

國立澎湖科技大學「數位典藏－澎湖石滬形式與文化（Ⅲ）」

數位化工作流程

計畫單位：國立澎湖科技大學

計畫名稱：「數位典藏－澎湖石滬形式與文化（Ⅲ）」

計畫簡介：

石滬捕魚為一種古老的世界性漁撈活動，根據文獻的記載，石滬的出現最早為新石器時代。歐美、日本、台灣、菲律賓、泰國、玻里尼西亞、美拉尼西亞等太平洋諸島都有石滬分佈。石滬是珊瑚礁棚漁業文化的特色之一，但並非每個地方均能有石滬，因為石滬具有特殊的構築條件；澎湖群島有近百個島礁，海岸線曲折蜿蜒長達 320 公里長，潮間帶淺棚寬廣，傾斜度小，潮差又大，玄武岩與咾咕石等石材又極易取得，於是利用天賦優渥的地理條件，在海田上造滬捕魚。

澎湖的石滬推估已有 300 多年的歷史，2006 年的統計有 587 口，為全世界密度最高，數量最多的潮間帶大型結構物，堪稱台灣最有潛力登錄為世界文化遺產的項目之一。本計畫旨在建立澎湖地區石滬相關資料與文物較完整之數位典藏資料庫。網站內容以澎湖 587 口石滬為主軸，將相關資料區分為「專有名詞」、「建築形式」、「產業」、「鳥瞰石滬」、「人文」、「信仰傳說」與「其他」七大主軸，提供了豐富的研究與教學素材。這當中包含 500 多座石滬的照片及基本資料、衛星定位、石滬測量數據、石滬的型態與演進、石滬結構、相關漁法與漁具裝備、3D 飛行模擬影片、2D 工程圖、石滬空拍影像及影片...等，內容包羅萬象，為目前國內外資料最豐富之石滬線上百科。

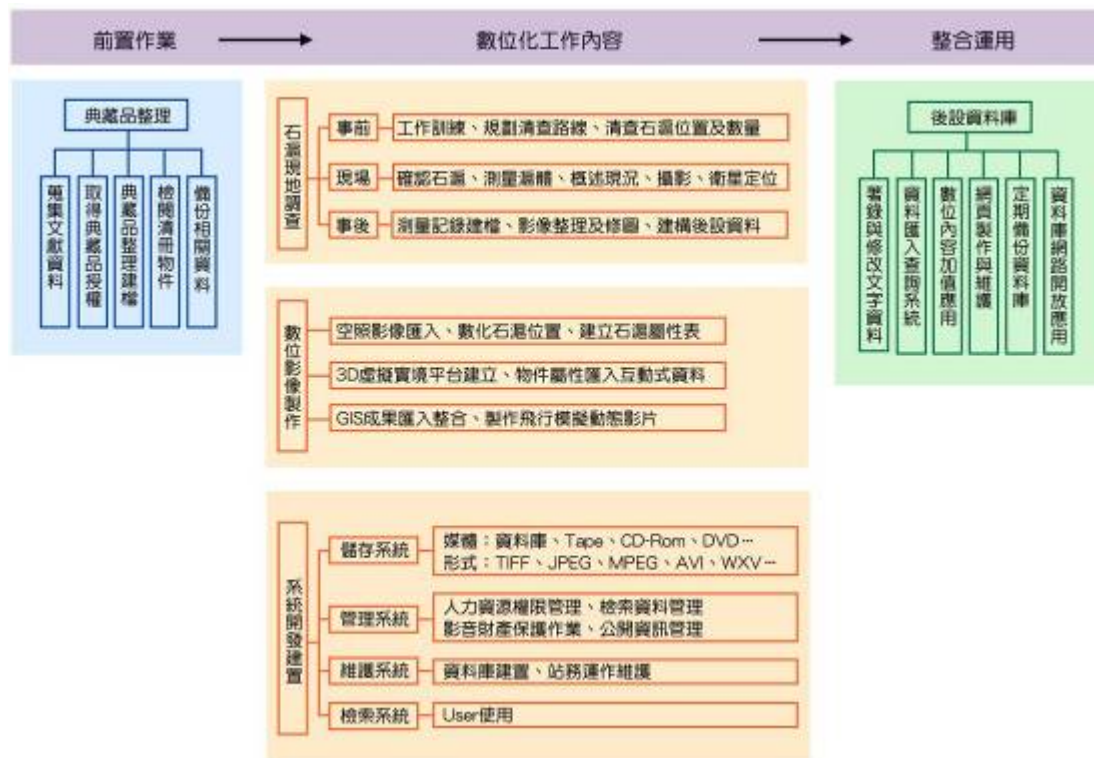
計畫網站：<http://www.daweir.npu.edu.tw/>

典藏內容：

本計畫典藏標的為澎湖的石滬，由於石滬係散佈在澎湖潮間帶的大型構造物，因此不像一般典藏品需要一個收藏的場所，但也無法任意的移動，因此以洪國雄老師(1999)所編著的「澎湖的石滬」一書，授權做為相關資料典藏的出發點，並於計畫期間進行新一次「滬口普查」(現地補充清查、攝影、測量...等)，利用GPS 衛星定位儀，將每一石滬位置之經緯度標示出來，並拍照測量所調查的石滬現況，將其所有資料全面數位化，如此能讓典藏的內容更為豐富而充實。

其次，由於石滬散佈海上，如果沒有足夠的視覺高點，無法顯示它的壯觀與瑰麗，因此以輕型直升機配合攝影與錄影的方式，擷取影像與視訊，如此方能真實呈現澎湖石滬的偉大面貌。除此之外，利用最先進的資訊科技，整合大地影像，運用3D 立體虛擬實境及飛行模擬方式展示石滬之地理位置與基本資料，藉由空中導覽俯瞰澎湖石滬群，以體會先人智慧結晶。

計畫工作流程：



數位化工作流程說明

壹、前置作業

一、蒐集文獻資料

本研究之資料蒐集，係採用二手資料為藍本有關澎湖石滬的研究，以陳憲明教授(1996)的論文首開研究的先河，而資料較為完整的當屬洪國雄老師(1999)所編著的「澎湖的石滬」一書，並在多次與澎湖縣文化局的接洽之下，終於取得當時調查的 574 口、28 大冊原始資料(圖 1)，做為本計畫數位典藏相關資料的主要依據。另外蒐集相關研究文獻、地方史料等資料，還包括澎湖農漁局的漁場古圖正本、石滬持有人副本史料、相關的契約文獻，以及歷年來相關研究資料。因地方史料歷時年代久遠，資料封存於澎湖縣政府農漁局倉庫內，蒐集整理較為耗時，約半年左右才得以全數清查完畢(圖 2)。

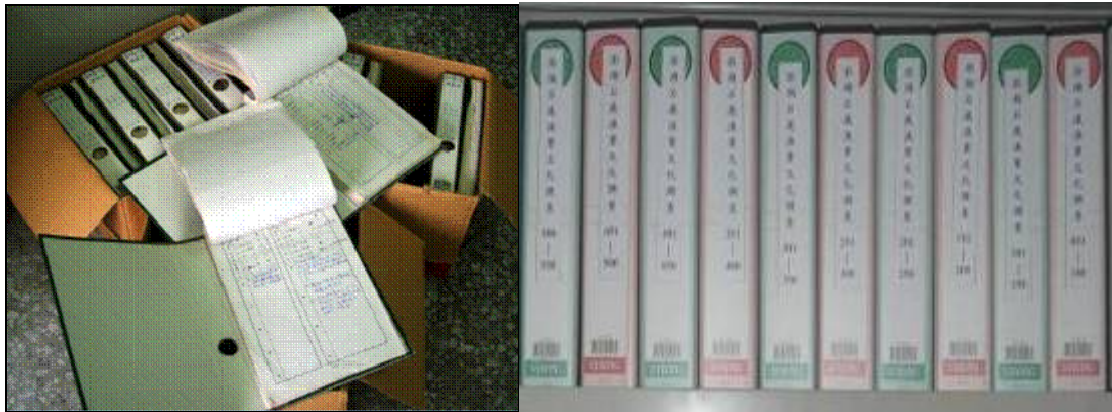


圖 1 澎湖縣文化局提供的石滬原始資料



圖 2 澎湖漁場古圖史料

二、檢閱清冊物件

檢閱清冊物件，掃描文物相關影像資料，並將數位影像轉換規格成典藏級圖檔及文字說明。由於典藏文物為日據時期漁場古圖，部份文字辨認度不佳，平均檢閱一件舊有文物資料約 10 分鐘。(圖 3~圖 6)

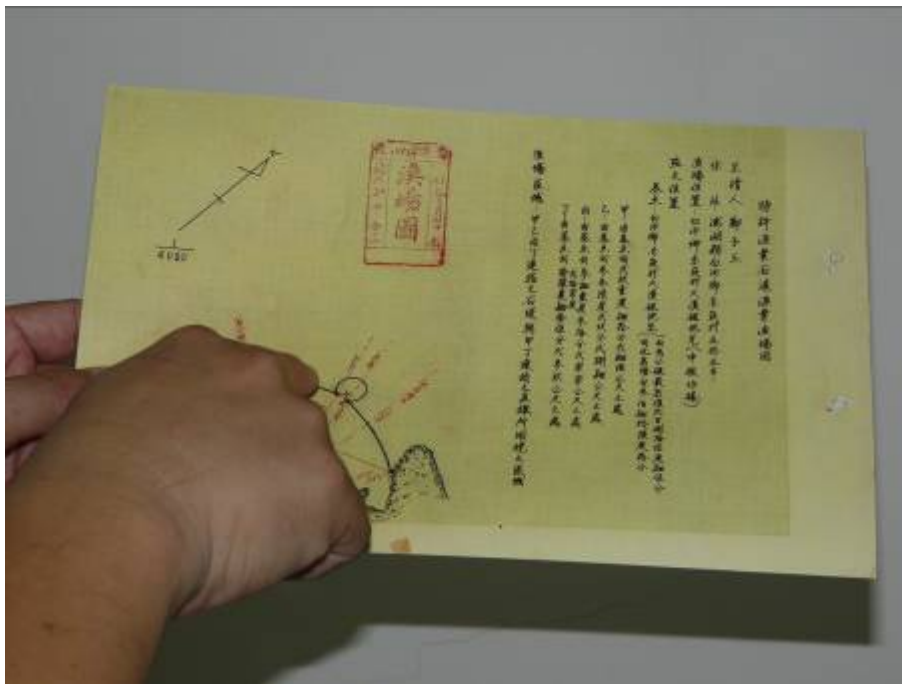


圖 3 澎湖古漁場圖複本 (示範者：李明儒老師)

