區

係指國家公園區域內不屬於其他任何分區之土地與水面，包括既有建物、設施、碼頭臨岸區，並准予原土地或海域利用型態之地區。

二、分區變更說明

本計畫分區檢討係依「國家公園計畫通盤檢討作業要點」第 6 點

規定辦理。茲針對原計畫分區與本計畫變更之分區予以說明。

(一) 原計畫分區

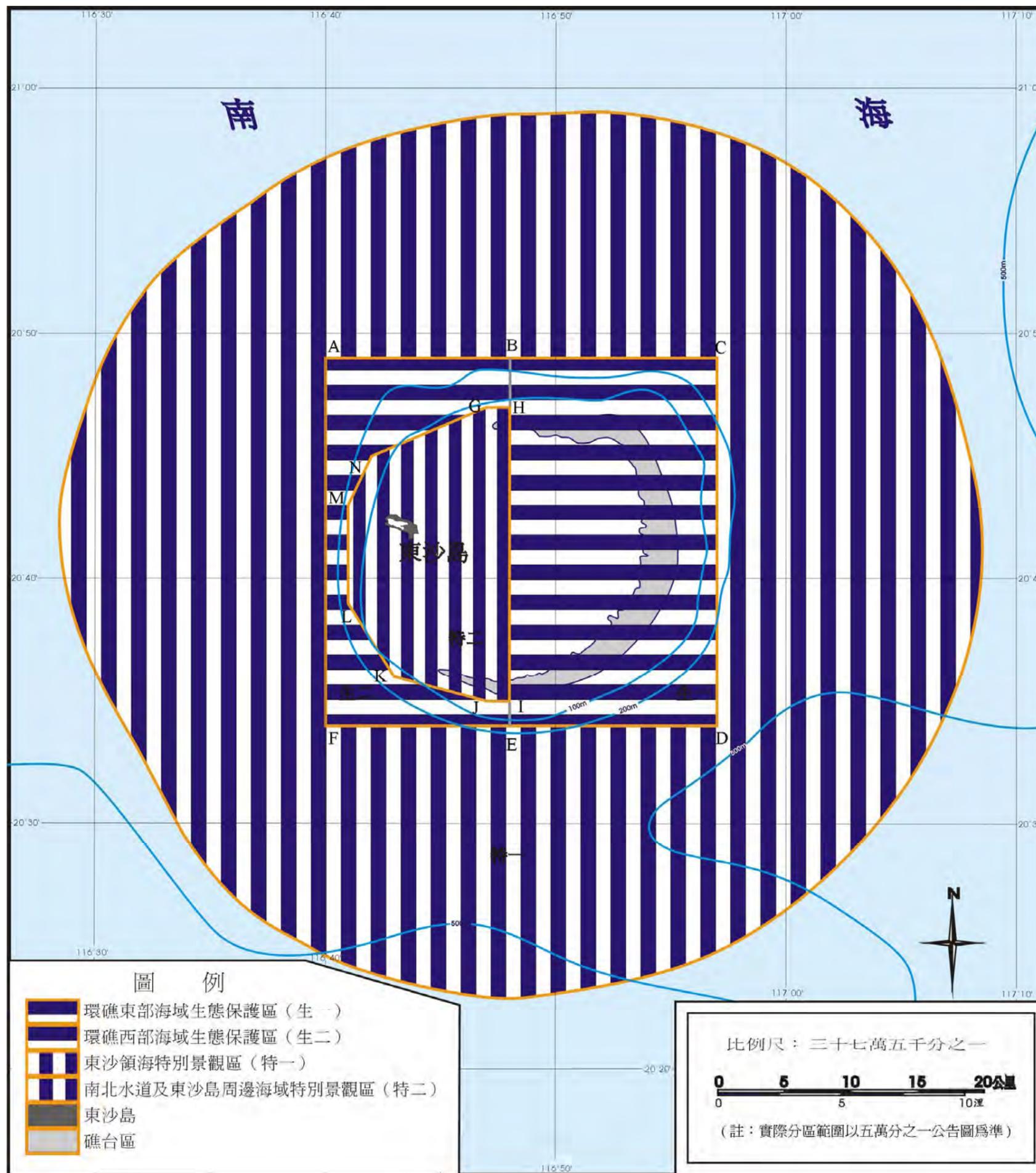
東沙環礁國家公園計畫現行土地使用分區依海域及陸域之自然資源特性與土地利用現況劃定而成(如圖 6-1、圖 6-2)，各使用分區面積如表 6-1。

表 6-1 原計畫土地使用分區面積表

分區別		原計畫公告	實測數化結果		備註		
		面積 (公頃)	面積 (公頃)	百分比			
海域	生態保護區	環礁東部海域生態保護區(生一)	43,219.42	43,245.34	12.23%	東沙環礁東半部之礁環、礁外斜坡及礁湖等區域	
		環礁西部海域生態保護區(生二)	16,325.98	16,335.74	4.62%	東沙環礁西半部之礁環、礁外斜坡及礁湖等區域	
		小計	59,545.40	59,581.08	16.85%		
	特別景觀區	東沙領海特別景觀區(特一)	272,030.77	271,981.83	76.90%	自 A、C、D、F 等 4 點座標連線以外，向外延伸至東沙環礁礁台以外 12 海裡外界線	
		南北水道及東沙島周邊海域特別景觀區(特二)	21,914.93	21,918.46	6.20%	東沙環礁南北水道及礁環之西北角與西南角等海域，以及東沙島海岸線以外之淺礁海域(除潟湖沿岸及碼頭所在海域地區)	
		小計	293,945.70	293,900.29	83.10%		
	一般管制區	7.88	8.01	0.00%	東沙碼頭及第二、三階段工程預定地		
	合計		353,498.98	353,489.38	99.95%		
	陸域	特別景觀	東沙島陸域特別景觀區(特三)	58.27	71.30	0.02%	東沙島除東南側一般管制區沿岸地區外，其餘島嶼沿岸地區之陸域範圍

分區別		原計畫公告	實測數化結果		備註
		面積 (公頃)	面積 (公頃)	百分比	
陸域	東沙島潟湖特別景觀區(特四)	67.85	61.93	0.02%	東沙島潟湖全部之水域範圍
	小計	126.12	133.23	0.04%	
	史蹟保存區	1.10	1.30	0.00%	東沙遺址
	一般管制區	41.75	44.04	0.01%	東沙島既有建物與相關設施所在地區
	合計	168.97	178.57	0.05%	
總計		353,677.53	353,667.95	100.00%	

備註：東沙環礁國家公園計畫原公告面積係依衛星影像等相關圖資進行數化而得，惟經 98 年海洋國家公園管理處委託辦理東沙島陸域地形測量，以及參考地政司 101 年提供領海外界線 12 哩範圍等資料，爰於 101 年重新檢討辦理分區圖數化工作。本次通盤檢討分區面積擬依數化後結果據以修正之。



標點	經度	緯度
A	116° 40' E	20° 49' N
B	116° 48' E	20° 49' N
C	116° 57' E	20° 49' N
D	116° 57' E	20° 34' N
E	116° 48' E	20° 34' N
F	116° 40' E	20° 34' N
G	116° 47' E	20° 47' N
H	116° 48' E	20° 47' N
I	116° 48' E	20° 35' N
J	116° 47' E	20° 35' N
K	116° 43' E	20° 36' N
L	116° 41' E	20° 39' N
M	116° 41' E	20° 43' N
N	116° 42' E	20° 45' N

圖 6-1 東沙環礁國家公園計畫海域現行土地使用分區圖（原計畫）

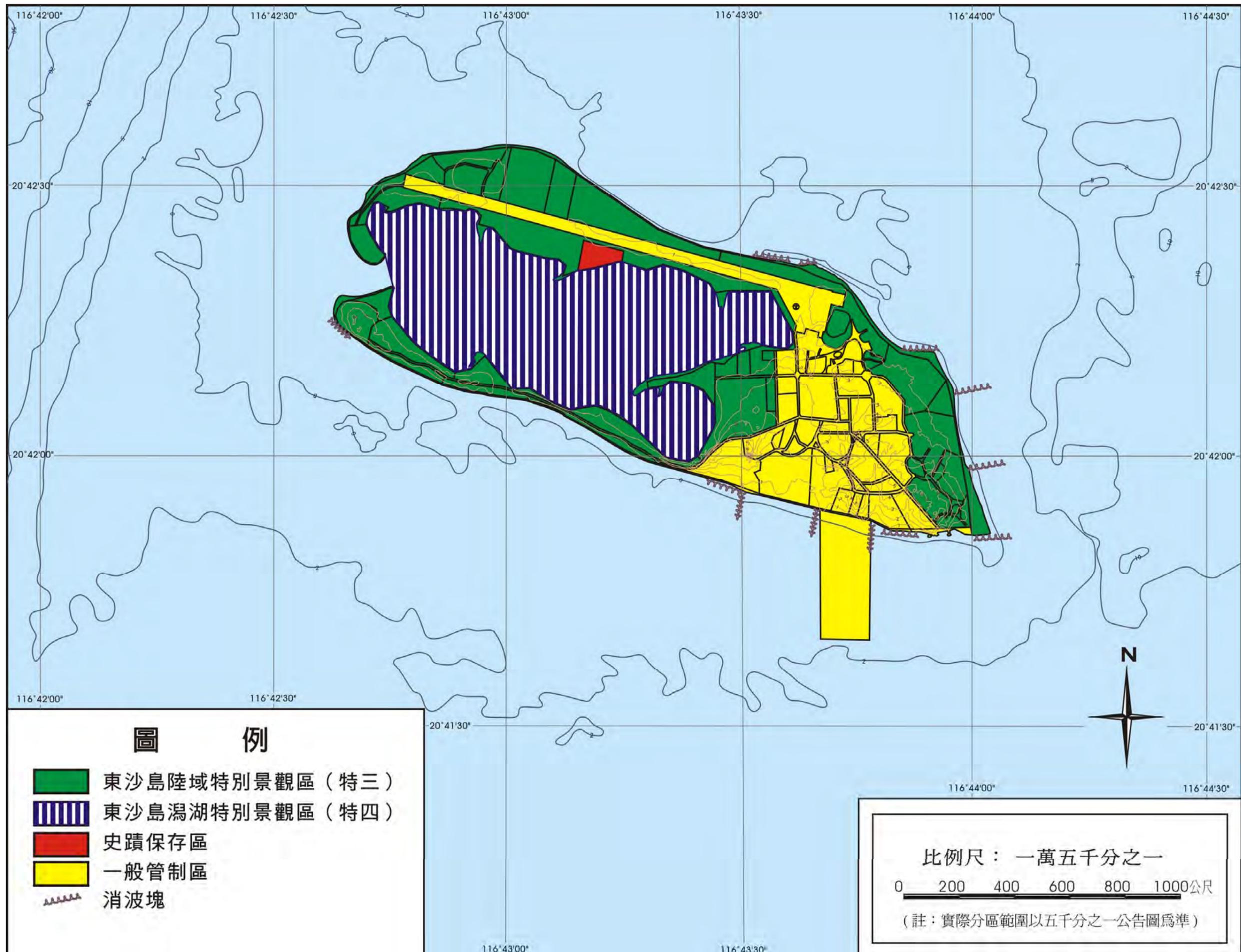


圖 6-2 東沙環礁國家公園計畫陸域現行土地使用分區圖 (原計畫)

(二) 分區變更說明

依「國家公園計畫通盤檢討作業要點」第 6 點各分區計畫檢討原則之規定，經考量實際需要、資源狀況以及經營管理之需求，本次通盤檢討擬檢討變更 6 處分區，包含 1 處陸域及 5 處海域之分區。其中，「變四」並未涉及分區計畫之變更，僅針對分區名稱予以調整。相關位置、內容及變更理由，詳如表 6-2、圖 6-3 及圖 6-4。

