

內政部國家公園署金門國家公園管理處

金門國家公園 112 年

戰役史蹟 3D 模型建置暨研究推廣計畫

成果報告書



寓山文化工作室

112 年 12 月 22 日

審查意見表目錄：

採購評選委員會評選意見回覆 (112.01.16)	一
工作計畫書審查意見回覆 (112.02.21)	四
線上展間第一校回覆 (112.06.04)	九
期中審查意見回覆 (112.07.04)	一一
線上展間第二校回覆 (112.07.05)	一六
第一次工作會議 (112.07.25)	一九
第二次工作會議 (112.08.17)	二〇
第三次工作會議 (112.10.11)	二二
第四次工作會議 (112.11.16)	二四
第五次工作會議 (112.11.24)	二七
期末審查意見回覆 (112.12.05)	三〇
第六次工作會議 (112.12.15)	三三

採購評選委員會評選意見回覆 (112.01.16)

項次	內容	回覆	頁碼	
委員一	1.	本案除了 3D 建模工作，軍事史蹟研究推廣也是本案重點項目之一，貴廠商如得標，建議訪談退役將領或軍友有關據點各期演變，並加強補充金門各軍事據點的武力配置、地點選擇原因，以彰顯各軍事史蹟的獨特性與重要性。	遵照辦理，依照各營區特性說明防區分佈與火點設置，有關據點營區武力說明，本團隊利用史料梳理說明。	105-222
	2.	本案標的軍事史蹟應完整記錄，例如銅牆山下方有完整的坑道系統，也應完整呈現。	遵照辦理，據點坑道系統會以 3D 模型說明。	46-50
	3.	寨子山坑道過去是以履帶車輛拖曳火砲，提供廠商參考。	謝謝委員意見，影片說明加入火砲運輸解說。	193-201
委員二	1.	有關得標廠商之資料收集與研究，其中金管處規定選擇本案指定據點至少 4 處蒐集相關文史資料，包含歷史影像、軍史典藏文獻及軍友口述歷史等，因這些據點至少多有 60-70 年的歷史，而且歷經陸精專案、國軍精實案、國軍精進案等過程，投標廠商要如何突破這些困難，並選擇最具代表性之軍友口述歷史人物？請補充說明。	營區說明將影片分鏡圖逐格出圖說明，從部隊防區、據點空間使用分別介紹。	105-222
	2.	投標廠商寓山文化工作室在服務建議書共明列有合作對象計宜勤廣告有限公司、祐鴻空間資訊、日行學旅股份有限公司及顧問金門縣戰地史蹟學會等四家之多，但對專業分工僅提出大項目，細節並未詳細說明，因此怕執行時會產生問題或疏漏，若有得標後檢送工作計畫書應要詳細說明。	遵照辦理，工作計畫書詳列各單位分工項目。	
	3.	寓山文化工作室安排在 112 年 3 月份進行空拍作業，因金門地區恐有氣候濃霧影響及極端氣候等影響，應隨時滾動調整，以確保進度不致後落。	4、5 月之後植物長出將遮擋地貌而不利於拍攝作業，因此團隊把握時間陸續進場工作。	
	4.	封面未註明服務建議書。	謝謝委員意見，修正封面文字。	

委員三	1.	廠商服務建議書未檢附合作對象之一「宜勤廣告有限公司」背景、經歷及過往服務實績，請補充說明。	宜勤是設立金門塔后的公司，執行過多次金門地方政府的影片拍攝計畫，對於金門空拍很熟悉；空拍之管理，原則上海拔 400 公尺以下由地方政府、海拔 400 公尺以上則屬於航管局管轄。	工作計畫書檢附廠商資料並已核備
	2.	廠商邀請金門戰地史蹟學會作為顧問合作，請問是以團體或是內部個人同意協助？由於這牽涉到顧問人數及費用編列，建議應敘明由該學會哪些人提供協助。	金門過往有關軍事史蹟資料眾多，戰地史蹟學會將協助審查每案營區 3D 模型與 YT 影片，因此顧問費以本案執行約 11 個月份之數量計價。	
	3.	請廠商補充說明服務費用的顧問費及臨時人力是如何編列？單價、單位及數量如何計算？此外，營區據點現場可能具有危險性，應針對執行人員辦理責任保險。	本案要求人員保險，各營區空拍等級、進場人數均不同，目前以合約公告面積預估施作費用。	
	4.	建議利用空拍梳理每個據點地理位置與周邊環境的脈絡，並應加強文史訪談蒐集，就營區的結構、駐紮兵力、任務等有所了解。	營區說明將影片分鏡圖逐格出圖說明，從空拍影像、部隊防區、據點空間使用分別介紹。	105-222
	5.	本案要求之 4 支深度導覽影片，建議各選擇不同類型如海防據點、坑道、後勤設施、訓練場地等各擇 1 處，以表現不同類型軍事據點的特色。	遵照辦理，目前有海防據點、訓練場地、小艇坑道、火砲坑道 4 類。	184-219
	6.	寨子山營區建議廠商可加以調查蒐集史料與軍友口述歷史。	遵照辦理，已將訪談內容整併於解說影音內。	77-90
委員四	1.	廠商規劃線上展覽預計使用 Artogo 平台，是否需有費用？請廠商補充說明。另，線上展覽平台眾多，是否有機會使用不須付費如 Open Museum 之類的平台？	Artogo 的優點為以實境為主，方向感很清楚。由於金門的營區空間複雜，團隊認為適合以此平台進行線上瀏覽呈現。	223-250
	2.	請問影片可否達到 4K 以上的規格？	普遍使用者螢幕多以 HD 與 2K 規格，本案影片以 2K 製作影片提供貴處。	

	3.	本處可否取得 3D 數位模型原始檔案？如果未來本處開啟檢視、應用之需求，是否需要使用特殊軟體？軟體是否需要付費？	10 處營區均會提供 3D 模型原始檔。	
	4.	本案現場作業可能受季節性之影響，廠商應酌加注意。	感謝委員提醒。	
委員五	1.	本案 3D 推廣之活用性如何？能否加入更多互動性？增加民眾前往現場的動機？有無與本案相關活用的案例分析可供參考	影片後續可轉 QR CODE 張貼於營區現場，提供民眾現場掃描觀看後再進入現場感受實體空間。	313-315
	2.	軍事史蹟經常帶有黑暗沉重的記憶，建議廠商應思考如何轉譯為正向和平的價值。	本團隊預計將拍攝不同時段、不同季節等影像作為影片剪輯素材，呈現金門軍事據點不一樣的面貌，吸引觀眾的興趣。	313-315
	3.	金門多處因軍事或航空站而為禁航區，據悉若經向民航局申請，多半會要求配合於清晨 7 點前或夜間 8 點之後進行空拍作業，請廠商應考慮是否會影響到工作時間？	空拍之管理，原則上海拔 400 公尺以下由地方政府、海拔 400 公尺以上則屬於航管局管轄，本案開拍均低於 400 公尺以下，由團隊申請空拍權限即可飛行，空拍將以白天為主。	
	4.	本案若於開放遊憩據點進行拍攝，勢必需要暫時封閉該遊憩據點，請廠商應預先評估所需工時、提前申請告知。	謝謝委員提醒，各開放據點測量時間配合國家公園休館時間進場工作，時間由後續工作會議討論。	

工作計畫書審查意見回覆 (112.02.21)

項次	內容	回覆	頁碼	
業務單位 (保育研究課)	1.	全文件頁碼編列及意見回覆表頁碼對照請修正。	修正頁碼錯誤。	
	2.	審查意見表第 4 頁，有關委員二 2. 之意見，建議於工作計畫書依各合作單位詳列各自分工項目內容、預計交付成果及數量，並補充對照頁碼。屬本案需求但未列入其他單位分工項目，視為寓山文化工作室工作範圍。	補述各自分工項目內容、預計交付成果及數量。	7
	3.	第 7 頁，依據本案邀標規範，至少 3 處須以 3D 雷射掃描取得資料建置，該流程圖雷射點雲數量為 2，數量不符規範；另，此頁 KPI 及第 90 頁產出內容，應包含 4 處據點文史資料收集與研究成果。	調整 ARTOGO 包含雷射點雲，增加 4 處文史資料收集與研究成果。	7
	4.	第 8 頁，本案標的有 3 處位於無人機公告空域紅區、4 處位於黃區，依據民用航空法第 99 條之 13 有關須在該條第一項範圍之區域從事遙控無人機飛航活動之例外情形以及申請流程，請補充說明，並預為規劃納入執行期程；此外，廠商如有規劃於日落後至日出前之時間進行空拍，請依民用航空法第 99 條之 14 相關規定檢討規劃。	飛行以白天日光充足時段為主，無夜間飛行計畫。	
	5.	有關「建置 3D 模型資料庫」		
		(1) 第 11-49 頁，九宮二、寨子山一、盤山訓練場及庫北 4 處營區未標示營舍範圍面積（前面 6 處皆有標示），請補充說明。並請列表整合 10 處預計辦理之個別面積及統計總數。另建模作業包含地下坑道者應標示。	(1) 檢附各營區數位模型資料，以及地下坑道分層標示。	23-59
		(2) 第 42 頁，盤山訓練場施作範圍建議比照本處「賈村及庫北營區活化利用整建工程」賈村匡列範圍，並配合該工程環境整理期程 5 執行現場工作。	(2) 掃描環境以建物群為主形成矩形區域，另外標示規劃設計區域，配合該案時間進場掃描。	51-54
(3) 第 46-49 頁，庫北包含集合場及彈藥庫 2 區，請補充本案僅匡列彈藥庫區域施作之說明。	(3) 補充說明庫北兩處營區差異，以及彈藥庫施作說明	55-59		

		(4) 第 50 頁，內文說明「3 處點雲以 Matterport 與 RTC360 兩種技術掃描紀錄」，惟比較表內 Matterport 稱為實境拍攝、RTC360 為雷射點雲，請廠商補充說明 Matterport 是否亦是以雷射掃描取得資料？	(4) MATTERPORT 也有雷射掃描資訊，可以輸出 OBJ、XYZ。	17
		(5) 第 50 頁，請說明「本案關聯」欄位名稱的定義？施工測量 6 案、建築測繪 8 案等，是否指本計畫將以該測量技術施作的數量？該數量如何決定？	(5) 「本案關聯」改名為「本案標的」說明各方法與本案十處相關性，施工測量以整理國家公園發包工程案統計數量，非本案施作範圍。建築測量為額外進行各點局部空間測量，進入 3D 編輯程式修正尺寸。	8
		(6) 有關第 50 頁整理之五種測量技術，本案團隊是否皆規劃操作？第 54 至 68 頁分別說明 RealityCapture、Matterport 及 RTC360 三種技術及工作內容，請補充「施工測量」及「建築測繪」之技術及工作說明。	(6) 施工測量以整理國家公園發包工程案統計數量，非本案施作範圍。建築測量以方正空間為對象，曲面空間如坑道無法以建築測量紀錄。	9-16
		(7) 第 54-68 頁，建議 RealityCapture 及 Matterport 之工作比照 RTC360 繪製外業工作流程圖如第 67 頁、內業資料處理流程圖如第 68 頁。並將「與合作廠商確認目標物、現場踏勘、蒐集相關資料、作業規劃、現場作業、內業資料處理」等相關工作期程預先規劃，彙整至第 92 頁執行期程。	(7) 製作 RealityCapture 及 Matterport 工作流程圖包含外業與內業處理。將場勘時間、作業時間、現場、內業時間編在執行期程內	13
業務單位 (保育研究課)	6.	有關「資料收集與研究」：請補充本案規範須辦理「4 處文史資料收集與研究」之標的、文獻探討、調查研究方法及預期成果，並納入第 90 頁產出內容及第 92 頁執行期程規劃。	文史調查加入產出內容與執行規劃項目	
	7.	有關「線上展覽」 (1) 有關第 61-62 頁九宮坑道展場光源調整及展櫃拍攝反光問題，以及簡報第 44 頁提請駛入膠筏拍攝水上狀態等需求，請團隊規畫於現場工作前預先提請本處共同現勘及協調，現勘協調期程請納入執行工作進度表。	(1) 提前 1 個月申請場勘與設備，加入場勘與現場工作時間。	

	(2) 第 85 頁，展覽簡介區的影片可否直接內嵌？觀看者可以不須跳離展間，直接在展覽介紹頁觀看介紹影片？	(2) 影音檔以 YT 影片內嵌說明點內，無跳出展間。	
	(3) 第 86 頁，團隊提交 ARTOGO 上傳展覽間完整展出資料前，建議先提送本處確認上傳內容。	(3) 依照工作期程提供業主三次校稿（初步展間、第一次測試、第二次測試）雙方確認後，提供（終版連結）以 iframe 內嵌官網。	
	(4) 第 87 頁，4-3 第 3 點說明略以「乙方製作之 VR 實境展間成品與網站頁面，著作財產權為乙方所有，並授權甲方與甲方再授權之第三人使用」。惟依據本案契約第十四條(三)規定，廠商履約結果涉及履約標的所產出之智慧財產權者：「以廠商為著作人，機關取得著作財產權，廠商並承諾對機關及其同意利用之人不行使其著作人格權。廠商得基於教學、研究、著述、內部訓練等正當目的，無償使用該著作，廠商並得以上述正當使用目的再授權他人利用。廠商於完成該著作時，應經機關同意，取得使用授權與再授權之權利。」請廠商再確認是否有違約之問題。	(4) 修正合約「乙方製作之 VR 實境展間成品與網站頁面，乙方為製作人，著作財產權為甲方所有，甲方授權乙方得基於商業、教學、研究、著述、內部訓練等正當目的，無償使用該著作與乙方基於上述正當目的再授權之第三人使用」	
	(5) 第 87 頁，4-4 第 2 點說明略以「若延展期間逾期甲方無給付維護管理費用……乙方有權評估營運情形下架」展期快屆期前，乙方是否會主動通知延展？乙方是否也可能評估營運情形而未下架？下架與否是否會通知甲方？	(5) 線上展間存放於 ARTOGO 線上平台一年，下架前會在一個月前通知展覽方，並且會詢問是否要展延。	
	(6) 本案另將製作九宮坑道現況影片及深度導覽影片，建議將相關影片納入線上展覽提供觀看。	(6) 影片加入線上展間解說點內。	
業務單位 (保育研	有關第 89 頁「現場導覽」		
	8. (1) 寨子山一未來並無規畫對外開放，請團隊應提出如何於導覽行程中宣導該據點租借金酒公司之活化再利用價值，避免發生民眾進入一次後要求未來開放參觀之情形。	(1) 將場地背景說明加入寨子山工作坊說明帖	77-90

究 課)		(2) 請補充預計如何辦理招生之方式，以及各場次的規畫行程表。	(2) 製作 GOOGLE 報名表單，詳列各場次當天規劃行程表(小時)。	
	9.	第 92 頁，空拍申請文件許可有效期限為 3 個月，銅牆山、庫北及盤山訓練場皆位於禁航區，其空拍預計期程於 7 月，應注意是否需要第二次辦理申請作業。另，本案無執行施工，建議刪除相關內容。	3-5 月(5 點)~跟 7-9 月(5 點)兩張空拍申請都在 2 月一起申請，通過資料提供甲方備存	
	10.	各據點現場作業如需展館配合閉館，請至少於 1 個月前向本處提出需求申請。	依照各案工作期程發文甲方申請閉館時間。	
	11.	建議爾後各期報告書應編列圖表目錄，方便閱讀及提供審查意見。	增加圖表目錄	
	12.	錯漏字請修正。	遵照辦理	
蔡 秘 書 立 安	1.	廠商預計使用金門縣戰地史蹟學會的資料，請注意版權問題。	感謝提醒，學會為本案顧問團隊，使用學會資料均會標註由學會提供。	
	2.	本處全球資訊網上傳檔案單一文件上限是 300M，請廠商針對可如何掛載本案成果的各類型檔案提供建議。	影片與線上展間均為內嵌 (iframe)，可於官網內開啟閱覽無儲存空間要求，3D 檔案建議以額外雲端空間儲存以連結碼嵌入官網內。	
東 區 管 理 站	1	銅牆山、后扁一、盤山訓練場等具有下方坑道的據點，建議 3D 模型應包含坑道系統。	遵照辦理。	43-54
	2	本案規範至少有 3 處據點需以雷射點雲建置資料，而此項工作的費用單價最高，貴團隊規劃選擇「庫北據點」作為其中 1 處雷射點雲建置對象，惟該據點未來預計將作為倉儲使用、未規劃觀光遊憩等其他再利用方式，較不具活化再利用之亮點，是否值得以此方式建置資料？建議廠商予以評估，並補充說明 3 處雷射點雲資料建置據點選定之考量或依據。	庫北彈藥庫為本案唯一後勤營區，又屬於早期利用地形內嵌房舍等掩蔽型態，因而將雷射掃描紀錄建置數位檔案提供網路觀覽，後續實體空間再利用配合貴處規劃方向。雷射點雲以有機形體(坑道、山溝)測量最為有效。	
烈 嶼 區 管 理 站	1	烈嶼鄉公所預計於 5 月進行羅厝漁港改善計畫的 2 期工程，本案團隊辦理九宮坑道掃描作業，請預先提供本處細節規劃，以便本處與烈嶼鄉公所協調作業	遵照辦理，團隊進場工程錯開烈嶼鄉公所工程施作時間。	

	2	提醒團隊應注意工作安全。	遵照辦理	
黃副處長 怡平	1	導覽案是本案工作的具體呈現，宜先有妥適之規劃並建議預先模擬路線及導覽方式。	各場導覽加註當日行程安排(小時計算)，製作GOOGLE 表單註記集合時間與現場空照圖說明。	
	2	有關 3D 模型建置之專業審查，宜請此領域之專家學者協助審查。	遵照辦理	
鄭處長 瑞昌	1.	地面植栽對拍攝建模造成干擾，是否可利用雷射掃描方式克服？	雷射掃描也會受植栽影響無法穿透，各類掃描工具均需進行環境清理減少遮蔽處。	
	2.	九宮坑道各展示內容已為公開資料，可直接提供本案執行採用。各整修工程規劃設計資料，尚未公開上網招工程標者原則不予提供；如為已上網招標之公開資訊，依個案規劃設計契約有關著作財產權之規定辦理。	遵照辦理。	
	3.	由於本處全球資訊網掛載於內政部營建署網路系統之中，考量容量、頻寬、管理權限等限制，有關是否設置數位戰地專頁及成果檔案上傳公開等方式，請再評估研議。	影片與線上展間均為內嵌(iframe)，可於官網內開啟閱覽無儲存空間需求，3D 檔案以線上模型瀏覽平台 Sketchfab 連結金管處臉書。	

線上展間第一校回覆 (112.06.04)

金門國家公園管理處審查意見	寓山文化工作室回覆	ARTOGO 回覆	頁碼
一、展間首頁的展覽介紹是否只能是 1 頁式的？可否以下列方式讓使用者一開始進到展間就能對九宮坑道有一個初步的認識：	九宮現況影片會帶到金門區位說明，以及本案掃描範圍說明，開頭頁插入影片連結。	前導頁功能這邊是公版現在不支援放影片，列入未來功能優化討論，慮將影片放在入口的作品中	
1. 有關於九宮坑道的地理區位：			
用一小段影片顯示從衛星影像框出金門的地理位置，接著拉近到九宮的山頭空拍框出這檔展覽針對的坑道範圍，再來到坑道入口。（如果無法使用影片，也可以用照片搭配文字表現說明）			
2. 有關於九宮坑道的文史概述（讓這個營區的線上導覽具有故事性並且呈現出它的軍事價值）：			
接著以文字或直接用影片接續，簡單說明九宮坑道挖鑿的時空背景（例如金鯨計畫）、規模變革、該坑道的軍事價值，以及後續的利用變遷（例如曾作為野戰醫院，而後改變為展示館的歷程）。而後才進入現在的展間首頁。			
二、「展覽介紹」內容請補充並著重有關九宮坑道本身的時空背景與變遷簡介，可在後面增加「現場旅遊資訊」放入目前的文字內容。	增加時空背景與變遷簡介，5/26 更新	提供的文字更新完成	
三、自由探索及作品目前將展區分為「前坑道」、「後坑道」及「水坑道」，希望可以在名稱上顯示出各展區的主要展示主題，例如前坑道主要為地質介紹，可在「前坑道」名稱後面以破折號「-」或括號「（）」標示出該區主要主題。	5/23 更新	已更新展覽專頁和展區調整名稱	
四、作品#30「LCM 機械登陸艇介紹」照片上有一罐礦泉水瓶，請抽換。	5/23 調整	配合調整	
五、由於九宮坑道內的展示內容並非藝術作品，「作品」可以改為「展品」嗎？	請 ARTOGO 回覆	網站通用文字目前無法調整	

<p>六、入口處外面有幾個地方有出現民眾及機車，是否能修掉或補拍？</p>	<p>請 ARTOGO 回覆</p>	<p>已使用模糊將人物和機車等物件霧化</p>	
<p>七、會不會增加民眾目前無法到達的地方，如九宮坑道尚未開放水道(坑道)</p>	<p>不會，提案合約內已標示掃瞄範圍，但透過展點內炭現況照片、3D 模型、影片延伸觀展到未開放水道內</p>	<p>無需調整</p>	
<p>八、會再增加羅厝側的進出口場景嗎？，因目前海水大潮時，九宮坑道西側步道海水會漲上來，為遊客安全會封閉並暫緩開放參觀，如果西側步道區段能有更完整線上體驗，可以讓來到現場卻遇大潮的無法參觀遊客，彌補深入其境的體驗。</p>	<p>不會，提案合約內已標示掃瞄範圍，而且延伸至羅厝出口段拍攝角度單一，會造成模型破碎觀感不佳，透過展點內炭現況照片、3D 模型、影片延伸觀展到未開放水道內</p>	<p>無需調整</p>	
<p>九、如果也有一張九宮二營區的全景 360 度的俯瞰圖，應該也不錯。</p>	<p>展點內炭現況照片、3D 模型、影片延伸觀展到未開放水道內，詳#27 小艇坑道即為坑道俯視 3D 模型，以及#29 煙墩頂是整座山頭俯視 3D 模型。</p>	<p>無需調整</p>	
<p>十、建議能增加一些平時遊客蒞臨現場但無法看到視角，可以增加民眾參與線上展間的誘因。</p>	<p>透過展點內炭現況照片、3D 模型、影片延伸觀展到未開放水道內</p>	<p>已更新</p>	

期中審查意見回覆 (112.07.04)

項次	內容	回覆	頁碼	
業務單位 (保育研究課)	1.	本課預審期中進度 5 支導覽影片及線上導覽展間意見已利用線上 google 文件提供，包含錯別字、3D 模型破圖等，請廠商再進行修正及優化。	已修正	105-222
	2.	影片片尾請依本處影片發行往例修正，補充空拍、剪輯動畫製作等工作人員、本處發行人、策畫、執行等人員名單，相關格式會後提供廠商參考。	已修正，詳影片片尾	
	3	請依本案邀標書規範加入旁白，並使影片更易閱覽。配樂應於片尾標示出處及版權。	配合主辦影片審查，調整影片配樂與旁白	105-222
	4.	報告書 p. 130、 p. 135 及 p. 137-138，安東三現場導覽原訂於 8 月 12 日辦理，因本處辦理夜行軍活動，經與廠商討論，該場導覽時間調整至 9 月 16 日，請再修正期中報告書相關內容。	已修正	
	5.	銅牆山及庫北須以 3D 雷射掃描進行數位建模，因本處整修工程之地表整理期程無法配合，廠商預計自行辦理地表整理，庫北預計於 7 月第 3 週、銅牆山規劃於 8 月第 4 週 (報告書 p. 138)，請廠商補充說明預計清理程度如何？並請注意應提前至少一周函報本處確切進場時間。	下半年五處工作時間，因應 7 月期中審查，調整各點進廠工作時間	
	6.	本案邀標書規定需辦理 4 處戰役史蹟史料收集與研究，目前提交期中進度為九宮二及寨子山一相關成果，請補充說明下期執行標的及預計收集與研究之史料來源及論述方向。	安東三以環境阻絕設施與安東三、安東二構築防禦網絡。盤山以華視舊影音資料與城鎮訓練史料說明。	202-222
	7.	報告書格式及章節請參考本處其它委託辦理計畫報告書編寫。	遵照辦理	
邱委員	8.	報告書第 4 頁，工作範圍圖表 1 本案 10 處位置，由於金門大橋已在 111 年 10 月底完工並開始通行，應更正最新的現況圖。	遵照辦理	

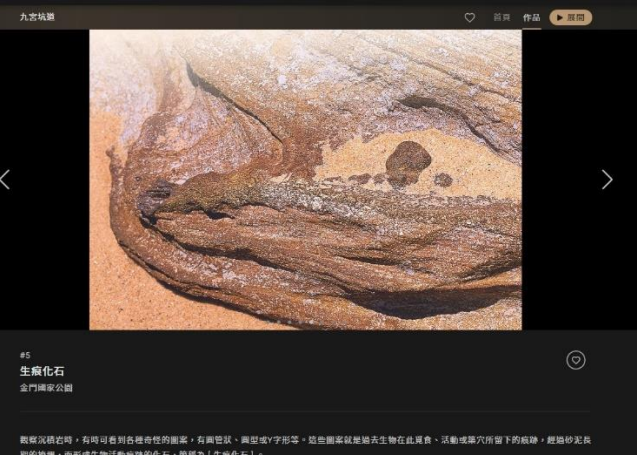
	9.	有關深度導覽線上解說影片，其中旁白及配樂，請執行團隊必須和金門國家公園管理處充分討論才能定案。尤其旁白才能使影片達到登峰造極、驚天地、泣鬼神的地步，而配樂要注意版權的使用規定，用於調節氣氛的音樂，插入於對話之中，能夠增強情感的表達，達到一種讓觀眾身歷其境的感受。	配合主辦影片審查，調整影片配樂與旁白	105-222
邱委員	10	有關資料收集與研究方面，寓山文化工作室針對相關文史資料包含歷史影像、軍史典藏文獻、軍友口述歷史等，依期中報告書的內容僅有九宮二及寨子山史料收集有詳細的著墨，並無詳盡軍友口述歷史的搜集（簡單的講，該類歷史資料源自人的記憶，由貴工作室的人員訪問曾經親身活於歷史現場的見證人和歷史親歷者，由貴社文字筆錄、有聲錄音、影像錄影等，若見證者能行動自如，再返回現場，勾起記憶，詳細描述，這樣的口述歷史才有意義和價值。）目前從報告書看僅有寨子山坑道有訪談軍友戴源泉先生及吳家興先生二位，但訪談並未聚焦核心價值，僅將兩位不同時期坑道使用狀態差異透過數位模型重現，建議另三處軍事據點能邀請適當軍友參與訪談口述歷史。應先行訂定每個營區的訪問題目，否則口述歷史的人，不會主動將他所知道的事情都講出來。	營區說明將影片分鏡圖逐格出圖說明，從歷史空照、部隊防區、據點空間使用逐步介紹。將參考委員意見，與主辦單位辦理工作會議討論後調整	105-222
	11	表格 5 拍照建模流程，其中欄位「拍攝圖資導入建模軟體運」，在運後面應加「算」，另表格 6，matterport 施工流程，其中欄位「拍攝圖資導入建模軟體運」，在運後面應加「算」。	已修改。	17
	12	有關 3D 模型的建置初步看書面資料略感內容不夠豐富，畫面也不夠清晰，是否能再改進一點？簡報時 3D 的播放有顯著的不同，尤其要讓工作同仁、民眾容易操作使用方便最為重要。	調整報告書圖片比例，以及增加更多 3D 視角說明。	23-59

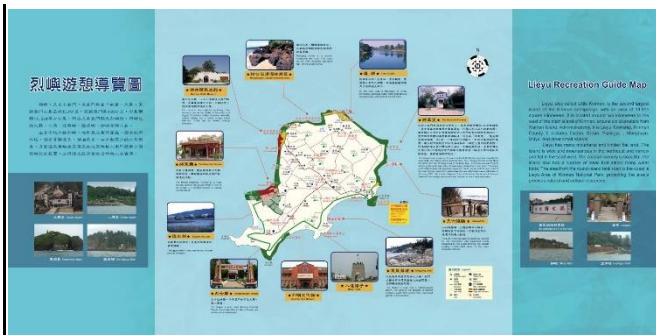
鄭委員	13	10處軍事據點的文史基本資料收集不夠完整，稍嫌不足，對文史資料要加以有系統的梳理，能更臻完整性。	期中五處營區說明將影片分鏡圖逐格出圖說明，從歷史空照、部隊防區、據點空間使用均有介紹。將參考委員意見，與主辦單位辦理工作會議討論後調整	105-222
	14	據點的文史資料是目前拍攝3D模型的支撐，如何運用才是重點，便於凸顯據點等的價值及軍事史蹟的特色。	遵照辦理。	
	15	例如海岸據點的基本文史資料必須包括(1)據點沿革(2)據點演進(3)構造(4)種類(5)任務及功能(6)兵力部署及武器配置(7)戰術價值(8)生活設施(備)(9)五防、七屯、十防的作為。如果是坑道砲陣地應包括(1)射擊指揮所(F.P.C)(2)測地(3)觀測所(4)通訊連絡(5)火砲種類(6)彈藥(7)火網構造。	期中五處營區說明將影片分鏡圖逐格出圖說明，從歷史空照、部隊防區、據點空間使用均有介紹。將參考委員意見，與主辦單位辦理工作會議討論後調整	105-222
鄭委員	16	現地導覽希望能邀請縣府及國家公園管理處相關人員參加，針對參與人員提出的意見及問題能彙整參考(收集參與人員意見回饋)。	國家公園人員均有出席，增加檢附每場會議簡報資料，以及後續三場增加出席人員意見收集表。	251-287
	17	軍友訪談之對象建議能慎選實際駐守的幹部(如連長、排長、班長等)，對實際狀況比較了解及熟悉。	將參考委員意見，與主辦單位辦理工作會議討論後調整。目前規劃四處深度呈現九宮以書籍、史料。寨子山以口述。盤山以操	60-104