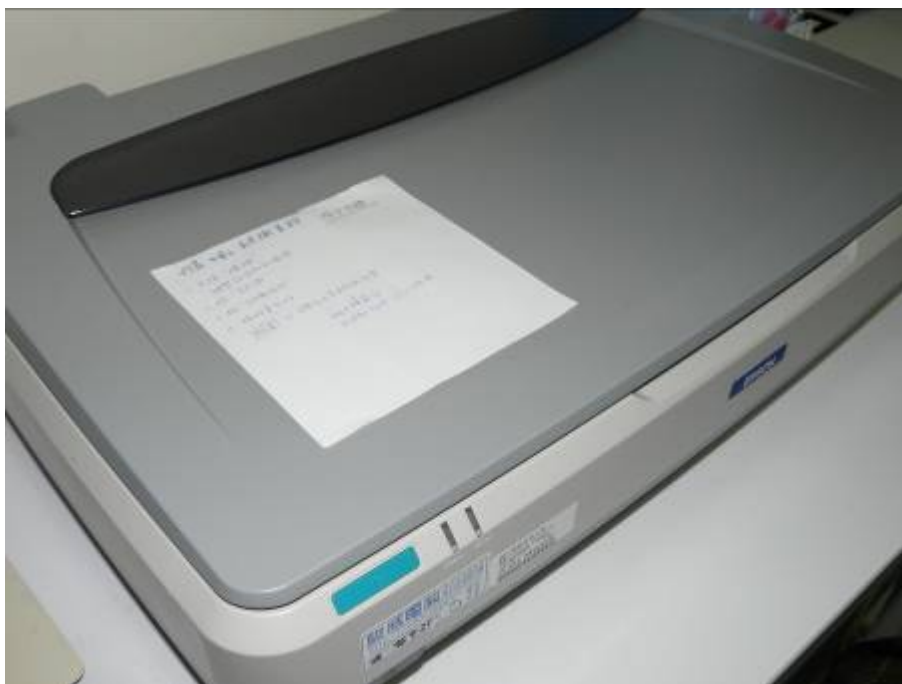


圖 4 主要的掃描器 (Epson A3 規格高階掃描器)

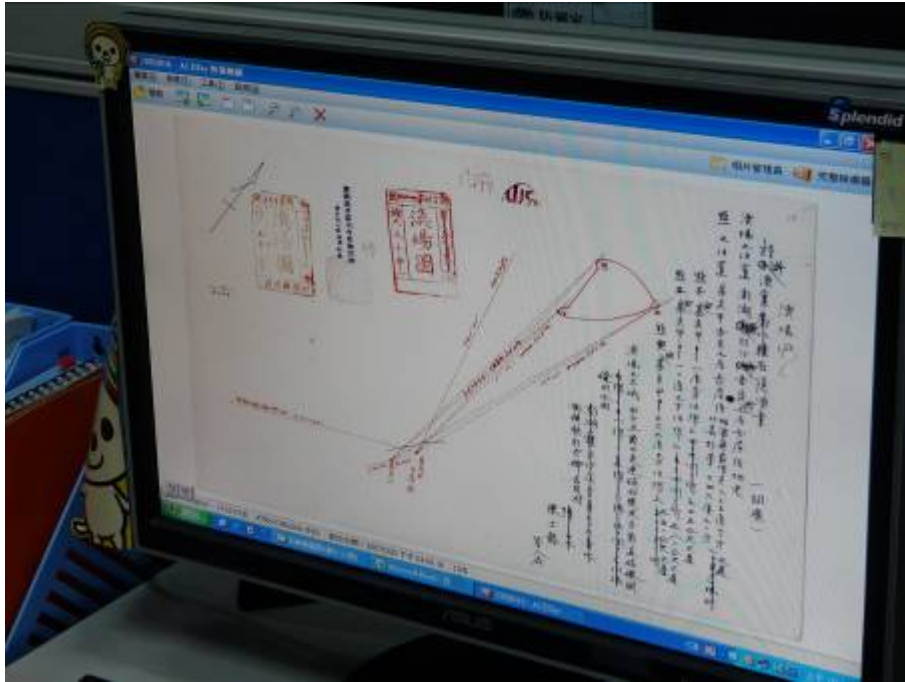


圖 5 掃描古文獻建檔 (示範者：陳宗惠)

B	C	D	E
1	編號	漁場圖冊	漁場之位置
	17	第壹-伍冊	澎湖廳西嶼庄嶺礁仔稱礁頭地先(半洋仔港)
	24	第壹-伍冊	澎湖廳西嶼小港角俗稱礁仔地先
	31	第壹-伍冊	澎湖廳西嶼庄小港角俗稱東四戶地先
	33	第壹-伍冊	小港角俗稱鼻頭山地先(大龜蓮花園)
			基點：俗稱礁頭地先 (通徑西緯41°10'；北島檢合25°10') 甲，由基點向14°20' 356公尺之處 乙，由基點向41°10' 400公尺之處 基點：澎湖西嶼小港角俗稱礁仔地先 (大港角西突角17°0'；港島檢合212度00') 甲，由基點向29°00' 30公尺之處 乙，由基點向31°11' 50公尺之處 丙，由基點向40°10' 52公尺之處 基點：澎湖廳西嶼庄小港角俗稱東四戶地先 (內環石塘188°30'；板橋頭先線229°30'；舉仔尾先 線29°30') 丁，由基點向32°00' 138公尺之處 戊，由基點向273°00' 92公尺之處 己，由基點向238°00' 38公尺之處 基點：小港角俗稱鼻頭山海草 (大港角西突角13°00'；小港角闊帶闊97°30') 甲，由基點向29°40' 130公尺之處 乙，由基點向219°56' 100公尺之處 丙，由基點向29°31' 117公尺之處 基點：俗稱白觀音碼頭 (大港角三龜點203°00'；通徑三龜點295°54')

圖 6 於 Excel 建立文字說明資料

(欄位包含編號、漁場圖冊、漁場位置、點之位置、漁場區域、免許證號)

三、備份圖檔

待圖檔轉換工作告一段落之後，備份檔案至外接式硬碟，並且燒製典藏級圖檔光碟。燒錄完成的檔案需再加以開啓檢驗，確保已經備份的檔案為完整、可使用的資料。所有資料亦會儲存於主要伺服器當中。(圖 7~圖 8)



圖 7 備份檔案：(方式一) 燒錄光碟



圖 8 備份檔案：(方式二) 備份至二台伺服器及一台專用電腦

貳、文物數位化

一、石滬直昇機空拍攝、錄影

由於石滬為大型的構造物，如果沒有足夠的視覺高點，無法顯示它的壯觀與瑰麗，因此以輕型直升機配合攝影與錄影的方式，擷取影像與視訊，如此方能真實呈現澎湖石滬的偉大面貌。並將相關的內容數位化後，納入資料庫內，免費開放供民眾檢索欣賞。而且利用輕型直升機的攝影，也可以在較節省的經費與較經濟的時間內，取得較多石滬的完整影像。(圖 9~圖 14)



圖 9 輕型直升機（機型：BK-117，中興航空公司）



圖 10 馬公航空站起飛



圖 11 空拍工作情形



圖 12 空拍石滬群影像（吉貝嶼）



圖 13 空拍石滬群影像（白沙鄉）

澎湖的石滬直昇機空拍路線示意圖

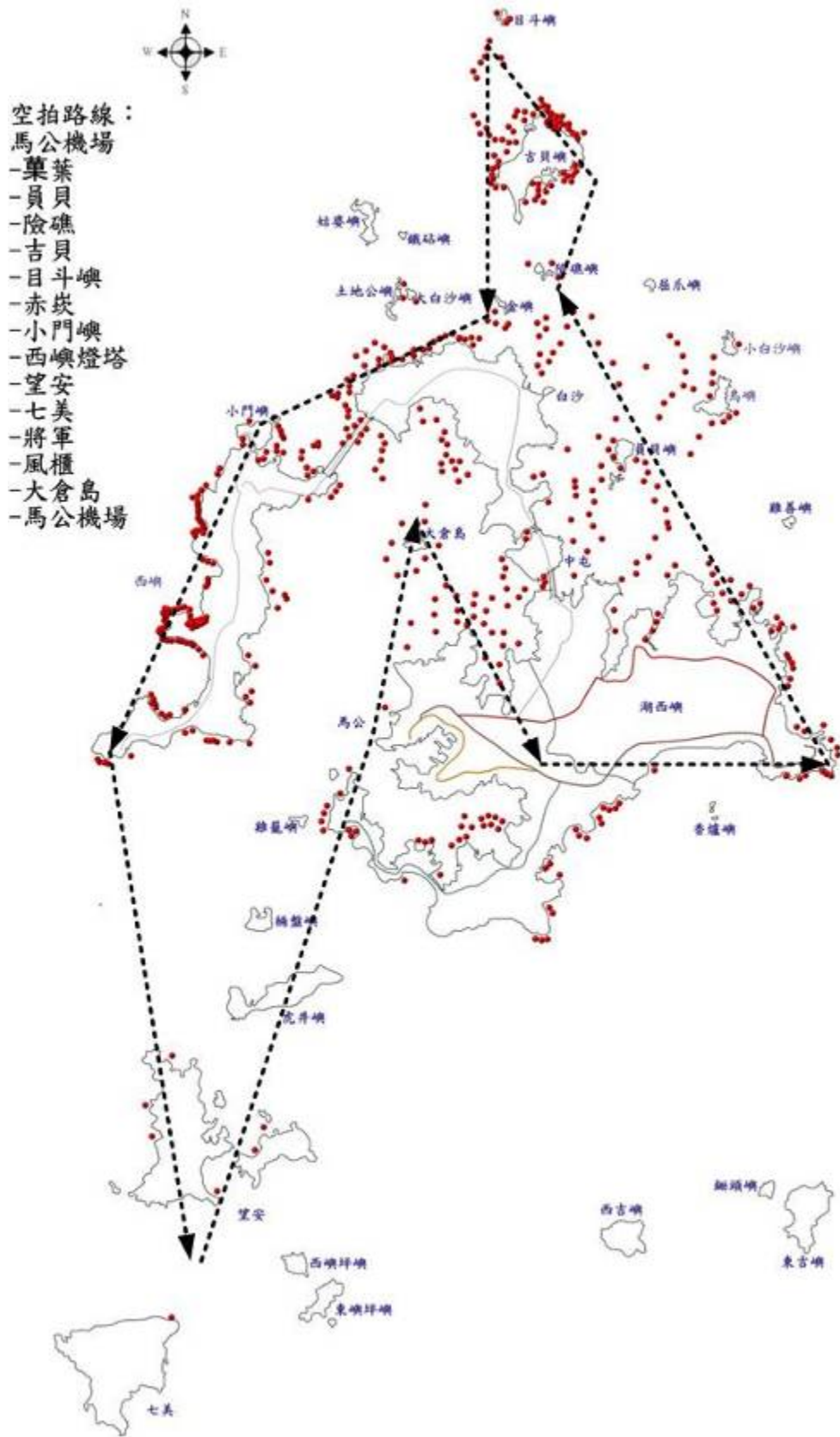


圖 14 空拍作業路線示意圖

二、石滬現地調查工作

澎湖石滬興建於潮間帶上，故為詳盡了解石滬現狀，需進行現地滬口調查。但是現地調查時須配合潮汐（逢初一、十五才方便調查）、風浪才得以展開調查工作，夏季冬季更易受颱風和東北季風影響，調查時間非常緊迫，加上若調查的石滬地點都是離岸較遠，需雇用船隻才得以抵達。石滬現地調查工作主要可分為三個階段進行：