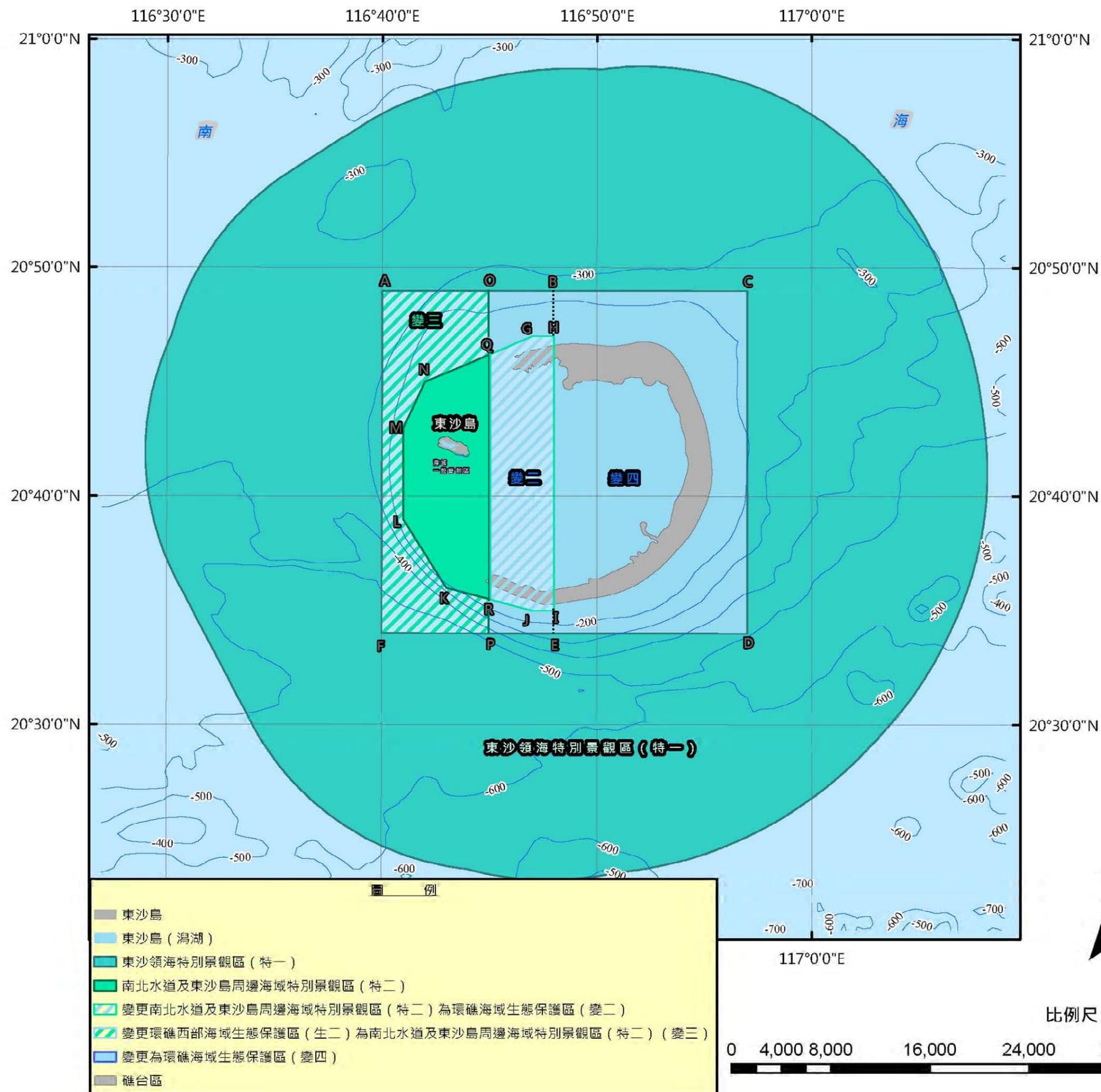
表 6-2 分區變更內容表

編號	位置	變更內容			變更理由
		原計畫	變更後計畫	面積 (公頃)	
變一	東沙遺址所在地	東沙島陸域特別景觀區 (特三)	史蹟保存區	0.27	<ol style="list-style-type: none"> 1. 海洋國家公園管理處基於管理需要，且配合市定遺址之公告範圍，爰將東沙段 85-2 地號土地及其北側部分土地變更為史蹟保存區，變更分區總面積為 0.27 公頃。 2. 根據「東沙環礁國家公園陸域考古遺址調查研究計畫」(劉益昌，96 年)顯示，東沙遺址已有部分劃入史蹟保存區，惟遺址範圍較原先所知略為擴大，應予重新劃設。 3. 原國家公園計畫劃定之史蹟保存區，其面積(1.1 公頃)及範圍與高雄市政府 99 年 4 月 28 日公告市定遺址(面積

編號	位置	變更內容			變更理由
		原計畫	變更後計畫	面積 (公頃)	
					<p>0.6706 公頃)結果不符。</p> <p>4. 變更範圍均屬公有地,未涉及影響人民權利之問題。</p> <p>5. 東沙遺址具居住面與文化層堆積,屬清代中晚期漢人文化體系的遺留,為中國於18世紀晚期至19世紀即駐足東沙島的歷史證據。</p>
變二	介於 116° 45' E 與 116° 48' E 兩條經線間 之內環礁水 域一帶	南北水道 及東沙島 周邊海域 特別景觀 區(特二)	環礁海域 生態保護 區	11,116.41	<p>1. 礁台區周圍及礁外斜坡構築的棲地環境,孕育豐富的海洋生態資源,考量礁台區棲地之完整性,加上內環礁分佈許多暗礁不利航行,爰建議將海域生態保護區往西延伸至涵蓋礁台區。</p> <p>2. 根據歷年監測資料顯示,內環礁中央及塊狀礁邊坡石珊瑚覆蓋率均有 50% 以上,且物種多樣性高,生態功能均衡健全,符合生態保護區劃設條件,應嚴格保護海洋環境與資源。</p>
變三	介於經線 116° 40' E 與	環礁西部 海域生態	南北水道 及東沙島	13,036.98	<p>1. 海洋國家公園管理處屬於沉積物較高</p>

編號	位置	變更內容			變更理由
		原計畫	變更後計畫	面積 (公頃)	
	116° 45' E， 以及緯線 20° 34' 與 N 20° 49' N 間 之海域範圍 (A、O、Q、 N、M、L、K 、R、P、F 等 點位連線內 側水域)	保護區 (生二)	周邊海域 特別景觀 區 (特二)		<p>之環境，加上南、北水道受強勁海流影響，不利珊瑚生長，且根據歷年監測資料顯示，石珊瑚覆蓋率較低，介於10~50%間。</p> <p>2. 海洋國家公園管理處內、外均為海域特別景觀區所包圍，且位於南、北水道通行地區，若以生態保護區須經同意始得進入之管制規定，不符海洋國家公園管理處現行經營管理上之實際需求。</p> <p>3. 因應未來發展環境教育之需要，若妥善規劃可成為環境體驗區域，故建議調整為海域特別景觀區加以保護即可。</p>
變四	<p>O、B、H、G、Q 等 5 點連線內側水域與 R、J、I、P、E 等 5 點連線內側水域</p> <p>介於經線 116° 48' E 與 116° 57' E，以及緯線</p>	<p>環礁西部生態保護區 (生二)</p> <p>環礁東部生態保護區 (生一)</p>	環礁海域生態保護區	46,544.09	由於海域分區檢討變更後之生一及生二，均為保護礁台周邊海域之生物多樣性，且兩者之範圍相鄰，已無區分之必要性，因而將分區名統稱為「環礁海域生態保護區」。

編號	位置	變更內容			變更理由
		原計畫	變更後計畫	面積 (公頃)	
	20° 34' 與 N 20° 49' N 間 之海域範圍 (B、C、D、 E 等 4 點座標 連線內側水 域)				
變五	沿海岸地籍 線 200 公尺範 圍外之海域 一般管制區	海域一般 管制區	南北水道 及東沙島 周邊海域 特別景觀 區 (特二)	5.06	1. 夏季西南湧時，原興 建碼頭區位因無防 波堤設施，致使該處 難以停靠辦理物資 運補作業。由於原劃 設海域一般管制區 範圍未符使用需求 ，建議予以調整。
變六	自陸域一般 管制區沿海 岸之地籍線 起算 200 公尺 距離之海域 範圍	南北水道 及東沙島 周邊海域 特別景觀 區 (特二)	海域一般 管制區	15.64	2. 海洋國家公園管理 處沿岸地區為駐島 人員從事活動的主 要範圍，為維持原利 用型態及考量駐島 人員休閒生活之需 求，建議離岸 200 公尺之海域範圍變 更為海域一般管制 區，以符實際管理需 要。



標點	經度	緯度
A	116° 40' E	20° 49' N
B	116° 48' E	20° 49' N
C	116° 57' E	20° 49' N
D	116° 57' E	20° 34' N
E	116° 48' E	20° 34' N
F	116° 40' E	20° 34' N
G	116° 47' E	20° 47' N
H	116° 48' E	20° 47' N
I	116° 48' E	20° 35' N
J	116° 47' E	20° 35' N
K	116° 43' E	20° 36' N
L	116° 41' E	20° 39' N
M	116° 41' E	20° 43' N
N	116° 42' E	20° 45' N
O	116° 45' E	20° 49' N
P	116° 45' E	20° 34' N

備註：1.參考內政部地政司 101 年 12 月提供之領海外界線 12 哩範圍、礁台區及等深線等數值圖檔進行套繪。
 2.考量原計畫海域分區圖例之顏色不易判讀，且使變更前、後之分區得以同時清楚表達，本次盤檢討爰配合調整海域特別景觀區及海域生態保護區之顏色。

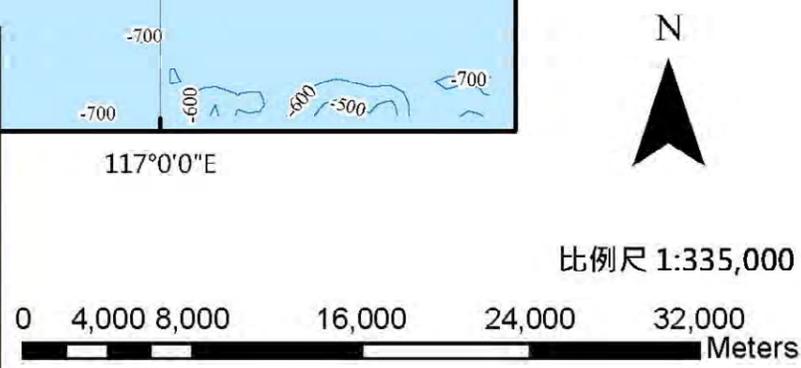
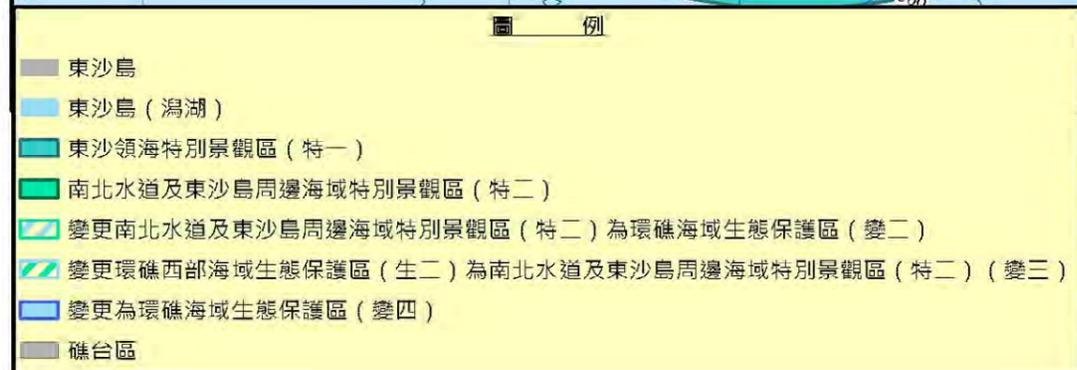
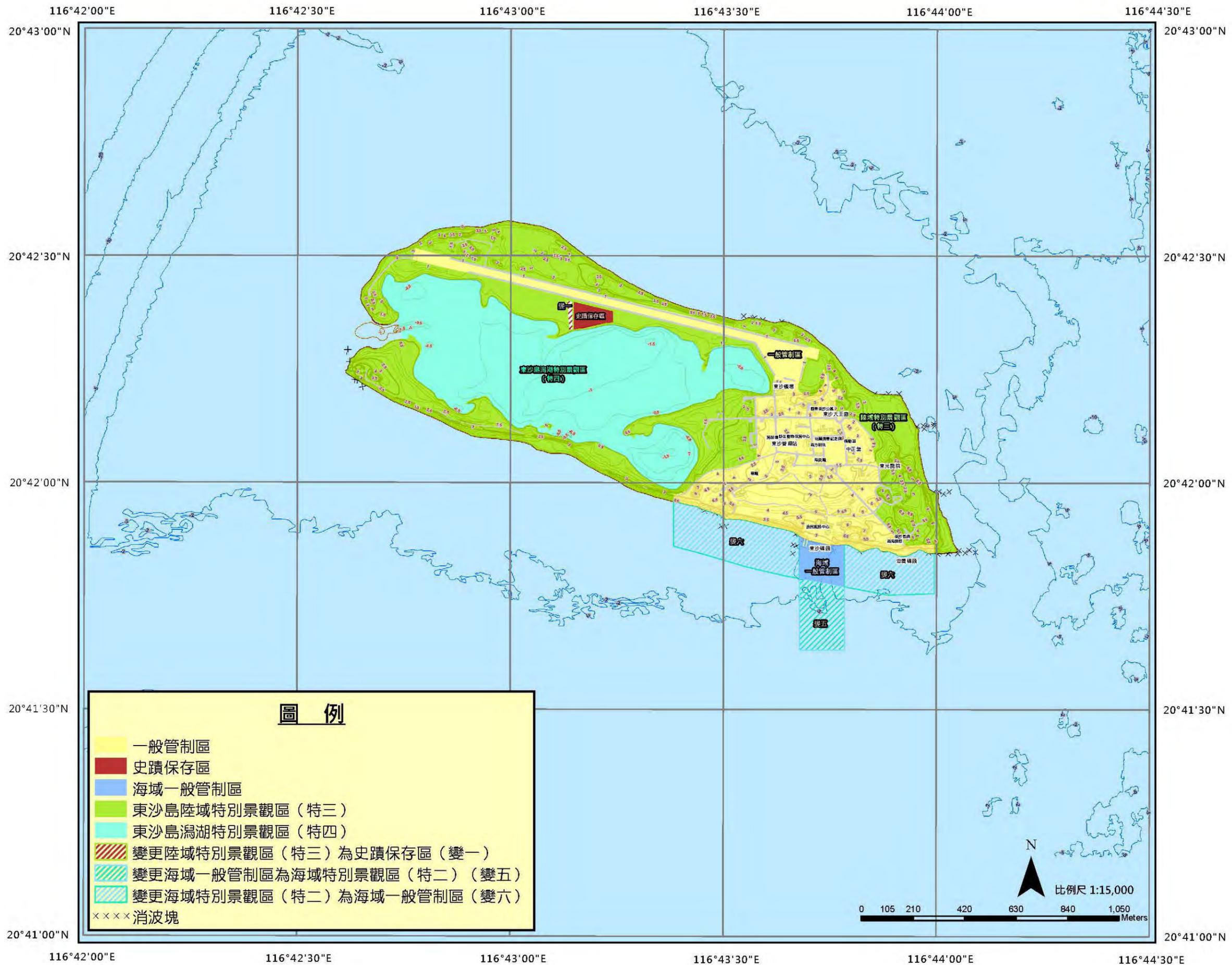