			練影像。安東以歷史圖像。	
	18	3D 模型影片的中文字幕及旁白、配樂應逐案再討論，否則效果不是很好，時間的掌握如何凸顯據點的特色很重要，要抓緊重點。	配合主辦影片審查，調整影片配樂與旁白	105-222
金門縣文化局	19	本局將參考貴處相關成果，納入未來工作規畫。	配合提供相關資料。	
	20	建議要有適當旁白提供好的展示效果。	配合主辦影片審查，調整影片配樂與旁白	105-222
	21	提醒應注意確認相關著作權取得，影片如有應用他人素材，建議確認。	遵照辦理	
解說教育課	22	有關成果展示及推廣教育，對象經常是本來就對該主題有興趣者，建議廠商可思考如何推廣給不同客群？例如考慮「參與歷史」的設計概念。	遵照辦理，影片規劃藉由網路，讓各地過往服役軍友能藉由網路影片回憶，留言過去軍旅回憶或提供昔日照片，即是邀請民眾共同參與，譜寫各據點不同時間點歷史場景，彌補口述歷史片段式的紀錄，以及提升民眾對軍事據點的關注。	312-315

遊憩服務課	23	本案 3D 建模是否有包含周圍設施？例如安東二營區外的軌條砦也是重要的據點設施，是否可以包含在內？	安東二與安東三深度導覽影片即是介紹該區域點、線、面不同防禦設施，軌條砦將收錄於該深度導覽影片與 3D 內。	100-104
	24	報告書第 104 頁，有關本處標租相關內容請修正。	遵照辦理	
	25	金酒公司科長名字請修正為吳「奎」景。	後續訪談人員考量個資隱藏，僅顯示姓名頭尾文字。	
鄭處長	26	涉及著作權相關問題請廠商務必確認取得。	遵照辦理	
	27	可思考本計畫成果未來的應用價值，例如成果影片可提供本處利用 QR code 於據點現地張貼，民眾掃描後觀影即可更認識；本處對外開放地 39 處據點，官網介紹頁面可連結相關成果與影片或 3D 模型，可豐富本處官網資訊；累積相關素材可提供本處解說人員進修，提升對歷史人文的認識等。	遵照辦理，配合提供相關資料。	313-315

線上展間第二校回覆 (112.07.05)

金門國家公園管理處審查意見	寓山文化工作室回覆	ARTOGO 回覆	頁碼
<p>金門國家公園管理處</p> <p>九宮坑道為戰時防禦工事，其興建始於1964年12月。第一期工程增加25艘LCM，1964年2月總統指示增加九宮坑道存放小艇量，調整原設計啟動金輪第二期增設坑道增加容量至32艘，一、二期工程於1964年10月完工，同年12月由接替烈嶼守備區的陸軍34師，再起金輪第三期工程，增加20艘小艇存放以及人員坑道相關設施，三期工程於1965年10月完工，海軍第二大隊第四中隊於同年12月進駐坑道使用，九宮坑道存放LCM運輸艇27艘、砲艇2艘、救難艇2艘，以及海軍官兵143名進駐人員坑道。</p> <p>1977年九宮人員坑道配合國軍組織調整，烈嶼師將人員坑道改建為師級野戰醫院[烈嶼醫院]，亦稱[九宮醫院]、[石洞]，提供烈嶼官兵與民眾共同使用，醫療使用至1986年再次配合國軍調整，將烈嶼醫院移至黃厝，九宮坑道持續部分醫療機能至1987年春天後結束使用。</p> <p>1998年金防部配合金門縣推動戰地史蹟保存與活化，將九宮坑道撥交(金門國家公園)修活化，經歷3年多修繕工程於2001年12月正式對外開放參觀，並將烈嶼遊客中心設置於人員坑道內，提供民眾參觀小艇坑道外也能更深入了解烈嶼人文歷史、地質、特產等多元知識。</p>	<p>已修正</p>	<p>已修正</p>	
<p>圖片大小不一</p>  <p>#5 生癩化石 金門國家公園</p> <p>戰地坑道在時，有時可看到各種奇怪的圖案，有圓形狀、圓形或Y字形等。這些圖案就是過去生物在此覓食、活動或睡穴所留下的痕跡，經地砂或長期的地質作用，而形成這些特殊的化石，稱為「生癩化石」。</p>	<p>已修正</p>	<p>已修正</p>	
<p>金門國家公園區域範圍圖及烈嶼遊憩導覽圖請修正</p>	<p>已修正</p>	<p>已修正</p>	



金門國家公園區域圖請刪除以下兩張



已修正

已修正

#13 鳥類區塊文字說明有錯字，蠣行鳥應為蠣鵠，褐翅鴨鵝應為褐翅鴉鵝

已修正

已修正

#17 歷史背景、#19 小艇坑道、#21 九宮醫院，文字敘述未完整

已將展場內容謄寫上展示點。

已修正

<p>#18 歷史背景、#20 小艇坑道、#22 小艇坑道投影片，與前項#17 歷史背景、#19 小艇坑道、#21 九宮醫院部分重複</p>	<p>已修正。</p>	<p>已修正</p>	
<p>#25 九宮北坑道口，3D 模型顯示已被刪除</p>	<p>更換連結</p>	<p>已修正</p>	
<p>#29 煙墩頂，第一個 3D 模型部分未完整</p>	<p>更換連結</p>	<p>已修正</p>	
<p>希望以圖片做縮圖顯示(不要用文字多的)</p> 	<p>已修正</p> 	<p>已修正</p>	
<p>影片觀賞以金門國家公園管理處的網路速度，會跑圈圈，部分檔案太大或是網頁沒有瘦身會影響整體觀賞性，網頁速度會決定線上觀賞的品質以及成效，請協助排除。</p>	<p>Youtube 會依照使用者頻寬自動調整影片解析度，上傳影片為 2k 解析，內建系統可選擇 144、240、360、480、720、1040p 不同大小撥放。</p>	<p>配合修正。</p>	
<p>目前線上展示第一個畫面在「烈嶼遊客中心」前，吸引力而言不太足夠。博物館展示對於「入口位置」有舉無輕重的地位，會以破題法或是開門見山方式表明展示之亮點，參考其他 arttogo 有一個手法是直接將各個作品或是主視覺放在進入展廳的地方。並以錄音檔撥放的方式介紹展品，本案可以藉由建模之作品進行語音介紹、作品介绍</p>	<p>請 ARTOGO 評估修改可行性。</p>	<p>配合系統更新後，增加前導影音說明。</p>	

第一次工作會議 (112.07.25)

	審查意見	回覆	頁碼
1	各影片於片頭加註影片主題（戰役史蹟名稱、影片為現況或深度導覽）	遵照辦理，調整開頭與片尾內容	
2	改善文字、畫面、旁白的內容對應。	遵照辦理，加強說明區位圖文標示內容	
3	需加強各影片結論。	遵照辦理，更正文稿內容	
4	片尾文字修正調整。	遵照辦理，更正文稿內容	
5	配樂建議以不同據點類型區分，使用不同音樂；較長之影片可考慮使用不同配樂轉換前後主題。	遵照辦理，每段影片安排快慢不同配樂。	
6	如有底圖影響史料畫面呈現者，建議調整。	遵照辦理，加強說明區位圖文標示內容	
7	如有使用地圖或設計圖，應視情形加註指北針等圖例。	遵照辦理，加強說明區位圖文標示內容	
8	史料或老照片建議於畫面以文字呈現年份及名稱等資訊。	遵照辦理，加強圖文標示內容	
9	如使用軍事防部圖相關史料或為表示相關內容，顏色及標記建議以國軍使用慣例為之。	遵照辦理，加強圖文標示內容	
10	畫面視情況加註必要資訊，如地名、空間用途等呈現。	遵照辦理，加強圖文標示內容	

第二次工作會議 (112.08.17)

	審查意見	回覆	頁碼
1	目前「九宮坑道線上展覽」使用 2.0 版系統建置，Artogo 系統目前已推出 3.0 版本，並預計於 10 月底 11 月初正式上線 4.0 版本。	配合系統更新，進版展間內容	223
2	3.0 版本主要優化項目為增加語音動態導覽功能，展間可置入背景音樂，可免費提供 2.0 升級至 3.0 版本。	配合系統更新，進版展間內容	
3	升級 4.0 版本報價新臺幣 5 萬元整，該版本預計優化項目如下： 1. 語音導覽同時可顯示字幕。 2. 增加可置入展覽前導影片、展間介紹語音影片、進度條及使用者留言評分等功能，導覽方式可設置動線導覽與自由導覽 2 種模式。	配合系統更新，進版展間內容	
4	前述語音、字幕、影片，須由展覽單位提供，Artogo 上架。本平臺提供 AI 語音生成服務，以長度計價。	語音、字幕由團隊撰擬生成，再由金管處審查通過後，更新展間資訊。	
5	本平臺各檔展覽一旦建置即開始計算管理維護費用，原訂 112 年 8 月公開上線至 113 年 8 月，調整為 113 年 1 月上架至 113 年 12 月，將衍生延期費用。	配合辦理。	
6	請評估確定事項如後：展覽正式上線時間、展覽上線期長、是否升級 3.0 或 4.0 版本、正式上線前需要多少校正修改次數（依次數計價）	配合辦理。	
7	確定升級 4.0 版本。正式上線時間訂於 113 年 1 月，展覽期長為 113 年一整年。	配合辦理。	
8	升級及延期等費用皆由本案契約金額勻支。	配合辦理。	
9	語音導覽內容將請本處烈嶼區管理站解說員協助，原則由受託單位確認導覽內容後，以 AI 生成語音及文字檔案，作為升級所需素材使用。	語音、字幕由團隊撰擬生成，再由金管處審查通過後，更新展間資訊。	

10	<p>期程預定如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 112 年 10 月底 Artogo 正式上線 4.0 版本。 2. 112 年 11 月初寓山提供全數升級所需素材。 3. 112 年 11 月中 Artogo 產出 4.0 版本線上展覽。 4. 112 年 11 月中到 12 月初由主辦單位及寓山同步進行校對並納入期末審查會議意見，與 Artogo 線上討論確認最終修正方向及內容。 5. 112 年 12 月中到 12 月底寓山與 Artogo 修正展覽 6. 112 年 12 月底 Artogo 產出最終版線上展覽 7. 113 年 1 月 1 日最終版上架，正式開放公開閱覽。 	配合辦理。	
----	--	-------	--

第三次工作會議 (112.10.11)

	審查意見	回覆	頁碼
1	尾修正本處全銜為「內政部國家公園署金門國家公園管理處」，更正「金門縣戰地史蹟學會」，並刪除最後一行的「2023」標示。	遵照辦理	
2	旁白發音、頓點、語速及部分字幕缺漏語音，請酌予修正。	遵照辦理，更正發音與字幕，以及影片節奏感。	
3	背景音樂請改善切換流暢度，切換時點建議適時搭配解說主題之轉換。	遵照辦理，調整影片節奏感。	
4	字幕標點符號請修正	遵照辦理，更正發音與字幕	
5	請適當補充畫面標示，例如當旁白提及射口、伏地堡、主堡、沙盤、佈雷處、各方向火點、穿越孔洞等，或提及地名，或有空間相對應之動向說明時，標示於空拍影像或模型上。	遵照辦理，加強說明區位圖文標示內容	
6	部分標示使用之線條、圖樣與顏色表現不清楚，請酌予調整。	遵照辦理，加強說明區位圖文標示內容	
7	部分影片 3D 模型展示速度過快，請調整速度。如遇有特殊標語或圖騰，畫面請稍作停留。	遵照辦理，更正發音與字幕	
8	請考量後製調整 3D 模型變形問題，例如線條扭曲、浮在空中的樹、原有的樹變成地面突起物等。	遵照辦理，模型移除漂浮物件	
9	庫北及銅牆山營區皆有以 3D 雷射及實境拍攝 2 種方式建模，本計畫核心宗旨為 3D 模型建置及推廣，建議可於影片結合不同建模方式的成果，善用並表現不同技術在數位模型建置上的特點及優點。	遵照辦理，補充兩種技術說明畫面	
10	部分影片收尾空拍素材飛行速度請調整，並於畫面反白後再浮現片尾名單，避免畫面雜亂。	遵照辦理，調整影片節奏感。	
11	后扁營區 3D 模型解說片段請盡量不裁切到兩側伏地堡。	遵照辦理，加強說明區位圖文標示內容	
12	銅牆山及盤山片尾影片建議採用其他空拍素材，前者目前素材帶離銅牆山有點失焦、後者畫面則有光線閃爍情形。	遵照辦理，更換影片片段。	
13	銅牆山營區編號建議補充說明為前後期差異。此外，模型有破口請酌予修正。	遵照辦理，加強說明區位圖文標示內容	

14	盤山訓練場之介紹內容請聚焦於該訓練場軍事使用空間說明，涉及本處活化再利用部分，可說明本處於106年進行環境整理及設置靜態解說版，後於112年進一步規劃設計為生存遊戲場地，提升國防教育及戰地文化體驗。如有負面描述皆請移除。	遵照辦理，更正文稿內容	
15	盤山訓練場空拍影片轉換為模型片段，請考慮調整速度，改善影片流暢度。	遵照辦理，調整影片節奏感。	

第四次工作會議 (112.11.16)

	審查意見	回覆	頁碼
1	片頭修正案名為「金門國家公園 112 年戰役史蹟 3D 模型建置暨研究推廣計畫」。	遵照辦理，調整文字。	
2	部分用語及語音勘誤（含發音、頓點及語速）等，請酌予修正。	遵照辦理，更正發音與字幕。	
3	部分解說內容請斟酌調整用語，使一般民眾易於理解吸收。	遵照辦理，更正文稿內容，	
4	湖下二營區現況展示影片： 1. 本處每年整理周邊沙丘提供夏季栗喉蜂虎作為營巢地，相關內容請協助調整。 2. 進入以數位模型介紹本營區之段落，可考量將周邊樹木植栽移除展示。 3. 一樓往二樓射口段落，請考慮調整運鏡，避免觀覽者誤以為天花板與樓地板間具有空隙。 4. 二樓射口模型破圖請修正。	遵照辦理，更正文稿內容，與微調模型接合處。	106-112
5	安東二營區現況展示影片： 1. 伏地堡匡列範圍請修正。 2. 配樂轉換會同時聽到兩支音樂，請修正。 3. 海巡曾作為停車間之空間，射口模型變形明顯，請考量修正。	遵照辦理，模型微調各段接合處，加強說明區位圖文標示內容	1113-119
6	盤山訓練場深度導覽影片： 1. 使用歷史影片請於畫面標示影片來源。 2. 影片人物發言時，建議可先暫停配樂。 3. 數位模型大樹破圖請修補。 4. 兩層樓建築數位模型明顯變形及內部破圖，請修正。 5. 核心訓練區域各項說明請補充畫面圖示，便於觀看理解。	遵照辦理，加強說明內容清晰度，模型再修補破圖。	211-220

7	<p>安東二及安東三深度導覽影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請補充紅框標示之圖例。 2. 空拍說明海岸戰備設施之段落，但畫面較大比例為蚵田，建議調整空拍畫面或解說內容。 3. 配樂轉換建議優化流暢度。 4. 模型外觀變形明顯，建議修正。 5. 兼做魚塭使用之大壕，數位模型建議內部皆後置為海水填充情形，表現以水路隔絕登陸之軍事設計用途。 6. 套疊數位模型與設計圖稿之段落，建議微調畫面以正確對應位置。 7. 蚵道原本即已存在，近年為水泥化俾便蚵農載運石蚵；此外，該養殖區之形成早於國軍設置軍事用途設施，建議修正相關說明。 8. 大壕內生長地被植物及流入海漂垃圾等敘述與壕溝本身用途無關，建議刪除。 9. 建議片尾酌增收尾段落。 	<p>遵照辦理，加強說明內容清晰度，模型再修補破圖。</p>	<p>202-208</p>
8	<p>安東三現況影片：1. 解說到射口段落時，建議畫面稍做停留。2. 入口標語明顯變形，請修正。此外，該標語為拍攝《軍中樂園》時噴塗，安東三營區原先並非海龍使用據點，建請補充說明。3. 射口及兩側武器諸元牆面皆有變形情形，建請修正。</p>	<p>遵照辦理，調整說明內容清晰度，模型再修補破圖，以及運鏡與說明流暢度。</p>	<p>120-125</p>
9	<p>寨子山一營區現況影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請適當補充畫面標示，例如當提及獅山、五虎山、北嶽廟、各長度距離、砲堡編號、地面建築、坑道、集合場及各空間等說明時。 2. 山頂觀測標示三角建議調整為較凸顯之顏色。 3. 坑道口模型變形，建議修正。 4. 請確認T字路口或十字路口，另建議調整運鏡方式，使觀者容易理解T字（或十字）路口之樣貌。 5. 有關金門酒廠修復與經營管理之說明，請補充係由本處委託辦理。 	<p>遵照辦理，調整說明內容清晰度，模型再修補破圖，以及解說文稿再調修。</p>	<p>137-143</p>

10	<p>寨子山一營區深度導覽影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請適當補充畫面標示。 2. 內置火炮模型於切面時因顯示出內面綠色而有過多資訊易誤導觀眾，建議調整。 3. 老兵與金酒人員的現場說明影像有後製不真實感，建議調整。 <p>此外，畫面上應標示人員名稱與職稱。</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 砲口從模型內部向外感覺像是包覆在山體內部，依其模型會變成砲火發射在山壁內之不合理情形，建議調整模型及運鏡。 5. 後段有關坑道內部各空間解說，穿插金酒人員修復再利用為儲酒窖的說明，易使人誤解金酒人員解說內容為當年軍方之工程，請調整內容。 6. 請改善影片收尾段落。 	遵照辦理，調整說明內容清晰度，模型再修補破圖，以及運鏡與說明流暢度。	193-202
11	<p>九宮二現況影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 空拍畫面解說整體周遭環境，提及九宮與金門西南水頭遙望，以及整修戰備道供遊客旅遊等內文，請於畫面標示出水頭、戰備道等位置。 2. 空拍畫面運鏡卡頓，請修正。 3. 水位高低標示應不會使用「筆跡」一詞，建議修正。 4. 模型由金三碼頭進入坑道內部，海水水面與坑道之接縫多處有破口，建議修正。 	遵照辦理，調整說明內容清晰度，模型再修補破圖，以及運鏡與說明流暢度。	127-134
12	<p>九宮二深度導覽影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LCM 請備註英文全名。 2. 畫面標示多餘紅點請修正。 3. 結合史料圖說講解坑道內部設計之段落，建議利用調整模型角度與史料相似，或於史料標示現在相對位置等方式，使觀眾更易了解坑道與史料之對應。 4. 部分模型有破圖，請修正。 5. 總統訪視九宮老照片，應用得有些突兀，建議調整。 6. 提及沿岸據點及金三碼頭等地方，請於畫面適當標示。 7. 空拍畫面運鏡卡頓，請修正。 	遵照辦理，調整說明內容清晰度，模型再修補破圖，以及運鏡與說明流暢度。	184-193

第五次工作會議 (112.11.24)

	審查意見	回覆	頁碼
1	<p>銅牆山營區現況展示影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以下語音請修正：處、藏、舍。 2. 標示「鐵壁山」及「銅牆山」名稱。 3. 字幕漏字：各「方向」射口。 4. 請修正配樂轉換流暢度。 5. 部分模型破圖請再檢視修正。 6. 模型空間介紹與不同技術建置模型比對的影片片段之間，請增加說明作為銜接。 	<p>遵照辦理，後續影片更正發音與字幕，以及模型微調各段接合處，加強兩種技術的說明。</p>	158-164
2	<p>后扁一營區現況展示影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以下語音請修正：為、塚。 2. 提及「左右側伏地堡」以及「兩側通往伏地堡」等說明片段，建議於紅框及方向箭頭上另以文字備註「伏地堡」、「往伏地堡」。 3. 部分模型破圖請再檢視修正（牆角凹槽、樓梯等處）。 	<p>遵照辦理，後續影片更正發音與字幕，以及模型微調各段接合處，加強說明區位圖文標示內容。</p>	151-156
3	<p>庫北營區現況展示影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以下語音請修正：處、藏、舍。 2. 請標示尚義機場及濱海位置與方向。 3. 請修正以既有溝渠設置土坑道一段之說明與畫面搭配。 4. 部分模型破圖請再檢視修正。 5. 南側區域介紹（衛浴、廚房、水塔等使用空間）解說內容與運鏡較顯凌亂，請修正。 	<p>遵照辦理，後續影片更正發音與字幕，以及模型微調各段接合處，南側區域運鏡再調整。</p>	177-181
4	<p>紅土溝一營區現況展示影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「作為」。 2. 介紹各標語分布情形之片段，建議調整模型切片停留畫面。 3. 射口及射擊位置等 2 段說明文字，由畫面模型不易想像與理解，建議修正。 4. 動詞前應使用副詞，「的」請修正使用「地」。 	<p>遵照辦理，後續影片更正發音與字幕，以及模型微調各段接合處。</p>	145-149

5	<p>盤山訓練場深度導覽影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「...利用，城鎮作戰...」此段文字請修正。 2. 畫面標示文獻或歷史資料來源，建議全片統一顏色，並引述出版、發表或著作之年份及作者（若有）。 3. 「作為...攻防戰」建議語尾加上「的場所」或「之用途」等語。 4. 全區域分為三種區域之說明片段，建議於整體畫面標示三個區域。 5. 「打開」空間建議改為「透視」。 6. 以坑道連結不同空間，「空間」建議修正為建築或構造物等用語。 7. 「兵推沙盤」請於畫面標示。 	遵照辦理，後續影片更正發音與字幕，以及加強說明區位圖文標示內容。	211-220
6	<p>安東二及安東三營區深度導覽影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請修正語音：植栽。 2. 「安岐附近據點及阻絕設施狀況寫景圖」與與本案數位模型套疊對照說明段落，建議調整模型角度或呈現方式。 3. 「大壕」考量備註「戰車壕」。 4. 「絕壁」畫面建議以面狀標示。 5. 模型畫面移動時有部分區塊閃爍，請檢視修正。 6. 「過往的戰場改造已成為今日金門觀光亮點」建議修正為「過往的戰場已改造成為今日金門觀光亮點」。 	遵照辦理，後續影片更正發音與字幕，以及加強說明區位圖文標示內容。	202-208
7	<p>安東二營區現況導覽影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「...在潮間帶之間設置多條軌條砦，鐵軌造成艦艇船殼破洞進水...」建議修改為「...在潮間帶之間以廢棄的火車鐵軌條設置多道『軌條砦』，可使敵軍艦艇船殼於靠岸搶灘登陸時破洞進水...」。 2. 請標示「土丘」所指位置。 3. 中後段配樂聲偏大而不易聽清楚旁白，請修正。 4. 逐層解說完碉堡各空間分布，進入說明內部空間使用時，建議調整運鏡方式與文字說明。 5. 90 砲堡破圖請修正。 6. 動詞前應使用副詞，「的」請修正使用「地」。 	遵照辦理，後續影片更正發音與字幕，以及加強說明區位圖文標示內容。	113-118
8	<p>安東三營區現況導覽影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請修正語音：觀測所、植栽。 2. 「步機槍」請修正為「步槍與機槍」。 	遵照辦理，後續影片更正發音與字幕。	120-125

9	<p>湖下二營區現況導覽影片：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請修正語音：「由東坑旅輪調班兵駐守」。 2. 說明唯一出入口鐵橋段，請搭配畫面。 3. 字幕「轉換」請修正為「轉化」。 	<p>遵照辦理，後續影片更正發音與字幕，以及調整運鏡內容。</p>	106-111
---	--	-----------------------------------	---------

期末審查意見回覆 (112.12.05)

	審查意見	回覆	頁碼
1	本計畫結案後，請提供成果報告書供本處辦理相關業務參考。	遵照辦理	
2	各影片用語請再確認（例如米平方或平方公尺）。	遵照辦理，調整用詞	
3	本計畫目前線上展間以 Artogo 2.0 版本建置，請受託單位確認將增加前導影片、動態導覽等素材，更新至 4.0 版本，並提供後續 1 年保固維運服務。	遵照辦理，展間為 4.0，後續保固 1 年	223
4	有關本計畫之結論建議，請受託單位協助提供具體參考建議，例如後續可考慮優先做廣或是做精，未來可發展目標如遊戲開發、景點介紹、深入研究等。	增加後續不同延伸方向建議。	
5	據點營區周遭環境如有明顯造成重點失焦的人工構造物或設施，建議可以模糊化處理，凸顯營區本體，淡化周邊環境。	遵照辦理，修正圖像效果。	
6	本案 14 支影片請補陳處長核閱後再正式上架。	遵照辦理，配合查閱後修正。	
7	銅牆山營區影片及數位模型周遭環境之大面積人工設施，可能會造成重點失焦，建議另予處理。	遵照辦理，修正圖像效果。	
8	影片運鏡帶入模型內部移動時，容易迷失方向，建議考量於畫面一隅以平面圖標示所在位置。	遵照辦理，增加營區平面與點位效果。	
9	影片目前 AI 配音因斷點突兀、缺乏抑揚頓挫等語感，使影片缺乏溫度感而易使人失去觀影耐心，建議調整改善。	遵照辦理，配合查閱後修正。	
10	請補充說明如何瀏覽線上展間，以及後續建議可有何應用。	增加後續不同延伸方向建議。	
11	各營區模型或頂視圖建議匯入本處地理資訊圖台，供相關業務科室參考應用。	配合辦理提供相關資訊。	
12	請確認版權使用問題，例如報告書第 126 頁華視影片之授權，是否可供本處用於其他計畫、使用方式等規範。	本次僅授權線上撥放使用。	
13	本案建置 3D 模型原始檔可否應用於本處工程使用？如何應用？建議補充說明。	提供模型檔案，運用寫於建議內。	
14	目前人工語音開發有多種音色、語言等，建議可嘗試採用不同語音，避免過於單調。	後續工作會議，提供三種語音模式選擇。	
15	本案影片將於 youtube 及 facebook 等公開瀏覽網站上架，上線期間如有民眾留言提出錯誤，受託單位可否再協助修正。	遵照辦理，配合上線後修正。	

16	影片正式上架前，應確認語音及字幕錯字等皆已修正完成。	遵照辦理，配合上線後修正。	
17	羅厝出海口目前因鄉公所工程而填起來，工程完成後是否有可能更新模型與空拍影像？	遵照辦理，配合修正。	
18	請勘誤缺漏字、錯別字、標點符號等，內文請以左右對齊方式排版。	遵照辦理，配合修正。	
19	本計畫於使用「國家檔案資訊網」、「國軍史政檔案影像調閱系統」及「國史館檔案史料文物查詢系統」典藏史料時皆以「檔案號」引註，惟典藏檔案編碼常有變動，目前已有部分引註案號無法於網站正確檢索。引註參考文獻時，建請依各網站系統欄位設定，補充各史料文件之「案名／案由」、「事由（主旨）」或「題名摘要」之資訊。	遵照辦理，修正註腳。	
20	註腳「國軍史政檔案影像調閱系統」名稱請修正。	遵照辦理，修正註腳。	
21	<p>報告書 p. 33-p. 68 有關模型建置成果：</p> <p>(1) 部分模型指北針方向未正確標示，請修正。</p> <p>(2) 比例尺應標註單位。</p> <p>(3) 各模型檢視視角各有不同，建請以簡圖說明本章節如何定義左視圖、右視圖、正視圖、前視圖、側視圖等檢視視角。</p> <p>(4) 請補充說明頂視圖與屋頂平面圖有何差別，或納入前揭視角定義簡圖說明。</p> <p>(5) 檢視各樓層平面圖，建議僅保留該樓層構造。例如 p. 34「湖下二營區屋頂平面圖」並非僅有屋頂平面，同時還透視了下方樓層構造。</p> <p>(6) 此外，如以模型高程切割樓層剖面，則同一樓層如有高低差便會無法完整呈現，例如 p. 34「湖下二營區屋頂平面圖」左側空白處實為地板稍高之木板平台，該圖無法完整呈現屋頂平面。建議文字可修正為說明以模型的哪一個高程切割檢視某一樓層之剖平面圖。</p> <p>(7) 安東二、安東三、后扁一、銅牆山、盤山訓練場等營區模型因包含許多周邊環境地被資訊，使模型顯得雜亂不易理解，建議切割說明各平面圖時，僅保留建築本身資訊。</p>	遵照辦理，修改建物周圍環境顯示程度，增加小圖說明觀看位置。	23-59