（一）事前準備

1.工作訓練：

內容包括工作事項簡報說明、模擬石滬測量。現地調查人員除了專案研究助理以外，還包括了9名左右的工讀生，因此必須在出發前進行工作訓練，以利有效調查工作。（圖 15~圖 18）



圖 15 工作事項簡報說明（石滬基本概念認識）



圖 16 工作事項簡報說明（石滬基本結構）



圖 17 工作訓練情形（利用學校附近的石滬裝置藝術進行模擬訓練）



圖 18 模擬石滬測量（長、寬、高、方位、GPS 定位等）
（示範者：李明儒老師）

2.清查石滬位置及數量：

除了根據洪國雄《澎湖的石滬》一書中已記載的石滬資料與地方史料文獻外，還結合使用高解析衛星航照圖、GIS 系統加以清查石滬數量，訂定標示既有以及未曾被紀錄的石滬座標位置。高解析度航照圖之使用，需再經由助理們加以接圖後，利用 GIS 系統結合調查資料。截至 2009 年，已新發現十餘口未被紀錄的石滬。此技術除了可做清查的基本圖資，亦有利日後數位內容加值應用。（圖 19~圖 22）



圖 19 利用高解析衛星航照圖描繪石滬所在



圖 20 航照圖接圖、比對工作
(工作人員：左起李宗霖、劉瑞富、陳姿芬、黃麗娟、巫全豐、羅奕恩)



圖 21 拼整後航照圖（白沙鄉）

3.研究調查路線：

依據航照圖以及各文獻資料繪製石滬位置地圖，以及氣象局潮汐、風浪預測等資料，安排調查的時間、行程（圖 23~圖 24）。

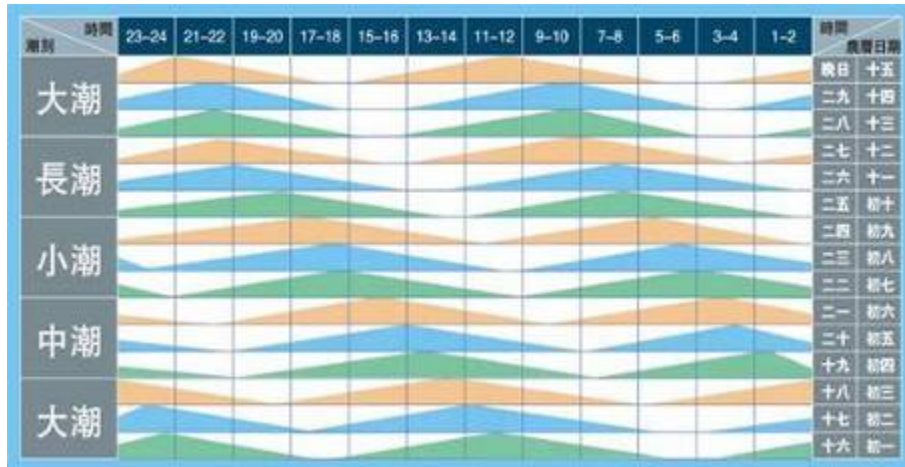


圖 23 澎湖潮汐表



圖 24 中央氣象局網站查詢詳細潮汐時間

由於今年度欲調查的滬口位置多屬於外海，需搭乘船隻前往。協助出海調查的船長皆以當地人為主，除熟悉地形位置外，也能與之商討調查路線的進行方式，更能提高工作之效率（圖 25）。



圖 25 調查路線簡圖(以後寮村為例)

每一次出發前亦召開工作小組會議討論，再次確認工作路線與方式，以分工、分路並行進行（圖 26）。並再次檢查所有裝置與配備，包括數位相機、數位攝影機、eTrex 衛星定位儀、無線對講機、防滑膠鞋、救生衣、測量儀器（50 公尺長的捲尺、5 公尺長的標尺）、記錄表（需套上防水套）、石滬位置圖、浮潛設備等。這些設備都必須在行前備妥，每梯次調查事後再以淡水清洗清潔，善用維護每一儀器、設備。（圖 27~圖 31）



圖 26 工作小組行前會議

（左起：鄭家瑜、江姿吟、吳建龍、劉家安、陳宗惠、陳雅捷等人）



圖 27 調查設備與裝置

（50 公尺長的捲尺、5 公尺長的標尺、防滑手套、捲尺、救急 OK 繃）



圖 28 調查設備與裝置
(數位相機、eTrex 衛星定位儀、指南針、無線對講機、防水套)



圖 29 調查設備與裝置
(防滑膠鞋、救生衣、潛水蛙鏡)

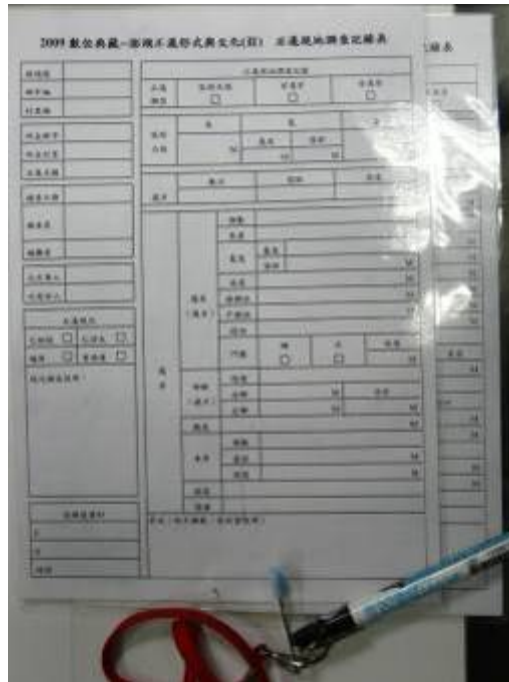


圖 30 調查設備與裝置
(測量記錄表、油性簽字筆、防水套)



圖 31 調查設備與裝置
(簡易防水工作分配小白板—可用酒精擦拭後再利用)

(二) 現地調查

1. 雇用船隻：

離岸較遠的石滬，必須乘船出海藉大退潮（以農曆初一、十五左右的日期為佳）之際始可進行滬體測量。但潮汐漲退時間有限，每一次出海大約僅有兩小時左右進行工作，且由當地富有經驗的船長駕駛，規劃利於進行的路線。（圖 32~圖 33）



圖 32 雇用船隻，並由當地富有經驗的船長帶領
（船長：宋森湖；船隻：鴻翔育樂有限公司）



圖 33 視潮間帶情況停妥船隻，調查人員涉水清查
（工作人員：謝永贖、吳芊慧、鄭家瑜、吳建龍、劉家安）

2.確定石滬位置及名稱：

由當地居民（船長）駛至目的地後，與工作人員對應石滬清冊，確認該石滬是否為新發現的或尚未調查者，並將其所在鄉市村里及石滬名稱、調查日期、調查人員等基本資料記錄下來。（圖 34）

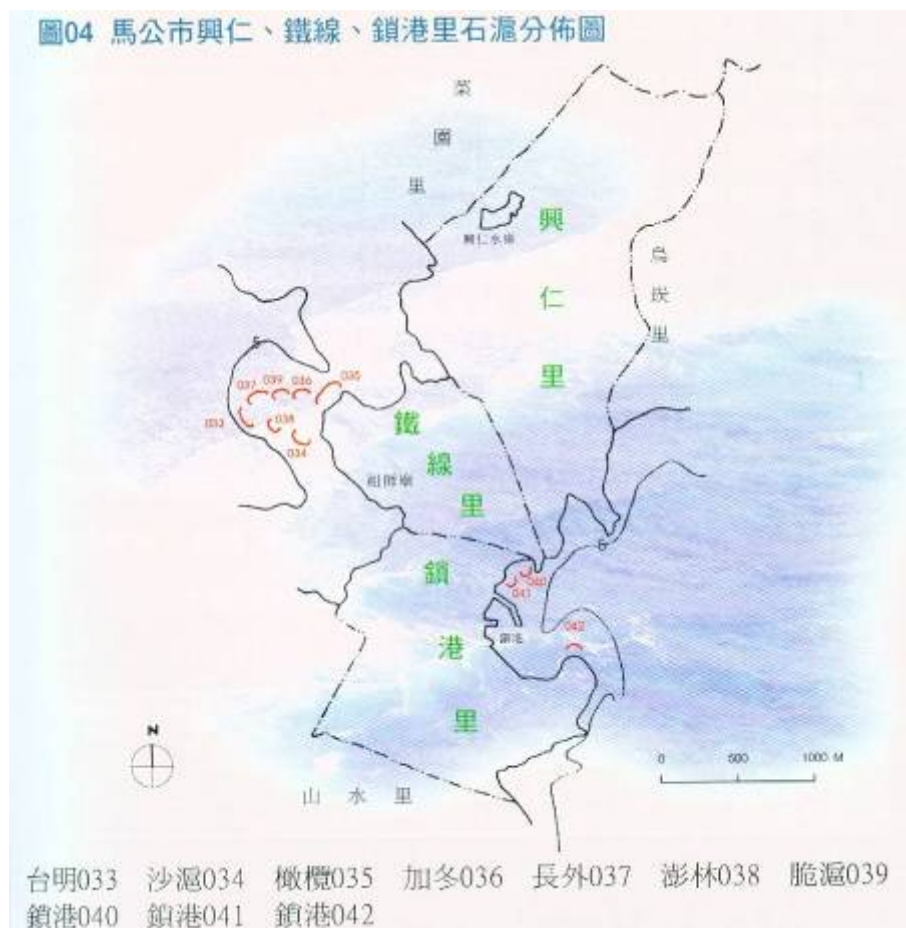


圖 34 對應石滬位置簡圖
(以洪國雄老師授權「澎湖的石滬」一書為主)

3.概述石滬現況：

針對每一個石滬都需以文字記錄目前滬體現況，大致描述石滬類型、使用中或倒塌、已消失等現況，甚至滬內發現的生物名稱、數量等資料。其中已有部分的石滬消失，其原因可能是因遭受砲彈擊壞或被搬移建置碼頭，以及自然毀壞等狀況。（圖 35）