圖 6-3 東沙環礁國家公園計畫第一次通盤檢討海域土地使用分區變更內容示意圖 (草案)



備註：依據海洋國家公園管理處 98 年委託辦理「東沙島地形測量、分區定樁工作」及「東沙環礁海域之海底地形、地貌調查以及航道、錨泊區規劃」等成果資料進行套繪重製。

圖 6-4 東沙環礁國家公園計畫第一次通盤檢討土地使用分區變更內容示意圖 (草案)

表 6-3 土地使用分區面積增減統計表

分區別		原計畫 面積 (公頃)	實測數化 修正面積 (公頃)	通盤檢討 增減面積 (公頃)	變更後之計畫		
					面積 (公頃)	百分比 (%)	
海域	生態保護區	環礁東部海域生態保護區(生一)	43,219.42	43,245.34	-43,219.34	0	0.00
		環礁西部海域生態保護區(生二)	16,325.98	16,335.74	-16,325.74	0	0.00
		環礁海域生態保護區	-	-	+57,660.53	57,660.53	16.30
		小計	59,545.40	59,581.08	-1,920.55	57,660.53	16.30
	特別景觀區	東沙領海特別景觀區(特一)	272,030.77	271,981.83	-	271,981.83	76.90
		南北水道及東沙島周邊海域特別景觀區(特二)	21,914.93	21,918.46	+1,909.98	23,828.44	6.74
		小計	293,945.70	293,900.29	+1,909.98	295,810.27	83.64
	一般管制區	7.88	8.01	+10.57	18.58	0.01	
	合計		353,498.98	353,489.38	-	353,489.38	99.95
	陸域	特別景觀區	東沙島陸域特別景觀區(特三)	58.27	71.30	-0.27	71.03
東沙島潟湖特別景觀區(特四)			67.85	61.93	-	61.93	0.02
小計			126.12	133.23	-0.27	132.96	0.04
史蹟保存區		1.10	1.30	+0.27	1.57	0.00	
一般管制區		41.75	44.04	-	44.04	0.01	
合計		168.97	178.57	-	178.57	0.05	
總計		353,667.95	353,667.95	-	353,667.95	100.00	

註：表內所載面積僅供統計參考用，實際面積應以核定計畫圖實地分割測量後、地籍登記面積及現地實測為準。

三、分區計畫

依據前述之選定條件，將本園區內海域及陸域之土地劃分成各種分區（詳圖 6-5、圖 6-6），分別敘述其特性及內涵如下：

（一）海域

海域面積 353,489.38 公頃，估計畫總面積 99.95%，包含生態保護區、特別景觀區及一般管制區等 4 處分區，其範圍及面積經檢討後，分述如下：

1.環礁海域生態保護區

東沙環礁國家公園原計畫劃定之海域生態保護區，分為環礁東部海域生態保護區及環礁西部海域生態保護區等 2 處。為完整保護礁台區周圍及礁外斜坡的棲地環境與海洋資源，爰將經線 116° 45'E 以東的「南北水道及東沙島周邊海域特別景觀區（特二）」範圍變更納入，並與原「環礁東部海域生態保護區」統稱為「環礁海域生態保護區」。

經檢討後，本分區總面積合計為 57,660.53 公頃，占計畫總面積 16.30%，範圍包括東沙環礁之礁台、礁外斜坡及礁湖等區域（O、C、D、P 等 4 點座標連線內之水域），主要保護珊瑚礁與豐富的海洋生態資源及其棲息環境，區內重要珍貴資源有：

A.珊瑚：環礁係由珊瑚累積而成，其中外環礁北側與東北側底質以軟珊瑚（如肉質軟珊瑚、葉型軟珊瑚及指型軟珊瑚）與大型藻類為主；東側與東南側地區則以石珊瑚覆蓋率較高，軟珊瑚次之。內環礁東半部為葉片型珊瑚與大型微孔所形成的大型群集，並有許多台灣海域罕見或未曾發現的珊瑚種類，包括旁枝軸孔珊瑚、累積微孔珊瑚、細緻軸孔珊瑚、羽櫛軸孔珊瑚等，具有豐富珊瑚多樣性。

B.魚類及無脊椎動物：本區因槽溝與礁脊交錯構成多變的底質地貌，加上多處的古沉船遺跡形成天然魚礁，吸引魚翁科、隆頭魚科、蝴蝶魚科等魚類棲息其間，

另可常見鐘螺、岩螺、海蛞蝓、單孔多鰓海星、佛氏甘松海星、梅氏長海膽、紫叢海膽等底棲無脊椎動物，具有豐富生物多樣性。

2. 海域特別景觀區

東沙環礁國家公園共劃設 2 處海域特別景觀區，面積合計為 295,810.27 公頃，占計畫總面積 83.64%。

(1) 東沙領海特別景觀區（特一）

自 A、C、D、F 等 4 點座標連線外側延伸至東沙環礁礁台以外 12 浬間之海域，為環礁海域生態保護區之緩衝區，面積為 271,981.83 公頃，占計畫總面積 76.90%，主要保護環礁外圍海洋生態及其生物多樣性物種。

(2) 南北水道及東沙島周邊海域特別景觀區（特二）

本分區屬沙質床底之環境，較不利珊瑚生長，範圍內因船舶通行南、北水道，對海洋生物干擾較大，考量海洋國家公園管理處實際管理需要，爰將經線 116° 45'E 以西的海域生態保護區（A、O、Q、N、M、L、K、R、P、F 等點位連線內側水域）變更納入本分區；且配合環礁海域生態保護區範圍之檢討變更，本分區東界則限縮至經線 116° 45'E 止。

整體而言，本分區範圍經檢討後，除東沙島瀉湖沿岸及碼頭南側海域地區外，係自東沙島海岸線往外延伸至 A、O、P、F 等 4 點座標連線內側之海域範圍，包括東沙環礁南北水道、環礁之西北角和西南角海域，以及東沙島海岸線以外之淺礁等海域。總面積為 23,828.44 公頃，占計畫總面積 6.74%，主要保護南、北水道環礁及東沙島沿岸生態，未來因應發展環境教育之計畫目標，應可妥善規劃為環境體驗區域。區內重要珍貴資源有：

A. 地形景觀：東沙島沿岸分布著平緩的海床、寬闊的潮間帶，以及受到潮汐與季風影響而形成的特殊地形景觀，例如西北側海岸的「龍口」沙灘等地形。

- B.海草床：東沙海域擁有我國面積最大、種類最多樣的海草床，島周海草床面積約為 1.2 公頃，主要種類有圓葉水絲草、鋸齒葉水絲草、單脈二藥草、水韭菜、泰來草、卵葉鹽草等海草。
- C.珊瑚：環礁內部受到水質環境影響（水流弱、水中沉積濃度高），珊瑚覆蓋率變化大，介於 5~50%之間。本區優勢珊瑚均為石珊瑚，軟珊瑚覆蓋率為 0%，常見菊珊瑚科、微孔珊瑚科及蕈珊瑚科等珊瑚種類。
- D.魚類及無脊椎動物：由於海草提供隱蔽空間予生物躲藏，海草床常見定棲性魚類如雀鯛科、隆頭魚科、鰺科與鰕魷科等，且為雀鯛科與隆頭魚科等珊瑚礁魚類的重要孵育場所。另常見於本區域之無脊椎動物多為定棲性或移動能力較弱的物種，如巨型列指海葵（俗稱地毯海葵）、饅頭海星、黃寶螺、黑葉海蛞蝓、海綿多囊海鞘等。

3.海域一般管制區

為因應本園區物資運補與保育巡查等實際出海作業之需求，將東沙島東南側臨海之海域範圍劃設為海域一般管制區。惟因季節變化產生之湧浪問題，致使船舶無法固定於原劃設之海域一般管制區內出海執勤，且考量駐島人員日常生活之需要，本次通盤爰建議調整分區範圍，除符合出海作業之實際需求外，並可作為島上人員從事休閒活動之場域，變更後面積為 18.58 公頃，約佔計畫總面積 0.01%。

（二）陸域

陸域面積 178.57 公頃，占計畫總面積 0.05%，包含特別景觀區、史蹟保存區及一般管制區等分區，說明如下：

1.陸域特別景觀區

（1）東沙島陸域特別景觀區（特三）

此區含括東沙島潟湖沿岸之土地及大部分海岸線沿岸之陸域，但不包括東南邊部分沿岸土地及碼頭，面積

為 71.03 公頃，占計畫總面積 0.02%。主要保護島上陸域生態及海岸線沿岸物種與棲息環境，區內重要資源有：

- A.地形景觀：東沙島沿岸分布著平緩的海床、寬闊的潮間帶，以及受到潮汐與季風影響而形成的特殊地形景觀，例如西北側海岸的「龍口」沙灘地形。
- B.動物資源：島嶼西側之瀉湖區蘊育的豐富資源，每年吸引許多過境性鳥類停留，為欣賞鳥類的絕佳地點，其中以翻石鷗最為常見。島上植群環境則提供多樣環境而孕育出豐富的昆蟲多樣性，如幻紫斑蝶、大透翅天蛾、薄翅蜻蜓、寬腹螳螂等物種。
- C.植物資源：東沙島海岸自內陸之植被分布依序為沙灘植群、海岸灌叢、海岸林過渡帶植群及海岸林植物。沙灘植群以海馬齒與馬鞍藤為主，草海桐則是島上的優勢灌木植被，內陸海岸林可見白碧霜花及橙花破布子等本木植物。由於緯度的限制，某些在東沙島上可見之植物如白碧霜花、橙花破布子、匐地垂桉草、匐匐黃細心等植物，僅在東沙島上有分布記錄。

(2) 東沙島瀉湖特別景觀區（特四）

此區係東沙島上瀉湖全部之水域範圍，面積為 61.93 公頃，占計畫總面積 0.02%。主要保護島上瀉湖生態和四周沿岸之潮間帶物種與棲息地，區內重要資源有：

- A.動物資源：瀉湖內水深較淺，水流平緩，底質大多為沙質地，魚類相較東沙環礁內記錄的數量較少，主要以大型掠食性魚類，如白眼鮫科、鱈科及笛鯛科魚類之幼魚為主。沙灘地及潮間帶棲地可常見玉黍螺、寶螺、蟹守螺、玉螺、織紋螺、櫻蛤、簾蛤等螺貝類以及角眼沙蟹與招潮蟹等甲殼類動物。
- B.植物資源：東沙島瀉湖的前灘植物以海馬齒為主，機場旁有海茄冬及臺灣罕見的欖李等紅樹林植物。瀉湖中以泰來草、單脈二藥草和圓葉水絲草為優勢海草種