22	<p>報告書 p. 267-p. 279 有關線上展覽：(1) p. 267 第 2 段內文建議修正如下：本案「九宮坑道線上展覽」原以 Artogo 虛擬展間 2.0 版系統建置，為提升線上觀展體驗，以 2.0 版本為基礎，進一步優化本案展覽至 Artogo 最新推出之 4.0 版本，增加「語音動態導覽」、「展間背景音樂」、「前導環境影片」及「導覽路線選擇」等 4 個項目，……。(2) p. 268 第 1 段文字及 p. 269 頁表格 13，建議移至 p. 274 頁「3. 模型展間」之內文。(3) p. 268 第 2 段文字說明展覽主要分為展覽主頁及模型展間 2 種模式，實際上是否應該為「展覽主頁」、「作品導覽」及「模型展間」3 種？建議修正。(4) p. 271 圖表 92 展覽主頁顯示點位數量與內文不符，是否因為模型分層？建議補充各樓層及其解說點位置以使圖文相符。(5) p. 274 內文說明有 11 處語音導覽，p. 278-p. 279「九宮展間語音導覽與文稿」僅列 10 處，請檢視修正，並建議列表對照 11 處語音導覽停駐點之展間作品。此外，本節內容應是前一節「模型展間> 導覽體驗> 動線導覽」之內容說明，建議調整章節編次或名稱。</p>	修正線上展間內容，補充解說點文案與語音文稿。	223-250
23	<p>報告書 p. 310 第二節建議：</p> <p>(1) 請分點陳述建議事項。</p> <p>(2) 本案執行經驗對於機關未來續辦 3D 建模、文史研究或行銷推廣工作，是否有其他建議參採事項？例如不同建模技術於實務上的應用建議、數位模型建置以及瀏覽或下載使用之軟硬體建議、建模執行實務中建議應先排除的困難點、是否有數位建模可行性較高之主題等。</p>	遵照辦理，將後續建議分列說明。	313

第六次工作會議 (112.12.15)

	審查意見	回覆	頁碼
1	確定於影片右上角加入平面小地圖標示目前所在位置，平面圖請依不同樓層切換。	遵照辦理，使用每處營區空間平面標示點位說明。	25
2	人聲語音採用原女性配音版本，但請嘗試調整斷句，使語句更流暢。	遵照辦理	
3	部分段落背景配樂音量過大，請酌予修正。	遵照辦理，調整音量	
4	九宮坑道線上展間展示修正 1. 入口意象圖採用空拍畫面。	遵照辦理	
5	目前規劃 2 條導覽路線名稱請修正，另新增 1 條小艇坑道路線。	遵照辦理，共計 3 條語音導覽路線	242
6	每個導覽點皆需有語音，內容以解說員解說優先，次依原有版面文字，並視內容斟酌補充。	遵照辦理，調整語音文稿	243
7	請提供目前各導覽點版面解說文字與語音逐字稿，俾利本處校正確。	遵照辦理，檢附展示點解說文字與語音文稿	229

-----目錄-----

目錄.....	i
圖目錄.....	v
表目錄.....	vii
摘要.....	ix
第一章、 緒論.....	1
第一節. 研究源起.....	1
第二節. 工作項目.....	2
第三節. 工作範圍.....	4
第二章、 執行方法.....	5
第一節. 執行團隊.....	5
第二節. 執行流程.....	6
第三節. 模型建置說明	7
壹、 空間測量建模說明	7
1. 施工測量與建築測繪	8
2. 實境建模 Polycam.....	12
3. 實境建模 Matterport.....	16
4. 雷測點雲 RTC360	18
第三章、 執行成果.....	22
第一節. 3D 模型建置.....	22
1. 湖下二營區模型資訊.....	22
2. 安東二營區模型資訊.....	25
3. 安東三營區模型資訊.....	28
4. 九宮二營區模型資訊.....	31
5. 寨子山一營區模型資訊.....	36
6. 紅土溝一營區模型資訊.....	39
7. 后扁一營區模型資訊.....	42
8. 銅牆山營區模型資訊.....	45
9. 盤山訓練場營區模型資訊.....	50
10. 庫北營區模型資訊	54

第二節. 資料收集與研究	59
壹、 九宮二營區史料收集與研究	60
1. 九宮二營區史料梳理	60
貳、 寨子山一營區史料收集與研究	75
1. 寨子山一營區史料梳理	75
2. 寨子山一營區訪談資料	85
I. 金門酒廠吳○景課長	85
II. 金防部直屬砲兵營 610 營 3 連 1403 梯戴○泉下士	87
參、 盤山訓練場史料收集與研究	89
1. 盤山訓練場史料梳理	89
2. 盤山訓練場歷史影像	96
肆、 安東二安東三營區史料收集與研究	98
1. 安東二安東三史料梳理	98
第三節. 成果展示及推廣教育	103
壹、 現況導覽影片	104
1. 湖下二營區現況導覽	104
I. 湖下二營區現況導覽分鏡圖	105
II. 湖下二營區現況導覽逐字稿	109
2. 安東二營區現況導覽	111
I. 安東二營區現況導覽分鏡圖	112
II. 安東二營區現況導覽逐字稿	116
3. 安東三營區現況導覽	118
I. 安東三營區現況導覽分鏡圖	119
II. 安東三營區現況導覽逐字稿	123
4. 九宮二營區現況導覽	125
I. 九宮二營區現況導覽分鏡圖	126
II. 九宮二營區現況導覽逐字稿	132
5. 寨子山一營區現況導覽	135
I. 寨子山一營區現況導覽分鏡圖	136
II. 寨子山一營區現況導覽逐字稿	141
6. 紅土溝一營區現況導覽	143
I. 紅土溝一營區現況導覽分鏡圖	144
II. 紅土溝一營區現況導覽逐字稿	147

7.	后扁一營區現況導覽.....	149
I.	后扁一營區現況導覽分鏡圖.....	150
II.	后扁一營區現況導覽逐字稿.....	154
8.	銅牆山營區現況導覽.....	156
I.	銅牆山營區現況導覽分鏡圖.....	157
II.	銅牆山營區現況導覽逐字稿.....	162
9.	盤山訓練場營區現況導覽.....	166
I.	盤山訓練場現況導覽分鏡圖.....	167
II.	盤山訓練場現況導覽逐字稿.....	172
10.	庫北營區現況導覽.....	175
I.	庫北營區現況導覽分鏡圖.....	176
II.	庫北營區現況導覽逐字稿.....	179
貳、	深度導覽影片.....	182
1.	九宮二營區深度導覽.....	182
I.	九宮二深度導覽分鏡圖.....	183
II.	九宮二深度導覽逐字稿.....	189
2.	寨子山一營區深度導覽影片.....	191
I.	寨子山一營區深度導覽分鏡圖.....	192
II.	寨子山一營區深度導覽逐字稿.....	197
3.	安東二安東三深度導覽.....	200
I.	安東二安東三深度導覽分鏡圖.....	201
II.	安東二安東三深度導覽逐字稿.....	206
4.	盤山訓練場深度導覽.....	209
I.	盤山訓練場深度導覽分鏡圖.....	210
II.	盤山訓練場深度導覽逐字稿.....	218
參、	線上展覽.....	221
1.	展覽主頁.....	222
I.	展覽介紹文稿.....	223
2.	作品導覽.....	225
I.	展場分區.....	225
II.	解說點文稿.....	227
3.	模型展間.....	235
I.	展覽前導.....	235

II. 導覽體驗.....	235
III. 展覽結束.....	236
4. 九宮展間語音導覽與文稿.....	240
I. 解說點語音	241
5. 權屬與管理維護	248
I. 維護管理.....	248
II. 侵權責任.....	248
肆、 現場導覽.....	249
1. 寨子山一營區現場導覽.....	249
I. 寨子山一營區導覽簡報.....	253
2. 九宮二營區現場導覽	259
I. 九宮二營區導覽簡報.....	263
3. 安東二安東三營區現場導覽	274
I. 安東二安東三導覽簡報.....	278
4. 銅牆山營區導覽	282
5. 實境建模導覽簡報	286
伍、 拍攝建模注意事項與限制條件	300
第四節. 史料圖資盤點	304
第五節. 法規檢討.....	308
第四章、 結論與建議	310
第一節. 結論.....	310
第二節. 建議.....	311
1. 實境掃描工法建議	311
2. 3D 建模前置工作建議	311
3. 線上與現場跨域運用	312
4. 文史研究建議	312
5. 數位模型運用	312
6. 行銷推廣.....	313
第三節. 本案產出內容	314
第四節. 執行期程.....	315
第五章、 資料出處.....	317

-----圖目錄-----

圖表 1 本案 10 處位置	4
圖表 2 建築測繪圖資	8
圖表 3 修復工程圖說	9
圖表 4 施工測繪與建築測繪流程圖	11
圖表 5 拍照建模圖說介紹	13
圖表 6 matterport 產出圖說	17
圖表 7 共軌規標之擺設方式	19
圖表 8 湖下二營區模型資訊	22
圖表 9 安東二營區模型資訊	25
圖表 10 安東三營區模型資訊	28
圖表 11 九宮二營區模型資訊	31
圖表 12 寨子山一 營區模型資訊	36
圖表 13 紅土溝一營區模型資訊	39
圖表 14 后扁一營區模型資訊	42
圖表 15 銅牆山營區模型資訊	45
圖表 16 盤山訓練場營區模型資訊	50
圖表 17 庫北營區模型資訊	54
圖表 18 國光計畫各式反攻路線圖	60
圖表 19 小艇坑道與母計畫關係圖	61
圖表 20 小艇坑道原設計構想	61
圖表 21 三種小艇儲存方式構想	62
圖表 22 LCM 小艇前運金門方式	63
圖表 23 金門第一期小艇坑道存放計畫	64
圖表 24 小艇與坑道高度關係圖	65
圖表 25 第一期工程圖與內部照明規劃	66
圖表 26 第二期工程討論方案	67
圖表 27 第三期工程討論方案	68
圖表 28 小艇坑道斷面尺寸與人行道關係	69
圖表 29 水閘門圖說	70
圖表 30 絞車間位置圖	71
圖表 31 小艇坑道口偽裝與防波堤	72
圖表 32 小艇中隊與坑道床位分布圖	73

圖表 33 烈嶼醫院舊照	74
圖表 34 九宮人員坑道未修繕前狀況	74
圖表 35 金門砲戰時敵我砲兵分布	76
圖表 36 金門砲戰時圍頭區敵我砲兵對比	77
圖表 37 1962 年敵軍火砲分布	78
圖表 38 1962 年金防部直屬砲兵指揮部編裝表	79
圖表 39 1962 年龍騰計畫我軍火砲射擊範圍	79
圖表 40 金門 1969 年敵軍火砲分布	80
圖表 41 寨子山一營區開鑿起因	81
圖表 42 寨子山一空照圖分析戰略位置	82
圖表 43 寨子山一營區修建紀錄	83
圖表 44 寨子山一權屬關係	83
圖表 45 本案訪談金門酒廠 吳○景科長	84
圖表 46 本案訪談寨子山軍友 戴○泉先生	84
圖表 47 賈村分區圖說	89
圖表 48 假城鎮家屋編組戰鬥研究資料	91
圖表 49 盤山訓練場訓練影片	96
圖表 50 安東三深度導覽資料	98
圖表 51 湖下二營區個案資料表	104
圖表 52 湖下二營區現況導覽分鏡圖	105
圖表 53 安東二營區個案資料表	111
圖表 54 安東二營區現況導覽分鏡圖	112
圖表 55 安東三營區個案資料表	118
圖表 56 安東三營區現況導覽分鏡圖	119
圖表 57 九宮二營區個案資料表	125
圖表 58 九宮二營區現況導覽分鏡圖	126
圖表 59 寨子山一營區個案資料表	135
圖表 60 寨子山一營區現況導覽分鏡圖	136
圖表 61 紅土溝一營區個案資料表	143
圖表 62 紅土溝一營區現況導覽分鏡圖	144
圖表 63 后扁一營區個案資料表	149
圖表 64 后扁一營區現況導覽分鏡圖	150
圖表 65 銅牆山營區個案資料表	156

圖表 66 銅牆山營區現況導覽分鏡圖	157
圖表 67 盤山訓練場營區個案資料表	166
圖表 68 盤山訓練場現況導覽分鏡圖	167
圖表 69 庫北營區個案資料表.....	175
圖表 70 庫北營區現況導覽分鏡圖	176
圖表 71 九宮二營區個案資料表與深度導覽影片分鏡	182
圖表 72 九宮二深度導覽分鏡圖.....	183
圖表 73 寨子山一營區個案資料表	191
圖表 74 寨子山一營區深度導覽分鏡	192
圖表 75 安東二安東三個案資料表	200
圖表 76 安東二安東三深度導覽分鏡圖	201
圖表 77 盤山訓練場個案資料表.....	209
圖表 78 盤山訓練場深度導覽分鏡圖	210
圖表 79 線上展覽範圍	221
圖表 80 展覽主頁說明	222
圖表 81 展場分區與解說點.....	225
圖表 82 九宮二線上展間成果.....	236
圖表 83 語音導覽路線圖	240
圖表 84 九宮坑道解說員解說紀錄	240
圖表 85 寨子山一現場導覽媒體曝光	250
圖表 86 寨子山一錄取單與活動簽到	251
圖表 87 寨子山一現場導覽紀錄.....	252
圖表 88 寨子山一營區導覽簡報.....	253
圖表 89 九宮二現場導覽媒體曝光活動簽到：	259
圖表 90 九宮二錄取單與活動簽到	260
圖表 91 九宮二現場導覽紀錄.....	261
圖表 92 九宮二現場導覽意見回饋	262
圖表 93 九宮二營區導覽簡報.....	263
圖表 94 安東二安東三現場導覽媒體曝光.....	274
圖表 95 安東二安東三錄取單與活動簽到.....	275
圖表 96 安東二安東三現場導覽紀錄	276
圖表 97 安東二安東三現場導覽意見回饋.....	277
圖表 98 安東二安東三導覽簡報.....	278

圖表 99 銅牆山現場導覽媒體曝光	282
圖表 100 銅牆山錄取單與活動簽到	283
圖表 101 銅牆山現場導覽紀錄	284
圖表 102 銅牆山現場導覽意見回饋	285
圖表 103 實境建模導覽簡報	286
圖表 104 拍攝建模注意事項	302
圖表 105 金門防區史料圖資	305
圖表 106 飛行限制套圖	309

-----表目錄-----

表格 1 本案 10 處資訊	4
表格 2 團隊分工計畫表	5
表格 3 執行流程	6
表格 4 5 種測繪比較表	7
表格 5 拍照建模流程	12
表格 6 matterport 施工流程	16
表格 7 Leica RTC360 儀器規格表	18
表格 8 雷射掃描外業流程	20
表格 9 雷射掃描內業流程	21
表格 10 史料調查流程	59
表格 11 影片分段策略	103
表格 12 解說點文稿	227
表格 13 展場架構表	235
表格 14 解說點語音	241
表格 15 法規檢討	308
表格 16 本案產出內容	314

摘要

關鍵詞：金門、戰役史蹟、實境建模、調查研究、虛擬展間、數位導覽

金門國家公園是我國第六座國家公園，亦是第一座以維護戰役史蹟、文化資產為主且兼具保育自然資源的國家公園。歷經了長時期的軍事治理，為了保衛臺澎金馬的安全，配合島嶼地形地貌以達偽裝、隱形、自保的目標，建構了具戰鬥、防禦、運補等功能的工事，包括供作戰指揮的地下坑道、戰管情資的觀測所、雷達站、戰鬥訓練的教練場、集會使用的集會廳、補給掩蔽的小艇坑道、心戰喊話的播音站、反登陸的軌條砦及無數的軍事碉堡與營舍等，面積僅約 153 平方公里的金門卻有著高密度的戰役史蹟，其規模及完整度在東亞地區、甚至於全世界的軍事地景來說，都是相當特殊且獨有的資源。

現況數位紀錄實境建模輸出空間資訊，經由海陸空多向拍攝、建築測量、雷射點雲產出 10 處數位模型檔，剪輯現場影像與數位模型檔以及文史資料解說據點過往使用狀態，提供觀者線上體驗金門獨特戰地風貌，以及提供 10 處現況影片、4 處史料收集與深度導覽影片、4 場現場導覽、1 場線上展覽。

影片以 Adobe After effect 影像剪輯軟體編輯，結合金門相關公開圖台以不同年代航照圖說明據點時代演變，了解周遭環境防護設施與據點關係，以及據點空間變化差異，該影片以現況空間解說為目的，帶入歷史航照與空間模型圖層解說，感受防禦景觀植栽、地形地貌、碉堡空間剖面分層說明，認識碉堡內人員分布與火炮設施防護射界，盤點國史館、國防部史政處、中研院金門古地圖等公私開放資料庫，將調查資料結合深度導覽影片，穿插史料圖資與歷史影像，提供觀者了解據點過往發展脈絡與使用狀態。

第一章、緒論

第一節. 研究源起

西元 1949 年以後，金門與馬祖成為國共對峙、世界冷戰的前線。尤其在西元 1954 年的第一次臺海危機、以及西元 1958 年爆發第二次臺海危機，廣受世人的重視，可謂「冷戰中的熱區」(Hot Zone in the Cold War)。在此時空背景下，金門地區歷經了長時期的軍事治理，為了保衛臺澎金馬的安全，配合島嶼地形地貌以達偽裝、隱形、自保的目標，建構了具戰鬥、防禦、運補等功能的工事，包括供作戰指揮的地下坑道、戰管情資的觀測所、雷達站、戰鬥訓練的教練場、集會使用的集會廳、補給掩蔽的小艇坑道、心戰喊話的播音站、反登陸的軌條砦及無數的軍事碉堡與營舍等，面積僅約 153 平方公里的金門卻有著高密度的戰役史蹟，其規模及完整度在東亞地區、甚至於全世界的軍事地景來說，都是相當特殊且獨有的資源。

金門國家公園是我國第六座國家公園，亦是第一座以維護戰役史蹟、文化資產為主且兼具保育自然資源的國家公園。本次計畫將針對 10 處本處接管的軍事據點：包含湖下二（排）、安東二（排）、安東三（加強排）、后扁一（排）、紅土溝一（排）、銅牆山（連）、寨子山一（連）、九宮二（營）、庫北（旅）、盤山訓練場（訓練場）等營區，建置內外部空間環境結構的 3D 數位模型，並結合駐軍文史資料，設計線上解說影片及虛擬空間導覽介紹展覽。期能藉由導入當代科技，提升金門軍事文化遺產的資料收集與研究紀錄，逐步建立金門戰役史蹟數位典藏資料，並應用於雲端國家公園展示及互動推廣，致力於創生及永續經營管理目標。

- 導入當代科技，提升金門軍事文化遺產的資料收集與研究紀錄。
- 逐步建立金門戰役史蹟數位典藏資料。
- 透過 3D 空間資料轉化為影音媒體，並結合線上展示平台，突破地理空間及時間之限制，使大眾可透過雲端認識金門戰役史蹟，多元推廣教育。
- 藉由公開相關空間調查資料，提供國內外專業人才自由下載運用，拓展軍事據點活化再利用的想像力及可能性，並作為相關工程設計之基礎資料。

第二節. 工作項目

(一) 建置金門戰役史蹟3D模型資料庫

1. 完成10處本處接管軍事據點數位3D模型建置，指定據點標示及基礎資料如後附件，詳細工作空間範圍，於決標後與機關辦理現地勘查確認：
 - (1) 海防據點5處：湖下二（排）、安東二（排）、安東三（加強排）、后扁一（排）、紅土溝一（排）
 - (2) 大型營區3處：銅牆山（連）、寨子山一（連）、九宮二（營）
 - (3) 後勤單位3處：庫北（旅）、盤山訓練場（訓練場）總計訓練場1處、旅級1處、營級1處、連級2處、排級5處。
2. 本項工作包含現場作業、後製資料處理、資料整合及數位模型產製，資料成果需結合GPS坐標資訊，以利後續增值應用。
3. 指定軍事據點如需更換，需經過機關同意。
4. 其中至少3處須以3D雷射掃描取得資料建置。
5. 產製之數位化空間資料，須能轉製成OBJ、STL或3DS等通用3D格式檔案；以3D雷射掃描之成果，須能轉製成XYZ、PLY、E57或RCP格式檔案。

(二) 資料收集與研究：選擇本案指定據點至少4處，蒐集相關文史資料，包含歷史影像、軍史典藏文獻、軍友口述歷史等。

(三) 成果展示及推廣教育

1. 現況展示動畫影片：
 - (1) 錄製10處3D模型展示動畫。
 - (2) 動畫應包含剖平面、環繞、鳥瞰等視角，依各軍事據點規劃路徑，呈現其特色。
 - (3) 成果影片檔案格式需可供本處上傳本處全球資訊網及本處Youtube頻道。
2. 深度導覽線上解說影片：
 - (1) 選擇至少4處軍事據點，結合歷史影像、調查研究等資料，撰寫腳本並製作深度導覽線上解說影片。
 - (2) 影片內容應包含中文字幕、旁白、適當之配樂。

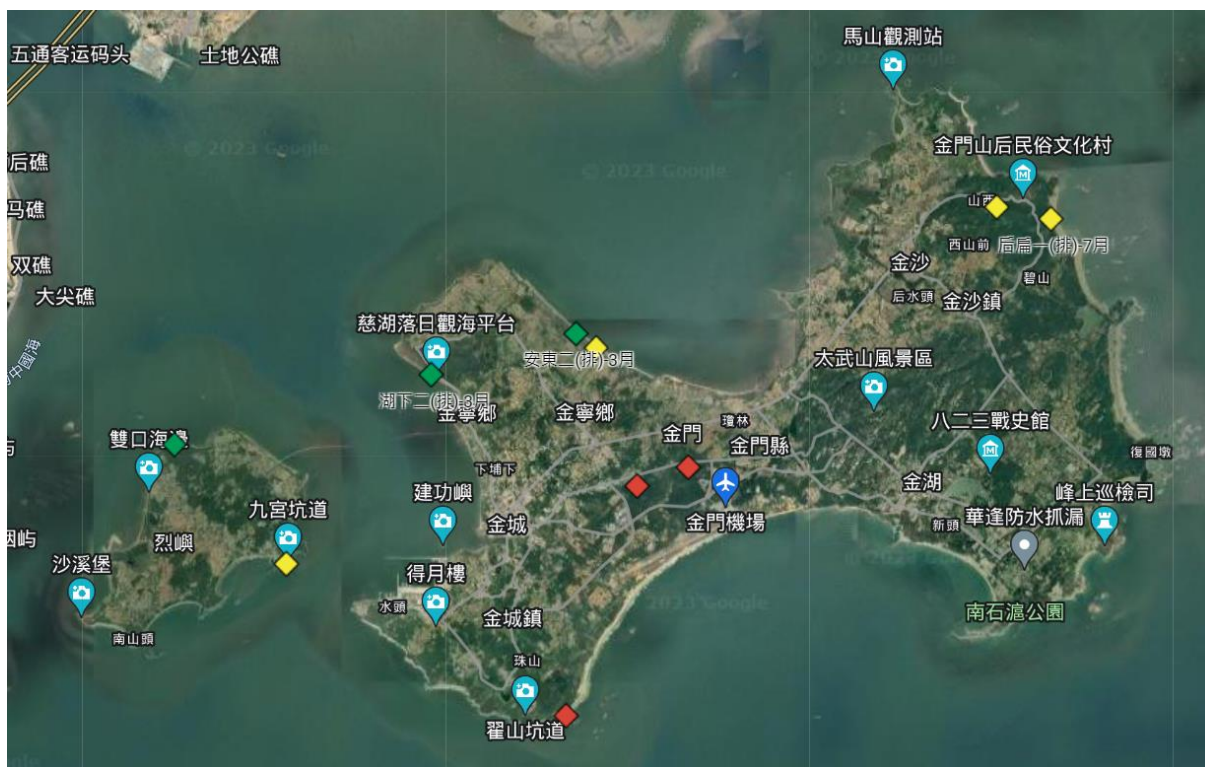
(3) 成果影片檔案格式需可供本處上傳本處全球資訊網及本處Youtube頻道。

3. 線上展覽：選擇至少**1處軍事據點**，製作**虛擬空間導覽**介紹，上傳專業線上展覽平台並取得授權。
4. 現場導覽：以本案10處營區辦理**4場現場導覽**解說活動，導覽方式不拘，以推廣戰地歷史、體驗數位測量等內容為主。

(四) 其他事項

1. 廠商須於服務建議書說明執行本案3D資料取得方式、數位模型製作方式、各項工作產製規格與交付標準之規劃。
2. 本案建置之3D數位化資料將公開於本處全球資訊網，提供一般民眾自由下載使用。
3. 於每處標的物現場作業前應會同本處辦理現勘，討論事項包含範圍確認、坐標基準點設置、站位規劃、特殊雕塑或標語加強掃描(手持掃描或基站式加密掃描)及其他事項等。
4. 本處**112年**預計辦理下列營區修復作業，本計畫之現場作業期程應隨時配合各修復工程進行修正調整：**紅土溝一、銅牆山、庫北、盤山訓練場**。
5. 廠商空拍作業應依據《民用航空法》及〈遙控無人機管理規則〉等相關規定辦理。
6. **連級(含)以上規模之據點**，片長至少8分鐘；**排級(含)以下規模之據點**，片長至少5分鐘。片長含片頭及片尾，片頭應標示據點名稱及基本資料，片尾應標示本機關及受託廠商名稱。
7. 動畫影片及線上展覽規劃腳本，應經本處審查通過後執行。使用於影片中之音樂及音效皆須符合智慧財產權要求，並擁有合法撥放及永久使用之授權。
8. 影片格式為**2048x1080**，或更優於此版本。
9. 需配合本處進行各期審查會議及檔案修整，以確保檔案符合細節及應用需求。

第三節. 工作範圍



圖表 1 本案 10 處位置

表格 1 本案 10 處資訊

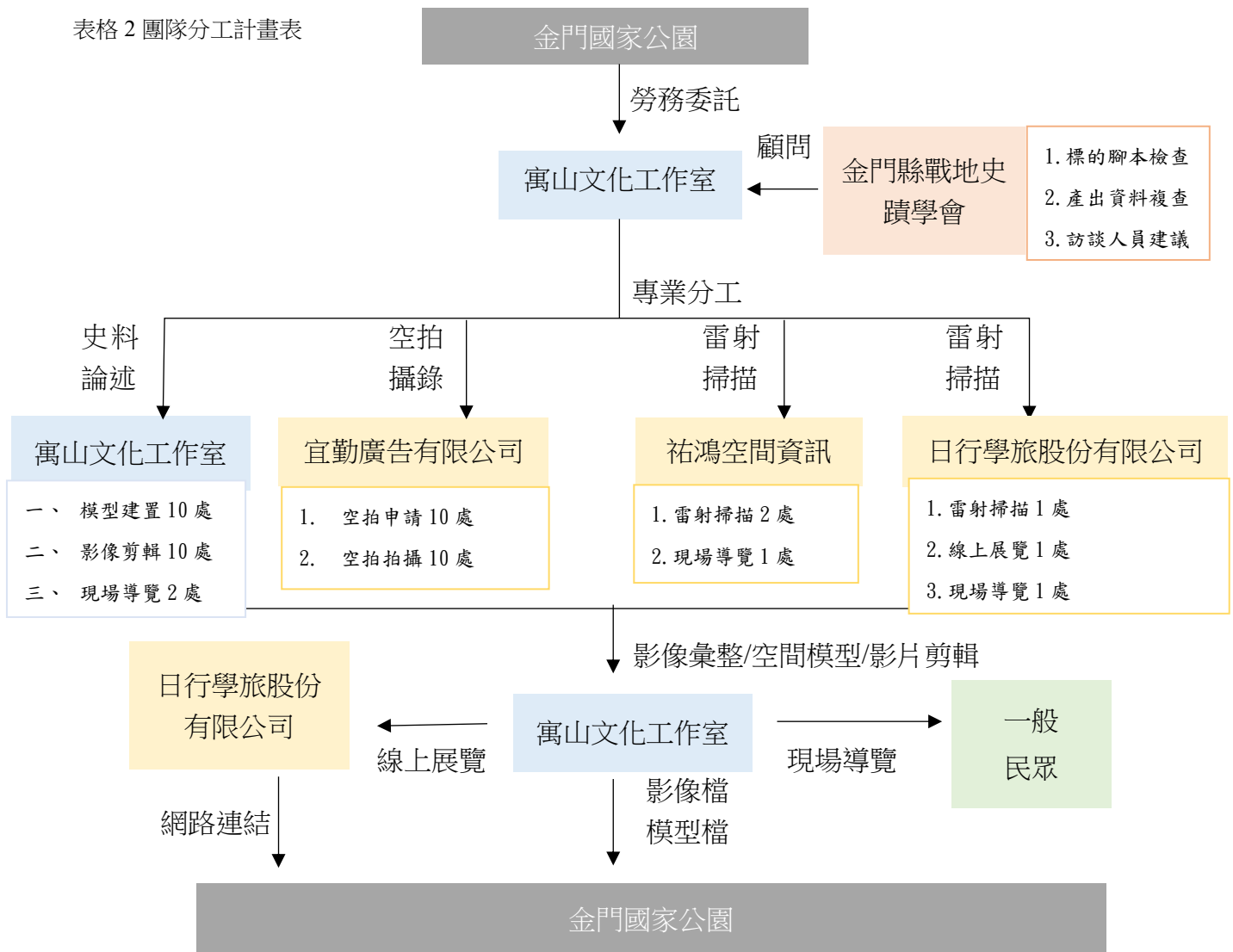
編號	營區名稱	土地座落	房建物棟數	房建物面積	備註
1	紅土溝一	紅山測段3-14、3-17	房12、建6	308.91m ²	L-034
2	九宮二	九宮測段816	房13、建7	976.69m ²	九宮小艇坑道 內部空間
3	湖下二	慈湖段702-2	房1、建4	946.68m ²	W-029 慈湖三角堡
4	銅牆山	珠山段1404-1	建7	130.55m ²	W-059
5	盤山訓練場	中山林段 96	房25、建 1	374.5m ²	賈村訓練場
6	庫北	中山林段153	房7、建7	224.4m ²	雙乳山旅 彈藥庫
7	后扁一	山柄段403-1	房1	421m ²	E-037 船型堡
8	寨子山一	山柄段1358-5、1324、1324-1	建5	662.75m ²	屏東坑道 內部空間
9	安東三	寧安四劃919	房6	710.60m ²	W-011
10	安東二	寧安五劃172-1	房7、建1	1020.62m ²	W-012