圖 35 石滬測量紀錄表

4.測量滬體：

接著由分工的工作人員進行滬體的測量，包括弧形石堤的長、寬、高，滬房個數、長寬高、指向等數據。如有當地居民受訪者，再根據受訪內容加以補述記錄。(圖 36~圖 46)



圖 36 進行滬體（伸腳）長度測量
（工作人員：吳建龍、陳雅捷）



圖 37 進行滬體（伸腳）長度測量
（工作人員：吳建龍、江姿吟）



圖 38 有的滬房潮水未退，又處於較遠地區，需由工作人員游泳前往測量
（工作人員：劉家安）



圖 39 測量滬房
(工作人員：江姿吟、劉家安、張政偉)



圖 40 測量滬房基部深度
(工作人員：吳建龍、陳雅捷)



圖 41 測量石滬高度
(工作人員：吳建龍、謝永贖、劉家安、陳雅捷)



圖 42 測量魚井寬度及高度
(工作人員：徐珮文、江姿吟)



圖 43 計畫主持人李明儒老師帶領同學進行石滬調查工作



圖 44 訪問當地漁民
(工作人員：黃麗娟)



圖 45 現場記錄測量數據
(工作人員：郭家瑜)



圖 46 測量完畢後拍下石滬全貌

5. 衛星定位：

記錄石滬詳細的所在位置是一項重要的工作步驟，以利日後進行地圖繪製等運用。因此必須進行個別石滬的衛星定位（GPS），由調查人員儘可能站在石滬的中心點或石滬滬門的位置，以衛星定位儀測取石滬的經緯度座標。（圖 47）



圖 47 進行衛星定位
（工作人員：謝永贖）

(三) 事後建檔

1. 記錄測量數據：

每一次調查工作回來，必須馬上將防水記錄表再次謄寫為紙本，並建立電子資料檔。調查石滬現況的單筆記錄應包括照片、記錄表、現況描述以及衛星定位等各種測量數據。(圖 48)



圖 48 記錄測量數據

2. 建構後設資料：

後設資料欄位依據 96 年度的調查表格為主，今年度再增加部分新欄位。所有表格欄位的資料建置皆會匯入網路資料庫中。(圖 49)



圖 49 後設資料線上更新畫面

三、數位化：將調查完畢的石滬資料數位化建檔，以利查閱及核對。

(一) 建立電子資料檔

每梯次調查完畢的石滬資料均以最快的速度整合並加以數位化，以利後續工作。電子資料檔內包括縣總編號、縣市編號、村里編號、石滬名稱、石滬類型、石滬現況、經緯度座標、補查時間等欄位命名與編號。(圖 50~圖 51)

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	鄉市場號牌名	鄉市場號牌號	村里編號村名	村里編號場號	石滬名稱	石滬類型	石滬現況	經度座標	緯度座標	補查
2	馬公市	001	中興	001	觀音亭邊	弧形石塘	已倒塌	E119°33'38.80"	N23°34'17.90"	2006
3	馬公市	002	重光	001	鐵板	單層梯	已倒塌	E119°33'42.10"	N23°35'33.70"	2006
4	馬公市	003	重光	002	新屋	單層梯	已倒塌	E119°33'43.10"	N23°35'17.10"	2006
5	馬公市	004	西衛	001	海廟	雙層梯	已倒塌	E119°34'31.30"	N23°35'38.80"	2009
6	馬公市	005	西衛	002	鹽埕	單層梯	已倒塌	E119°34'42.80"	N23°35'30.30"	2009
7	馬公市	006	西衛	003	新屋	單層梯	已倒塌	E119°34'31.90"	N23°36'14.90"	2006
8	馬公市	007	西衛	004	堤方	單層梯	完整	E119°34'44.40"	N23°36'23.30"	2009
9	馬公市	008	西衛	005	鐵板	單層梯	已倒塌	E119°34'55.70"	N23°36'11.90"	2009
10	馬公市	009	西衛	006	碼頭角	雙層梯	堪用	E119°34'57.50"	N23°36'07.80"	2009
11	馬公市	010	西衛	007	碼頭	單層梯	堪用	E119°34'55.00"	N23°35'58.20"	2006
12	馬公市	011	西衛	008	手巾寮	雙層梯	堪用	E119°35'00.40"	N23°35'56.10"	2006
13	馬公市	012	西衛	009	小瓦	單層梯	已倒塌	E119°35'15.9"	N23°35'58.3"	2009
14	馬公市	013	西衛	010	中瓦	雙層梯	完整	E119°35'19.2"	N23°36'07.8"	2009
15	馬公市	014	西衛	011	大瓦	雙層梯	完整	E119°35'17.1"	N23°36'0.25"	2009
16	馬公市	015	西衛	012	墾口	單層梯	已倒塌	E119°35'11.60"	N23°35'56.20"	2006
17	馬公市	016	西衛	013	碼頭	單層梯	已倒塌	E119°35'15.80"	N23°35'58.20"	2006
18	馬公市	017	西衛	014	南埕仔西	雙層梯	已倒塌	E119°35'17.80"	N23°36'02.70"	2006
19	馬公市	018	西衛	015	南埕仔東	單層梯	已倒塌	E119°35'30.90"	N23°35'50.60"	2006
20	馬公市	019	西衛	016	小央	單層梯	已倒塌	E119°35'24.10"	N23°35'30.10"	2006
21	馬公市	020	西衛	017	大石滬	單層梯	已消失	*	*	*
22	馬公市	021	東衛	001	東頭港	雙層梯	已倒塌	E119°35'37.70"	N23°34'48.20"	2006
23	馬公市	022	安南	001	頂寮	雙層梯	戶倒塌	E119°	N23°	*

圖 50 後設資料表格統整 (石滬名稱、類型、現況、經緯度座標等)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	輪形編號	石滬名稱	石滬現況	石滬類型	弧形石塘(3D)	左伸腳(2D)	右伸腳(2D)	邊長(2D)	底長(2D)	總長(2D)	修正係
2	325	單層梯	堪用	弧形石塘	193	*	*	*	*	*	1
3	326	單層門	堪用	單層邊	*	143	215	80	*	438	4
4	327	新田仔	堪用	單層邊	*	99	169	77	*	345	2
5	328	南埕仔	堪用	單層邊	*	187	184	78	*	449	4
6	329	舊田仔	倒塌	單層邊	*	302	160	101.5	*	564	5
7	330	內澳	堪用	單層邊	*	123.5	35	21	*	179.5	1
8	331	砂河仔	堪用	單層邊	*	163	167.5	54	*	386.5	3
9	332	香寮礁	堪用	弧形石塘	239	*	*	*	*	*	2
10	333	倒寮仔	堪用	單層邊	*	85	174	68	*	329	3
11	334	島仔窟	堪用	弧形石塘	201	*	*	*	1(2.1M)	*	2
12	335	表邊仔	堪用	單層邊	*	180	178	96	1	454	4
13	336	新埕仔	堪用	弧形石塘	95	*	*	*	*	*	1
14	337	南頂邊仔	倒塌	弧形石塘	131	*	*	*	3(邊牙)	*	1
15	338	東邊仔尾	堪用	雙層邊	*	114.5	113	邊76M右72M	*	375.5	3
16	339	落澳	堪用	弧形石塘	141	*	*	*	*	*	1
17	340	落埕仔	堪用	弧形石塘	34	*	*	*	1(左1.7M)	*	9
18	341	乾埕仔	倒塌	弧形石塘	77	*	*	*	2(邊牙)	*	1
19	342	高石邊石滬邊仔	倒塌	弧形石塘	100	*	*	*	*	*	1
20	343	金邊邊	堪用	弧形石塘	115	*	*	*	2	*	1
21	344	四邊仔	倒塌	弧形石塘	139	*	*	*	*	*	1
22	345	大坪邊	堪用	弧形石塘	180	*	*	*	3	*	1
23	346	頂丁	堪用	單層邊	*	134	110	66	*	310	3

圖 51 後設資料表格統整 (石滬名稱、長度、寬度等)

(二) 照片修圖

所拍攝的調查照片需再經過修圖與整理。由於拍攝地處潮濕的潮間帶，鏡頭難免有水滴沾附或其他模糊鏡頭的狀況，必須加以修飾，以不傷害原始圖檔樣貌為原則。照片圖檔畫素依典藏用途另存為 TIFF、JPEG、GIF 三類。照片檔案也會以簡單的時間地點加註說明，以利上傳至網站資料庫查詢利用。(圖 52~圖 53)

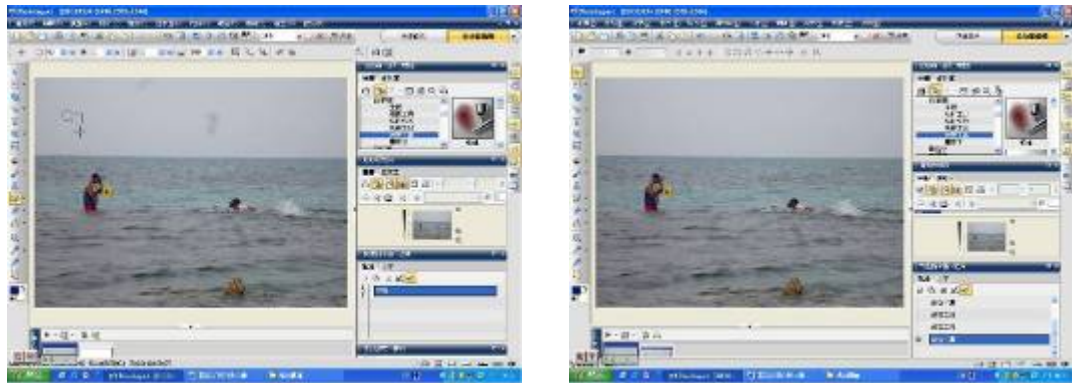


圖 52、53 照片檔案修圖（前一畫面模糊有髒污，修圖後清晰利典藏之用）

(三) 資料備份

所有數位檔案皆須定期備份至外接式硬碟以及伺服器。



圖 54、55 資料備份至外接式硬碟及伺服器（示範者：陳宗惠）

參、後設資料庫建置

一、著錄與修改文字資料

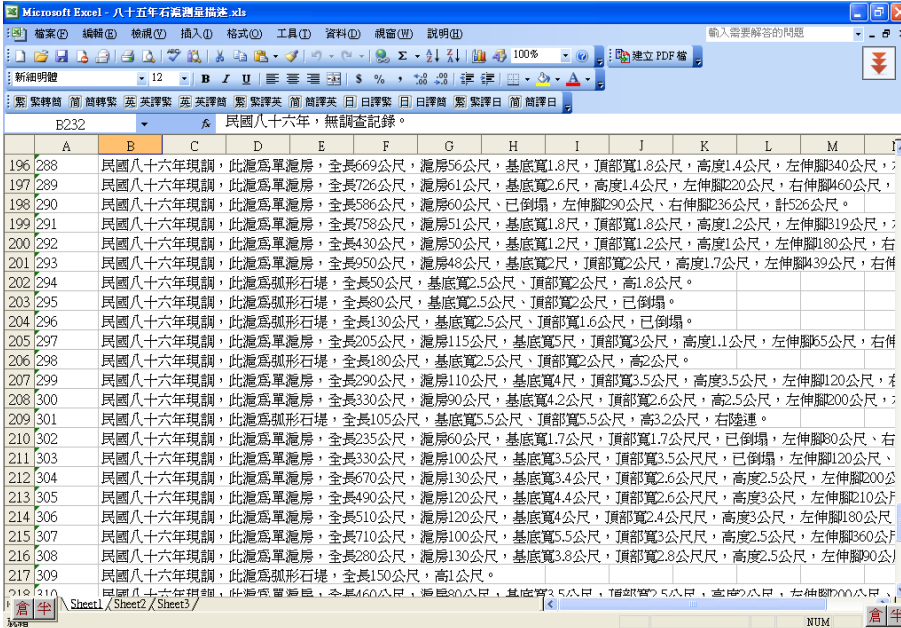
填寫每筆照片之 metadata 欄位與相關文字資料。針對 metadata 欄位進行文字資料的著錄與修改。以及從所蒐集、整理之相關文獻與現地滬口調查資料，對照片進行內容描述與詮釋。(圖 56)