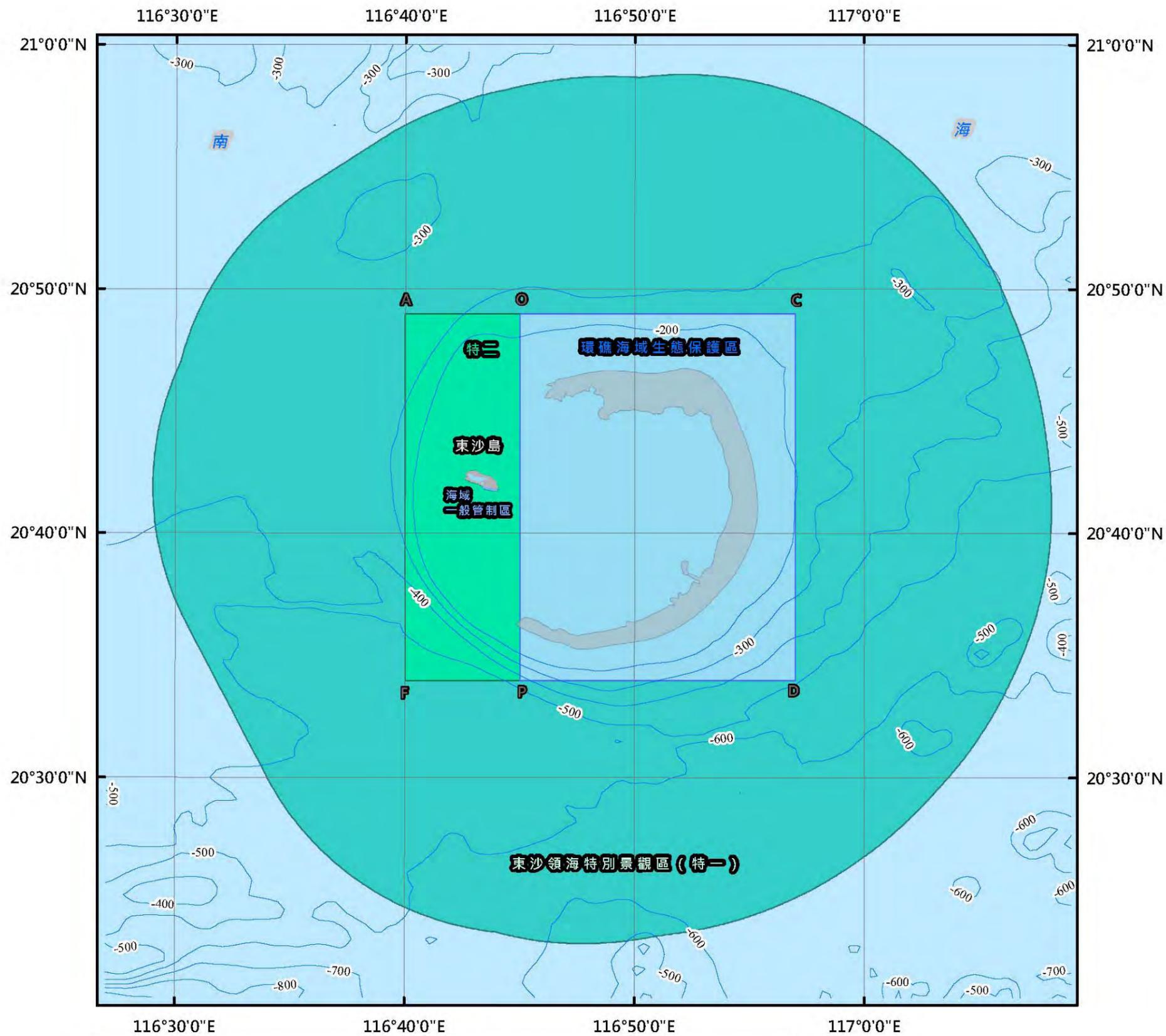
類，且具有豐度很高的淡水綠藻，在沉積物多的地帶則以針葉蕨藻和大量的仙后水母較常見。

2. 史蹟保存區

本區域內列入史蹟保存區者為清朝中晚期（18世紀晚期至19世紀）漁民多次性臨時居留於東沙島上的遺址，經考古證實發現具有文化層堆積，確定為先民活動所在，並定名為「東沙遺址」，且經高雄市政府於99年4月28日公告為市定遺址。本次通盤檢討配合市定遺址範圍，檢討劃定分區面積為1.57公頃，主要保護東沙島過去人類活動之遺跡和歷史文物。

3. 一般管制區

本園區陸域地區，除上述2種計畫分區外，將東沙島既有建築物與相關設施所在地區劃設為一般管制區，面積合計44.04公頃，占計畫總面積0.01%。區內包含東沙機場及跑道、東沙島東半部中心主要行政區、服務設施、駐島人員生活等範圍，主要留供防務、保育研究與經營管理等設施使用。



標點	經度	緯度
A	116° 40' E	20° 49' N
C	116° 57' E	20° 49' N
D	116° 57' E	20° 34' N
F	116° 40' E	20° 34' N
O	116° 45' E	20° 49' N
P	116° 45' E	20° 34' N

備註：參考內政部地政司 101 年 12 月提供之領海外界線 12 浬範圍、礁台区及等深線等數值圖檔進行套繪。

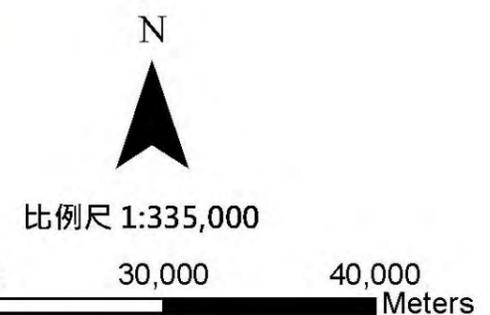
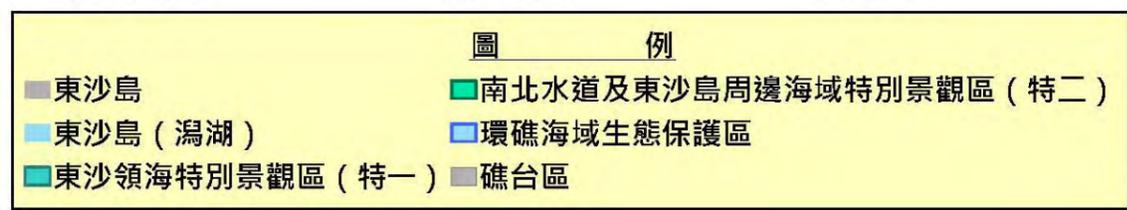
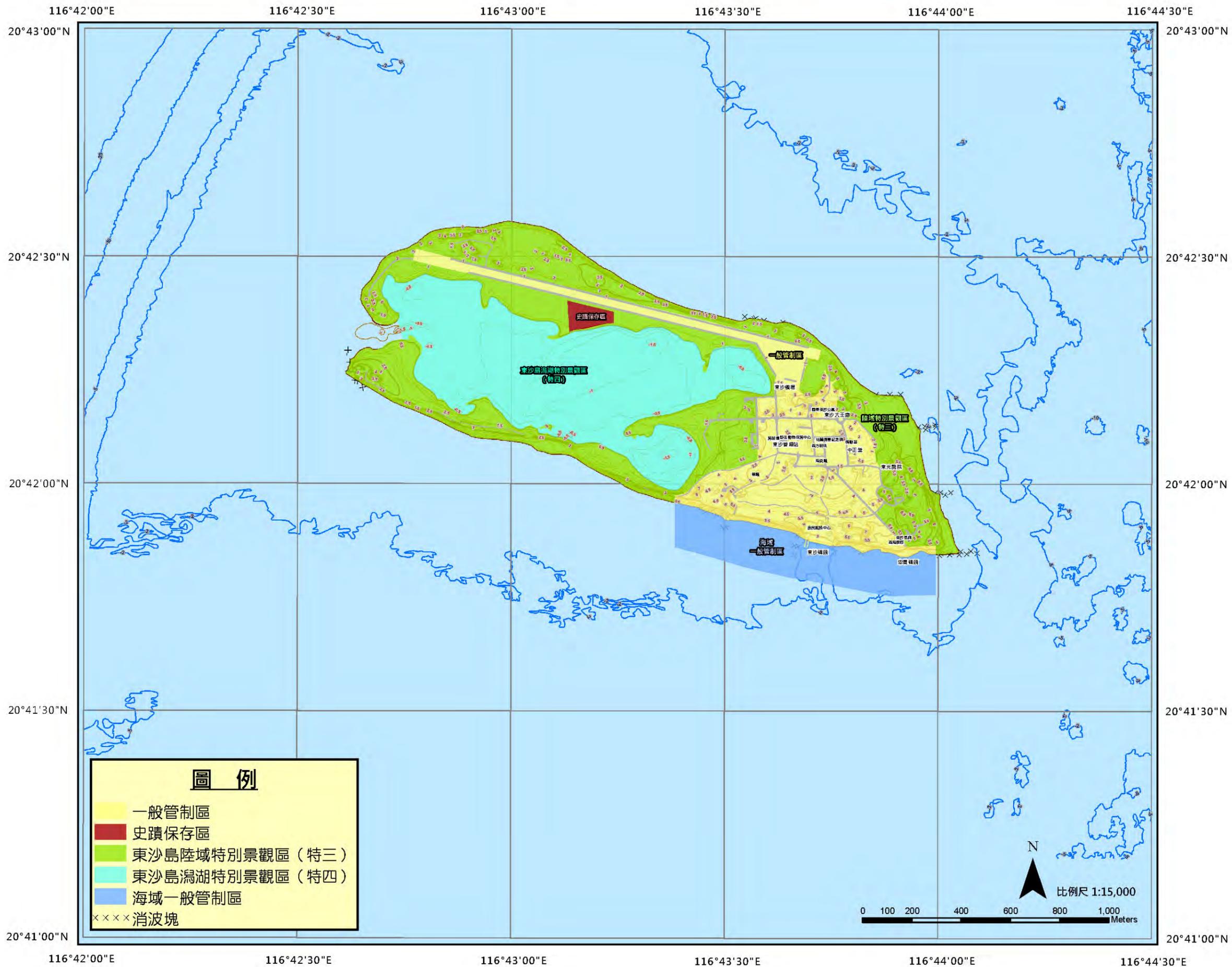


圖 6-5 東沙環礁國家公園計畫第一次通盤檢討海域土地使用分區示意圖 (草案)



備註：依據海洋國家公園管理處 98 年委託辦理「東沙島地形測量、分區定樁工作」及「東沙環礁海域之海底地形、地貌調查以及航道、錨泊區規劃」等成果資料進行套繪重製。

圖 6-6 東沙環礁國家公園計畫第一次通盤檢討陸域土地使用分區示意圖 (草案)

第二節 保護計畫

為達國家公園保育目標，除適用國家公園法暨其施行細則與其他相關法令之保護管制規定外，特就本園區內資源特色研擬更明確之保護計畫，包括保護管制原則、保護管制計畫與保護設施計畫等，使區域內獨特優美之自然環境、動植物生態體系及人文史蹟得以長久保存。

一、保護管制原則

(一) 確保生態體系之完整與多樣性

自然資源有其一定之生態運轉體系，若體系中部分生物鏈遭受破壞時，將影響其他生物鏈之健全發展，導致原有生態體系之完整性被破壞。因此，保護計畫應著重於促進各生物鏈之健全發展，促使其物種具多樣性，以確保本園區生態體系之完整。

(二) 保護珍稀及獨特之資源與景觀，提供長期學術研究使用

凡屬本園區內獨特之地質地形景觀、海洋生態、珍稀動植物資源等，均應妥善保護並嚴禁濫採、濫捕，以確保其永續發展，並供長期學術研究及環境教育使用。

(三) 保全資源及提高環境品質

對已遭嚴重破壞之重要資源、生態系與景觀從事復育、復舊工作，以確保國家公園環境品質及資源整體性。

(四) 維護文化歷史資產之永存

保存人文史蹟、文化資產及古沉船遺跡，並進行保護、維護、探勘、研究、監測與解說教育等工作。

二、保護管制計畫

保護管制計畫係依據上述保護原則並針對資源之多樣性、稀有性、代表性、特殊性、教育性，研訂本園區內應予保護管制之資源對象及保護管制措施，茲說明如下：

(一) 海洋環境、地形地質及其景觀資源之保護

1.保護對象

本園區景觀係以東沙環礁及海域海洋特徵為主體，保護對象如下：

- (1) 東沙環礁之礁台、礁湖、礁外斜坡、水道等。
- (2) 東沙島之瀉湖、海岸、沙洲及沙灘等。
- (3) 其他海洋環境特徵，例如珊瑚丘、淺灘等。

2.保護管制措施

本園區須加保護之海洋環境、地形地質及其景觀資源，主要劃設為生態保護區或特別景觀區。除依國家公園法之規定加以管制外，另依計畫需要規定其保護方法及管制事項（詳本章第四節 保護利用管制原則）。

(二) 動植物資源及其景觀之保護

1.保護對象

本園區亟需保護或復育之動植物資源與景觀，包括海域之珊瑚礁、海草床、潮間帶等海洋生態系，以及東沙島之陸域與瀉湖生態系等。保護對象如下：

- (1) 珊瑚礁生態系：包括石珊瑚、軟珊瑚及其珊瑚群聚、各類珍貴的珊瑚礁魚類、軟體動物、甲殼類等無脊椎底棲動物。
- (2) 海草床生態系：包括海草及其附生藻、大型藻、海草床魚類、無脊椎動物、浮游生物等。
- (3) 陸域生態系：包括過境性鳥類、昆蟲、甲殼類動物等無脊椎動物、爬蟲類動物等，以及沙灘植群、海岸灌叢植群、海岸林植群等原生植群。
- (4) 瀉湖生態系：包括瀉湖內優勢海草、淡水綠藻等植物、大型掠食性魚類、沙灘地及潮間帶棲地常見之螺貝類，以及角眼沙蟹與招潮蟹等甲殼類動物。

2.保護管制措施

上述保護對象，除依國家公園法之規定，劃設為特別景觀區及生態保護區予以保護管制，本計畫另依計畫需要規定其保護方法及管制事項（詳本章第四節 保護利用管制原則）。

（三）人文史蹟之保護

1.保護對象

主要保護對象包括園區內的史蹟、遺址及有關古物，以及具有歷史文化價值的建物、設施及有關文物等。

- （1）東沙遺址、東沙指揮部、東沙碼頭等考古遺跡及其相關古物。
- （2）海域潛在之古沉船遺跡及其相關古物。
- （3）具有歷史文化意義的國碑、島碑及廟宇等建造物及附屬設施群，以及有關文物。

2.保護管制措施

上述保護對象，除依國家公園法之規定，劃設為史蹟保存區、海域生態保護區及海域特別景觀區等分區予以保護管制外，本計畫另針對一般管制區內之人文史蹟標的物規定其保護之方法及管制事項（詳本章第四節 保護利用管制原則）。