第二章、 執行方法

第一節. 執行團隊

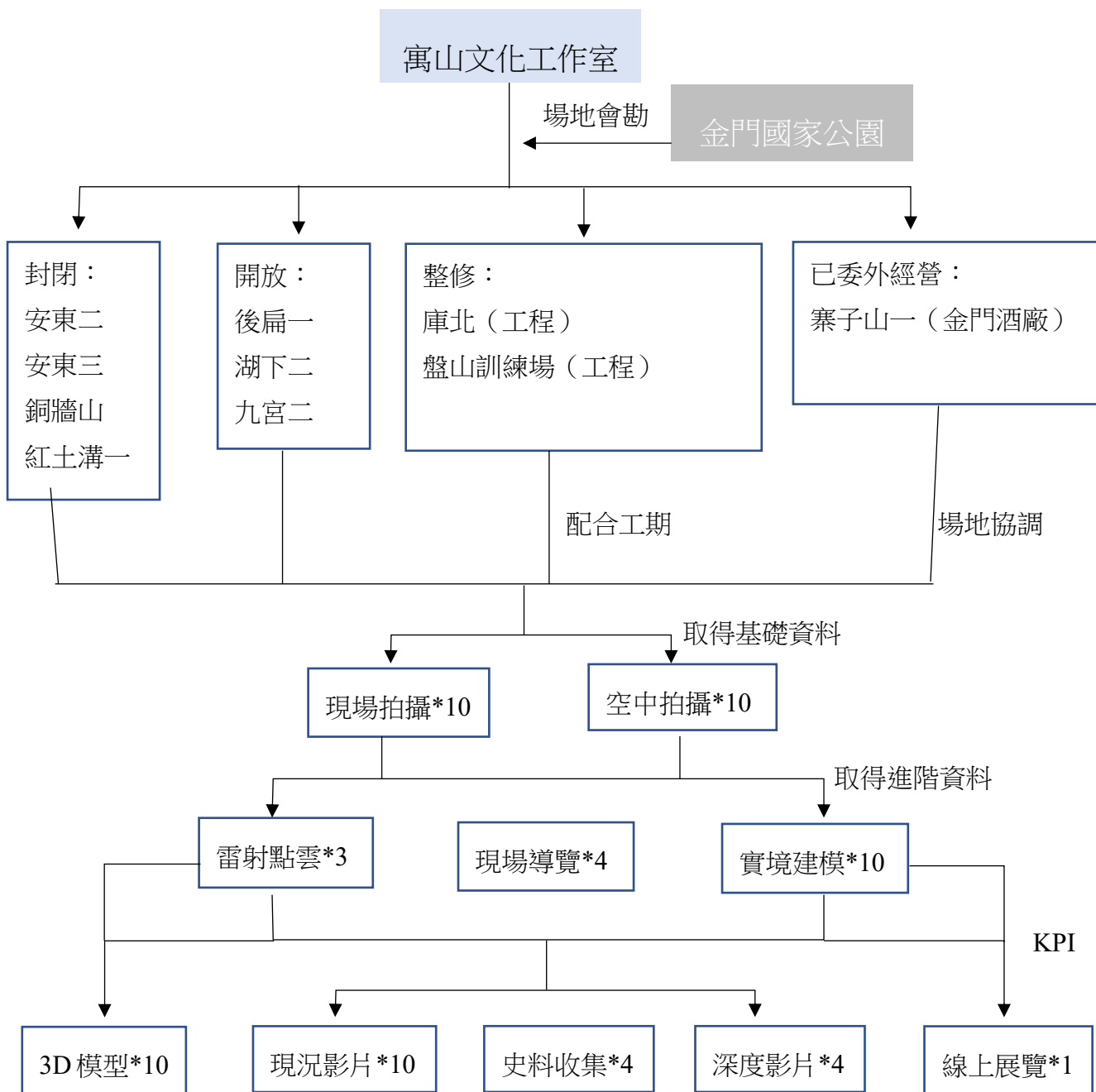
以寓山文化工作室為本案執行團隊，本案包含空拍、雷射掃描、線上虛擬展間等不同專業工項，邀請宜勤廣告有限公司 執行飛航管制紅區範圍 3 處據點空拍申請與攝錄影，飛航管制綠黃區由本團隊空拍與攝錄影，雷射掃描委由祐鴻空間資訊、日行學旅股份有限公司 進行現況數位紀錄輸出空間資訊，經由拍攝建模、建築測量、雷射掃描、空拍紀錄製作 10 處數位模型檔，剪輯現場影像與數位模型檔以及文史資料解說據點過往使用狀態，提供觀者線上體驗金門獨特戰地風貌，以及提供 10 支現況影片、4 處史料收集與 4 支深度導覽影片、4 場現場導覽、1 場線上展覽。

表格 2 團隊分工計畫表



第二節. 執行流程

表格 3 執行流程



第三節. 模型建置說明

壹、 空間測量建模說明

本案盤點國家公園近 3 年本案 10 處相關施工圖說（施工測量），以及局部建築測繪補充細部空間資訊（建築測繪），每案皆以（Polycam）建置外觀模型與內部空間，3 處點雲以（Matterport）與（RTC360）兩種技術掃描紀錄，因而本案整理上述五種測量技術進行比較。

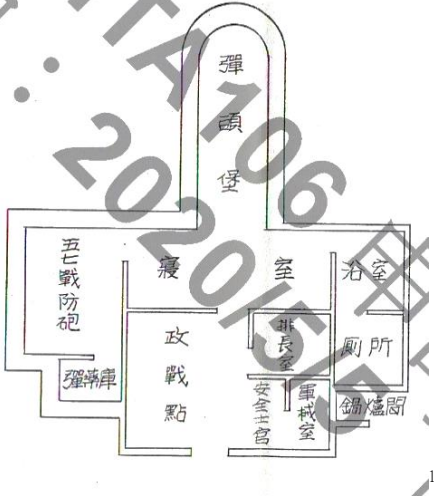
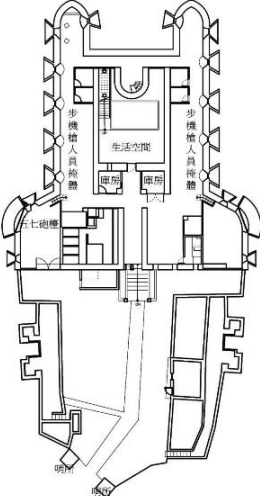
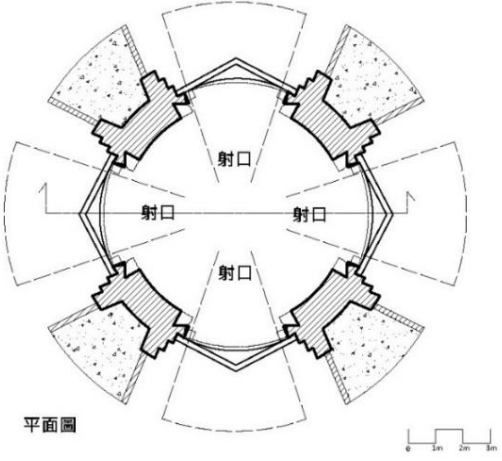
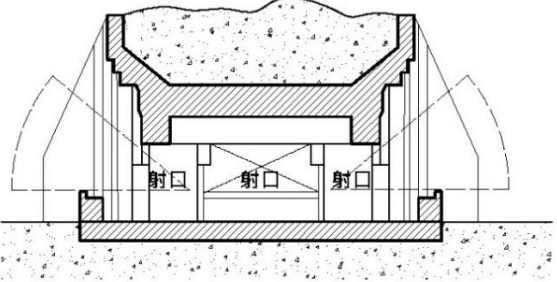
表格 4 5 種測繪比較表

暱稱	施工測量	建築測繪	拍照建模	實境拍攝	雷射點雲
測量設施	全測站	測距儀	相機、軟體	測站、軟體	測站、軟體
使用軟體	Autocad	Sketchup Twinmotion	Polycam	Matterport	Trimble Scan Essentials
產出格式	CAD	CAD	OBJ	OBJ.XYZ	XYZ
測量精度	高	中	中	中	高
不規則測量	低	低	高	中	高
現況影響	中	低	高	高	高
現況擬真	低	低	高	高	中
檔案大小	低	低	中	中	高
施工費用	中	低	中	中	高
延伸應用	無	影片製成 3D 列印	3D 列印	虛擬展間	影片製成 3D 列印

1. 施工測量與建築測繪

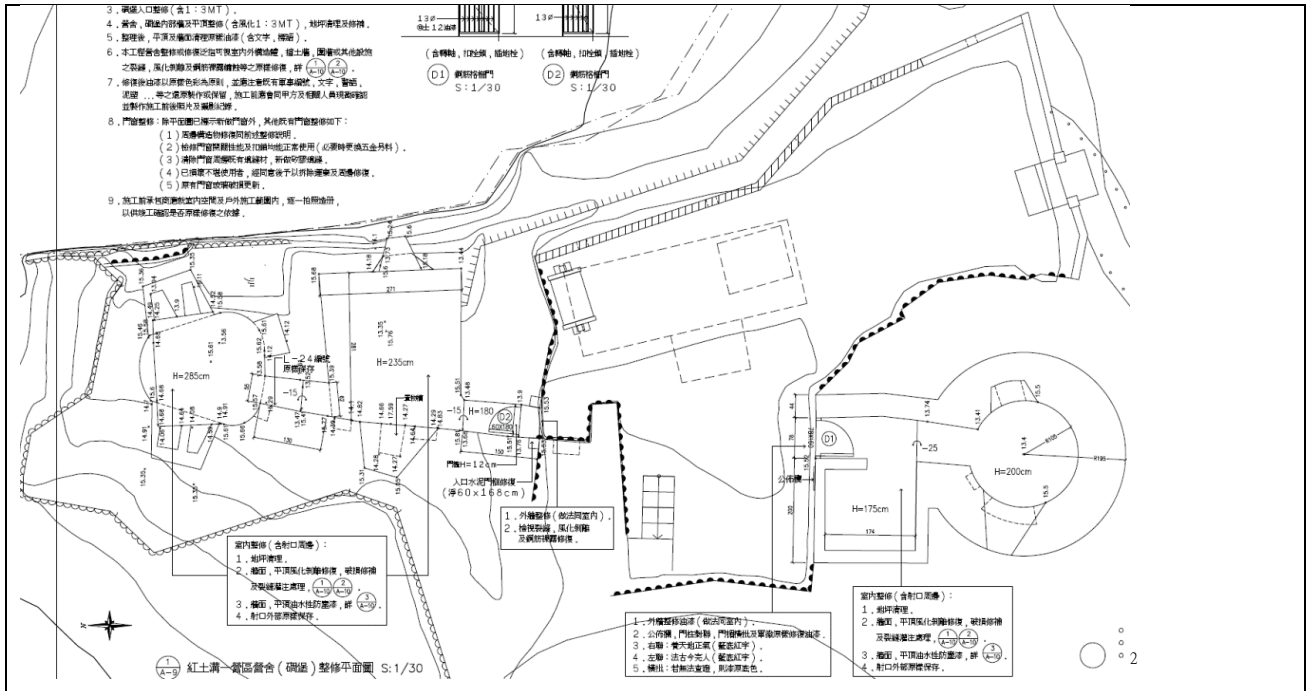
施工測量為規劃設計案時，進行基地近況環境測量，該技術使用測量基站參考道路永久定位點，測量地貌數據為最詳細資料，本案 10 處近 3 年貴處計有發包工程 6 案，統整貴處發包工程圖說已獲得更為詳細尺寸。其餘他處尚未整修工程計有 4 案，盤點國防部史政處史料圖資、使用 3D 軟體 Sketchup 製作 3D 素體模型 (obj)，置入武器載具 3D 模型，說明營區據點早期軍事使用狀態製作說明影片。

圖表 2 建築測繪圖資

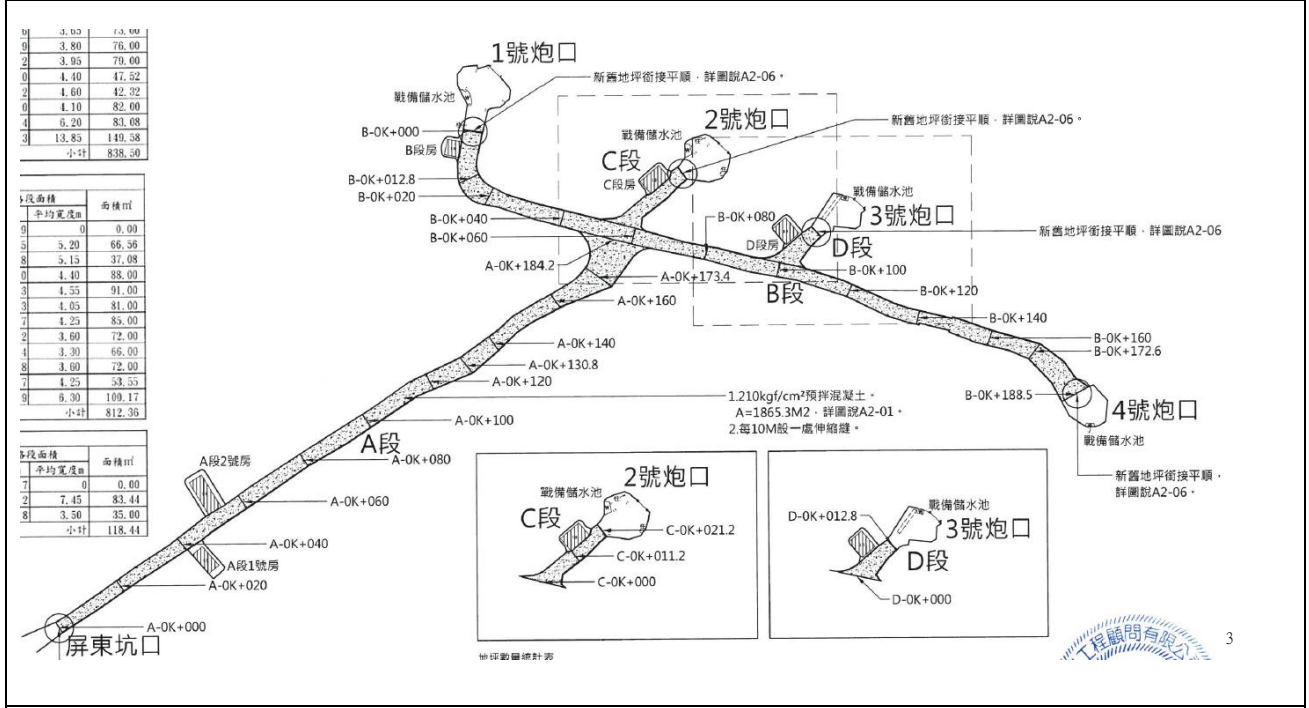
	
<p>據點史料圖資/國防部史政處</p>	<p>W011 建築測繪電子圖資</p>
	 <p>剖面圖</p>
<p>建築測繪電子圖資</p>	<p>建築測繪電子圖資</p>

¹ 國防部史政調閱系統,檔案號 1989_57329_七十八年國防工事

圖表 3 修復工程圖說

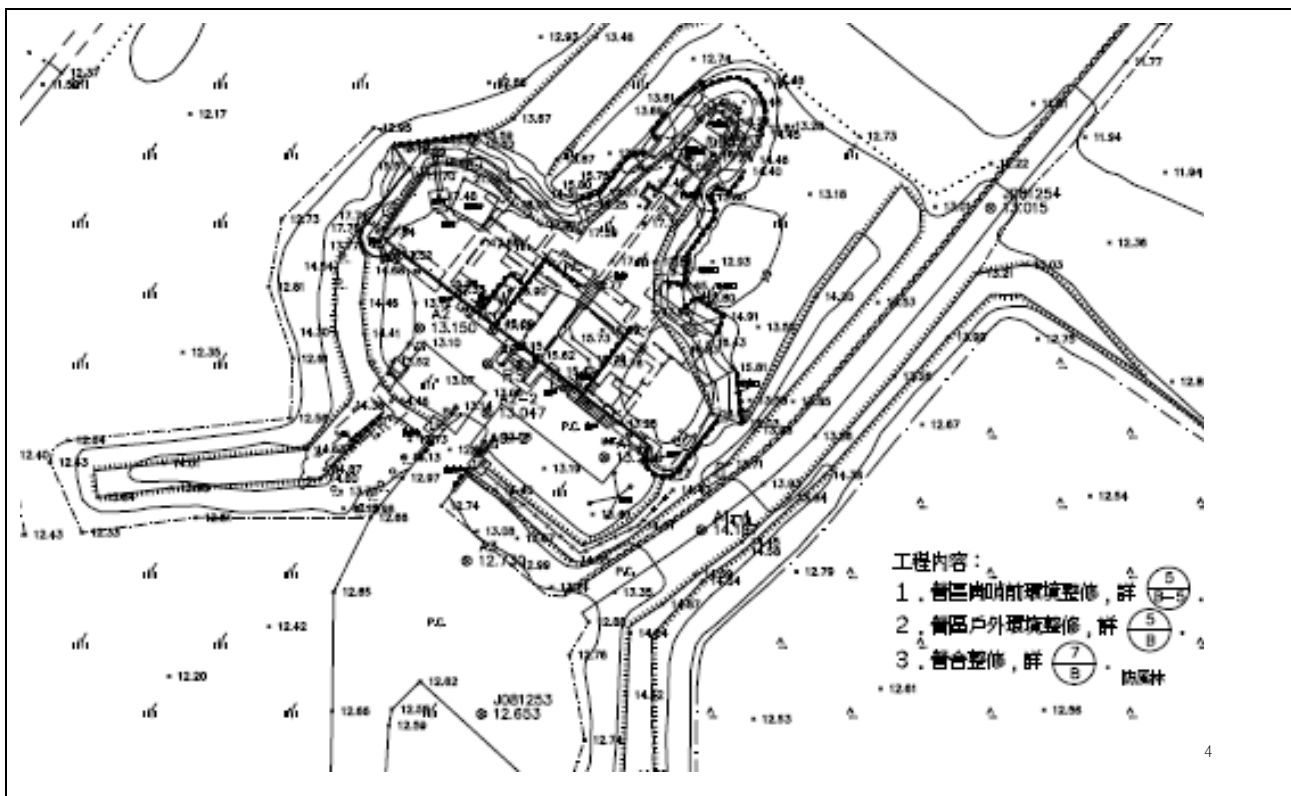


紅土溝一修復工程圖說 | 二期發包中

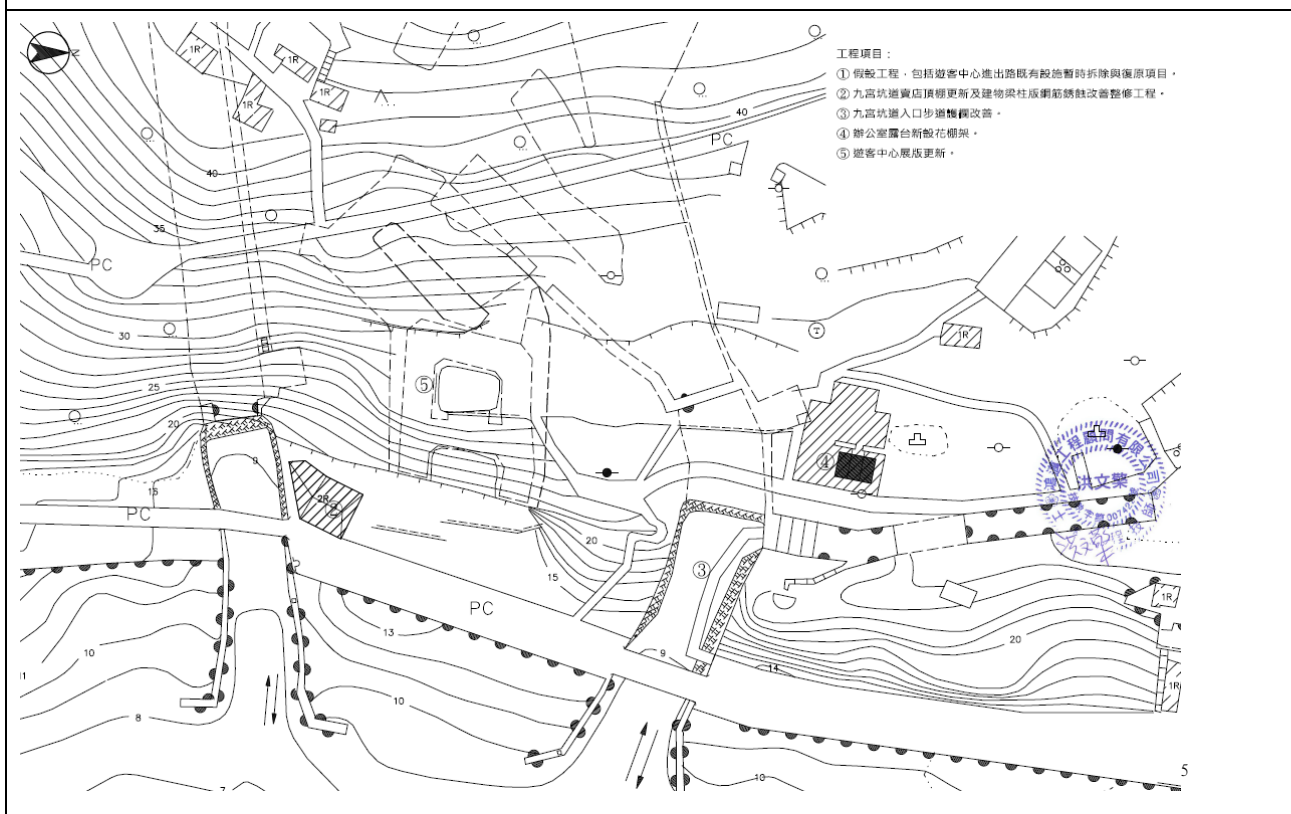


寨子山一修復工程圖說 | 二期發包中

² 政府電子採購網,金門國家公園管理處,2022,紅土溝一營區整修工程圖說
³ 政府電子採購網,金門酒廠,2022,寨子山一營區修復工程圖說



安東二修復工程圖說 | 主體建築已完工

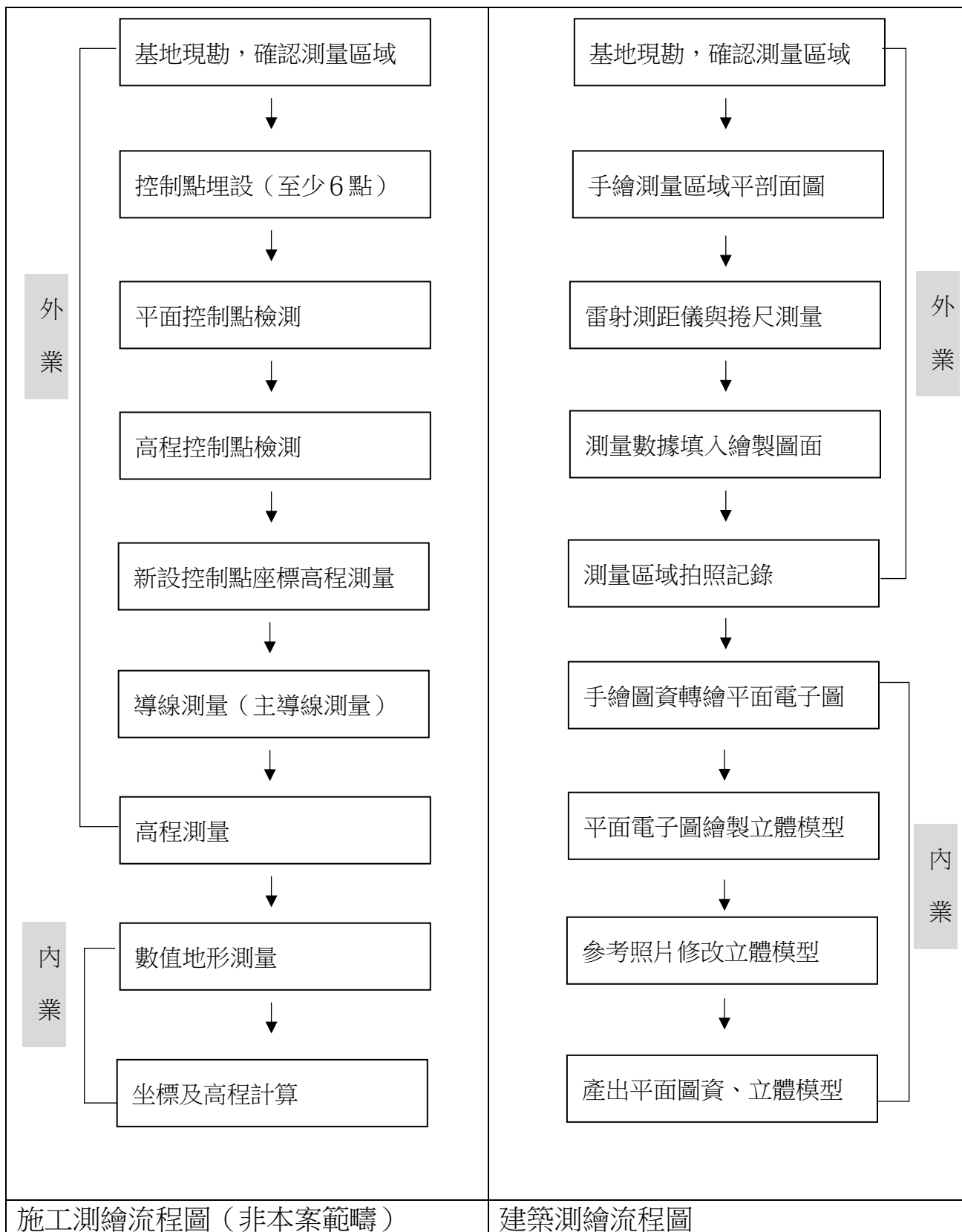


九宮二展示區修復工程圖說 | 施工中

⁴ 政府電子採購網,金門國家公園管理處,2022,安東二營區整修工程圖說

⁵ 政府電子採購網,金門國家公園管理處,2022,金門國家公園烈嶼區九宮坑道周邊設施改善工程

圖表 4 施工測繪與建築測繪流程圖

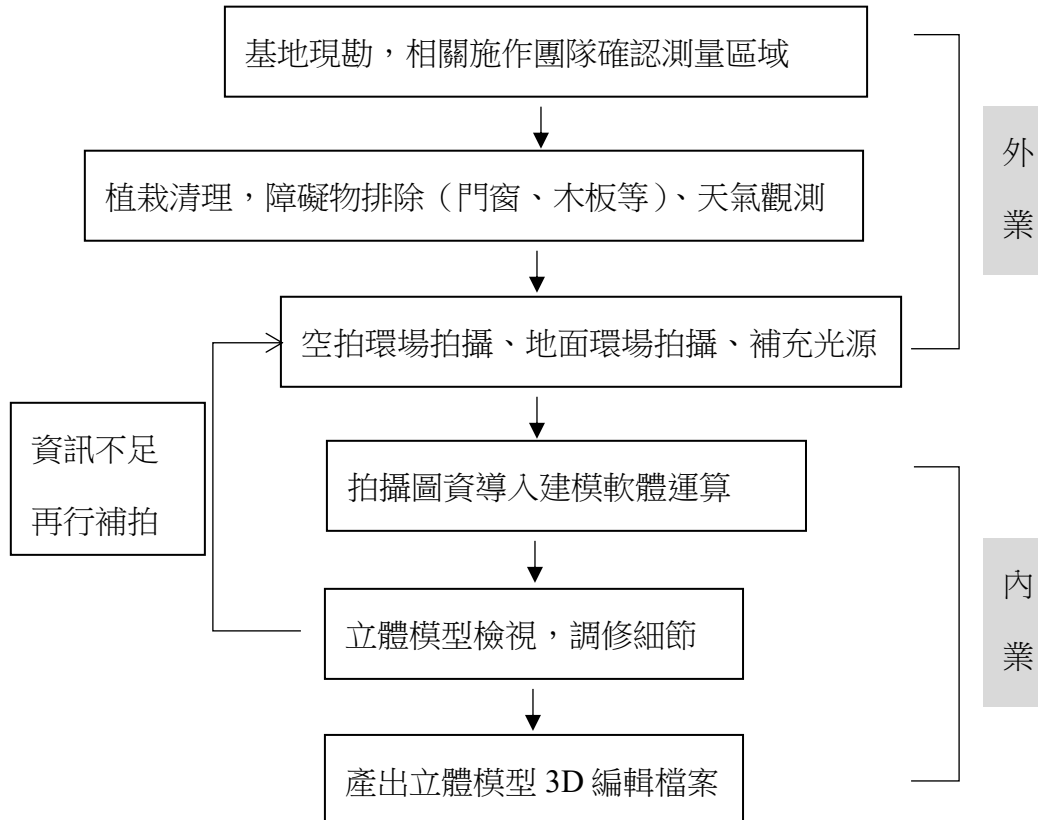


2. 實境建模 Polycam

本案 10 處標的均使用建模軟體（Polycam）逆向運算畫面景深，計算出標的物模型空間位置以及色彩質感，該軟體模型精細度取決於相片角度與數量，10 處標的團隊均安排空中與地面拍攝，拍攝前現場清理雜物、人員清離、現場補光等前導工作，以減少拍照時現場障礙物或光源不足影響畫面成像品質，輪流進場空拍機 360 度環拍以及地面連續性畫面捕抓與單點 360 度環拍，一處排據點至少 2 個工作天，創建足夠相片圖庫提供程式運算，軟體自動捕抓圖庫內空間特徵物運算 3D 數位模型。