二、資料匯入查詢系統

將已經修改好之圖檔等檔案匯入資料庫，以利再次檢查文字與圖檔的對應或修改錯誤。(圖 57)

三、數位內容加值應用

購買高解析度航照圖，套繪石滬位置製作各式模擬影像檔。這些圖檔不僅可做為石滬清查的基本圖資，更利用 GIS 系統結合調查資料，製作飛行模擬或網站使用，亦可製作石滬地圖，做為推廣之用。(圖 58)



The image shows a Microsoft Excel spreadsheet titled '八十五年石滬調查描述.xls'. The spreadsheet contains a list of stone piers with their respective metadata. The columns are labeled A through M, and the rows are numbered 196 through 210. The data in the spreadsheet is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
196	288	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長669公尺	滬房56公尺	基底寬1.8尺	頂部寬1.8公尺	高度1.4公尺	左伸腳340公尺				
197	289	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長726公尺	滬房61公尺	基底寬2.6尺	高度1.4公尺	左伸腳220公尺	右伸腳460公尺				
198	290	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長586公尺	滬房60公尺	已倒塌	左伸腳290公尺	右伸腳236公尺	計526公尺				
199	291	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長758公尺	滬房51公尺	基底寬1.8尺	頂部寬1.8公尺	高度1.2公尺	左伸腳319公尺				
200	292	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長430公尺	滬房50公尺	基底寬1.2尺	頂部寬1.2公尺	高度1公尺	左伸腳180公尺	右伸腳150公尺			
201	293	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長950公尺	滬房48公尺	基底寬2尺	頂部寬2公尺	高度1.7公尺	左伸腳439公尺	右伸腳511公尺			
202	294	民國八十六年現調	此滬為弧形石堤	全長50公尺	基底寬2.5公尺	頂部寬2公尺	高1.8公尺						
203	295	民國八十六年現調	此滬為弧形石堤	全長80公尺	基底寬2.5公尺	頂部寬2公尺	已倒塌						
204	296	民國八十六年現調	此滬為弧形石堤	全長130公尺	基底寬2.5公尺	頂部寬1.6公尺	已倒塌						
205	297	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長205公尺	滬房115公尺	基底寬5尺	頂部寬3公尺	高度1.1公尺	左伸腳65公尺	右伸腳140公尺			
206	298	民國八十六年現調	此滬為弧形石堤	全長180公尺	基底寬2.5公尺	頂部寬2公尺	高2公尺						
207	299	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長290公尺	滬房110公尺	基底寬4尺	頂部寬3.5公尺	高度3.5公尺	左伸腳120公尺	右伸腳170公尺			
208	300	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長330公尺	滬房90公尺	基底寬4.2公尺	頂部寬2.6公尺	高2.5公尺	左伸腳200公尺	右伸腳130公尺			
209	301	民國八十六年現調	此滬為弧形石堤	全長105公尺	基底寬5.5公尺	頂部寬5.5公尺	高3.2公尺	右陸連					
210	302	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長235公尺	滬房60公尺	基底寬1.7公尺	頂部寬1.7公尺	高度1.7公尺	左伸腳80公尺	右伸腳155公尺			
211	303	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長330公尺	滬房100公尺	基底寬3.5公尺	頂部寬3.5公尺	高度3.5公尺	左伸腳120公尺	右伸腳210公尺			
212	304	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長670公尺	滬房130公尺	基底寬3.4公尺	頂部寬2.6公尺	高度2.5公尺	左伸腳200公尺	右伸腳470公尺			
213	305	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長490公尺	滬房120公尺	基底寬4.4公尺	頂部寬2.6公尺	高度3公尺	左伸腳210公尺	右伸腳280公尺			
214	306	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長510公尺	滬房120公尺	基底寬4公尺	頂部寬2.4公尺	高度3公尺	左伸腳180公尺	右伸腳330公尺			
215	307	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長710公尺	滬房100公尺	基底寬5.5公尺	頂部寬3公尺	高度2.5公尺	左伸腳360公尺	右伸腳350公尺			
216	308	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長280公尺	滬房130公尺	基底寬3.8公尺	頂部寬2.8公尺	高度2.5公尺	左伸腳90公尺	右伸腳190公尺			
217	309	民國八十六年現調	此滬為弧形石堤	全長150公尺	基底寬1.5公尺	頂部寬1.5公尺	高1公尺						
218	310	民國八十六年現調	此滬為單滬房	全長460公尺	滬房80公尺	基底寬2.5公尺	頂部寬2.5公尺	高度2.5公尺	左伸腳200公尺	右伸腳260公尺			

圖 56 metadata 欄位與相關文字資料



圖 57 資料匯入資料庫

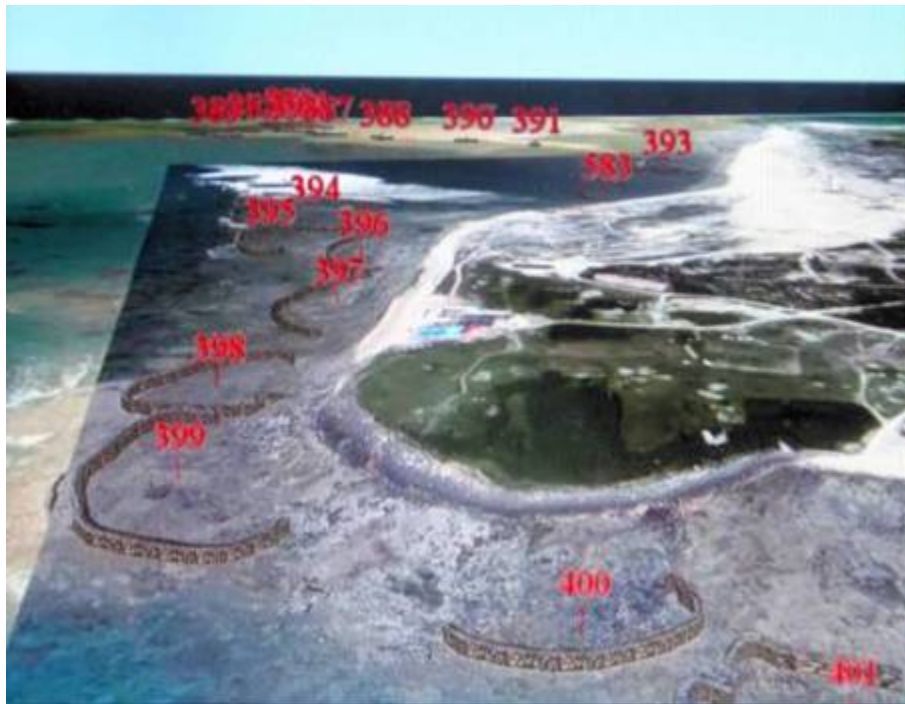


圖 58 製作飛行模擬影像

四、製作飛行模擬

計畫結合高解析度數位大地影像，以專業的 3D 展示平台建置澎湖縣內白沙鄉石滬群 3D 展示場景，並導入地理資訊系統（GIS）圖層套疊觀念，建置具有獨立執行、自由轉發散、可即時量測及客製化座標系統之 GIS3D 展示平台。其工作流程可分為數位大地影像建置、3D 地形平台建置、互動式展示解說資料製作、相關成果整合及動畫媒體製作。（圖 59）