三、保護設施計畫

為使本園區各類資源得以永續保存，針對保護對象的狀態與特徵研訂保護設施計畫。

（一）環境保護設施

- 1.為維護生物資源及其棲地環境，得配合改善廢污水處理系統及廢棄物處理設施。
- 2.道路或建築物之規劃施工，應避免影響重要動植物之生育或活動，必要時應設圍籬或護欄保護之。
- 3.協調東沙巡防單位建立緊急污染應變體系，充實相關設備。

- 4.東沙島得設置繫錨裝置，並禁止船隻任意下錨，以維護航行安全並避免珊瑚礁遭受破壞。

(二) 動植物保護設施

- 1.進行病蟲害之觀測、檢驗，必要時得防治之。
- 2.對具有復舊潛力之特有種植物進行復舊：持續強化現有植物育苗場功能及增設相關復育設施，以利東沙島原生種苗木的繁殖及原生種植物復育植栽工作。
- 3.珍稀特有野生動物之培育及其棲息環境之復舊：於東沙島北岸建立東沙環礁海域生物復育示範區，包括珊瑚分枝培育示範區及分株移植試驗區，以利珊瑚復育工作之進行。
- 4.生物資源之調查、資料整合與長期監測。

(三) 保育研究設施

- 1.於野生動物保育中心設置海洋生物復育系統及野生動物救傷設備，並加強維護管理系統設備之運作，以促進本園區對於海洋生物之保育研究工作，提供受傷海龜及野生動物在地照護，俾達環境教育與研究功能。
- 2.建立設施完善的海洋研究站，提供國內外學術單位就近研究東沙環礁海洋生態的空間，以增加東沙環礁國家公園研究能量，並促進國際間對南海珊瑚礁生態資源的瞭解。

(四) 教育解說設施

1.設置解說牌

- (1) 為維護動植物生態系及地形地質等特殊景觀資源，得設置簡易之環境解說設施，必要時應設圍籬或護欄保護之。
- (2) 為保護東沙遺址、東沙指揮部、東沙碼頭等人文史蹟及其周邊土地，得設立解說指示標誌，必要時得設置護欄等史蹟保護設施嚴格保存。

2. 建構自導式解說設施或設備

為因應環境體驗需要，短期宜針對東沙島內特殊及重要生態與景觀資源地區的步道系統，優先設置自導式解說設施或添購設備，惟在維護園區自然環境及設施減量的前提下，除具有警示提醒功能的標誌牌示或解說牌得以設置外，應以規劃自導式手冊或購置電子導覽設備等非工程手段為主。

第三節 利用計畫

利用計畫之研訂應在保護自然環境景觀、生態體系及人文史蹟不遭受破壞之前提下，分析國家公園範圍內資源之型態與特質，並衡酌社會需要與教育功能等因素，以規劃各種必要之服務設施。

一、利用管制原則

為使國家公園內人為活動與資源保育等設施之建設，合於不破壞資源與景觀之原則，特針對各項人為建設與活動，訂定基本原則如下：

(一) 工程建設應經預先評估環境影響審議

為保護國家公園特有自然資源，預防及減輕開發利用行為對環境造成不良影響，本園區內相關工程建設，應依據國家公園法第 14 條及第 16 條規定申請許可，並檢附有關興建或使用計畫並詳述理由及預先評估環境影響，另依環境影響評估法應進行環境影響評估者，申請人應檢具之預先評估環境影響說明書，得以環境影響評估審查結果代替之。

(二) 環境體驗規劃與科學研究行為應避免人為破壞

本園區將以環境體驗及科學研究為本次通盤檢討主要發展方向，為避免環境體驗及科學研究參與者有濫捕野生動物、濫採植物或土石等破壞環境資源之行為發生，有關安全設施與解說設施之闢建及動線規劃，以及活動季節、活動範圍及入園人數的控制等項目，宜作審慎之規劃與管制。相關利用行為須提出研究或活動計畫書，若未依許可計畫內容進行研究或活動者，應制止其行為並加糾正，必要時得撤銷相關許可。

(三) 進入海域地區從事活動應經申請許可

為維護海域之生態資源及其景觀且為避免緊急災害發生，應明確掌握進入海域地區的人員及船隻。有關研究調查或環境教育活動等利用行為，應經國家公園管理處許可。

二、利用設施計畫

利用設施計畫包括交通設施計畫、管理服務設施計畫、公用設備供應計畫等 3 項，詳述如下：

(一) 交通設施計畫

1. 機場

飛機為本園區聯外的主要交通工具，考量東沙島面積狹小，且為落實生態保育原則，機場將維持現狀持續使用。

2. 碼頭

東沙碼頭為巡防艇停泊及東沙島上物資運補的主要設施。現有碼頭設施僅有寬約 5 公尺之簡易直立岸壁，僅可供 3 艘 20 噸級近岸巡防艇泊靠，加上東沙島四週海岸為深度 1~2 公尺廣闊淺礁地形，大型船隻無法靠近，因此，海運船隻需停泊外海，再以小船接駁上岸。為提升現有海上執法及科學研究之能量，有改善碼頭設施的必要。

3. 區內道路

道路系統以維持現有路型為原則，後續如有整建維護之必要時，應考量透水性。另有關特別景觀區內的步道系統，應維持其現有自然型態，於後續整建維護時，應避免鋪設不透水層材質。

(二) 服務設施計畫

1. 管理服務及其附屬設施

除既有的辦公廳舍、會議廳、住宿、餐飲及醫療設施外，為配合環教教育體驗及國際海洋研究站之發展，本園區規劃未來將增設之服務設施如下：

(1) 辦公廳舍

東沙管理站除持續作為本園區公務處理、環境管理、解說服務之場所外，未來將配合環境教育體驗事業及國際海洋研究站的發展，做為本園區在地的服務諮詢處所。

(2) 環境教育中心

因應本園區開放環境教育及環境體驗之需要，考量未來環境體驗所需設備及住宿服務之需求空間，將計畫於東沙管理站旁興設環境教育中心，作為環境教育的室內研習場所。

(3) 儲藏設施

因應海洋研究增購設施之需要，未來將配合建置儲藏空間，以管理器材及相關設備。

(4) 研究船與相關設備

目前東沙備有研究船一艘，未來將視研究能量之需要，增購或租賃研究船，亦或水上摩托車等設備。

2. 住宿設施

本園區除現有的東沙管理服務設施備勤室及漁民服務站備有住宿設施外，並將於新建的環境教育中心增設足夠的住宿空間，以方便國際海洋研究站內相關研究人員就近休憩。

3. 醫療設備

本園區相關駐防及登島人員之衛生保健服務及海上救傷，仍將借重東光醫院的醫療資源及設備，若發現有重大傷痛病患，則協調海巡機關啟動緊急後送機制，迅速送回臺灣進行醫治。惟因應後續登島人員數量及海域活動頻率增加，後續將協調海巡機關研商增設減壓艙等潛水醫學設備和潛水醫療訓練，以擴大急救量能。

(三) 公用設備供應計畫

1. 電力設施

聰良電廠供應電力尚敷使用需求，惟後續於建築物整修或新建工程時，應適度地規劃穩壓系統，以降低電器產品的耗損率。另為達節能減碳目標，本園區未來亦將持續評估增設再生能源之可行性。

2.供水設施

東沙島生活用水及飲用水之供應，除將持續維護現有海水淡化廠、二次處理單元、10 萬加侖水庫及雨水回收系統之功能外，為提升本園區水資源再利用率，未來將協調相關單位於建築物新建或改建工程時，增設雨水回收系統。

3.污水處理

中正堂、漁民服務站、東沙管理站及備勤室等建築物設有小型污水處理設備，以降低水質污染程度。

東沙島設有污水處理系統，目前收集東沙管理站的生活廢污水，經膜生物反應器（MBR, membrane biological reactor）處理後之放流水可直接回收再利用，作為植物澆灌或浴廁沖洗之用，並可提供環境教育中心及國際海洋研究站等新建工程共用。

為維護海域生態資源環境，短期在改善東沙島污水排放問題，將協調相關單位於建築物新建或整建工程時，更新舊有的化糞池系統或興設 MBR 污水處理系統；長期為解決東沙島整體污水之處理效率，將積極評估建置污水下水道系統之可能性。

4.廢棄物處理

本園區廢棄物主要來源為駐島人員生活飲食所產生，依性質可區分為可回收資源及一般廢棄物。可回收資源透過海運船隻運回臺灣處理，廚餘及少部分一般廢棄物則於東沙島上定點掩埋或燃燒處理。

在環境體驗開放及海洋研究站落成後，因應登島人員增加，為避免廢棄物處理量遽增，逐步管制東沙島運送物資的包裝材質，以可分解產品為優先考量。另為避免垃圾焚燒產生的污染，影響自然生態和環境品質，應規範廚餘回收處理機制及評估檢討廢棄物處理方式。

5.通訊設施

東沙通訊設施現階段係以衛星線路電話、行動電話通訊及無線網域為主，作為研究人員登島調查及緊急防災傳遞業務訊

息之用。未來因應國際海洋研究站及環境體驗發展之目標，將針對電信通訊品質及網路設備進行改善，以增加網路及電話使用之便利性。

另為加強園區內外之聯繫或緊急救難通訊，除強化現有無線電通訊設備外，亦將購置衛星電話，作為園區天候不佳時對外聯繫的重要工具。

第四節 保護利用管制原則

一、東沙環礁國家公園範圍內之土地及海域，除依國家公園法及其施行細則之規定管制外，應依本保護利用管制原則之規定。

二、海域生態保護區內之海域以保護海洋環境及維護生物多樣性為目的，其使用應依下列規定：

(一) 除經國家公園管理處之許可，得作學術調查研究外，本區禁止一般水域活動。

(二) 依國家公園法第 18 條規定，除為安全、保育研究之需，經內政部許可外，禁止從事下列行為：

1. 興建任何建築物及人工設施。

2. 捕撈生物、採取底泥、岩石、礦物等天然物。

3. 禁止投放人工魚礁、勘採礦物土石、爆破或其他改變地形和破壞資源等行為。

4. 採取、打撈人類水下考古遺物。

5. 使用化學藥劑。

(三) 除執行公務、受公務機關委託執行相關業務、或經國家公園管理處許可之船舶、水下載具或飛行器外，禁止任何形式之載具行駛本區水域。

三、海域特別景觀區之海域及東沙島瀉湖特別景觀區之水域，以保護海洋特殊天然景緻、維護海洋環境及生物多樣性為目的，其使用應依下列規定：

(一) 除必要之國防、巡防、安全、衛生、保育研究及環境教育設施外，不得興建任何設施或新堆置消波設施。

(二) 除為安全、保育研究之需，經國家公園管理處許可外，禁止投放人工魚礁、勘採礦物土石、爆破及改變地形等行為。

(三) 禁止傾倒廢棄物、廢油或其他污染物。除依國家公園法第 18 條規定外，不得使用化學藥劑。

(四) 經國家公園管理處許可，得做學術研究調查和環境教育潛水或浮潛活動。

四、陸域特別景觀區之土地以保護特殊天然景緻及人文景觀為目的，其資源、建築物、設施及土地之使用，應依下列規定：

(一) 除必要之國防、巡防、安全、衛生、保育研究及環境教育設施外，不得興建任何建築物或新堆置消波塊。

(二) 禁止原有地形、地物之人為改變及開採礦物、土石及生物遺骸風化之沙礫。

(三) 除必要之解說標示牌或安全警示牌外，禁止任何其他類似物之設置。

(四) 除經國家公園管理處之許可，遊客不得離開步道或觀景區。

(五) 原有建築物之修繕、改建或遷建需先徵得國家公園管理處之許可。

(六) 依總體景觀復育之需要，應進行必要之環境復育措施。

五、史蹟保存區內之土地，以保存重要史前遺跡、史後文化遺址及有價值之歷史古蹟為目的，其建築物及土地之使用，應依下列規定為主：

(一) 東沙遺址應保存其原有形態，由國家公園管理處協同東沙遺址主管機關擬定管理維護計畫，報經內政部核准後實施。

(二) 除為探勘或研究東沙遺址外，本區禁止整地、採取土石、敲擊、切割、挖掘或足以損壞保護標的等破壞行為。

(三) 經國家公園管理處同意之學術研究機構，得依相關法令從事考古研究，惟不得破壞文化資產。

(四) 除必要之解說標示牌外，禁止招牌或其他類似物之設置。

(五) 禁止於古蹟文物上加刻文字或圖形。

六、海域古沉船遺跡及其所定著的空間，以保存歷史文化遺跡及其相關文物為目的，其使用應依下列規定為主：

(一) 海域古沉船遺跡應保存其原有形態，由水下文化資產主管機關協同國家公園管理處擬定管理維護計畫，報經內政部核准後實施。

(二) 除因國防安全及為探勘或研究海域古沉船遺跡以及必要之保育研究外，本區禁止採取土石、敲擊、切割、挖掘或足以損壞保護標的等破壞行為。

(三) 經國家公園管理處同意之學術研究機構，得依相關法令從事考古研究，惟不得破壞文化資產。

(四) 禁止採取、打撈人類水下考古遺物，以及於古沉船與其相關文物上加刻文字或圖形。

七、一般管制區內包括陸地部分及海域部分，因應國家公園經營管理、國防或海岸巡防之需要，得設置國防、海岸巡防、公共安全、交通運輸、保育研究、環境教育等保護及經營管理相關設施。