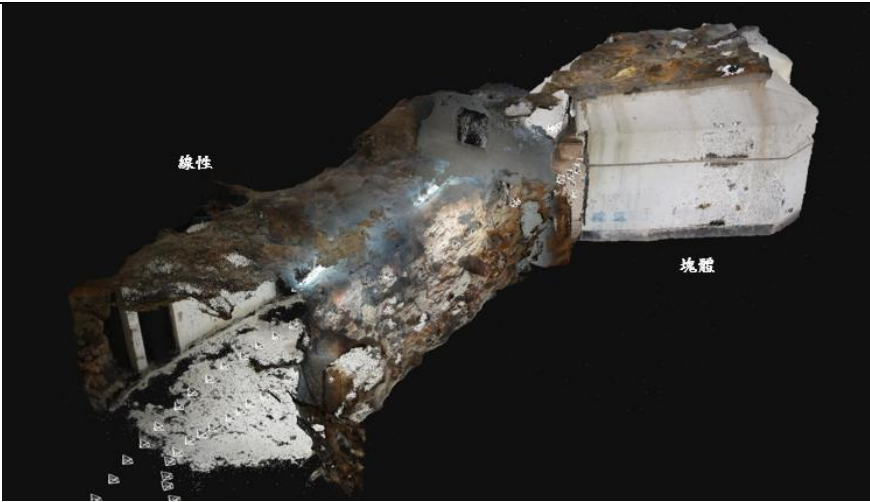

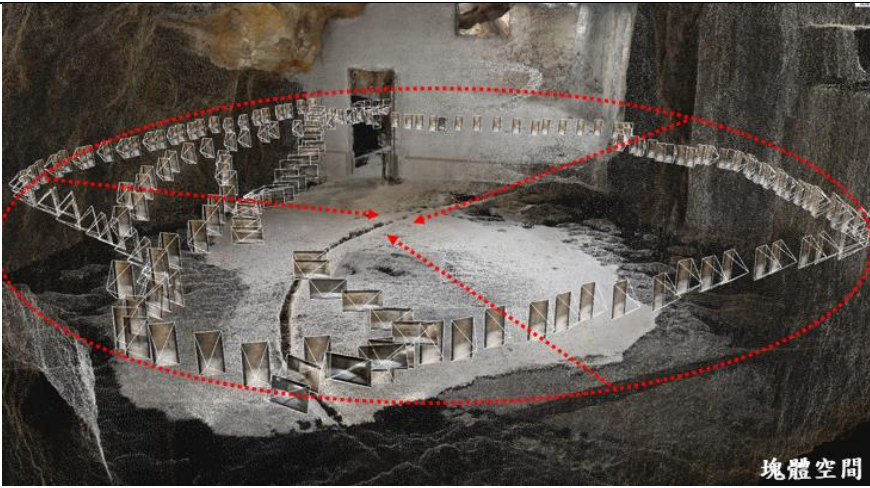
Polycam 將相片逆向運算出各點空間位置產生點雲圖資（PointCloud），模擬出空間立體狀態，將各點聯集產出素色模型空間（mesh solid），貼上各點色彩與紋理渲染現實空間立體模型（彩模），後續可轉出 3D 數位檔如 Obj 等格式，一處排據點彩色 3D 檔案約 50 MB，該檔案匯入 3D 編輯程式 SKETCHUP 進行檔案破圖修正與套疊建築測繪模型，進行解說影片剪輯與線上瀏覽平台（Sketch Fab）。

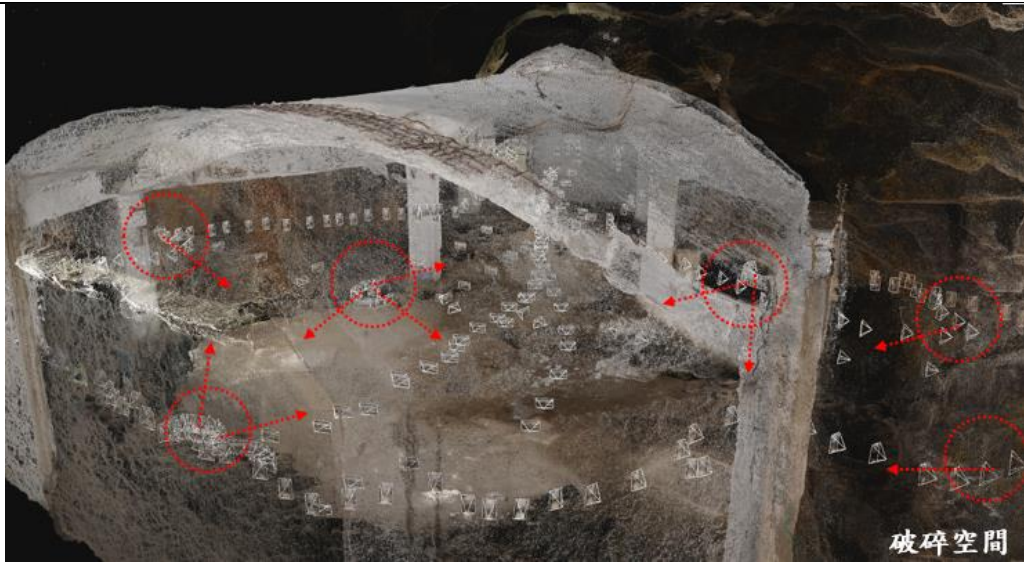
表格 5 拍照建模流程



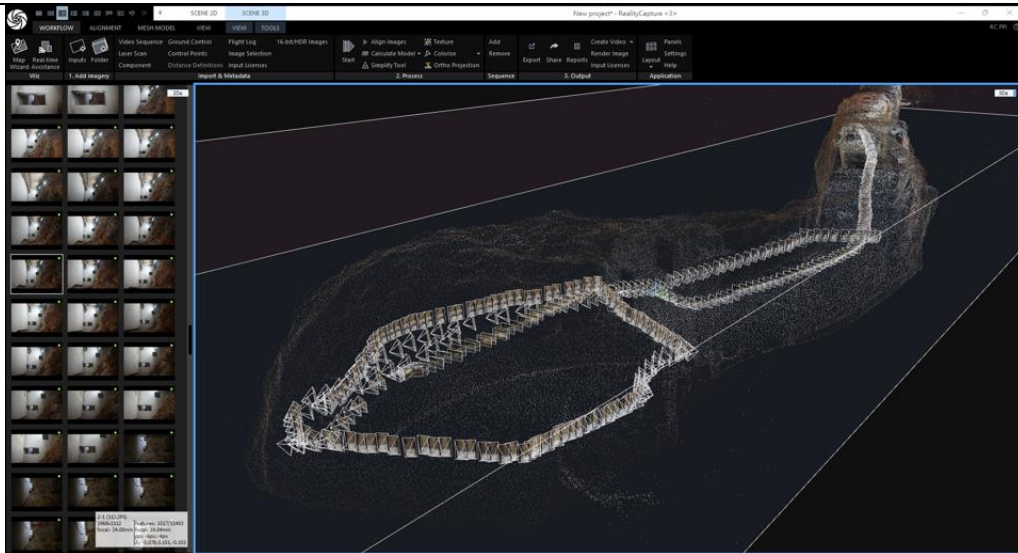
拍照建模生成說明：

圖表 5 拍照建模圖說介紹

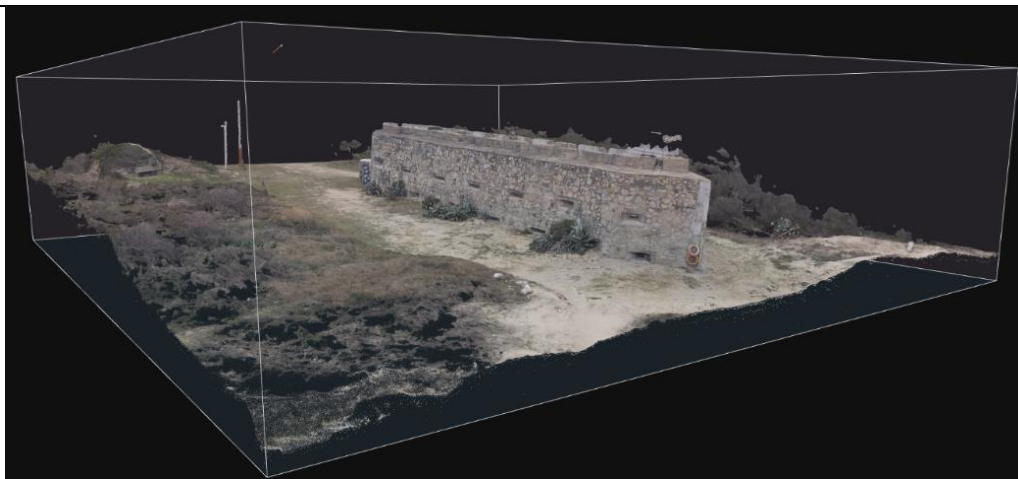

<p>判讀空間狀態(線性 / 塊體)，空間明暗度是否一致</p>

<p>線性空間維持同樣高度連續拍照，大約 3 步拍攝 1 張</p>

<p>塊體空間維持同樣高度、環邊緣對內連續拍照，大約 3 步拍攝 1 張</p>



大空間拍攝完成，破碎空間進行局部補拍攝



相片圖庫與逆向運算軌跡



設置運算範圍減少破圖範圍與減少面數，產出點雲圖資



空間模型（素模）貼附點雲色彩與質感，產出彩色實體模型



左圖為運算產出彩模，右圖為相片原貌



匯出 Obj 檔，匯入 Sktchup 編輯

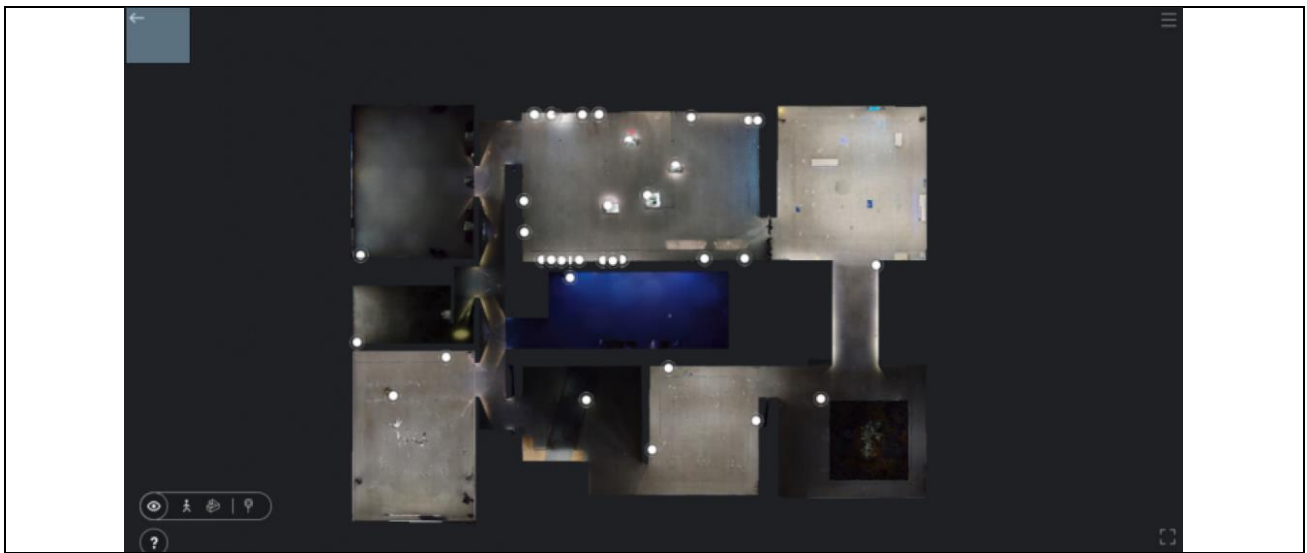
3. 實境建模 Matterport

本案標的（九宮二 / 九宮醫院與出海口）規畫網路虛擬展間，團隊使用 VR 實境拍攝以 Matterport 系統製作，不只是傳統的 360 度 VR 呈現，更能忠實展現出真實的空間感，並且有多種觀看模式，也可任意於展覽空間內嵌備註點，說明作品資訊，可從 Lidar 相機，Matterport Pro2 各種捕獲設備創建 3D 空間數據，將捕捉到的數百萬個空間的地面真實數據進行獨特的組合，以調整和優化 Cortex 的神經網絡，以使用不同的攝像頭改善 3D。

Matterport 先進的計算攝影算法可創建一條全自動的圖像處理管道，以確保專業級的圖像質量。軟體處理白平衡和特定於相機的色彩校正，HDR 色調映射，降噪，除霧，銳化，飽和度調整。同時全面改善圖像質量和各個方向上的外觀，包括混合光源和亮度的急劇變化對於最終產品至關重要，而 Matterport 自動進行這些專業調整。

表格 6 matterport 施工流程





掃描後生成平面觀看（Floorplan View）視角



掃描後生成立體透視（Dollhouse View）觀看視角



掃描後生成觀者視角（People View）觀看視角

圖表 6 matterport 產出圖說

4. 雷射點雲 RTC360

本計畫採用 Leica RTC360 執行建築物主體掃描作業（銅牆山、庫北），可快速將現況完整掃描，取得空間中所有點雲資料，並以點雲資料型態儲存。掃描儀係內含掃描稜鏡之快速雷射測距儀，不需使用反射稜鏡即可精確測得待測點之三維坐標，並內建同軸 HDR 高動態範圍彩色相機，用以拍攝環場 360°之彩色影像，使每測站之掃描點雲資料不僅包含三維資訊，更同時包含與它相關之色彩值，而其掃描速度為每秒 2,000,000 筆點資料，可建置高密度之三維點雲數位模型，且機體本身約 5.35 公斤（詳細規格如下表所示），可方便攜帶及快速移動測站。

表格 7 Leica RTC360 儀器規格表

掃描儀	規格
	<ul style="list-style-type: none">● 掃描距離：0.5 ~ 130 m● 測距精度：1 mm + 10 ppm● 測角精度：18"● 掃描速度：2,000,000 Point/Sec● 相機內建：1200 MP（HDR）● 掃描角度：<ul style="list-style-type: none">● 水平 360°● 垂直 300°

依建築物空間格局，將目標物完整雷射掃描以達數位典藏之標準，對於掃描目標物進行雷射掃描規劃。為確保獲得精確之掃描成果，除掃描測站之經驗選擇外，將採用可靠度最佳之共軛規標自動套疊法處理，精準之套疊三維點雲模型，將可免除獲取之規標中心坐標非真正中心之誤差，及特徵點選擇法之人為誤差對整體三維模型之影響。踏勘時環繞標的物四周，確認掃描標的物之所有角度，並擬定適合此標的物之作業模式，以便預估作業時間及流程。

踏勘後於適當位置擺設共軛規標，其擺放準則為共軛規標需三個規標以上，且盡量避免為同一平面（如下圖所示），其作為不同測站掃描之特徵點，並作為三維模型及未來結構物變形分析之重要依據。且確認測站位置後，需於起始測站擺設兩組共軛規標，一為與下一測站之通視共用共軛規標，方能使測站與測站間之相對坐標透過七參數轉換接合為同一坐標系統；

二為與最終測站共用共軛規標，使整體掃描達閉合回起始測站。首先進行一般三維雷射掃描，掃描儀之掃描角度水平掃描範圍為 360° 、垂直掃描範圍為 320° ，依現場標的物狀況調整掃描距離 $0.6\text{ m} \sim 120\text{ m}$ 不等。掃描原理為利用掃描儀器激發雷射光，經由儀器內兩片稜鏡之反射，可控制掃描之水平角與垂直角，並接受自「自然物表面」反射回來之雷射光。針對每一掃描點可測得測站至掃描點之斜距及水平與垂直之角度，據此計算掃描儀與每一掃描點之相對坐標。

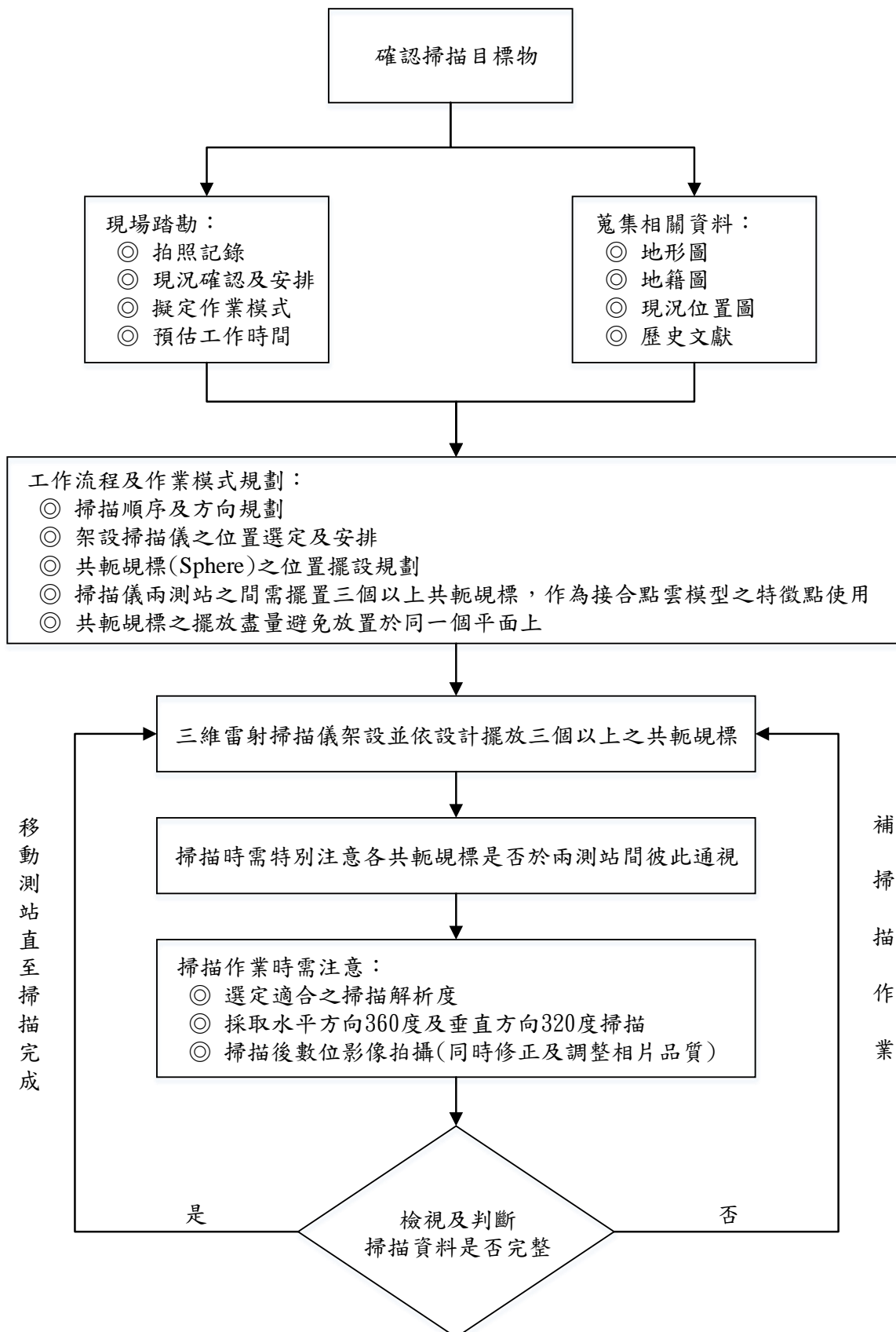


圖表 7 共軛規標之擺設方式

外業執行步驟為：

- (1) 擺設測站及共軛規標進行掃描，以求得測站與共軛規標之相對坐標系；
 - (2) 進行建築本體及周邊環境掃描；
 - (3) 單一測站工作結束，待儀器儲存該測站資料；
 - (4) 移動測站至下一測站擺放位置，並確認是否通視上一測站之共軛規標。
- 重複上述(1)至(4)步驟直至掃描測站與起始測站之共軛規標閉合。

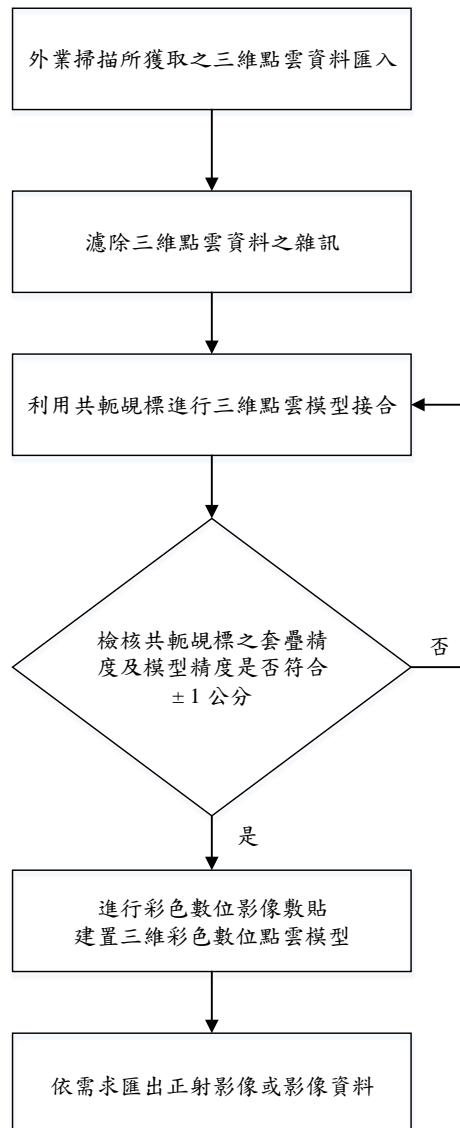
表格 8 雷射掃描外業流程



透過雷射掃描獲取建築本體之點雲資料後，將轉由內業資料處理，處理步驟為：

- (1) 將外業各測站掃描所獲得之三維點雲資料匯入；
- (2) 對於掃描之成果進行雜訊之濾除及刪除，以獲得所需之資料；
- (3) 進行各測站資料三維自動模組化，確認三維共軛規標是否套合完整；
- (4) 判斷各測站間三維共軛規標套合誤差是否符合精度規範之要求；
- (5) 若不符合規範之要求，則無法自動組成三維點雲模型，改採手動方式進行三維點雲模型
- (6) 將三維點雲模型與儀器所搭載相機拍攝之影像進行同心同軸立體貼圖，自動貼圖數位攝影高解析及高像素之影像；
- (7) 完成三維點雲模型後，可依需求得到正射點雲或影像資料。

表格 9 雷射掃描內業流程



第三章、 執行成果

第一節. 3D 模型建置

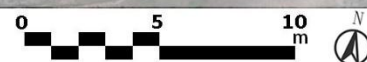
1. 湖下二營區模型資訊

圖表 8 湖下二營區模型資訊

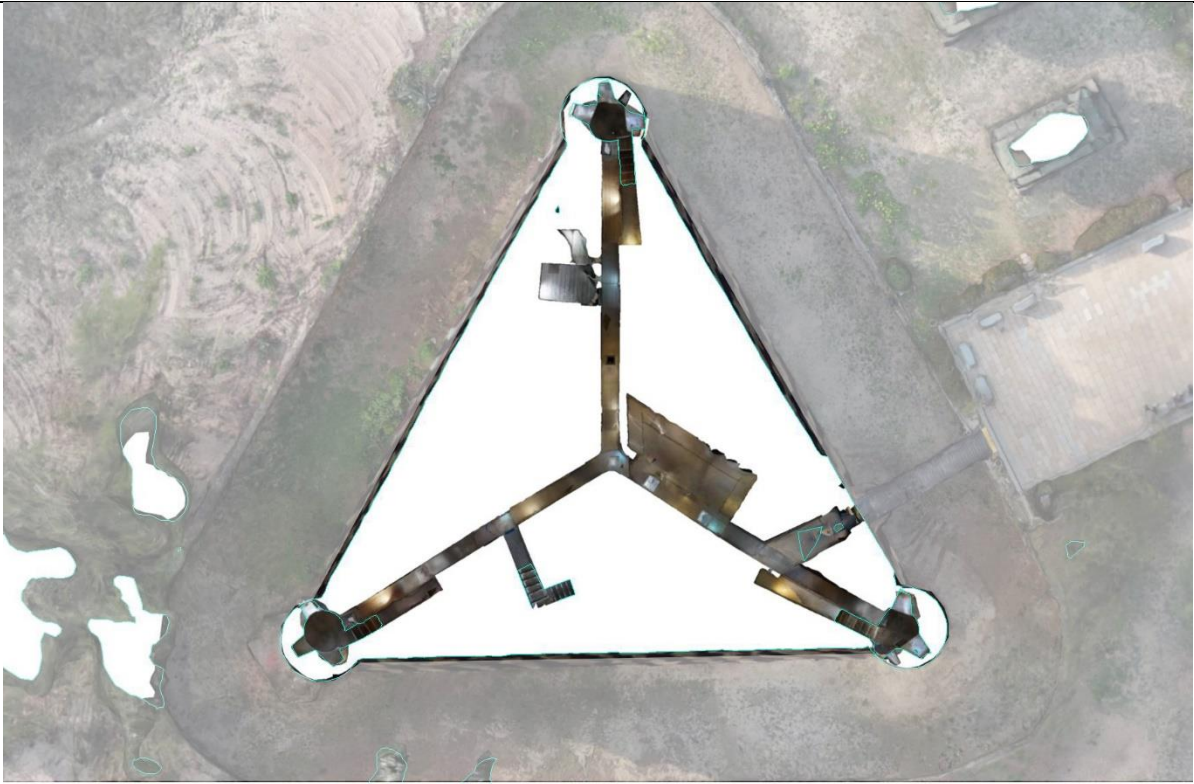
項目	數據	項目	數據	項目	數據
模型長度	101.8 m	模型寬度	97 m	模型高度	16.8 m
模型面積	9874.6m ²	編輯格式	SKP	檔案容量	87.2 MB
座標資訊	TWD97: 178783.556, 2706732.370 WGS84: 118.29749, 24.46527			轉出格式	OBJ