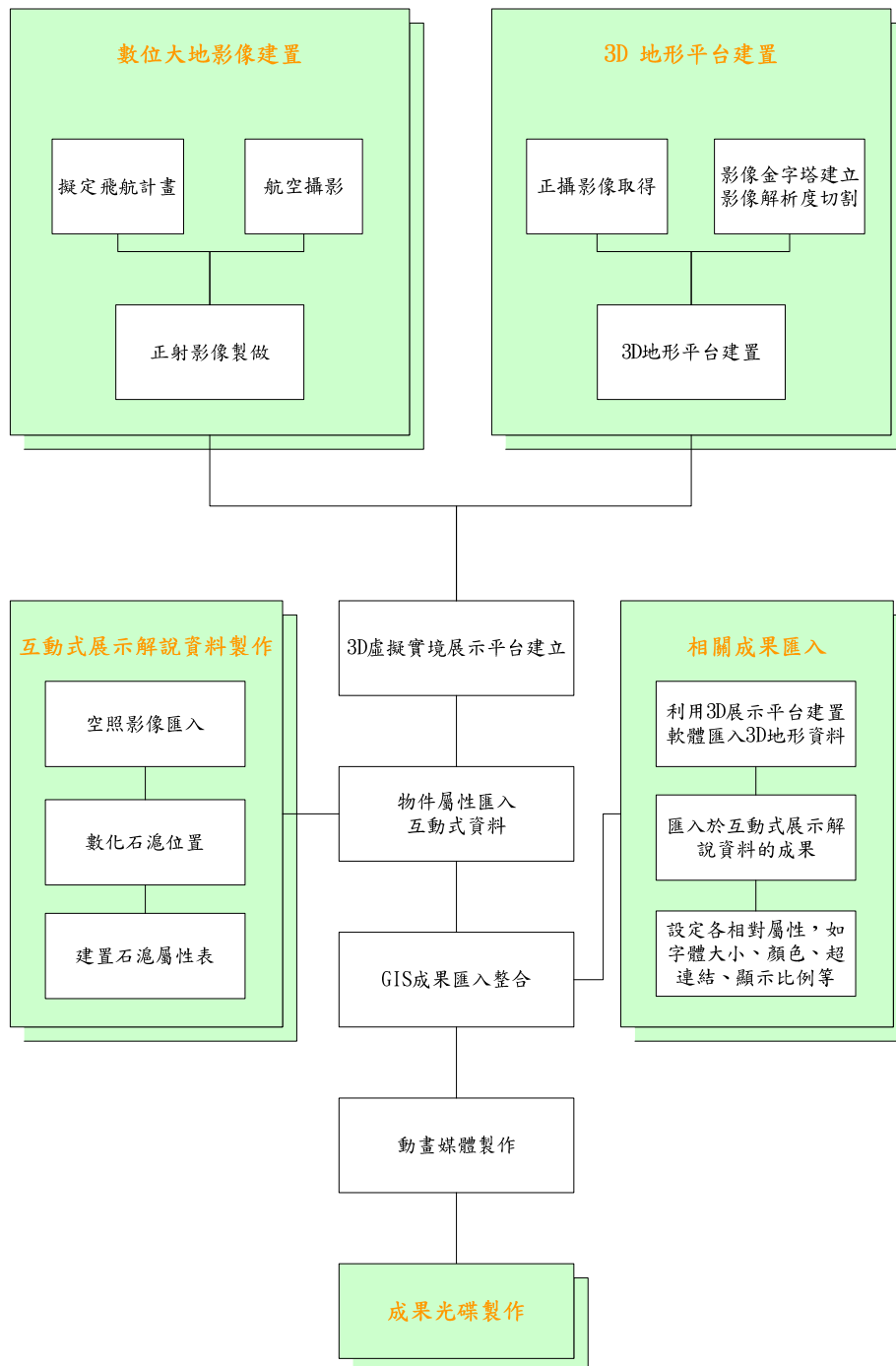


圖 59 3D 飛行模擬專案工作流程

(一) 數位大地影像建置

包含擬定飛航計畫、航空攝影、正射製作。航空攝影後，應繪涵蓋圖，表示相片之重疊情形及各相片在測區之位置，如有偏差應重新攝影或補攝（圖 60）。利用數值航測影像工作站或同等精度之航測儀器，配合數值地形模型資料作為正射糾正之高程控制資料，將中心投影之航空像片，糾正成正射投影，消除相片上投影誤差，以製作數位正射影像資料檔（影像以彩色影像表示為原則，資料檔以 TIFF 格式儲存），並與基本圖圖檔相配合，以每幅圖一個檔案為原則（圖 61）。

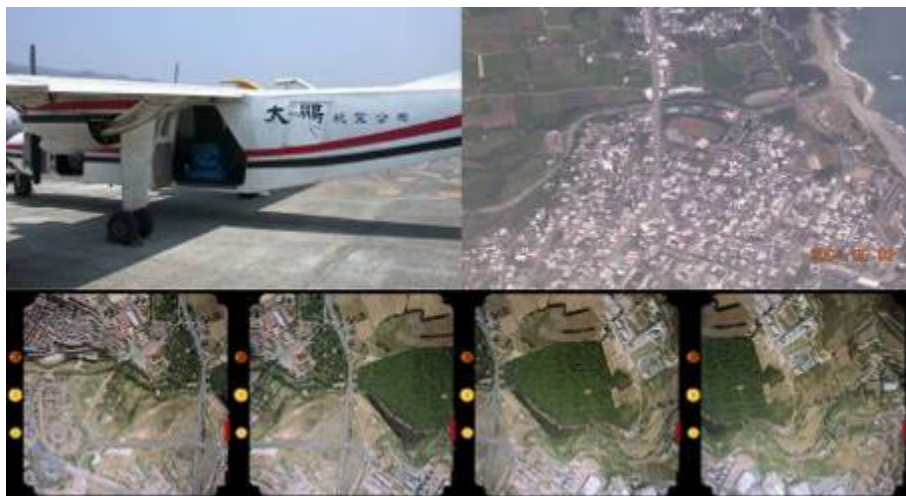


圖 60 航拍過程

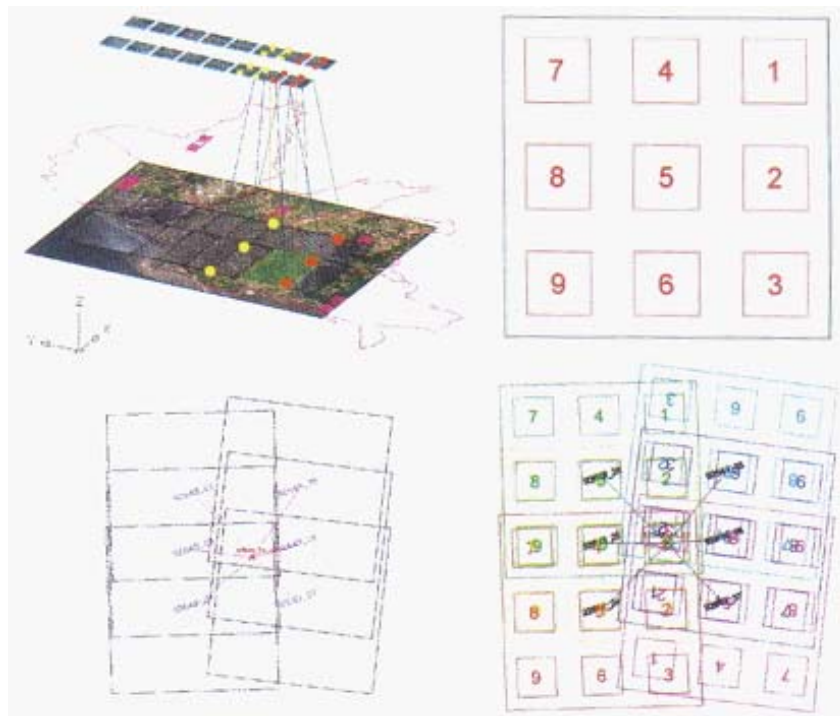


圖 61 正射選點之示意圖

(二) 3D 地形平台建置

經由前項工作取得高解析度數位大地影像後，爲了讓使用者能迅速了解介面操作方式，並能完整的呈現龐大的 3D 影像場景且更快速地展示成果，在 3D 地形平台建置部分，使用 SKYLINE 公司所出品的 TerraBuilder 作爲建置基礎 3D 的地形平台，以供後續展示平台使用。地形建置完成後，利用開放授權的 3D 地形展示平台，提供進行即時之 3D 導覽，以類似電玩的操作方式直接進行飛行模擬或是查詢澎湖石滬相關的資料。本系統使用 GIS 方式建置，於即時量測方面能提供一更快速、更簡單的方式，於最短時間內讓使用者將需求的地文訊息直接量測出來並於實際情形中應用。(圖 62)

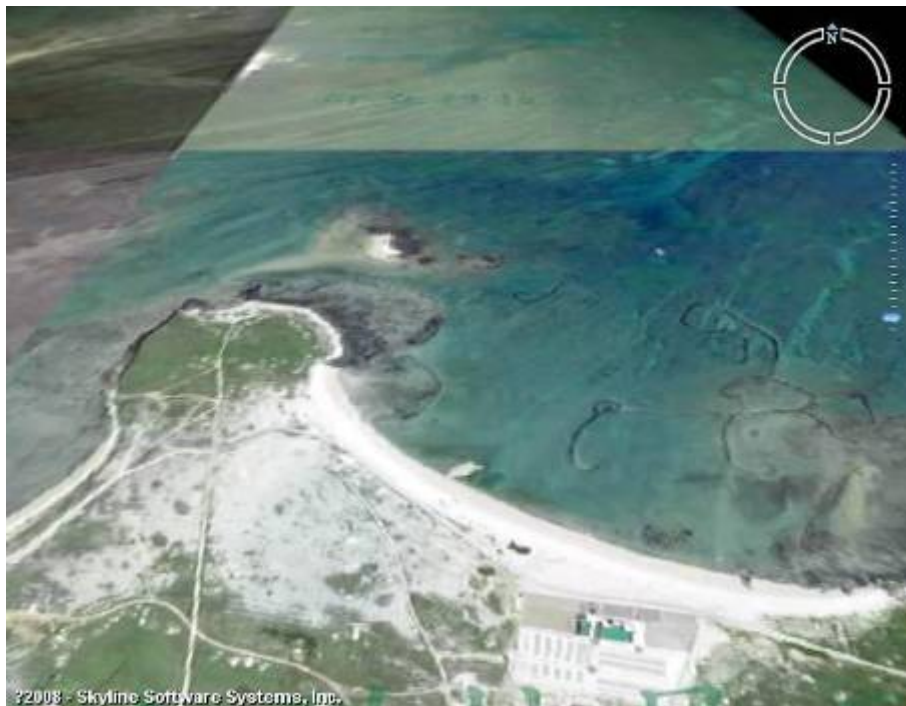


圖 62 地形平台建置成果

(三) 互動式展示解說資料製作

在互動式解說資料建置方面，運用地理資訊系統工具軟體，配合石滬的調查成果，使用前述高解析度的數位大地影像。數位大地影像其地面解像度高達 20 公分等級，且本身具有地理資訊系統之相關地理座標，可直接透過螢幕數化的方式將石滬的相關位置逐一數化出來，並可同步將調查資料中特殊的屬性建立起來，以便與屬性資料庫連接。待互動展示解說資料製作完成後使用地理資訊系統軟體格式（ESRI 公司出品的 ARCGIS 軟體其所支援的 *.SHP 格式)加以儲存，以便未來資料交換使用。

互動式解說展示資料的呈現會以文字說明，且相關文字資料可於展示平台中做設定，但如有文字背景說明或是石滬相關歷史故事，展示平台可另外建置關聯性資料庫，以利後續相關成果之彙整。(圖 63~圖 65)