(一) 本區建蔽率不得逾百分之五，建築高度限制以二層樓、或簷高七公尺為原則，並需與自然景觀調和。

(二) 國防安全、海岸巡防或國家公園經營管理及保育研究之需要，經國家公園管理處許可，其建蔽率和高度不在此限。

(三) 為替代能源所需之太陽能、風力及其他天然發電設施之設置與興建，需經國家公園管理處許可，其建蔽率和高度不受限制，惟需與自然景觀調合。

(四) 本區具有歷史文化價值的建築物、設施及有關文物，經認定應予保存維護者，如確有整建、修建之必要，應忠於原貌，依原有或類似之材質修復之。

第七章 經營管理計畫

本園區擁有我國海域發育最完整的珊瑚礁，不但海洋生態與環境獨具特色，生物多樣性高，同時也有豐富的海洋文史和水下遺址。為長期保護東沙珍貴的珊瑚礁和自然資源，進行持續的調查研究與監測，並推廣海洋環境教育，極需妥善之經營管理計畫，茲將東沙環礁國家公園經營管理計畫區分為管理體系、經營方案與中長程研究發展計畫，分述如下。

第一節 管理體系

一、機構與專業人員

依據國家公園法第 3 條、第 5 條之規定，國家公園主管機關為內政部，下設國家公園管理處。另依行政院核定之海洋國家公園管理處辦事細則規定，國家公園管理處隸屬內政部營建署，置處長 1 人，綜理處務，置副處長 1 人、秘書 1 人，襄理處務；並視國家公園面積、特性及業務需要，設置企劃經理、環境維護、保育研究、解說教育等 4 個業務單位與行政、人事、會計等 3 個行政單位；又為區域環境與現場管理需要，分設東沙管理站，進行現地環境資源保育研究及維護管理等事宜。至於海洋環境保護與漁業資源維護等事項，依 96 年 1 月 17 日公告之「東沙環礁國家公園計畫」揭示，因行政院海岸巡防署已編制人員在東沙環礁海域執行此項任務，為節省人力並避免任務重疊，暫不設置國家公園警察隊，並責成行政院海岸巡防署依據海岸巡防法、臺灣地區與大陸地區人民關係條例、香港澳門關係條例、漁業法、海洋污染防治法、國家公園法及各相關子法之規定與本國家公園計畫，執行本園區海洋環境保護、漁業資源維護與治安秩序維持等業務。

另為加強國家公園管理處與相關單位夥伴關係，有效運用現有資源，強化區域整合及協調溝通，海洋國家公園管理處於 101 年 1 月 10 日訂定「東沙環礁國家公園經營管理聯繫協調會議作業要點」，建立跨部會的溝通協調平台，定期邀集行政院海岸巡防署海岸巡防總局南部地區巡防局及行政院海岸巡防署海洋巡防總局第五海巡隊等相關單位，針對本園區經營管理、環境維護、人員安全、海域執法等共同事務，研商討論形成共識，以增進本園區經營管理績效。（詳參圖 7-1

管理體系組織圖)

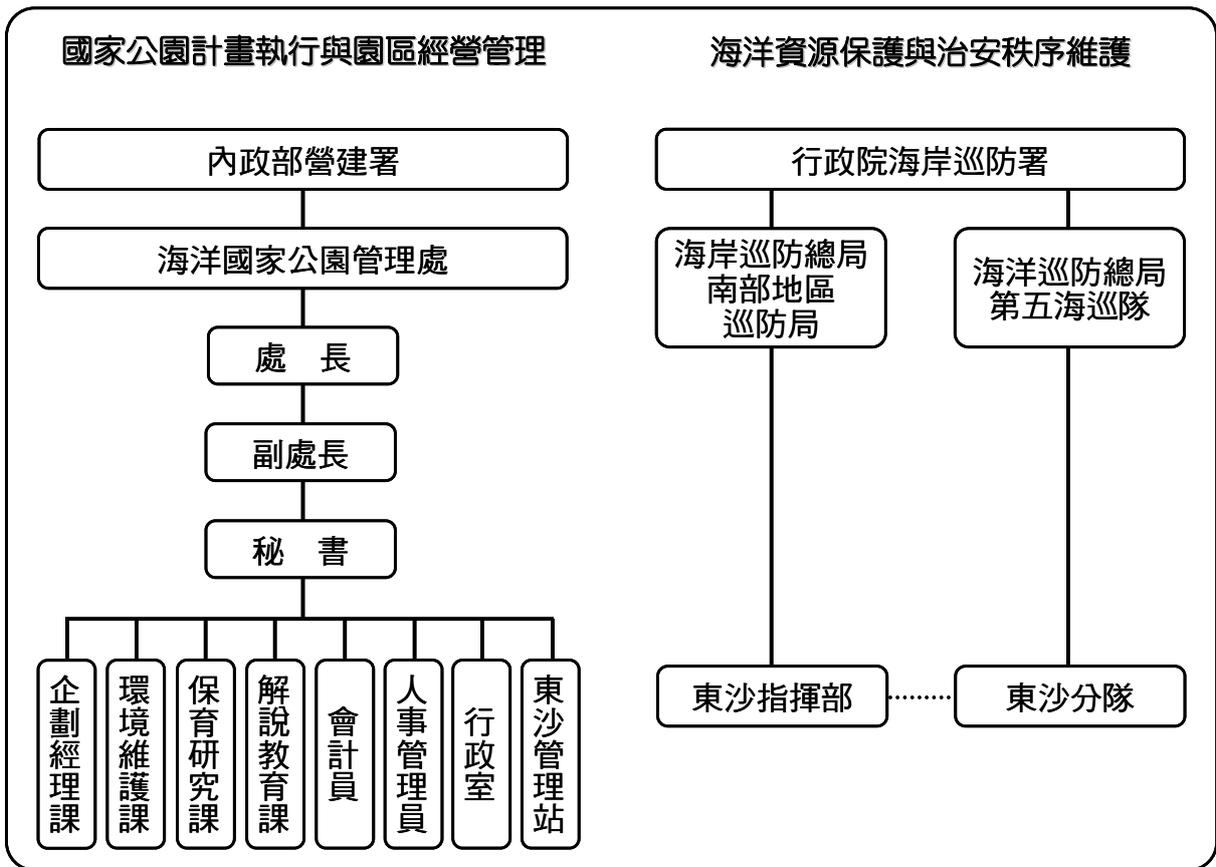


圖 7-1 管理體系組織示意圖

二、管理業務內容

海洋國家公園管理處之主要管理業務，除執行國家公園法與東沙環礁國家公園計畫外，尚負推動潛在型海洋國家公園之責。依據「海洋國家公園管理處辦事細則」規定，內部單位分工職掌如下：

(一) 企劃經理課

國家公園計畫之規劃、變更與檢討，國家公園事業申請案件之審核監督及土地分區使用申請案件之審核、國家公園區域內管制事項之制定、釋示及國家公園區域內有關機關之配合協調事項。其項目包括：

1. 國家公園各項計畫之規劃、檢討及變更。
2. 國家公園管理處與各有關機關及單位之協調配合。

3. 國家公園區域內經營管理與重大建設之規劃及研擬。
4. 國家公園區域內土地與海域使用申請案件之審核及用地取得之處理。
5. 國家公園事業興設之規劃。
6. 國家公園法規與管理資料之蒐集、研究及管制要點之擬訂。
7. 國家公園區域內建築物設計規範、違章建築查報及違反國家公園法案件之處理。
8. 國家公園管理處資訊業務。
9. 未來海洋型國家公園籌設之企劃經理業務規劃。
10. 其他有關企劃經理事項。

(二) 環境維護課

國家公園內解說設施、公共建設、供應設備、研究監測設施、史蹟復舊設施、安全設施、道路及其附屬設施等工程之規劃設計、發包監督與工程維護、測量等，屬於實質工程興建與維護事項及建築管理業務等。其項目包括：

1. 國家公園區域內各項工程設施之規劃、設計、發包、施工、監督、驗收及其預算執行。
2. 國家公園區域內古物與古蹟之維護及修繕。
3. 國家公園區域內各項工程設施勘查、測量及調查研究。
4. 國家公園區域內建築物、道路與橋樑之建設及拆除案件之許可。
5. 國家公園區域內防災治理工程。
6. 國家公園區域內復舊造林及景觀維護。
7. 國家公園區域內環境之管理。
8. 國家公園區域內建築之管理。

9.未來海洋型國家公園籌設之環境維護業務規劃。

10.其他有關環境維護事項。

(三) 保育研究課

國家公園區域內自然環境、生態資源、文化史蹟之調查研究、保育監測及區內林木植栽經營管理計畫審核與策劃工作等。其項目包括：

- 1.國家公園區域內自然生態之保育、研究、經營、執行及監督。
- 2.國家公園區域內自然資源、人文史蹟資料之蒐集、研究及管理。
- 3.國家公園區域內瀕臨滅絕、稀有之野生動物及植物復育計畫。
- 4.國家公園區域內各種標本之採集、製作、研究及保管。
- 5.國家公園區域內學術研究採集申請之核發及管理。
- 6.國家公園區域內保育研究成果之應用及推廣。
- 7.國家公園區域內危害自然及人文資源案件之認定及處理。
- 8.國家公園區域內環境監測與公共衛生之管理以及生態評估之審議。
- 9.國家公園區域內進入生態保護區之許可及保育巡查。
- 10.國家公園區域內保育觀測站及海洋研究站之規劃與設置。
- 11.未來海洋型國家公園籌設之保育研究業務規劃。
- 12.其他有關保育研究事項。

(四) 解說教育課

國家公園解說系統之規劃設計、解說人員訓練、解說資料之編印、遊客解說服務、諮詢中心之展示，以及自然及人文資源保育宣導等事項。其項目包括：

- 1.國家公園區域內公園解說系統與環境教育之規劃設計、執行及

監督。

2. 國家公園區域內公園解說與環境教育之推廣及研究。
3. 國家公園區域內公園研習中心與展示館之設立、人員訓練及管理。
4. 國家公園區域內內公園解說與環境教育資料之蒐集、編製、貯存及展示。
5. 國家公園區域內解說教育視聽媒體之設計及製作。
6. 國家公園區域內自然與人文資源保育宣導活動之策劃、執行及遊客解說服務。
7. 國家公園區域內保育宣導計畫之研訂及執行。
8. 未來海洋型國家公園籌設之解說教育及生態旅遊業務規劃。
9. 其他有關解說教育事項。

(五) 東沙管理站

綜理計畫範圍各分區之經營管理、保育復育、解說服務、環境清潔維護等執行事項，其項目包括：

1. 站區域內自然資源之維護、研究及保育。
2. 站區域內有關文化古蹟之研究、保存及維護管理。
3. 站區域內解說宣導及安全維護管理。
4. 站區域內保育觀測設施、研究站、研習中心及各項公共設施之維護管理。
5. 站區域內協同海岸巡防署相關單位進行海洋環境保護和漁業資源維護等執行事項。
6. 站區域內各項急難之救助。
7. 其他有關站區域內及鄰近地區之管理。

第二節 經營方案

國家公園之經營管理，係整體計畫付諸實施最重要階段。本園區基於自然資源與生態環境特殊因素，經衡量地區特性與未來發展趨勢，茲研擬本園區經營管理方案如下：

一、全區之土地利用經營方案

(一) 建置全區之地理空間資料庫

1. 建置並更新本園區之土地資料庫，包含全區土地地籍圖、所有權屬、計畫範圍界樁及各使用分區範圍界線之界定等，以利土地利用管理。
2. 建置本園區之生態資料庫，將歷年之研究計畫成果資料轉繪建置為空間資料，並持續調查自然生態及人文景觀資源，據以登錄累積環境基礎資料。

(二) 定期檢討土地分區計畫

為使本園區土地及資源合理經營管理，國家公園計畫應定期通盤檢討，並作必要之變更與修訂。

(三) 檢討並有效執行保護利用管制原則

國家公園保護利用管制原則與執行措施，關係資源保育與土地利用之合理。管理處應進一步就已實施之保護利用管制原則隨時檢討並有效執行，俾使東沙環礁國家公園生態資源與自然人文景觀在適當保護利用管制下，得以永續保育及保存。

二、保護地區經營方案

保護性地區是代表東沙環礁國家公園特色之核心資源地區，屬完整且大面積之生態單元，應維持為原來生態運轉之體系，使區內之生態資源永保其物種多樣性、歧異性、自足性與自我調節性等特性。保護地區經營管理之方案，分述如下：

(一) 持續推動與深化園區內生態及人文資料調查與登錄

持續推動與深化國家公園區域內自然生態景觀及人文史蹟分布之調查與建檔登錄，包括海洋物理、化學及生地化循環長期調查、海洋生態與景觀資源特性與分布；陸域動、植物之種類、數量、特性與分布；生物基因多樣性；外來物種之種類、數量、分布與衝擊程度；人文史蹟及古沉船遺跡之調查，以及全球變遷所造成之上述環境改變等內容。