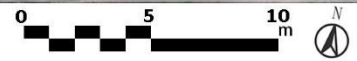
湖下二營區



湖下二營區模型頂視圖



湖下二營區



湖下二營區二樓平面圖



湖下二營區



湖下二營區一樓平面圖



湖下二營區

湖下二營區側視圖



湖下二營區

入口透視圖

2. 安東二營區模型資訊

圖表 9 安東二營區模型資訊

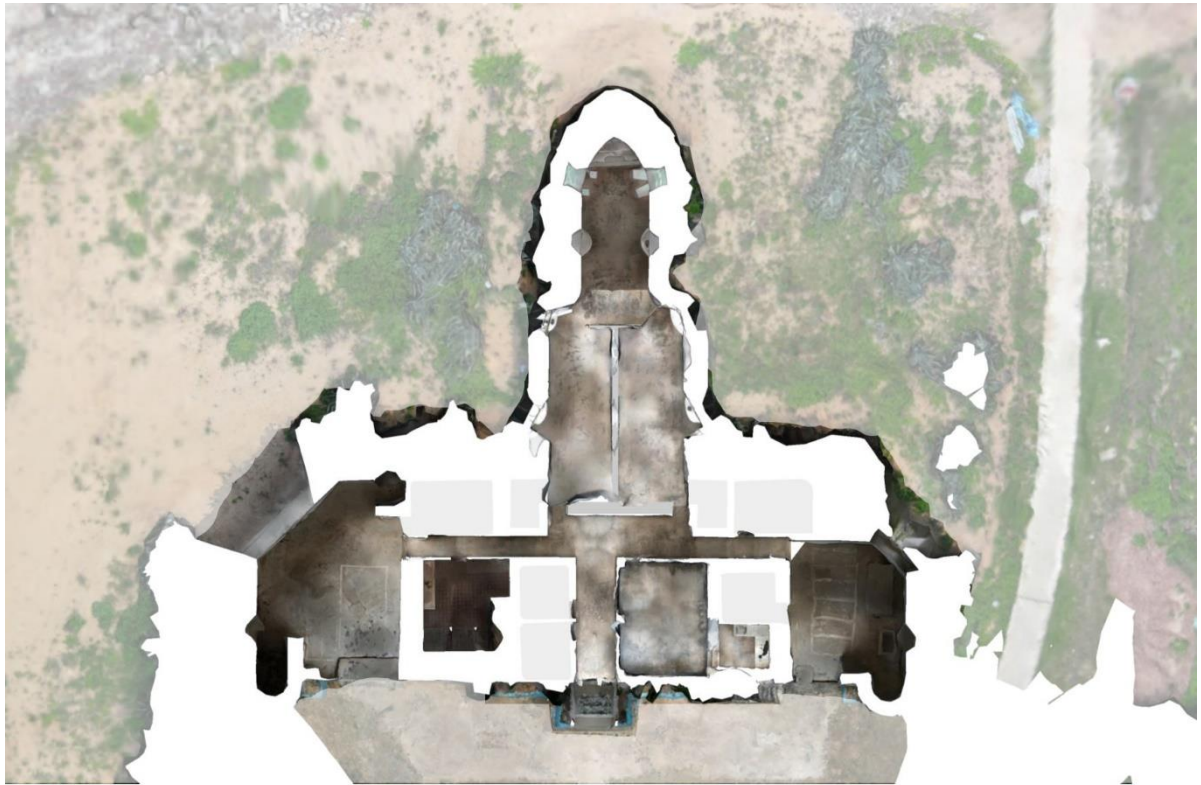
項目	數據	項目	數據	項目	數據
模型長度	103.35 m	模型寬度	104.47 m	模型高度	9.2 m
模型面積	10796.97m ²	編輯格式	SKP	檔案容量	113 MB
座標資訊	TWD97: 182326.170, 2707696.885 WGS84: 118.33239, 24.47413			轉出格式	OBJ



安東二營區



安東二營區模型頂視圖



安東二營區

安東二營區二樓平面圖



安東二營區

安東二營區一樓平面圖



安東二營區



安東二營區側視圖



安東二營區



安東二營區透視圖

3. 安東三營區模型資訊

圖表 10 安東三營區模型資訊

項目	數據	項目	數據	項目	數據
模型長度	100.2 m	模型寬度	111.3m	模型高度	11.5m
模型面積	11177.49 m ²	編輯格式	SKP	檔案容量	97 MB
座標資訊	TWD97: 182781.504, 2707324.389 WGS84: 118.33690, 24.47079			轉出格式	OBJ



安東三營區

安東三營區模型頂視圖



安東三營區



安東三營區二樓平面圖



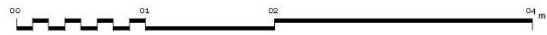
安東三營區



安東三營區一樓平面圖



安東三營區



安東三營區側視圖

安東三營區



安東三營區透視圖

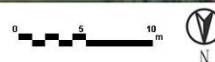
4. 九宮二營區模型資訊

圖表 11 九宮二營區模型資訊

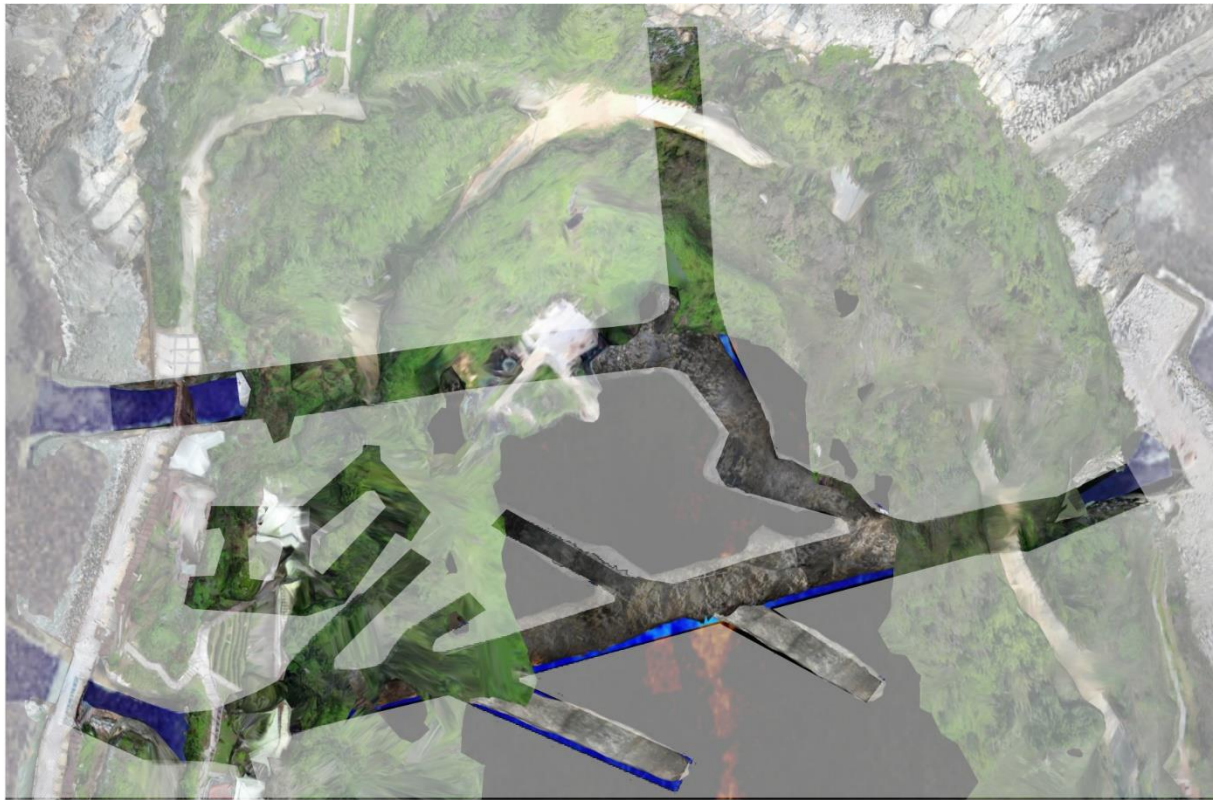
項目	數據	項目	數據	項目	數據
模型長度	424 m	模型寬度	300 m	模型高度	53.65 m
模型面積	178821.43 m ²	編輯格式	SKP	檔案容量	437 MB 7 GB(點雲)
座標資訊	TWD97: 175235.022, 2702164.939 WGS84: 118.26273, 24.42386			轉出格式	OBJ XYZ



九宮二營區



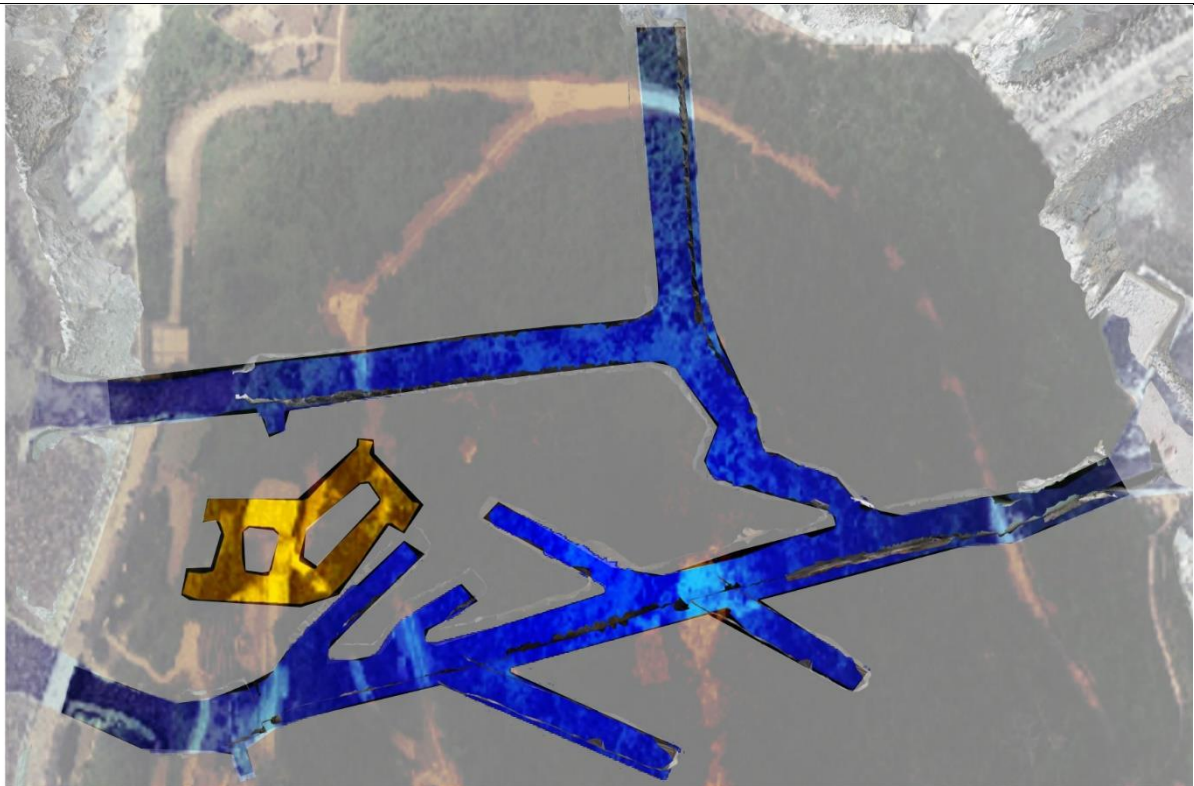
九宮二營區模型頂視圖



九宮二營區



九宮二營區山腰剖面圖



九宮二營區



九宮二營區坑道剖面圖



九宮二營區



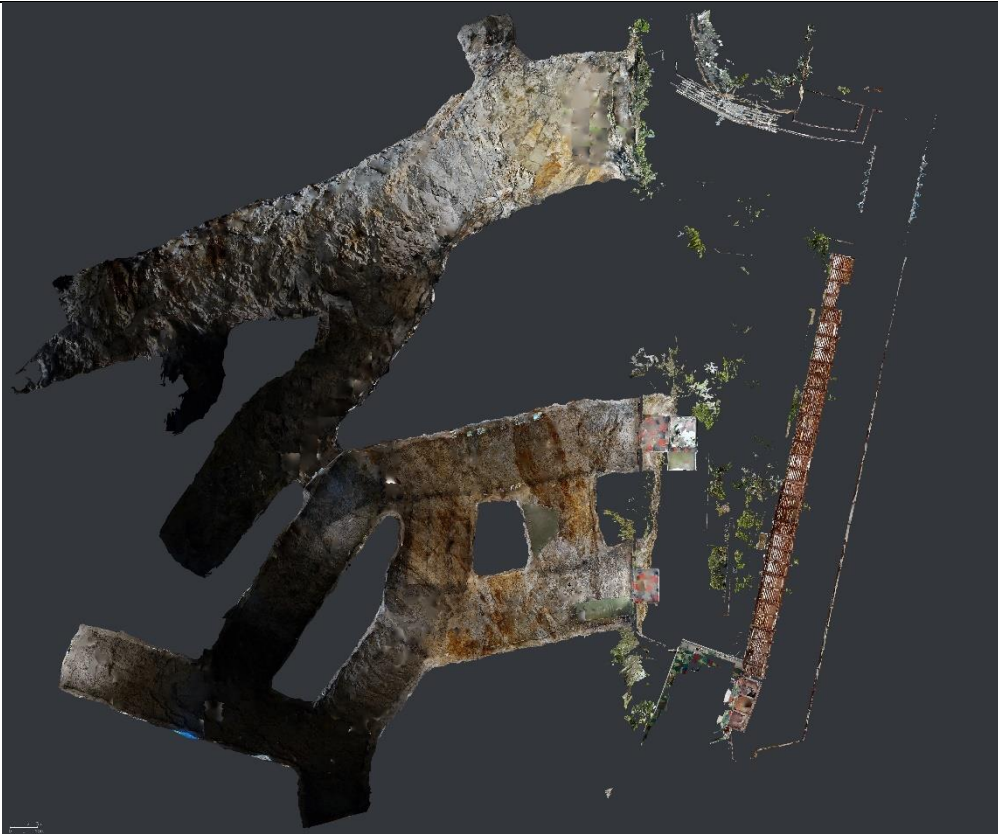
九宮二營區坑道透視圖



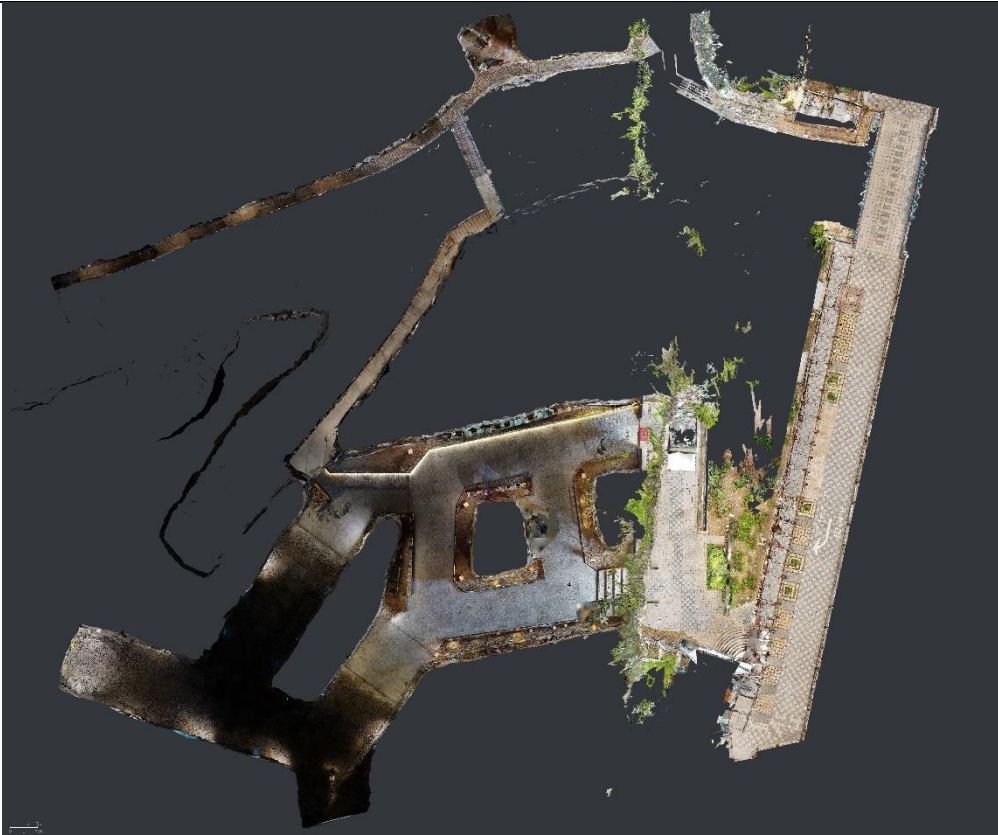
九宮二營區



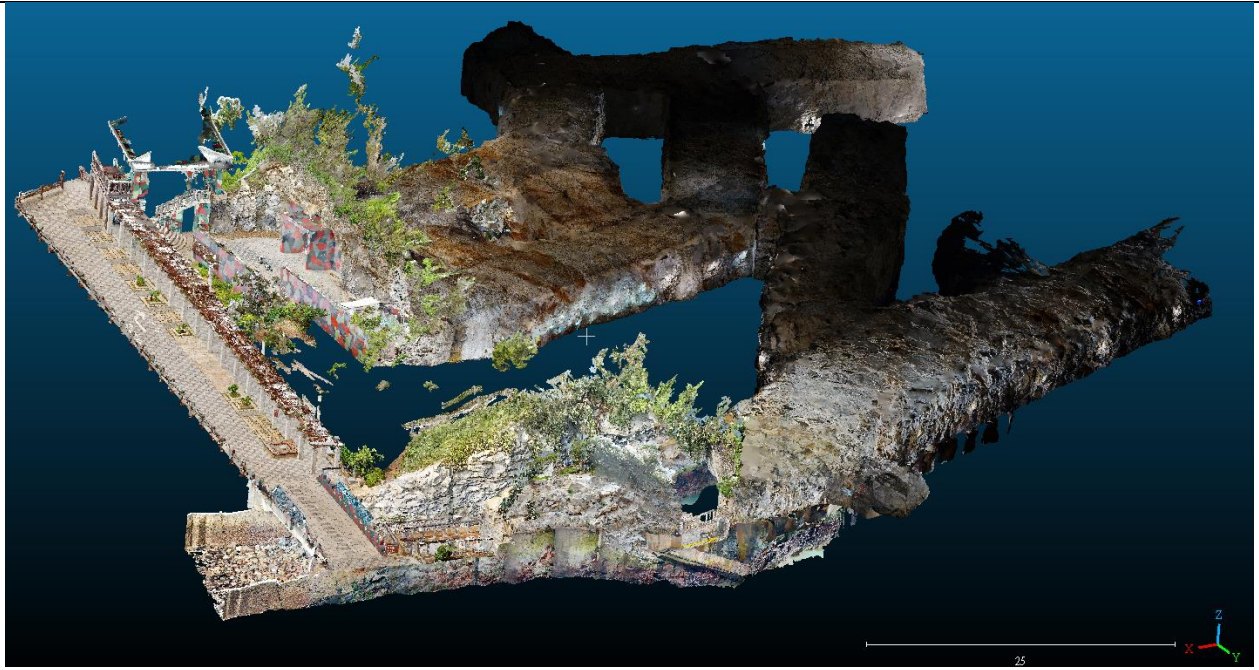
九宮二營區坑道透視圖



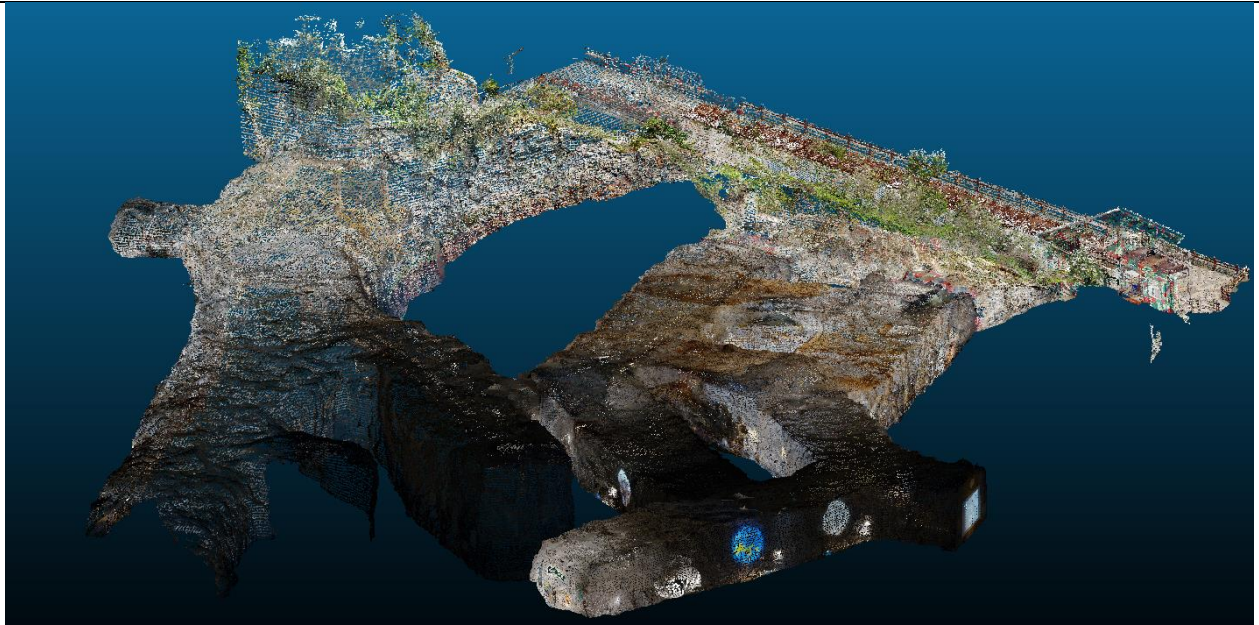
九宮二營區（參觀區域）頂部點雲資料



九宮二營區（參觀區域）平面層點雲資料



九宮二營區(參觀區域)點雲資料



九宮二營區(參觀區域)點雲資料

5. 寨子山一營區模型資訊

圖表 12 寨子山一營區模型資訊

項目	數據	項目	數據	項目	數據
模型長度	372 m	模型寬度	372 m	模型高度	95 m
模型面積	138384 m ²	編輯格式	SKP	檔案容量	89.7MB
座標資訊	TWD97: 192615.513, 2710672.336 WGS84: 118.43377, 24.50141			轉出格式	OBJ



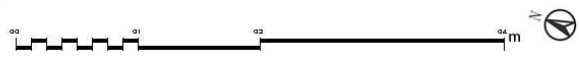
寨子山一營區



寨子山一營區模型頂視圖



寨子山一營區



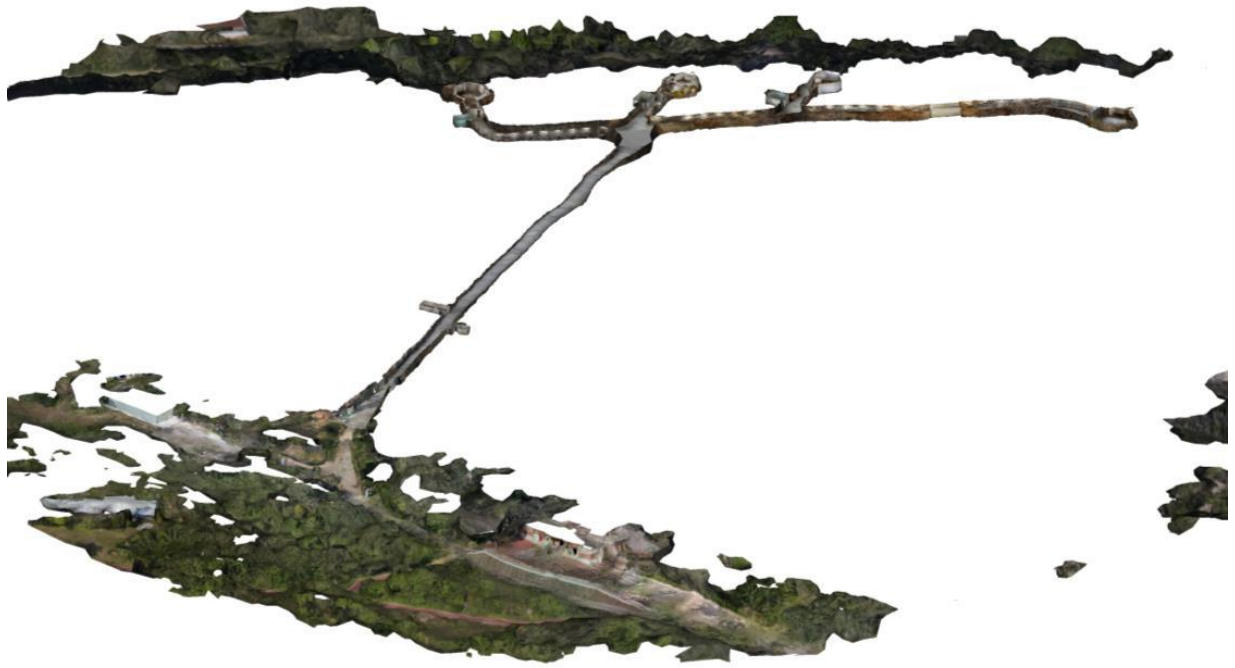
寨子山一營區坑道山腰剖面圖



寨子山一營區



寨子山一營區坑道平面圖



寨子山一營區



寨子山一營區坑道透視圖

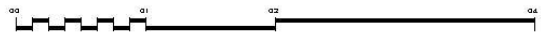


側視圖



側視圖

寨子山一營區



寨子山一營區側視圖

6. 紅土溝一營區模型資訊

圖表 13 紅土溝一營區模型資訊

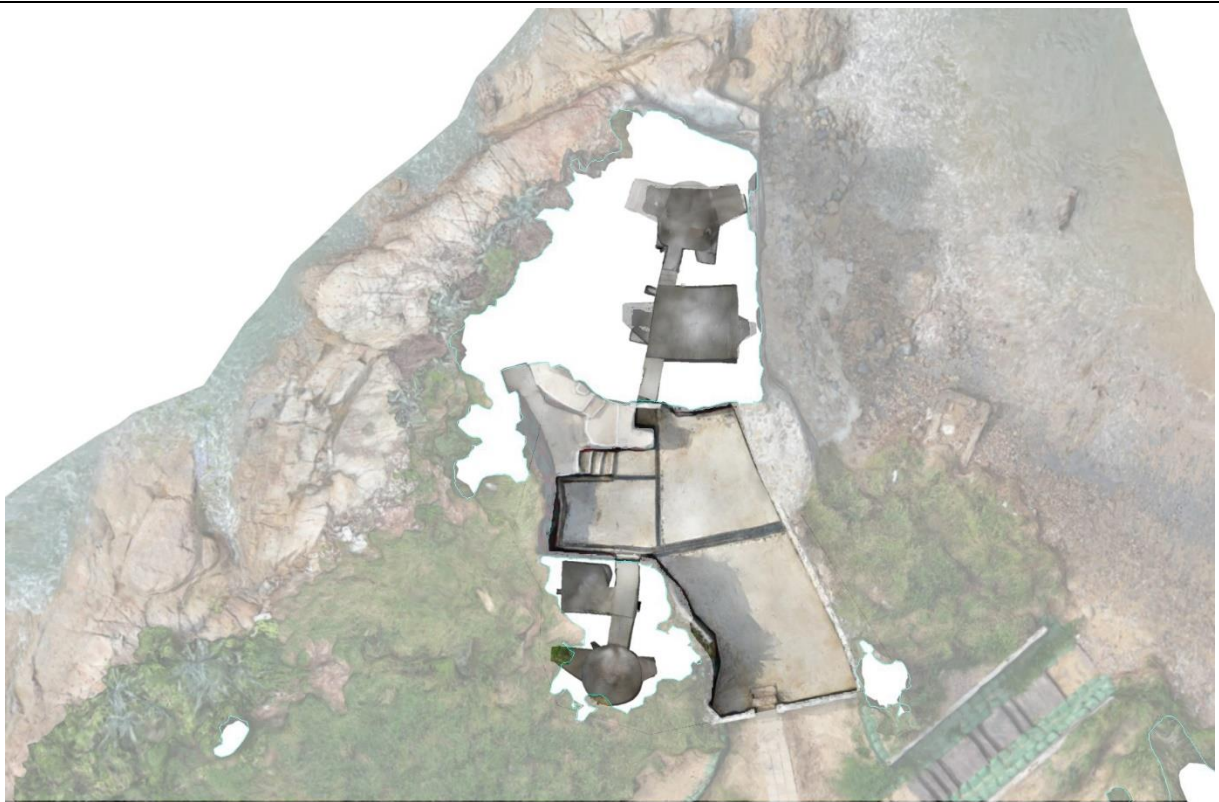
項目	數據	項目	數據	項目	數據
模型長度	111.5 m	模型寬度	76.5m	模型高度	5m
模型面積	8529.75 m ²	編輯格式	SKP	檔案容量	106 MB
座標資訊	TWD97: 172464.081, 2705024.856 WGS84: 118.23525, 24.44955			轉出格式	OBJ