圖 63 空照底圖匯入



圖 64 螢幕數化石滬位置與邊緣，且建立說明文字點位

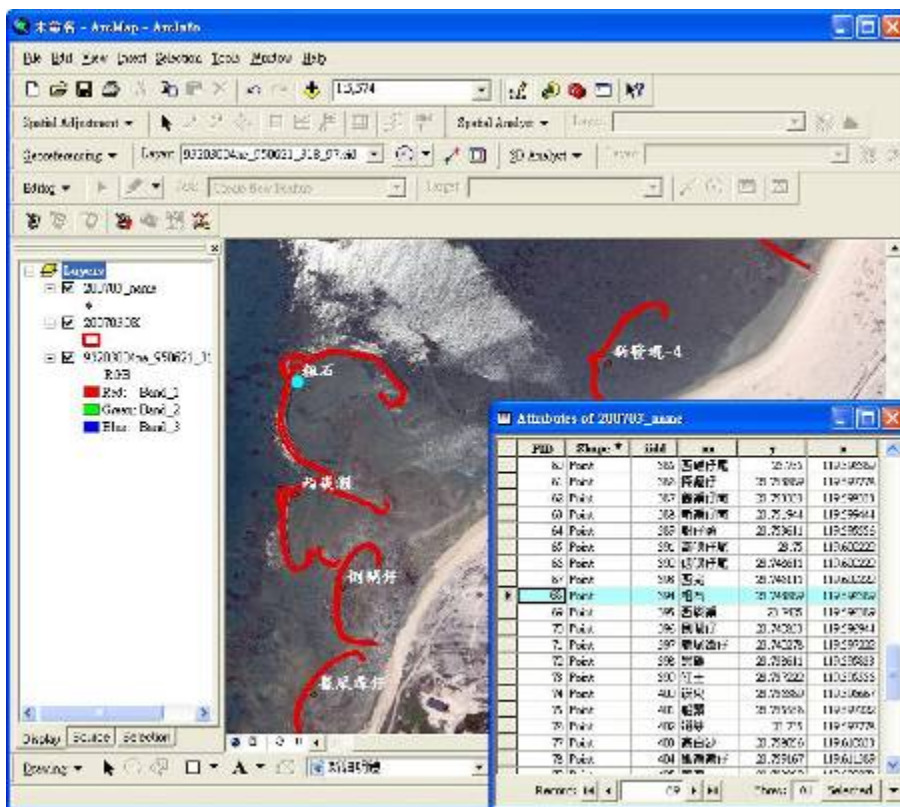


圖 65 建立相關屬性資料

(四) 相關成果整合

取得高解析度數位大地影像及建置 3D 地形平台後，在地理資訊系統上匯入所有成果，包括前述石滬群展示解說資料在內，利用圖層方式展示，將澎湖縣白沙鄉石滬群的地理位置數化完成後匯入檔案，並依據不同圖層所需要的清晰度與比例，設定展示的顯示狀態，以達到成果資料呈現的最佳化（計劃使用 Skyline 公司出產的 TerraExplorer Pro 互動式 3D 展示平台）。（圖 66~圖 67）

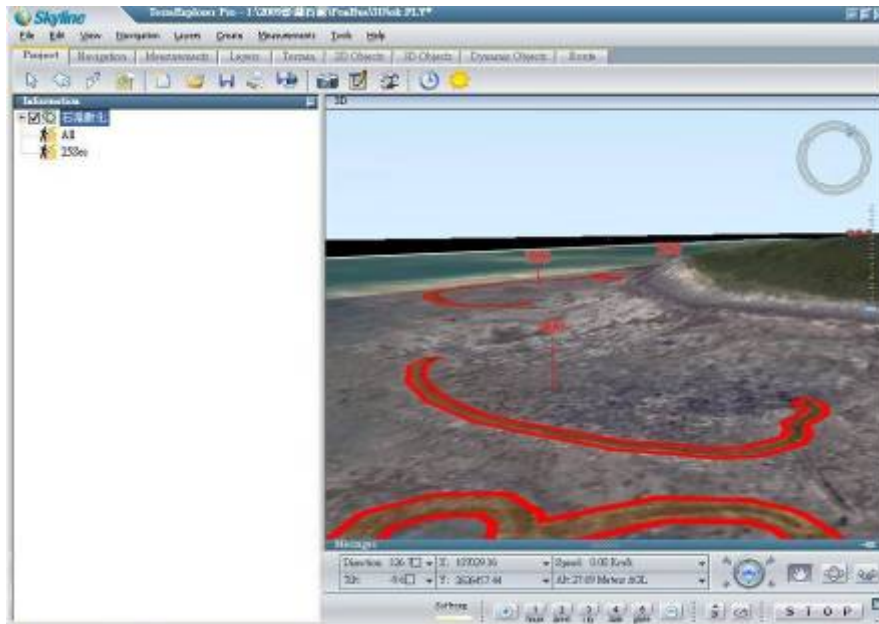


圖 66 互動平台相關成果匯入



圖 67 呈現方式屬性設定

(五) 動畫媒體製作

完成成果資料的整合及匯入後，最後一個步驟便是將完工後的成果封裝，並針對白沙鄉石滬群（包括全區、東方沿海、東方離島、北方沿海、南方內海以及白沙鄉各村）重要地點進行飛行模擬動畫檔的輸出。動畫檔的輸出以 DVD 的高解析度影片，解析度為 640*480 dpi 輸出，於 3000 bps 影格速率利用 DivX 影音編碼器編製成 AVI 檔，然後利用影音轉檔軟體將其轉換為 MPEG 格式與 WINDOWS MEDIAL PLAYER 可以直接播放的 WMV 格式交付。

飛行模擬動畫檔之飛行路線，每條路線飛行時間建議不超過 1 分鐘，以避免於網際網路上下載時間過久，或是引起觀看者的無趣感。動畫媒體檔案於互動式 3D 平台內製作，將以關鍵影格的方式將動畫路徑所經過的點位逐一記錄下來，再經由平滑演算法計算其觀看鏡頭的路徑，以求運鏡順暢，在正式錄製之前，可以透過即時預覽，進行動畫路徑的彩排，如欲修改亦可及時進行修正，待正確無誤後逕行輸出。（圖 68~圖 70）