(二) 研擬特殊資源保育經營計畫

依據前項調查登錄資料，針對特殊資源地區，應依其特性研擬不同之保育計畫，以發揮特色並長期保存。

(三) 關鍵之野生生物進行復育計畫

對特殊珍貴或瀕臨滅絕之野生物，積極進行培育計畫；並做全區之調查研究，設置必要的保護與研究設施，嚴格進行保護措施。對原生於保護區之已滅絕物種，在研究顯示重新引進可能成功，且其在保護區內及鄰近地區之可能效應可被接受後，予以重新引回。

(四) 進行長期監測與建置預警系統

國家公園內各型態保護區，依據海洋物理、化學及生物資源等研究調查，建立長期生態監測與預警系統，充分掌握資源變動和環境變遷之狀況，以提出適地性的保育復育之經營管理與應變策略。

(五) 保育研究成果之運用

在不妨礙資源之永續利用前提下，得針對自然、人文及景觀資源保護對象之屬性、學識上與研究上之價值，進行試驗與研究，並隨時透過海洋國家公園網站、研究資料庫平台、國家公園學報、國家公園出版品、影片、手冊、研討會等資訊傳播方式，公開研究成果，使大眾能充分瞭解資源特色與價值。

(六) 落實海域保育巡查與保護執法

為避免保護地區資源及景觀遭受不當破壞，協調海洋巡防單位，聯合執行例行性海域保育巡查與海上執法行動。此外，並可協助管理處辦理海洋保育研究及監測工作。

三、環境維護經營方案

為落實國家公園環境永續經營目標，加強園區整體環境景觀協調，以及提高海洋研究與環境教育之服務品質，本經營方案如下：

(一) 服務設施之維護與環境綠美化

為降低對園區生態環境與景觀之衝擊，各項管理服務設施之規劃建設，秉持綠建築、節能減碳且合乎永續生態之原則，促進與人文風貌、自然地景與生態環境融合。環境綠美化則以復育原生植物來維護園區內自然生態景觀，並提升環境美質。

(二) 公用設備相關工程之改善與維護

推動園區用水、供電、污水設施與廢棄物處理設施之改善，以及規劃辦理園區能源替代設施。

(三) 東沙島道路及生態步道之維護整建

因應保育巡查及環境教育體驗需求，應定期維護道路及步道系統並檢討分區改善，以降低不透水層比率，規劃新設園區人工設施及道路時，也要考量不透水鋪面減量。

(四) 研擬全區環境及景觀整體規劃

東沙環礁在國土定位上，除保有其軍事機能外，因應海洋國家公園的經營與後續海洋研究、環境教育體驗之需求，本園區應考量東沙環礁自然資源、人文景觀與地理特性等因素，針對全區的植栽復育、建築物、公共設備與管線、道路分布等空間配置進行通盤性的環境景觀整體規劃，俾作為後續景觀維護、環境管理及新建修建相關設施之參據，以落實東沙環礁國家公園為「海洋生態永續與南海海洋保育典範」之總願景。

四、解說服務經營方案

依據行政院經濟建設委員會 95 年 11 月 30 日總字第 095000 4910 號函示，東沙國家公園應優先辦理資源復育、監測及生態研究等工作，俟達到一定成果後，方考慮推動後續之生態旅遊與環境教育工作。

歷經 5 年的保育復育工作後，各項資源調查研究的結果顯示，本園區瀉湖海域的珊瑚群聚及陸域的原生植物雖已呈現穩定復原趨勢，本次通盤檢討爰計畫仍以開放小眾環境教育體驗為原則。而海洋保育環境教育工作仍以園區外推動為主，採取多元的解說服務方式，廣泛地讓大眾認識本園區的海洋環境與自然美景，激起大眾對於海洋資源保育的熱忱。有關本園區的解說教育服務項目如下：

(一) 轉化各項研究成果為科普環境教育與解說資料

將環境教育教材及解說資料編印，納入生態調查研究委託計畫，亦即將科學的研究報告，同時轉化成一般大眾可閱讀之科普書籍，成為環境教育與解說的題材。

(二) 解說資訊平台之建構

妥善運用 ICT 科技與資訊公開，將逐年累積之生態資源與解說資料，製作影音、模擬及互動等多媒體產品，並擴充建置解說資訊平台，透過生動化方式，將生態保育知識及資訊傳遞予各年齡層的民眾瞭解。

(三) 解說系統之建立

本國家公園之解說計畫以管理處解說服務中心及園區內的東沙管理站為主要據點，以展示及視聽媒體為主，並提供各式解說摺頁與圖說等資料給遊客。一般遊客若進入管理處解說服務中心，則有專業解說人員及志工以視聽媒體或海報展示進行解說；而於園區內之環境教育與體驗活動，除以管理處人員、志工或協調海巡機關實際帶領參訪體驗外，並將配合解說牌與自導式之解說工具，方便登島參與體驗者瞭解現場環境資源。

1. 解說人員之培訓

解說人員包括有解說志工與管理處解說人員等，主要從事自然環境與海洋生態解說、人文解說、動植物生態解說、地質解說等。透過國家公園網頁將解說志工之相關活動及訊息長期傳遞給民眾，不定期辦理解說員之徵選，並加強解說人員訓練、儲訓與認證，以擴展解說員之視野與提升其解說能力。

2. 解說設施之規劃與應用

運用解說據點、教育研究設施、陳列展示、解說牌示及出版品等形式，提供各種環境教育之使用說明與現場體驗活動指示解說與相關安全注意事項之說明。解說資源以東沙環礁國家公園核心資源為主題，收錄彙整國內外有關研究報告、期刊文獻書籍、歷史文化資料，並研發專業環境教育服務、資訊與資源。

3. 解說方式之應用

廣泛運用各式媒體，管理處應詳加研究與改進及利用資訊平台，以最直接且有效方式，達到環境教育解說之功能。

(1) 室內解說

於管理處解說服務中心及東沙管理站利用視聽媒體傳播系統、實體、標本、照片、模型等，介紹生態及人文景觀。

(2) 現場解說

A. 人員解說：人員解說是直接互動的解說方式，經由解說員的引領，參與者可立即而深刻地體驗園區各項珍貴的自然環境、人文與動植物或海洋生態等資源。

B. 自導式解說：屬媒體解說的方式，參訪者可利用現場設置的各種解說媒體如解說牌、自導手冊（摺頁）、語音導覽設施，甚至智慧型手機等，俾依個人需求彈性安排觀賞動線，並獲得相關的生態知識與體驗。

(四) 海洋資源保育宣導

為傳達國家公園海洋保育的政策，增進民眾對海洋保護的認知，針對不同年齡層客群設計保育宣導活動，舉凡海洋特展、專題講座、教師研習營、校園宣導巡迴列車活動、國內外研討會與媒體傳達等，藉由各種活動內容與民眾產生互動，適時宣傳資源特色，並宣導保護海洋資源之重要與價值，長期加深國人保育觀念，促使保育觀念深植人心，以落實海洋生態永續經營之理念。

五、環境教育體驗推動計畫

本次通盤檢討為達「發展親近海洋與友善島嶼環境教育活動」之發展目標，將以東沙環礁特有的環境資源與人文背景為素材，規劃適合環境教育體驗之場域及課程內容，讓民眾未來有體驗東沙環礁國家之機會，並經由環境教育課程的推動，增加民眾對海洋生態資源保育的認知，進而身體力行參與環境改善的行動。本階段在推動環境教育體驗計畫時，應考量項目如下：

(一) 發揮國家公園特有之環境資源潛力

在環境永續發展之前提下，以珊瑚礁、海草床、潟湖等海洋多樣性生態資源，以及陸域特殊的人文生態景觀資源為環境體驗的重點，並應避免於生態敏感與科學研究重點區域進行活動。適度地引導參與者以低度干擾與正確之環境態度，參與環境教育體驗活動，以發揮寓教於樂之效果。

(二) 規劃設計多樣性的環境教育體驗模式

環境教育體驗之經營方向，應掌握海洋型國家公園的特殊資源，並依環境教育場所之特色，以不增加在地環境承載量的原則下，依據不同族群規劃多樣性的活動體驗模式。初期本園區規劃開放小眾參與之環境教育體驗營，並設計以自然人文賞析、景觀欣賞及友善環境等三項為主軸的課程。後續將視推動情形適時檢討參與者人數及其對生態環境的影響，訂定分期實施計畫，提供參與者選擇所需體驗類型，以在保育與教育目標或前提下，發展深度的環境教育體驗，以達安全永續的環境基本要求。

(三) 提供環境教育體驗必要之服務設施與設備

依據環境教育體驗模式之規劃，妥善配置必要的服務設施，避免對資源與景觀產生干擾與妨礙，並使參與者之體驗活動與環境緊密結合，獲取自然教育之體驗。另基於人員安全考量，將建立完善的緊急災難防救機制，增設充足的安全裝備及緊急救助器材。

(四) 配合環境教育體驗活動，建立自導式解說設施

為方便遊客認識園區內海陸域環境與生態知識，除配合於東沙島步道旁或評估適當地點設置解說設施外，並將設計解說摺頁、解說手冊或安排嚮導或專業解說人員。

(五) 訂定環境教育體驗活動規範及行前教育內容

為維護遊客個人安全及保護生態環境，針對課程規劃、活動注意事項、參與者守則、統一服務窗口等項目內容，訂定適合本園區實施環境教育體驗活動之規範。在活動開始前，先就參與者進行行前教育，使其瞭解東沙環礁的環境特性、法令規定與入園相關注意事項。

(六) 建構環境教育認證場域

申請環境教育設施場所認證，以利提供國家公園職員工與園區環境教育人員之環境教育訓練課程與認證服務，並推動辦理園區有關環境教育之規劃、宣導、推動、輔導、獎勵及評鑑相關事項。

(七) 建立環境教育體驗活動之經營策略

由管理處研擬經營合作發展機制，統籌整合 NGO 團體、海洋研究專家學者、志工等民間以及本園區相關管理機關之力量，共同參與環境教育工作與活動課程的規劃，並訂定輔導與評估計畫。

六、保育研究經營與跨域合作計畫

為增進海洋保育研究與集結相關資源，管理處除建置保育的硬體設備與精研復育技術外，亦積極與相關海洋事務及研究單位共同研訂合作協議，期落實海洋保護的共識與目標，其經營構想如下：

(一) 建置並充實東沙島野生動物保育中心軟硬體設施

「東沙島野生動物保育中心」於 101 年 2 月建置完成，並規劃鳥類、海龜等野生動物的緊急收容空間，以及增設珊瑚培育系統及海洋生物養殖系統等設施，後續將檢討野生動物緊急救傷處理能量與海洋生物培育情形，視需求逐年增購保育中心設備，建立各類海洋生物繁養殖的空間與技術，以提升本園區於海洋生物保育及復育上的成效。

(二) 生物資源保育與復育經營計畫

生物保育及復育為東沙環礁國家公園最主要任務之一，除依

國家公園法予以管制進行環境保育外，在氣候急遽變遷的情況下，針對關鍵物種探討其適應能力並加強復育作為更顯重要。

在海洋生物復育工作上，管理處除持續培育珊瑚及藻食性螺貝類等生物，及維護管理東沙島附近海域的珊瑚復育示範區外，未來將持續進行關鍵海洋生物（keystone species）的復育試驗，並期許擴大珊瑚的移植面積，以增加耐熱型珊瑚種原數量與密度，提高海洋生物棲地的自然復原力。

另在東沙島生物保育復育之工作上，除持續進行外來種植物移除、原生苗木與植物培植等工作，後續將配合陸域生物的保育研究與監測成果，瞭解陸域動植物的生態習性，加速復育原生種植物的覆蓋率，以恢復有利於東沙代表性物種的棲地環境。

（三）獎補助碩博士生研究計畫

管理處除與海洋相關學術單位合作進行人才培育工作外，另為鼓勵國內在校優秀研究人才，於 101 年 6 月 13 日核定「海洋國家公園管理處補（捐）助研究生進行專題研究計畫作業要點」，補助各大專院校在學學生參與東沙環礁國家公園及潛在海洋型國家公園相關之專題研究計畫，包含自然科學、地球科學、生態保育、環境科學、動植物、人文史蹟、國家公園經營管理、環境教育、生態旅遊或傳統建築等議題，藉以擴充管理處於海洋研究成果的能量。

（四）建立策略聯盟夥伴關係

在有限的人力經費資源下，為有效運用社會資源，提升海洋資源之研究與保育能量，管理處積極推動跨域合作，與相關單位簽訂保育研究合作協議。目前曾與中山大學、高雄市野鳥學會及國立海洋生物博物館簽訂 MOU 合作協議，分別就海洋環境調查研究與監測，鳥類生態調查、監測與繫放，及海洋生物之保育研究與展示等相關議題進行合作，並協助管理處進行相關保育監測的專業教育訓練與人才培訓。後續亦將配合國際海洋研究站之成立，積極拓展與國外海洋學術研究或政府機關之國際合作與交流關係。