紅土溝一營區



紅土溝一營區頂視圖



紅土溝一營區



紅土溝一營區二樓平面圖



紅土溝一營區



紅土溝一營區一樓平面圖



紅土溝一營區



紅土溝一營區機堡透視圖



側視圖



側視圖

紅土溝一營區



紅土溝一營區側視圖

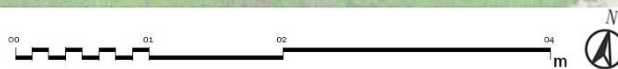
7. 后扁一營區模型資訊

圖表 14 后扁一營區模型資訊

項目	數據	項目	數據	項目	數據
模型長度	110 m	模型寬度	90m	模型高度	12.5m
模型面積	9900 m ²	編輯格式	SKP	檔案容量	230MB
座標資訊	TWD97: 193957.622, 2710425.816 WGS84: 118.44702, 24.49923			轉出格式	OBJ



后扁營區



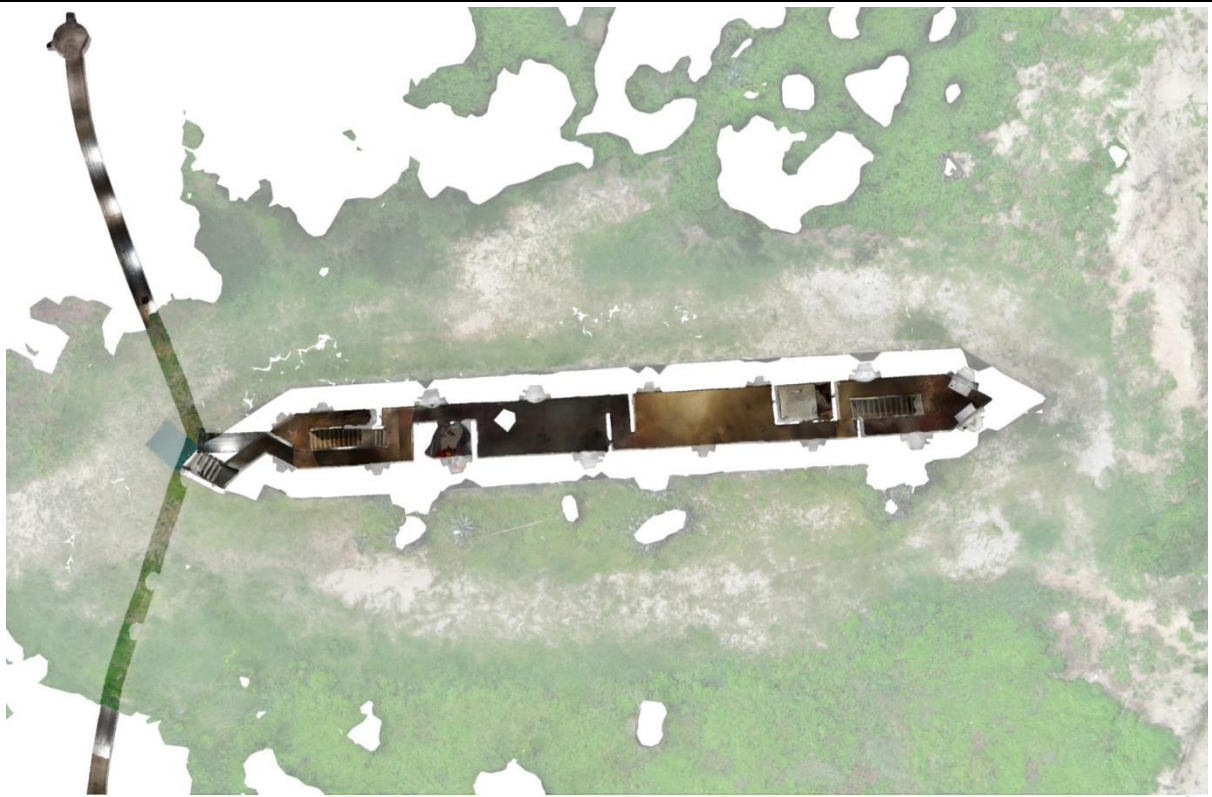
后扁營區模型頂視圖



后扁營區



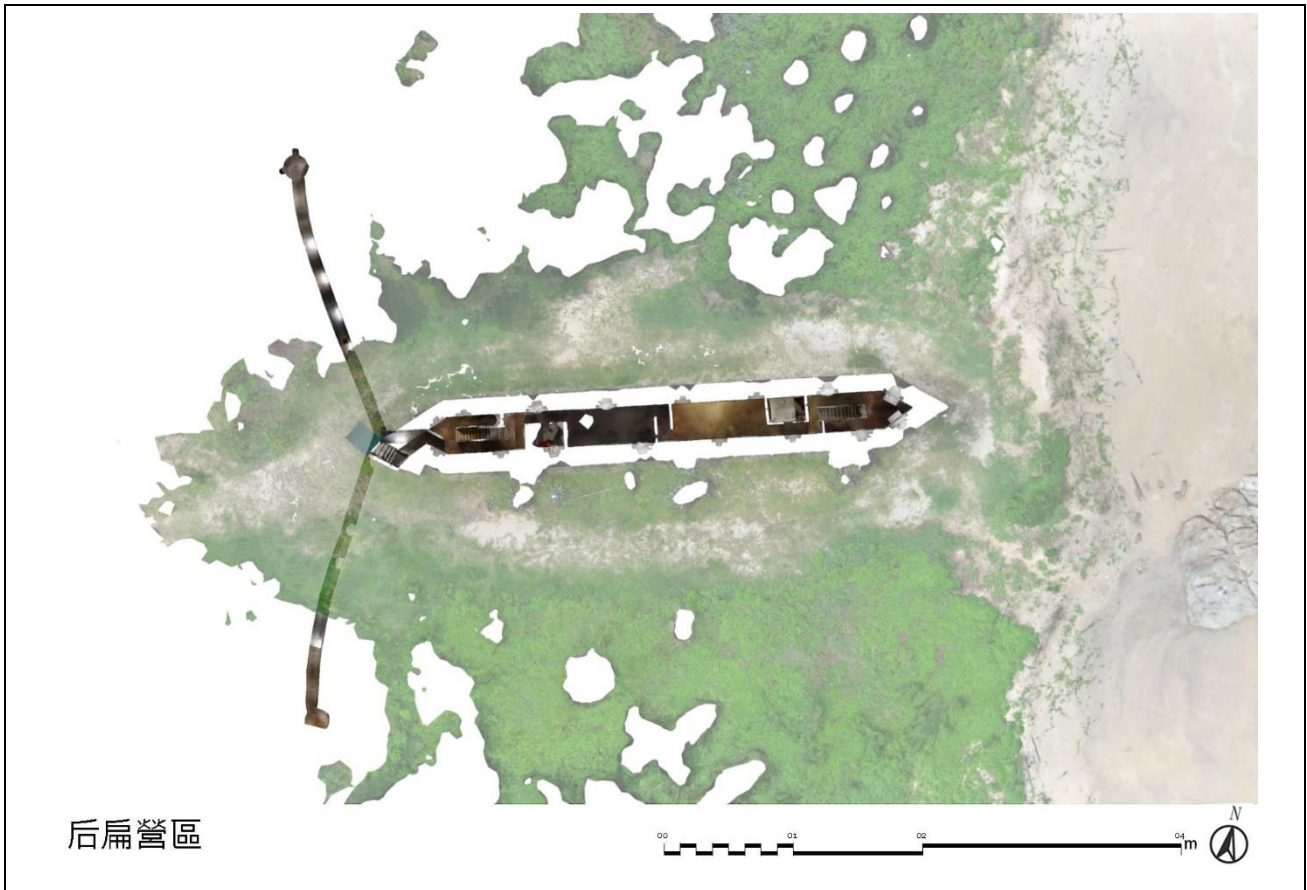
后扁營區二樓平面圖



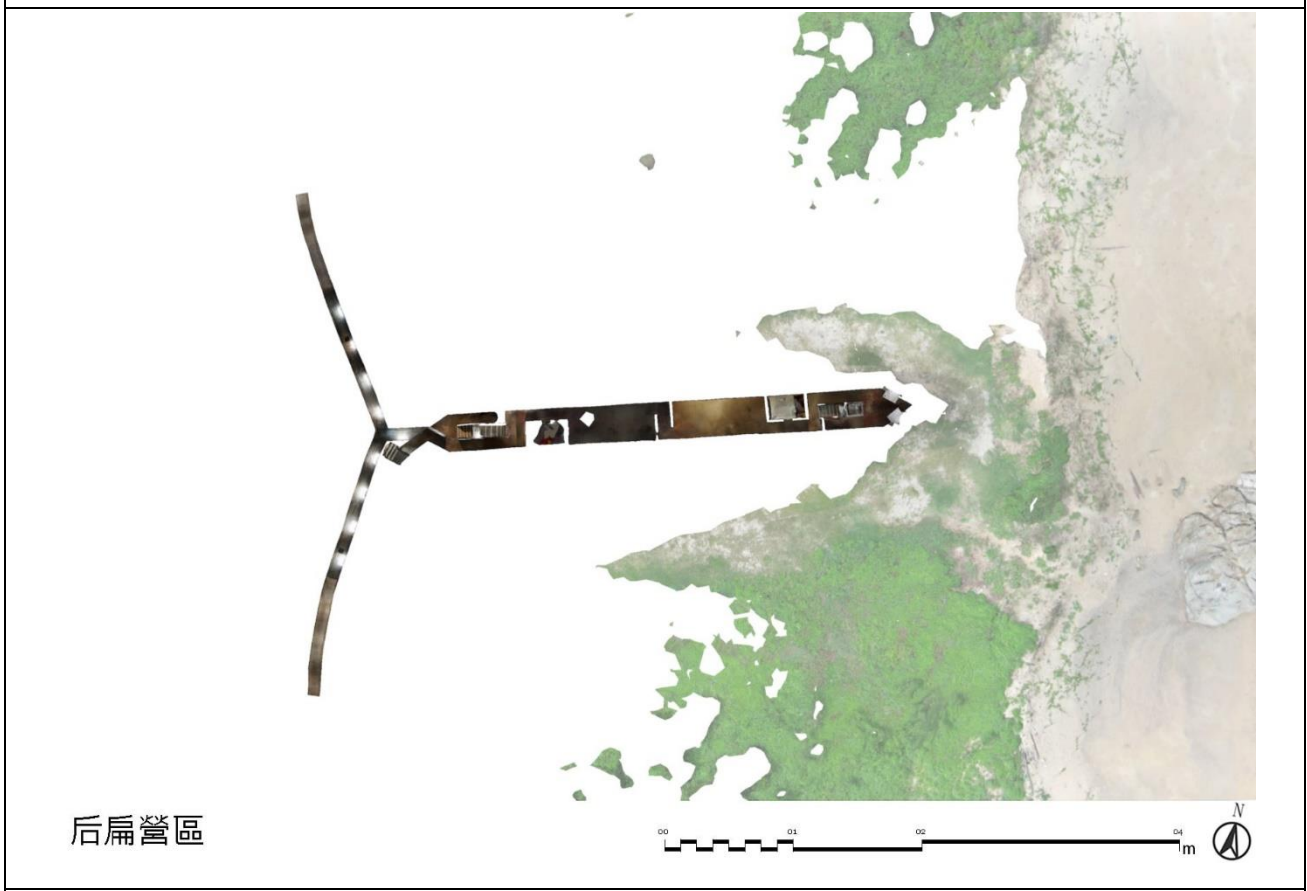
后扁營區



后扁營區一樓平面圖



后扁營區全區平面圖



后扁營區坑道平面圖

8. 銅牆山營區模型資訊

圖表 15 銅牆山營區模型資訊

項目	數據	項目	數據	項目	數據
模型長度	500 m	模型寬度	315.8m	模型高度	40m
模型面積	157900 m ²	編輯格式	SKP	檔案容量	253MB 1 TB(點雲)
座標資訊	TWD97: 182048.432, 2698375.094 WGS84: 118.33009, 24.38996			轉出格式	OBJ XYZ



銅牆山營區

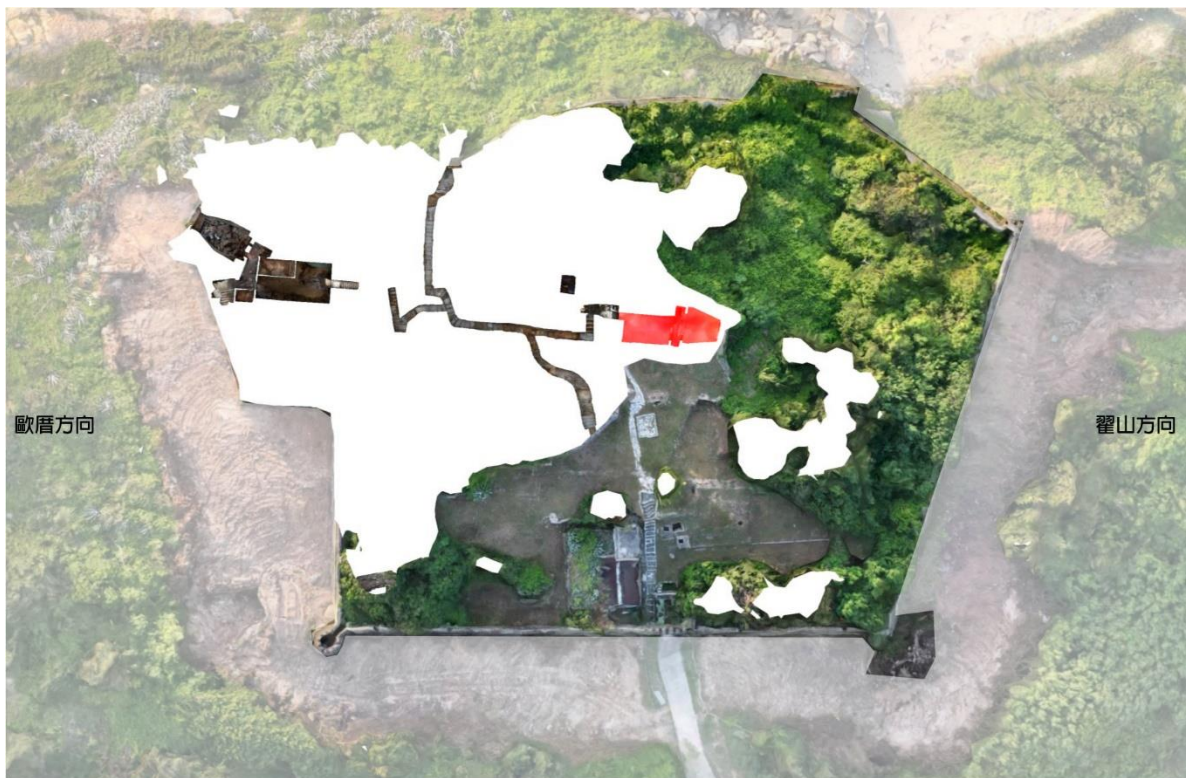
銅牆山營區模型頂視圖



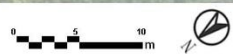
銅牆山營區



銅牆山營區(歐厝砲堡高度)平面圖



銅牆山營區



銅牆山營區(翟山砲堡高度)平面圖



銅牆山營區



銅牆山營區(入口段坑道)平面圖



銅牆山營區



銅牆山營區側視圖



銅牆山營區

比例尺=1 : 100

銅牆山營區地表雷射點雲頂視圖



銅牆山營區

比例尺=1 : 100

銅牆山營區坑道雷射點雲平面圖資



銅牆山營區

比例尺=1：100

銅牆山營區入口側雷射點雲平面圖資



銅牆山營區

比例尺=1：25

銅牆山營區坑道雷射點雲透視圖資

9. 盤山訓練場營區模型資訊

圖表 16 盤山訓練場營區模型資訊

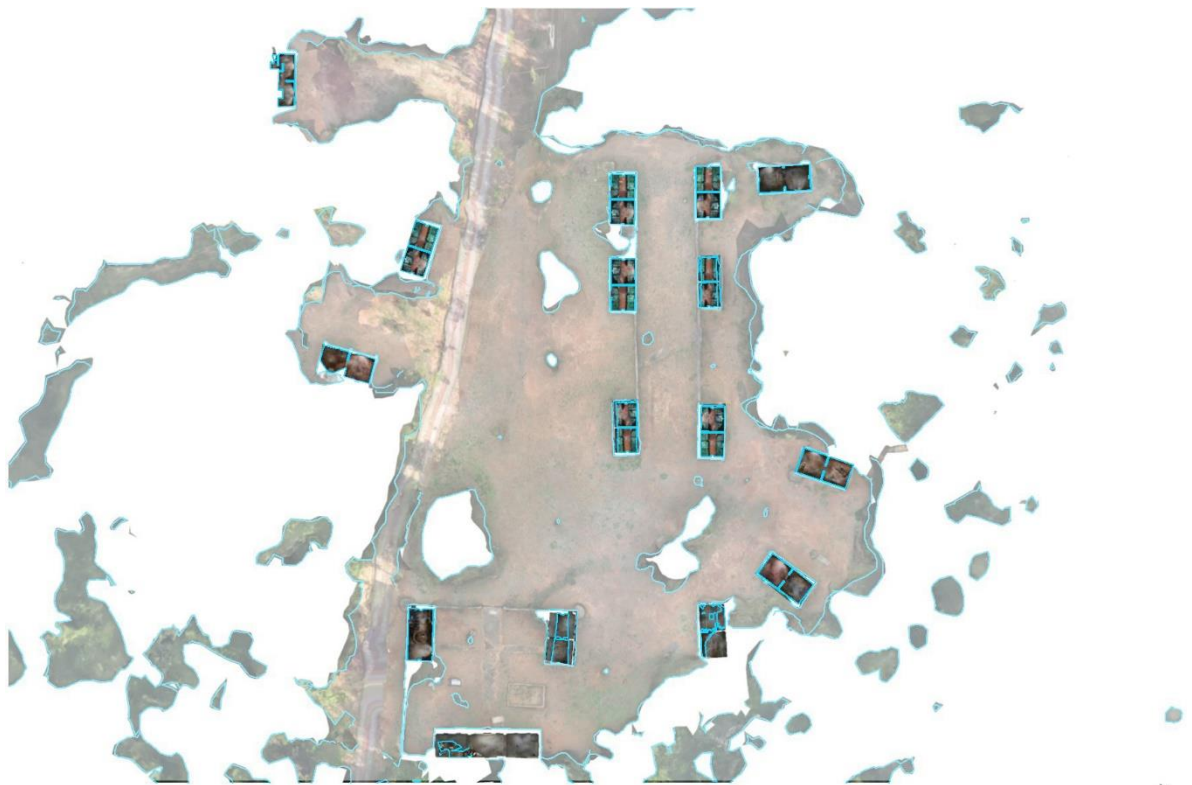
項目	數據	項目	數據	項目	數據
模型長度	250.3m	模型寬度	200m	模型高度	13m
模型面積	50060m ²	編輯格式	SKP	檔案容量	263MB
座標資訊	TWD97: 183762.943, 2703971.642 WGS84: 118.34673, 24.44056			轉出格式	OBJ



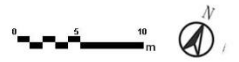
盤山訓練場



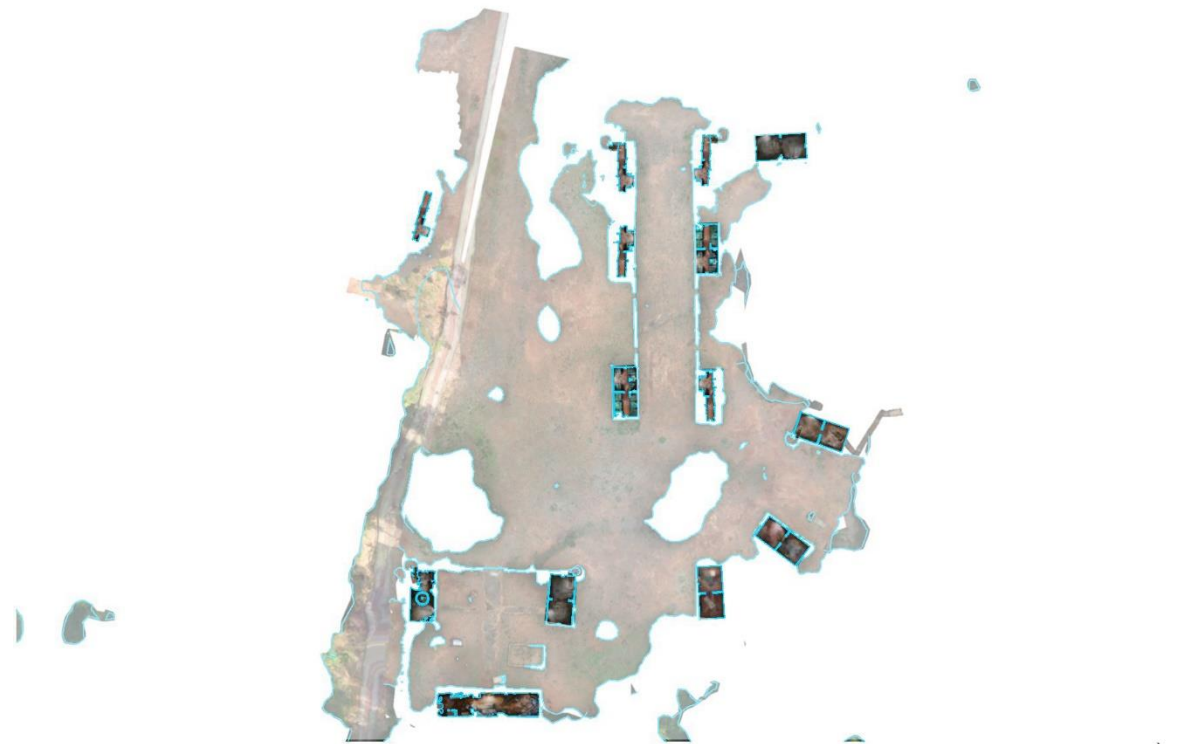
盤山訓練場模型頂視圖



盤山訓練場



盤山訓練場一樓平面圖



盤山訓練場



盤山訓練場地下構造物平面圖



盤山訓練場

盤山訓練場(行政中心)一樓平面圖



盤山訓練場

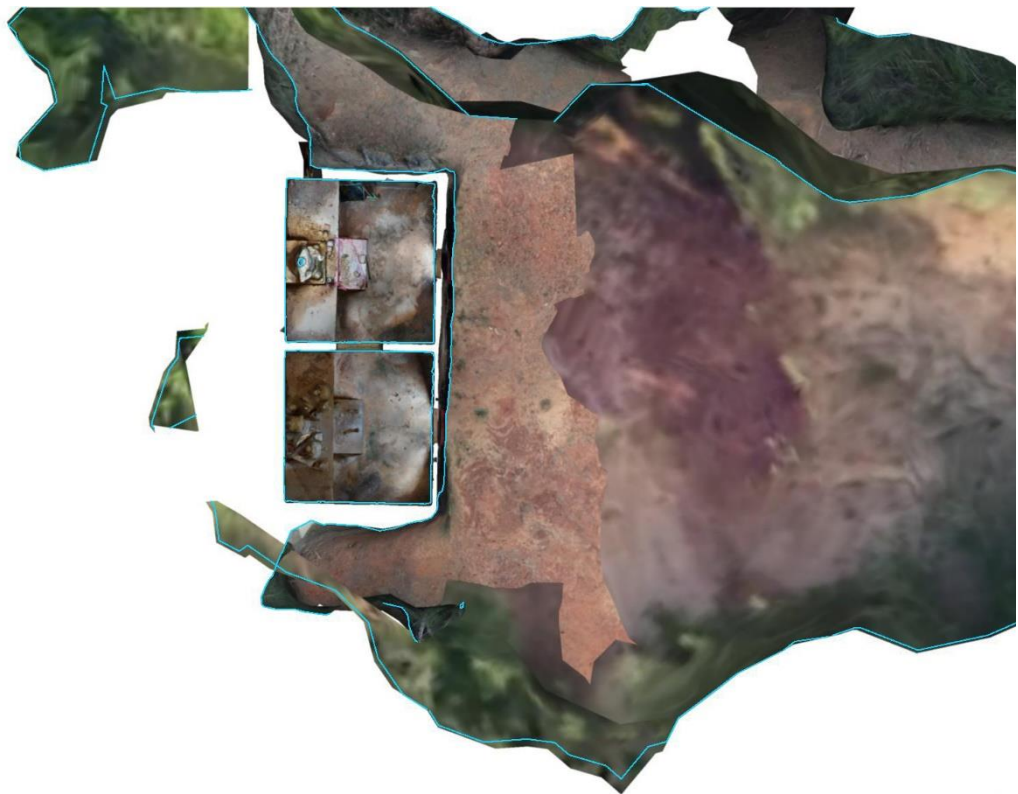
盤山訓練場(家屋模擬區)一樓平面圖



盤山訓練場



盤山訓練場地下坑道平面圖



盤山訓練場



盤山訓練場假廟平面圖

10. 庫北營區模型資訊

圖表 17 庫北營區模型資訊

項目	數據	項目	數據	項目	數據
模型長度	134m	模型寬度	44 m	模型高度	8 m
模型面積	5896 m ²	編輯格式	SKP	檔案容量	267 MB 0.8 TB(點雲)
座標資訊	TWD97: 185066.018, 2704397.792 WGS84: 118.35957, 24.44446			轉出格式	OBJ xyz