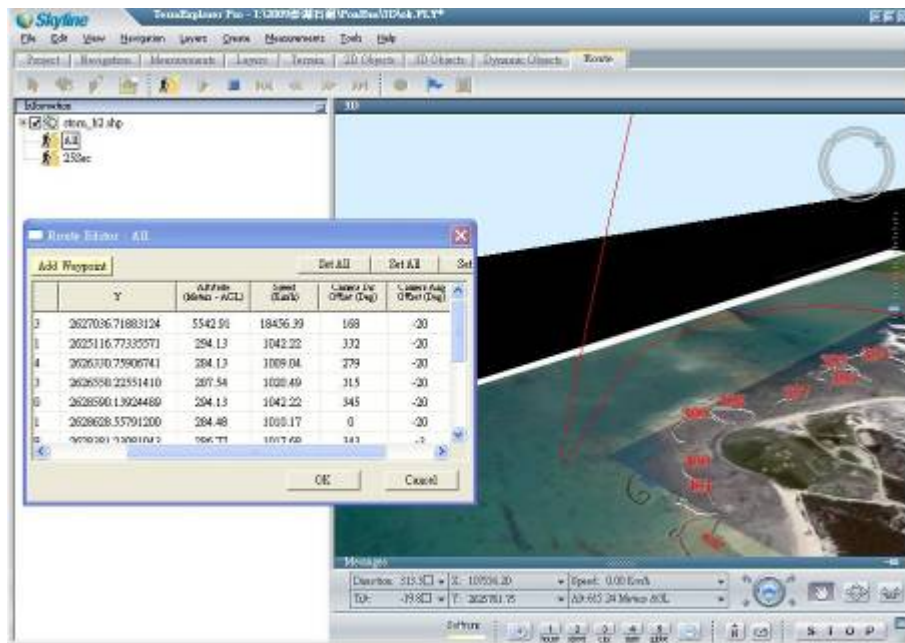


圖 68 動畫輸出路徑預覽與修正

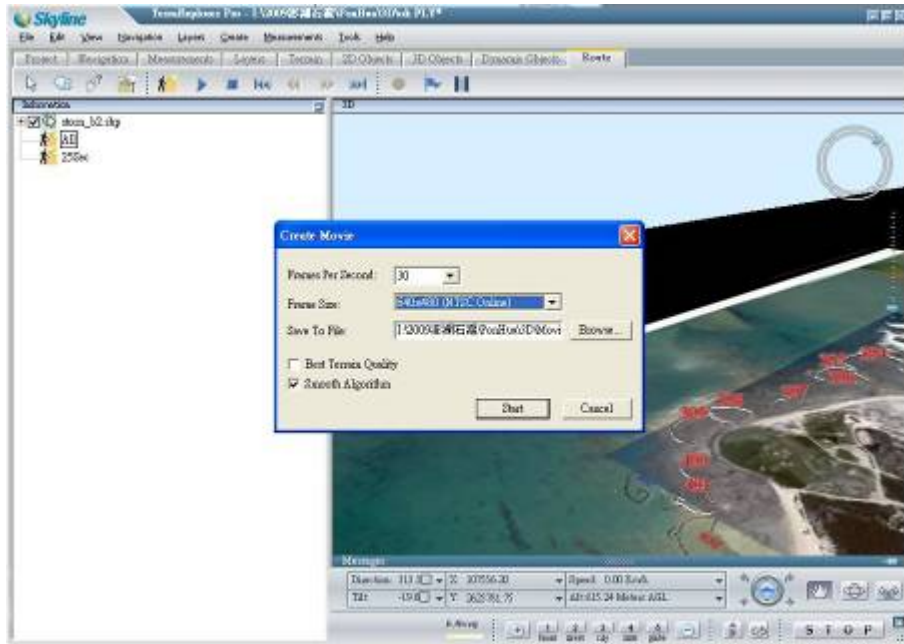


圖 69 動畫輸出格式與平滑模式設定

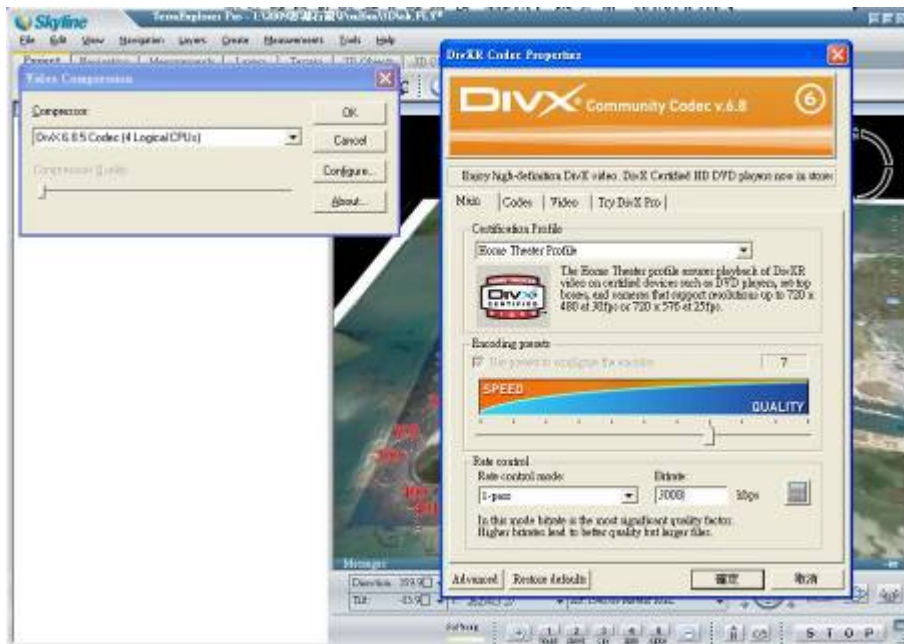
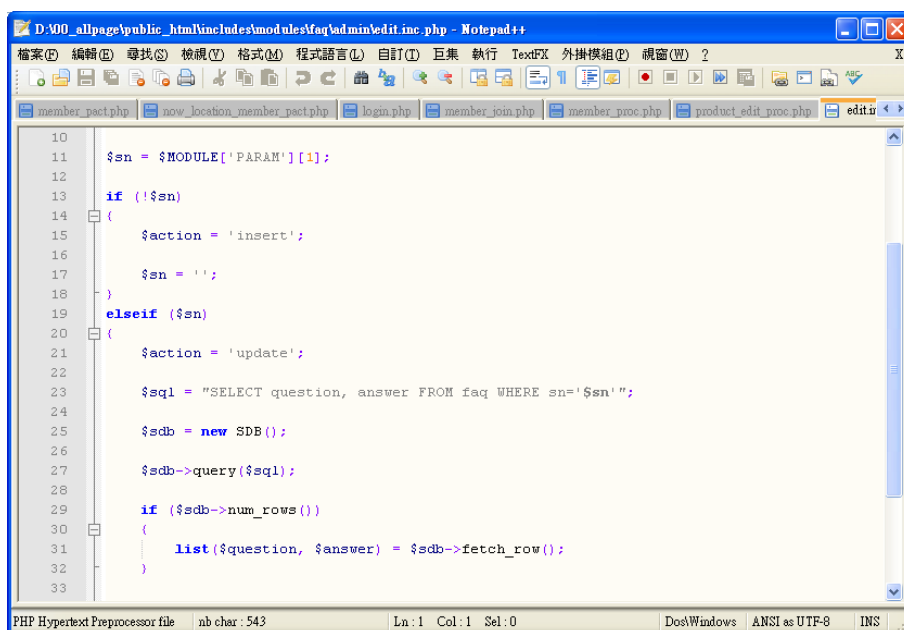


圖 70 AVI 格式設定

五、網頁製作

網頁製作以使用者方便性為主要考量，由熟悉電腦資訊人員製作。主要軟體有 Microsoft XP、Office2003、MySQL、Notepad++、Photoshop、CorelDRAW、Dreamweaver 等。約需二~三個月的工作時程。



```
D:\00_allpage\public_html\includes\modules\faq\admin\edit.inc.php - Notepad++
檔案(F) 編輯(E) 尋找(S) 檢視(V) 格式(O) 程式語言(L) 自訂(I) 巨集 執行 TextFX 外掛模組(P) 視窗(W) ?
member_pact.php | now_location_member_pact.php | login.php | member_join.php | member_proc.php | product_edit_proc.php | edit.i
10
11 $sn = $MODULE['PARAM'][1];
12
13 if (!$sn)
14 {
15     $action = 'insert';
16
17     $sn = '';
18 }
19 elseif ($sn)
20 {
21     $action = 'update';
22
23     $sql = "SELECT question, answer FROM faq WHERE sn='$sn'";
24
25     $sdb = new SDB();
26
27     $sdb->query($sql);
28
29     if ($sdb->num_rows())
30     {
31         list($question, $answer) = $sdb->fetch_row();
32     }
33
```

圖 71 網頁製作

六、定期備份資料庫

每隔二至三星期，視工作量而定，將資料庫與查詢系統定期備份。

七、資料庫網路開放利用

資料庫將依使用者之權限等級開放資料庫內容以供檢索查詢。除了管理者維護系統之權限之需外，所有資料查詢皆開放給民眾查詢使用。(圖 72~圖 73)



圖 72 資料庫網站查詢畫面



圖 73 資料庫網站查詢畫面

※ **製作單位**：國立澎湖科技大學「數位典藏－澎湖石滬形式與文化」
數位典藏與數位學習國家型科技計畫 拓展臺灣數位典藏計畫

※ **文字撰寫**：國立澎湖科技大學「數位典藏－澎湖石滬形式與文化」
主持人 李明儒老師、計畫助理 陳宗惠小姐
數位典藏與數位學習國家型科技計畫 拓展臺灣數位典藏計畫
計畫助理 王雅萍

※ **圖片拍攝**：國立澎湖科技大學「數位典藏－澎湖石滬形式與文化」
計畫助理 陳宗惠小姐
數位典藏與數位學習國家型科技計畫 拓展臺灣數位典藏計畫
計畫助理 王雅萍、高朗軒

※ **圖文編輯**：數位典藏與數位學習國家型科技計畫 拓展臺灣數位典藏計畫
生活與文化主題小組 王雅萍

致謝：

感謝國立澎湖科技大學「數位典藏－澎湖石滬形式與文化」計畫主持人李明儒老師、助理陳宗惠小姐、船長宋森湖先生以及黃妙嫻、陳雅捷、劉家安、郭家瑜、張政偉、吳建龍、鄭家瑜、謝永贖、江姿吟、詹雅惠同學等相關計畫工作人員撥冗指導及熱心協助拍攝與編寫。

數位典藏與數位學習國家型科技計畫 拓展臺灣數位典藏計畫
數位典藏工作流程調查表

單位： 國立澎湖科技大學

數位化物件名稱： 澎湖石滬

子計畫名稱： 數位典藏－澎湖石滬形式與文化（Ⅲ）

分項計畫名稱： _____

主持人（負責人）：李明儒（06-9264115 EXT 1301；mjlee@npu.edu.tw）

聯絡人：陳宗惠（06-9264115 EXT 3116；cjipnd@npu.edu.tw）

程序	工作內容	操作人員（數量、專業能力之要求）	硬體（名稱、版本、價格）	軟體（名稱、版本、價格等）	依循標準（技術規範、成品規格、品質要求...等）	耗時	總結（困難、缺失、特色...等）	成本估算	備註
1	蒐集文獻資料（相關研究文獻、地方史料等資料）	1 名	ASUS 桌上型電腦組(含燒錄器)	Microsoft XP、Office2003		約半年左右才得以全數清查完半	因所需地方史料年代久遠，資料封存於澎湖縣政府農漁局倉庫內，蒐集整理較為耗時。	專任助理月薪	
2	檢閱清冊物件，數位化文物相關影像資料，並將數位影像轉換規格成典藏級圖檔及文字說明	1 名，熟悉電腦軟體操作與繪圖美工之人員	ASUS 桌上型電腦組(含燒錄器)、EPSON A3 規格高階掃描器	Microsoft XP、Office2003、PhotoImpact X3、		依資料量多寡而有不同	由於典藏文物為日據時期漁場古圖，部份文字辨認度不佳，平均檢閱一件舊有文物資料約 10 分鐘		
3	備份圖檔（待圖檔轉換工作告一段落之後，備份檔案至外接式硬碟，並且燒製典藏級圖檔光碟）	1 名，熟悉電腦軟體操作與繪圖美工之人員	ASUS 桌上型電腦組(含燒錄器)	Microsoft XP、Office2003、PhotoImpact X3、		依資料量多寡而有不同	開啓已燒製完成光碟中的檔案，確保已經備份的檔案為完整、可使用的資料。		
4	石滬現地滬口普查（澎湖石滬興建於潮間帶上，故	10 名(專任助理 1 名及學生工	SONY 數位相機、SONY 數位攝影			約三個月左右才得以全數清	現地調查時需配合潮汐、風浪才得以展開調	工讀生薪資	

	為詳盡了解石滬現狀需進行現地滬口調查)	讀人員 9 名)	機、eTrex 衛星定位儀、無線對講機、防滑膠鞋、救生衣			查完畢	查工作，夏季冬季更易受颱風及東北季風影響，調查時間非常緊迫。且第三年度剩餘的石滬離岸較遠需雇用船隻才得以到達		
5	石滬記錄與檔案上傳（將已調查完畢的石滬資料數位化建檔，以利查閱及核對）	1 名，熟悉電腦軟體操作與繪圖美工之人員	ASUS 桌上型電腦組(含燒錄器)、網路中階伺服器	Microsoft XP 、Office2003、PhotoImpact X3、		依資料量多寡而有不同	每梯次調查完畢的石滬均以最快的速度整合並加以數位化，以利後續工作	專任助理月薪	
6	著錄與修改文字資料（填寫每筆照片之 metadata 欄位與相關文字資料）	1 名，熟悉電腦軟體操作與繪圖美工之人員	ASUS 桌上型電腦組(含燒錄器)、網路中階伺服器	Microsoft XP 、Office2003、PhotoImpact X3、		依資料量多寡而有不同	1. 針對 metadata 欄位進行文字資料的著錄與修改。	專任助理月薪	
7	資料匯入查詢系統（將已經修改好之圖檔匯入資料庫，以利再次檢查文字與圖檔的對應或修改錯誤）	1 名，熟悉電腦軟體操作與繪圖美工之人員	ASUS 桌上型電腦組(含燒錄器)、網路中階伺服器	Microsoft XP 、Office2003、PhotoImpact X3、		依資料量多寡而有不同	2.從所蒐集、整理之相關文獻與現地滬口普查資料，對照片進行內容描述與詮釋。	專任助理月薪	
8	數位內容加值應用（購買高解析度航照圖，套繪石滬位置製作各式模擬影像檔）	1 名，熟悉電腦軟體操作與繪圖美工之人員		數位大地影像-外島地區白沙鄉(1/2500, Digicam 精準版)/			不僅可做為石滬清查之基本圖資，更利用 GIS 系統結合調查資料，製做飛行模擬或網站使用，亦可製作石滬地圖，做為推廣之用。	兼任助理薪資	
9	網頁製作	1 名，熟悉電腦資訊人員	ASUS 桌上型電腦組(含燒錄器)、網	Microsoft XP 、Office2003、		過程耗時約 2-3 個月	以使用者方便性為主考量。	兼任助理薪資	

			路中階伺服器	MySQL、 Notepad++、 Photoshop、 CoreIDRAW、 Dreamweaver					
10	定期備份資料庫	1名，熟悉電腦 資訊人員	ASUS 桌上型電腦 組(含燒錄器)、網 路中階伺服器	Microsoft XP、 Office2003		每隔二到三星 期視工作量而 定	備份資料庫與查詢系 統	兼任助理薪資	
11	資料庫網路開放利用	1名，熟悉電腦 資訊人員	ASUS 桌上型電腦 組(含燒錄器)、網 路中階伺服器				資料庫將依使用者之 權限等級開放資料庫 內容以供檢索查詢	兼任助理薪資	

註：若程序多於七個，請複製本表使用

調查人：陳宗惠

調查地點：國立澎湖科技大學

調查日期：98.02.20