針對海洋國家公園經營管理之相關議題，管理處將更積極與

海岸巡防署、高雄市政府、漁業署、文化部文化資產局等相關單位協議，依照不同的事務性質與政策領域類型，討論發展出各類的策略夥伴合作關係。

七、國際海洋研究站建置與經營計畫

96年1月17日公告之「東沙環礁國家公園計畫」中揭示略以，「東沙環礁國家公園為我國第一個以海洋資源保育為主要目標的國家公園，亦將成為世界海洋保護的重要據點之一，國際合作勢必成為東沙環礁國家公園的重點工作，未來應積極配合建立完善的國際海洋研究站等工作」。有鑑於此，為達成建置國際海洋研究站之目標，管理處將與國家科學委員會共同合作建置東沙國際海洋研究站，依短、中、長期之發展目標，有關海洋研究站之經營構想說明如下：

- (一) 成立初期以執行東沙珊瑚礁復育及相關海洋生態研究為主要任務，並以建立實驗室、野外作業室等基礎設施，以滿足珊瑚礁相關研究之需求。
- (二) 中期將配合開放小型的教學活動，提供研究生或大學生短期實習或學程教學使用。
- (三) 長期以發展成自給自足的國際海洋研究站為目標，藉由辦理國際學術研討會，邀請國際學者齊聚東沙研究站探討相關議題，並透過國際合作方式，推動跨國的合作研究，以穩固我國於南海地區的主權。

第三節 中長程研究發展計畫

國家公園之經營管理必須透過基本研究發展內容，提供充分正確之資料，不斷地修正發展策略，據以研訂國家公園未來的發展方向與開放環境體驗的程度。本園區未來主要研究範疇如下：

一、自然環境與生態資源相關研究調查計畫

- (一) 東沙環礁海域水文及海洋物理境之調查研究。
- (二) 東沙內環礁水體交換機制及效率探討。
- (三) 東沙環礁潟湖棲地多樣性調查。
- (四) 東沙海域珊瑚礁總體檢計畫。
- (五) 東沙珊瑚礁指標物種調查。
- (六) 外來種對生態環境影響分析與防治。
- (七) 東沙環礁大型指標生物與珊瑚礁物種復育之研究。
- (八) 東沙潟湖水體懸浮物對底棲生態之影響。
- (九) 海洋哺乳類生物種類、分布、洄游之調查。
- (十) 東沙島過境鳥類族群量調查計畫。

二、環境長期監測計畫

- (一) 東沙環礁海域長期監測樣區規劃設置與監測。
- (二) 海陸域生態敏感區長期生態資源監測。
- (三) 東沙內環礁海域碳通量監測。
- (四) 環礁海域海氣作用及內波效應之監測。
- (五) 全球氣候變遷對台灣珊瑚礁生態系影響之監測。

三、東沙環礁地理環境模式建立

- (一) 東沙環礁全新世地質演化研究。
- (二) 地理影像及擴充生物資料庫系統建置。
- (三) 東沙環礁潟湖生態結構階層分析。
- (四) 東沙內環礁區域因素對珊瑚礁群聚與多樣性之影響。

四、環境教育體驗發展型態之研究

- (一) 持續調查潛在的環境教育資源，並規劃環境教育體驗之場域。
- (二) 依據小眾環境教育體驗活動之推動成果，檢討規劃適合本園區的環境教育體驗模式。
- (三) 結合園區外景點或其他海洋型國家公園規劃套裝生態旅遊及環境教育課程活動。

五、國家公園整體經營發展之研究

- (一) 本國家公園計畫實施後，對整體資源與環境產生之影響廣續進行檢討，並以長程目標為考量，研究最適當之資源使用模式。
- (二) 依本園區特性研究釐定國家公園事業最佳發展方式，結合東沙環礁各管理機關共同經營與參與保育活動。
- (三) 參考國外相關海洋國家公園經營管理之方法，研究本園區最適切之經營管理方式。

第八章 分期發展計畫

東沙環礁國家公園範圍廣闊，為持續進行海洋生態長期研究與環境監測、發展國際海洋研究站，以及推廣環境教育與生態保育等工作，必須分期分區有計畫地投資相關經費興設與維護基本設施，以及相關工作的推動上。依據管理處歷年來經營管理之實務經驗與保育成果，考量政府財政狀況及回應社會大眾之期望，爰依前述實質計畫及經營管理計畫，訂定本園區設施興建與經營管理等分期發展計畫，以有效運用經費，達成東沙環礁國家公園經營管理之目標。

第一節 分期分區發展計畫目標

東沙環礁國家公園之分期發展計畫，係依據生態保育及研究、環境及景觀維護之需求與急迫性，以及組織行政之執行能量等因素，訂定園區發展基本構想及優先順序，俾逐年投入相關經費，以落實本次通盤檢討後計畫之執行。本計畫自民國 102 年至 107 年為止，以每 2 年區分共為 3 期發展。計畫目標為：

- 一、落實保育及復育
- 二、深化海洋學術研究
- 三、發展環境教育及體驗
- 四、建構友善服務環境

第二節 分期分區基本設施發展計畫

一、設施發展基本構想

- (一) 設施之興建以影響生態最小方式為之，並依國家公園分區和保護利用管制原則辦理。
- (二) 環境教育設施之興建，應依資源特性和實際發展狀況，進行整體規劃並分項逐年設置，以避免環境破壞及閒置設施之情形發生。
- (三) 為島嶼永續經營，園區內建築物之整建，應以「生態、節能、減廢、健康」之綠建築及生態工法為設計理念，加強建置集水、節水及節能減碳等設施，以符合本園區維護生態景觀之要求。
- (四) 東沙島上污水及廢棄物之處理，應考量東沙島之環境承載量，審慎研究和評估，以符合永續發展之方針。

二、優先發展實施原則

- (一) 自然生態保育或復育上迫切需要者優先實施。
- (二) 對於環境及景觀之維護急切需要者優先實施。
- (三) 安全維護及保育研究必要之交通設施優先實施。
- (四) 亟需保護、整建之重要軍事及人文史蹟者優先實施。
- (五) 發展阻力小或協調意願高者優先實施。
- (六) 設施利用頻率較高者優先實施。
- (七) 經費足以容納且為國家公園建設所必需者優先實施。

第三節 分期分區發展設施及推動工作項目

配合分期分區發展計畫目標，研訂主要發展設施及工作項目如下：

一、落實保育及復育及深化海洋學術研究工作項目

國家公園保育研究事業為確保生態環境之永續發展及相關研究工作推展，擬定相關發展計畫如下：

- (一) 辦理長期性生態資源調查與監測。
- (二) 辦理園區內海洋生態環境長期監測與資料建置。
- (三) 辦理海洋生物之保育及復育作業。
- (四) 持續推動原生種植物培育及栽植計畫。
- (五) 強化與國內外研究機構之合作夥伴關係，共同深化海洋研究工作。

二、發展環境教育及體驗工作項目

為推展國家公園環境教育以厚植生態保育觀念，配合推動發展工作計畫：

- (一) 持續推動志工分級培訓課程。
- (二) 持續發展園區及服務中心內環境解說培訓課程。
- (三) 解說及導覽設施之增設與維護。
- (四) 強化環境教育及解說服務系統。
- (五) 持續轉化保育研究成果，編印發行科普環境教育教材及解說媒體。
- (六) 持續辦理生態保育相關解說宣導活動。

三、建構友善服務環境設施工作項目

- (一) 海洋國家公園管理處永久辦公廳舍之規劃設計。
- (二) 國際海洋研究站與環境教育中心之規劃設計與建置。
- (三) 環境體驗場域之規劃與相關設施之建置。
- (四) 道路設施與解說步道系統建置與維護。
- (五) 基礎服務設施及公用設備之更新及增置。
- (六) 園區內環境景觀美化與塑造。
- (七) 安全與防災設施增置與維護。

四、強化經營管理推動工作項目

- (一) 持續更新建置全區土地經營管理及生態環境等資料庫。
- (二) 辦理園區內建築物調查及建物管理業務。
- (三) 強化與國家公園相關管理機關之合作夥伴關係，共同推動資源調查、環境監測與園區管理等工作。
- (四) 與行政院海岸巡防署配合建置完善之緊急災難應變機制及救援醫療系統。
- (五) 推動國內外人士參與國家公園志工假期發展模式，提升國家公園經營效能。

第四節 分期發展計畫經費概算

依據前述發展原則與相關設施項目等內容，本 3 期 6 年（民國 102 年至 107 年）總經費預估約 32,383 萬元。依分項計畫目標估列，落實保育及復育工作所需經費為 4,520 萬元，深化海洋學術研究總經費為 6,526 萬元，發展環境教育及體驗所需經費 3,768 萬元，為建構友善服務環境所需費用為 17,569 萬元。

表 8-1 東沙環礁國家公園分期經費總需求表 單位：萬元

計畫目標	102-103 年	104-105 年	106-107 年	合計
落實保育及復育	1,760	1,380	1,380	4,520
深化海洋學術研究	3,486	1,520	1,520	6,526
發展環境教育及體驗	1,188	1,290	1,290	3,768
建構友善服務環境	5,757	5,906	5,906	17,569
總計	12,191	10,096	10,096	32,383

表 8-2 東沙環礁國家公園分期工作內容與經費概算表 單位：萬元

目標	工作內容	近期		中期		長期		經費概估
		102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	
1. 落實保育及復育	1.1 持續辦理園區生態調查與長期監測	80	120	120	120	120	120	680
	1.2 強化東沙環礁海洋環境調查與監測	970	550	550	550	550	550	3,720
	1.3 持續推動園區生態保育及復育工作	20	20	20	20	20	20	120

目標	工作內容	近期		中期		長期		經費概估
		102年	103年	104年	105年	106年	107年	
2. 深化海洋學術研究	2.1 國際海洋研究站、環境教育中心及周邊設施之興建與維護	1,800	1,200	500	500	500	500	5,000
	2.2 海洋研究站相關設施擴充與維護	165	141	150	150	150	150	906
	2.3 建置擴充地理空間資料庫	10	10	10	10	10	10	60
	2.4 舉辦國際海洋環境生態學術研討會	90	70	100	100	100	100	560
3. 發展環境教育與體驗	3.1 解說平台系統建置與整合	200	-	10	10	10	10	240
	3.2 建構多元的解說教育與學習服務環境	224	500	500	500	500	500	2,724
	3.3 解說志工與培力計畫	33	35	35	35	35	35	208
	3.4 辦理海洋型國家公園生態體驗規劃	96	100	100	100	100	100	596
4. 建構友善服務環境	4.1 基礎服務設施及公用設備之更新與維護	148	133	140	140	140	140	841
	4.2 園區內景觀及環境設施改善暨生態步道整建工程	700	800	800	800	800	800	4,700

目標	工作內容	近期		中期		長期		經費概估
		102年	103年	104年	105年	106年	107年	
4. 建構友善服務環境	4.3 管理處辦公廳舍環境建置與管理維護	450	450	450	450	450	450	2,700
	4.4 健全災害防救體系、海域安全維護及緊急救難等機制	43	43	43	43	43	43	258
	4.5 土地、建築管理及相關行政工作	1,462	1,528	1,520	1,520	1,520	1,520	9,070

備註：以上數據僅供參考，實際經費及完成期限得視財務狀況與執行情形酌予調整。

第五節 預期成效

東沙環礁國家公園是我國第一座以保育海洋資源為主要目的的國家公園，本次通盤檢討係以落實生態保育及復育、設置海洋研究站及發展環境教育為 5 年計畫目標，並藉由上述各項分區管制、經營管理及分期發展等各項計畫的執行與相關設施設備的投入，期能形塑東沙環礁國家公園長期成為「海洋生態系永續及南海海洋保育與研究典範」。有關本計畫推動之預期成效，略述如下：

一、永續經營海洋資源，提升海洋生態復原力

珊瑚礁為海洋生物資源最重要的繁殖生育場，東沙環礁歷經海洋國家公園 5 年的經營管理，藉由建立海洋生物復育示範區，以人為方式進行珊瑚培育工作，並篩選適當的生物繁殖試驗，有計畫地進行各種保育、復育措施，以提高海洋環境復育速率，促使東沙環礁海域的珊瑚覆蓋率未來可維持健康成長狀態，進而達到復育指標物種的目標。

二、設置海洋研究場域，培育海洋科技人才

東沙環礁國家公園內將建置設備完善的國際海洋研究站，藉由與相關研究單位之跨域合作，培育海洋研究人才，加強國際間研究成果交流，提升我國海洋研究能量之積累，增進國際間對南海珊瑚礁生態資源的瞭解，進而與世界各國海洋研究接軌，以增加我國於海洋研究及保育之能見度。

三、推動海洋環境教育，建構友善的服務平台

東沙環礁國家公園調查研究累積的海域長期資料，除提供作科學研究外，亦將作為發展環境教育及規劃生態體驗活動之題材，藉由環境教育的推動，將東沙海洋之保育成果與重要性傳遞予更多民眾認識。而以東沙環礁豐沛的海洋生物文史資源和優越地理位置，配合友善的解說服務與環境教育設施，未來應可成為台灣推動海洋環境教育的最佳實踐場域，以及最具代表性的海洋研究與生態體驗重要據點。

四、建構海洋保護區網絡，符合國際海洋保育潮流

除將積極持續地保護東沙環礁國家公園海洋生態資源，維護生態棲地的健全，保全生物多樣性之熱點外，並將評估推動澎湖南方四島、蘭嶼等潛在海洋型國家公園的成立，建構完整的台灣海洋保護區網絡，增加台灣沿海及海洋區域的保護面積達 10%以上，期與國際海洋保育潮流接軌，以確保台灣海洋資源永續經營。