庫北營區



庫北營區模型頂視圖



庫北營區



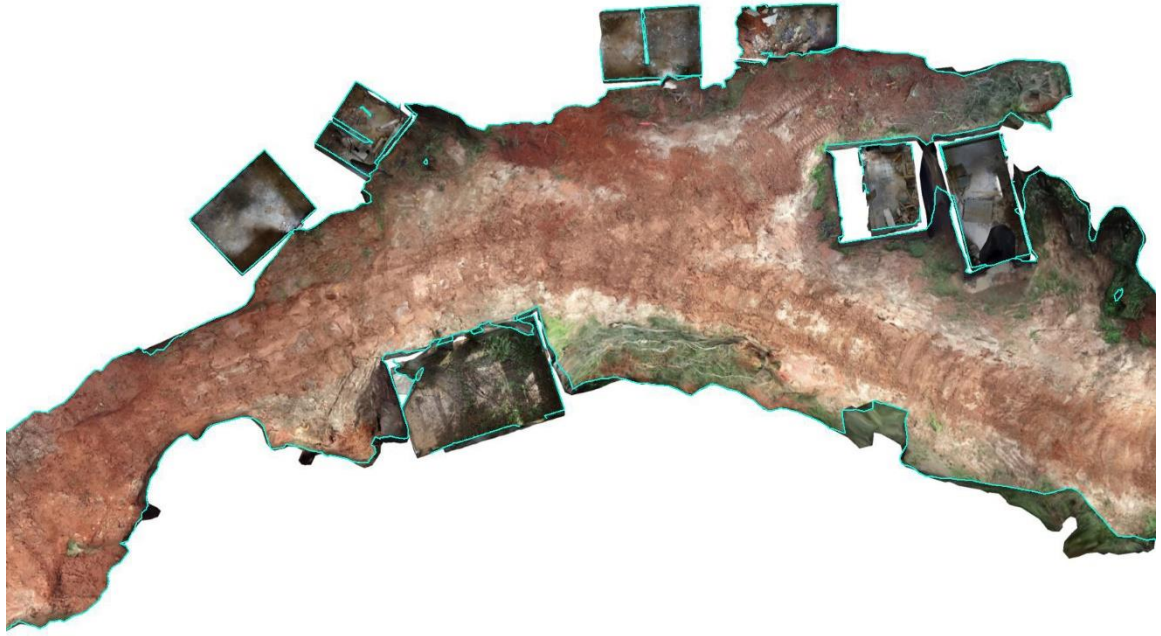
庫北營區一樓平面圖



庫北營區



庫北營區生活設施平面圖



庫北營區



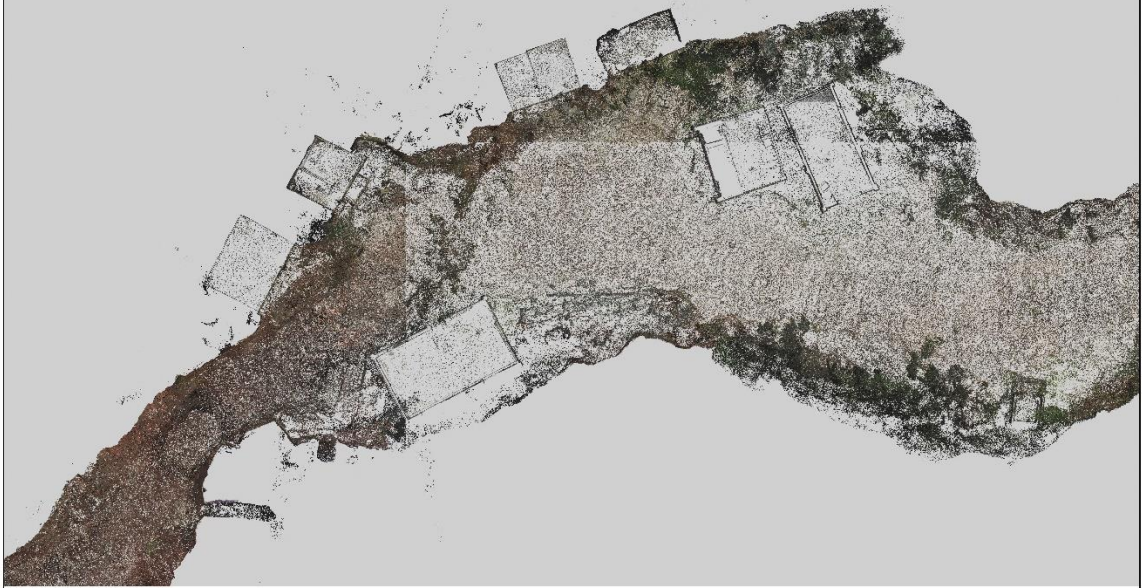
庫北營區庫房平面圖



庫北營區



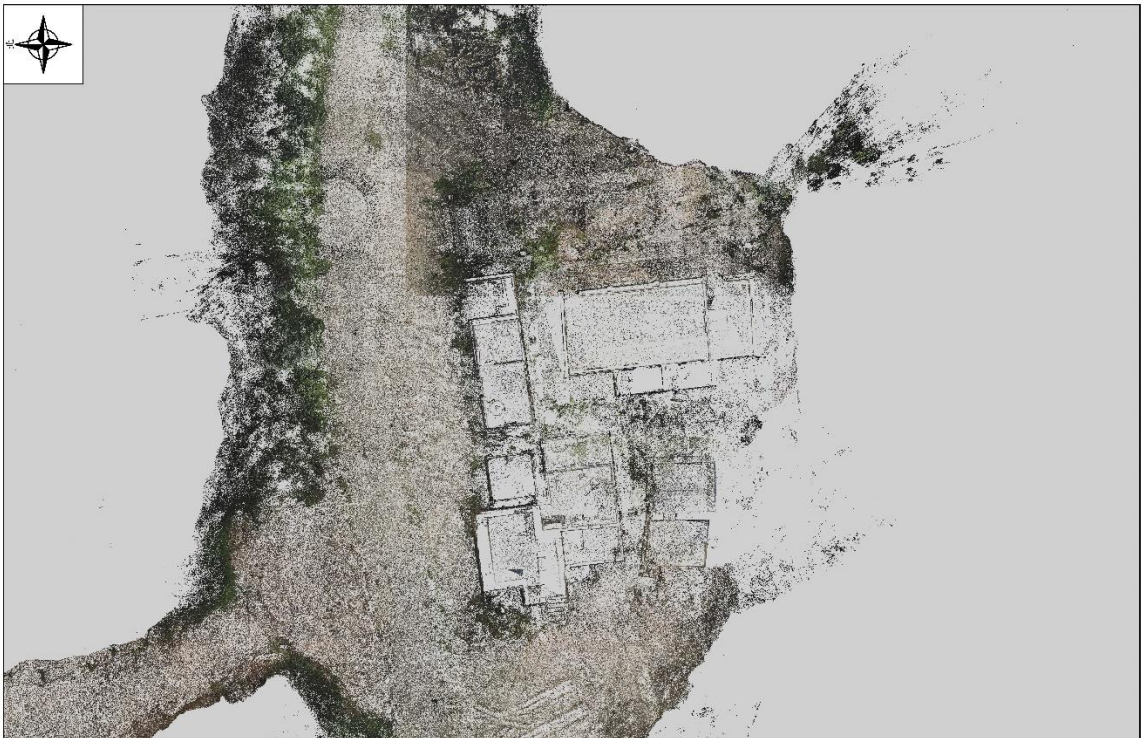
庫北營區庫房平面圖



庫北營區

比例尺=1 : 250

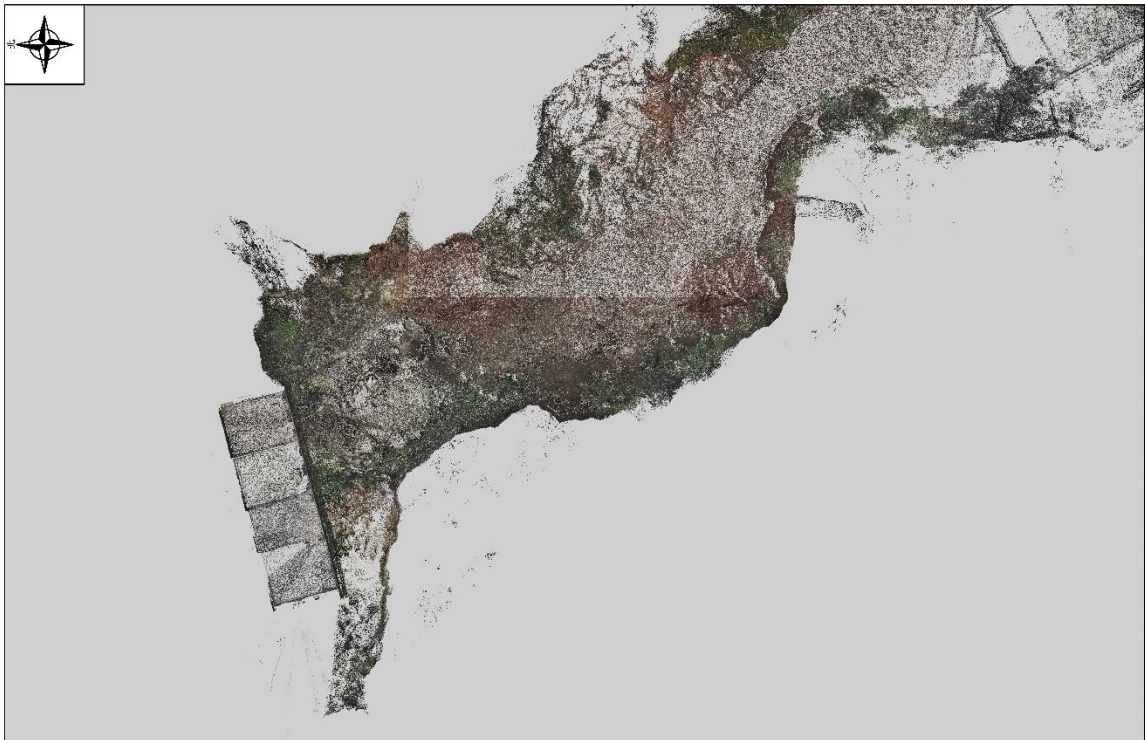
庫北營區庫房點雲圖資



庫北營區

比例尺=1 : 250

庫北營區生活設施點雲圖資



庫北營區

比例尺=1 : 200

庫北營區庫房雲圖資



庫北營區

比例尺=1 : 500

庫北營區全區頂視點雲圖資

第二節. 資料收集與研究

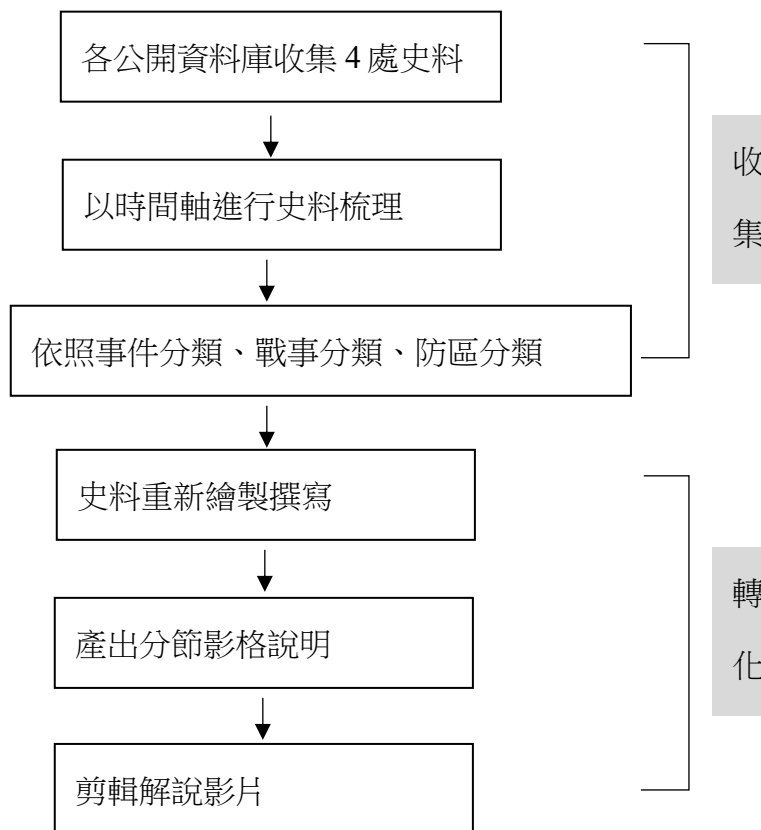
本案以九宮二營區、寨子山一營區、盤山訓練場、安東二安東三營區，該 4 處營區進行資料收集與研究，盤點國史館、國防部史政處、中研院金門古地圖等公私開放資料庫，將調查資料結合深度導覽影片，穿插史料圖資與歷史影像，提供觀者了解據點過往發展脈絡與使用狀態，2 處相關收集研究成果整理成書面資料納入期末報告提交。

文獻探討：參考國內各公私資料庫已解密資料為資料來源。

- a. 國史館－檔案史料文物查詢系統
- b. 國防部－國軍史政檔案影像調閱系統
- c. 國家發展委員會檔案管理局－國家檔案資訊網
- d. 中研院地理資訊科學研究專題中心－台灣百年歷史地圖
- e. 中研院人社中心地理資訊數位典藏計畫－地圖數位典藏整合查詢系統
- f. 華視多媒體部－多媒體加值服務中心(懷舊頻道)

調查研究方法及預期成果：

表格 10 史料調查流程

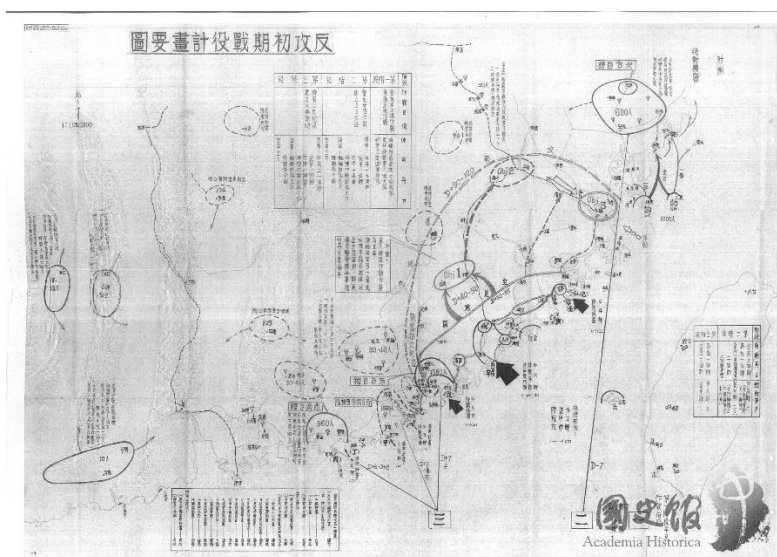


壹、 九宮二營區史料收集與研究

1. 九宮二營區史料梳理

小艇坑道史料報告眾多，更有多本專書介紹，團隊研讀《金門申遺軍事遺跡潛力點-九宮坑道、翟山坑道、獅山砲陣地》與《開鑿九宮坑道那一段歷史》兩本專冊，並結合史政檔案、歷史影像梳理，將小艇坑道介紹分成現況導覽影片與深度導覽影片兩支，現況導覽以介紹小艇坑道設置目的與使用目的為主，深度導覽影片以九宮坑道不同時期開鑿計畫，以及坑道內各類空間使用機能為主。坑道開鑿前的高低潮差測量擬定部隊施工計畫，制定主支坑道不同斷面高寬尺寸，內部人行道與不同船艇尺寸限制，各種坑道防護掩蔽設施介紹（水閘門、絞門閘、防波堤），以及後續坑道使用單位「海軍小艇第二大隊第四中隊」進駐說明，並以 3D 模型模擬早期坑道內運行 LCM 機械登陸艇狀況，透過動畫與原始工程圖說，了解九宮坑道豐富歷史。

九宮坑道屬於「金鯨計畫」其中一處小艇坑道，而該計畫由國家主導反攻大陸母案「國光計畫」其中一件子案「龍騰計畫」所衍生，「龍騰計畫」計畫由金門發動對圍頭、廈門等地不同方式反攻，其中「金鯨計畫」規劃金門儲存一定數量機械登陸艇，由海軍駕駛小艇裝載陸軍搶灘廈門沿岸，而計畫所需機械登陸艇則由國內自建小艇案「大業計畫」、「中興計畫」結合美援小艇所組成，後續分配各軍分工計畫，各自擬定執行方案。



圖表 18 國光計畫各式反攻路線圖



圖表 19 小艇坑道與母計畫關係圖

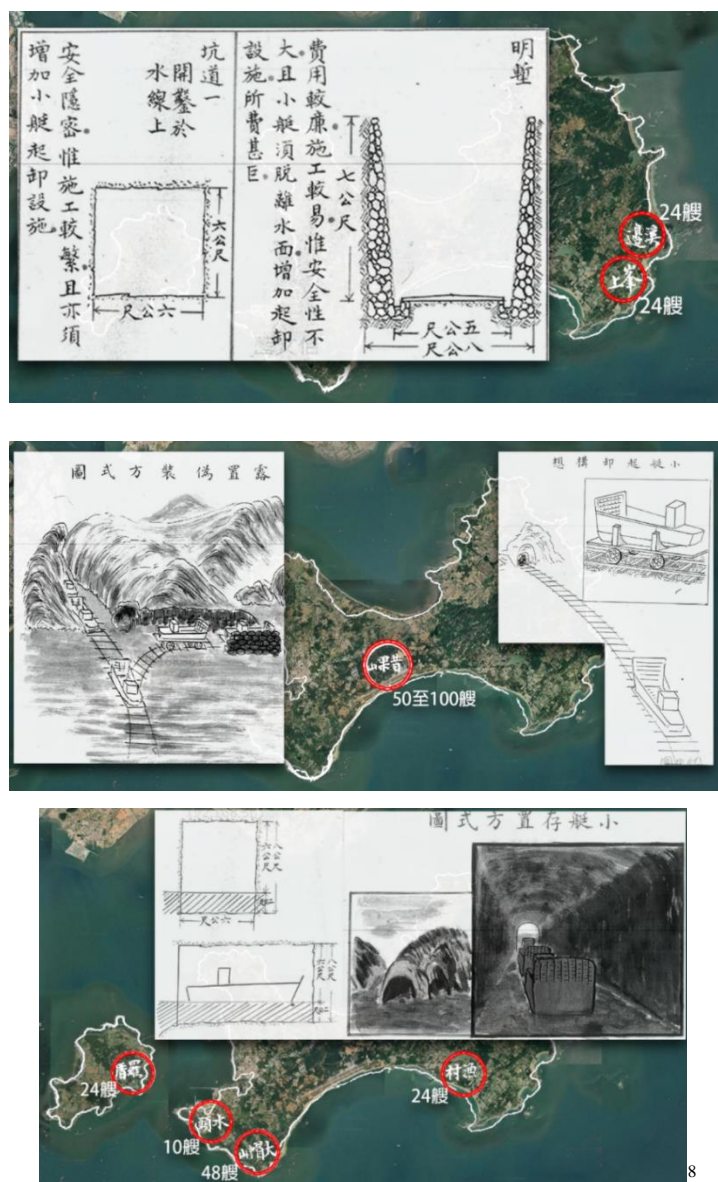


圖表 20 小艇坑道原設計構想

⁶閻亞寧、簡雪玲、林馬騰、陳秀竹、洪學文，2013，《金門世遺叢書 4-金門申遺軍事遺跡潛力點：九宮坑道、翟山坑道、獅山砲陣地》，金門縣文化局

⁷《金鯨計畫案》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1963，檔案號 45594

1963 年金防部與海軍共同討論會勘金門小艇儲存方式與地點，場地需要盡可能接近水際，便於小艇進出，灘岸需具適當坡度以利開鑿偽裝掩蔽小艇，更要避免被敵方直接觀測等等的選擇條件，初步裁決依照地形地質特性以三種方式存放，明塹方案以天然渠道整修，或開鑿薄岩山壁加建水泥構築明塹，選定溪邊、峰上兩地各存放 24 艘；露置方案利用天然隱密地形偽裝露置，選定昔果山一帶溝渠存放 50 至 100 艘；坑道方案利用海岸礁石開鑿高潮線以上乾坑道，或平均低潮線附近濕坑道，選定以漁村、大帽山、水頭、羅厝等地，預計存放約 100 艘。

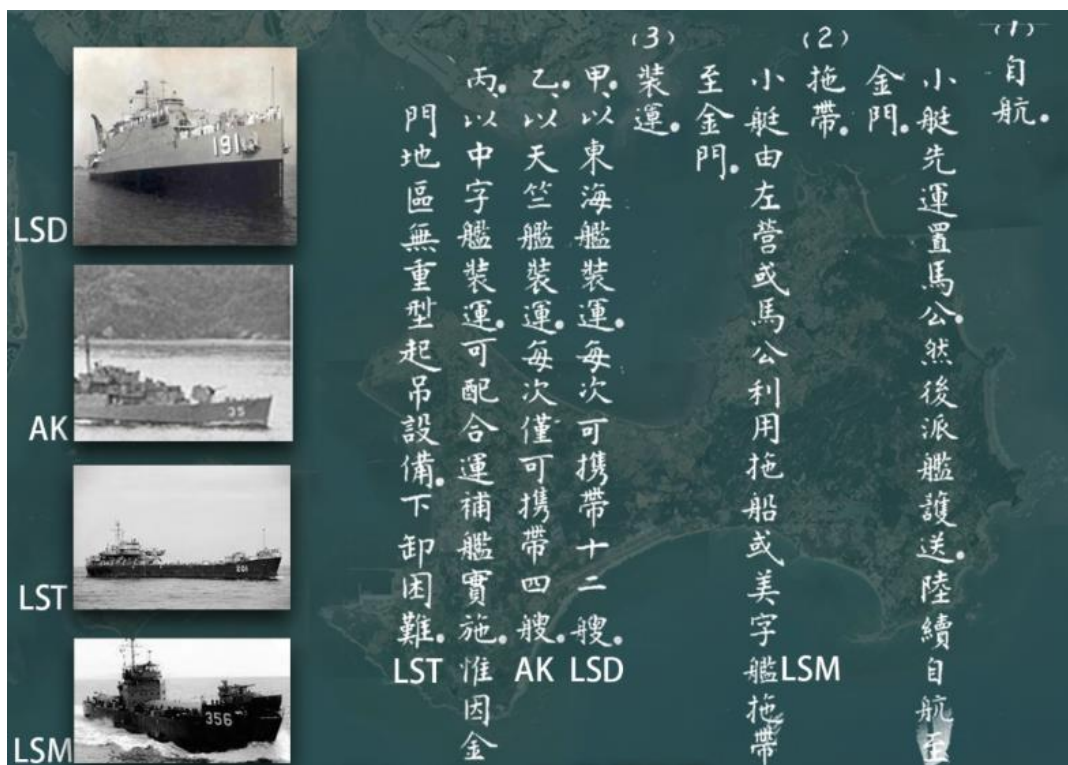


圖表 21 三種小艇儲存方式構想

⁸ 《黎玉璽呈蔣中正小艇預置計畫簡報》，國史館檔案史料文物查詢系統，1964，檔案號 010202-00074

小艇除了儲存空間需要討論外，將小艇低調安全的從台灣本島前運至金門更是一大課題，尤其當時美軍顧問團為避免兩岸衝突加溫，強烈要求金門守軍須減量，前線島嶼更應以防守為方針建設防護設施，因而大量小艇前運以及開鑿坑道除了避免敵軍發現，更需要減少美軍疑心，多筆史料皆提到本案應盡量避免受美軍注意，將坑道開鑿以物資儲存坑道為名掩護本案目的。

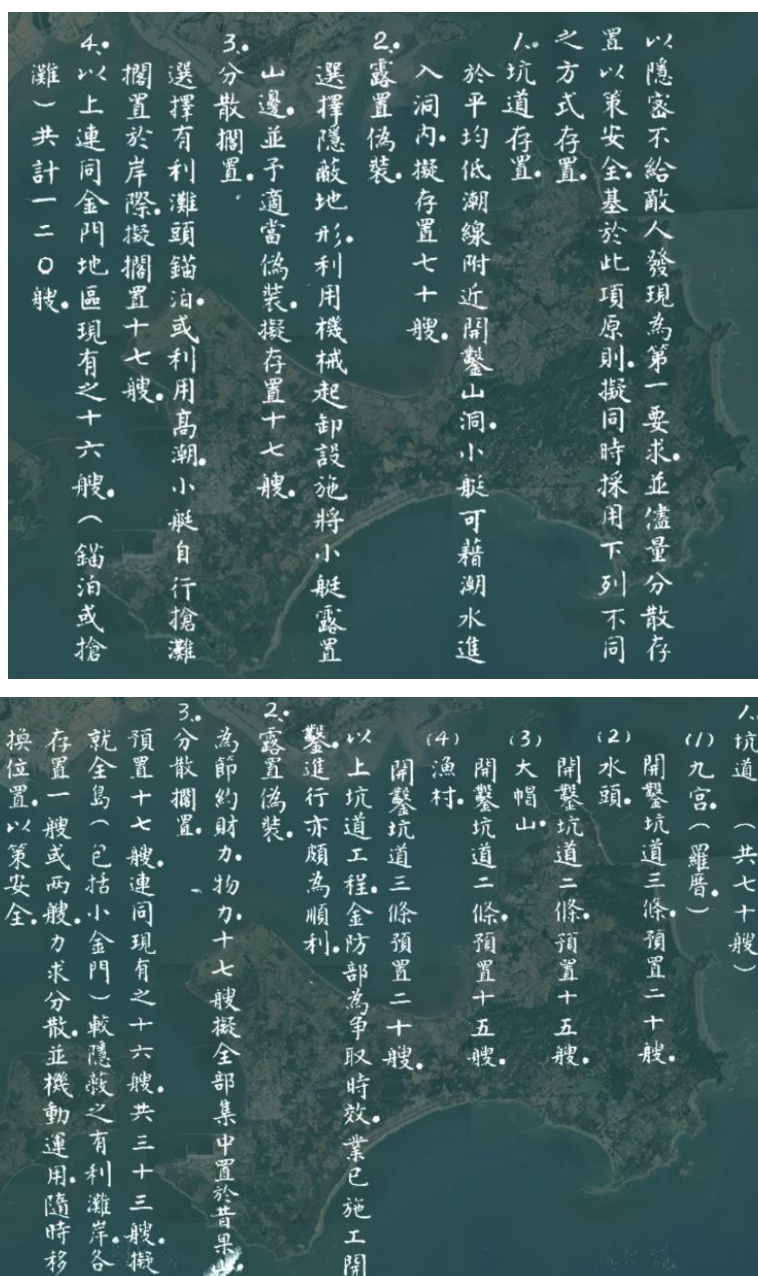
LCM 機械登陸艇前運金門方式，首要為保密執行以達成後續奇襲目的，再者小艇須保持隨時機動以利任務執行，以及降低運送存放時受風浪衝擊或砲火損傷的消耗，海軍討論將以五種方案適情況執行小艇前運，其一由海軍駕駛小艇從澎湖馬公港出發，隨行以軍艦護航；其二由中型運輸艦以船外拖拉夾帶小艇運往金門；其三以各種登陸運輸艦裝載小艇運往金門，細分為大型登陸艦（東海艦 / 船塢登陸艦 LSD）單趟裝載 12 艘、補給運輸艦（天竺艦 / 遠洋貨輪改軍用）單趟裝載 4 艘、中型登陸艦（中字艦 / 戰車登陸艦 LST）以甲板裝載小艇，然而金門當時未設置岸際起重設備無法裝卸中字艦甲板小艇，而天竺艦單趟運輸效率過低不建議採用，因而海軍後續都以前三案運送方式為主。



圖表 22 LCM 小艇前運金門方式

⁹ 《黎玉璽呈蔣中正小艇預置計畫簡報》，國史館檔案史料文物查詢系統, 1964, 檔案號 010202-00074

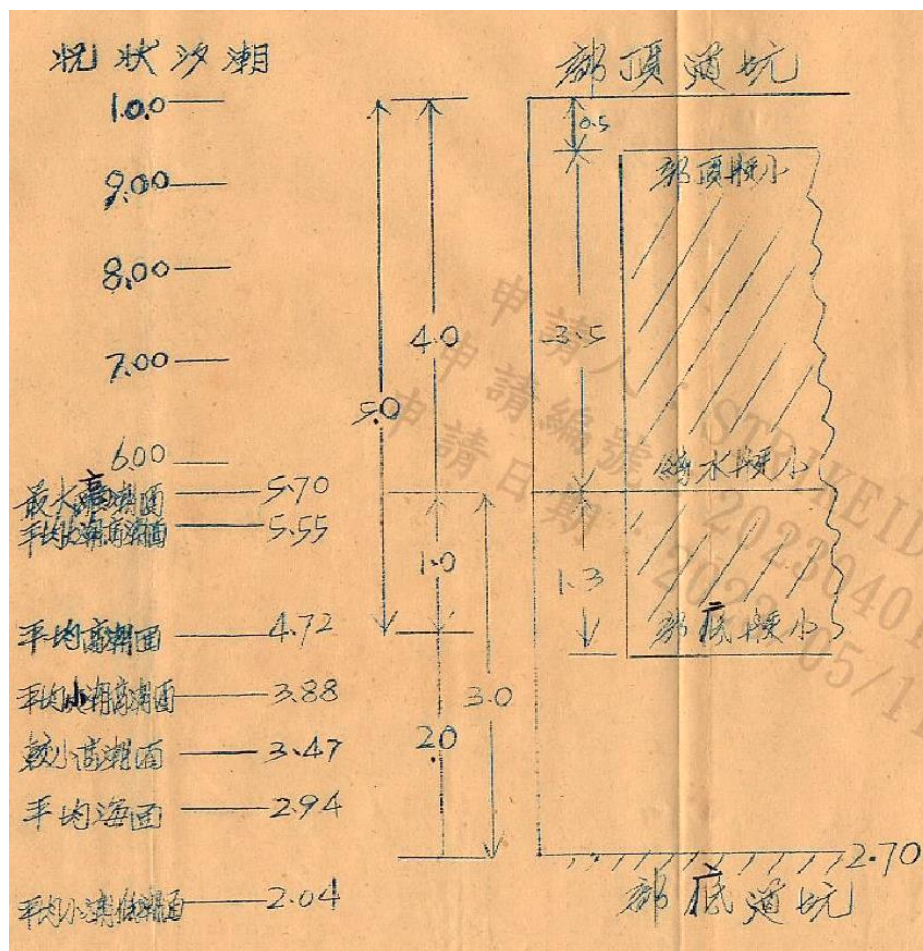
LCM 小艇長約 17 公尺、寬約 4.2 公尺、高約 4.8 公尺、重量約 28 噸，空間存放除了隱蔽安全為第一目的，也需考慮空間小艇進出便利性，若將小艇存放於陸地，需要額外增設機械起卸設備，利用台車鐵軌運載小艇進出水際，並將小艇加以偽裝隱匿於天然地形溝渠內，則定於昔果山一帶存放 17 艘；或開鑿濕坑道利用潮水提供小艇機動進出坑道，也不須額外設置起卸設備，金防部為降低受發現風險擇定分散於羅厝 20 艘、水頭 15 艘、大帽山 15 艘、漁村 20 艘；少量配合戰術需求分散不同灘頭隱匿存放 1 至 2 艘，總計金門容納 120 艘機械登陸艇。



圖表 23 金門第一期小艇坑道存放計畫

¹⁰ 《黎玉璽呈蔣中正小艇預置計畫簡報》，國史館檔案史料文物查詢系統，1964，檔案號 010202-00074

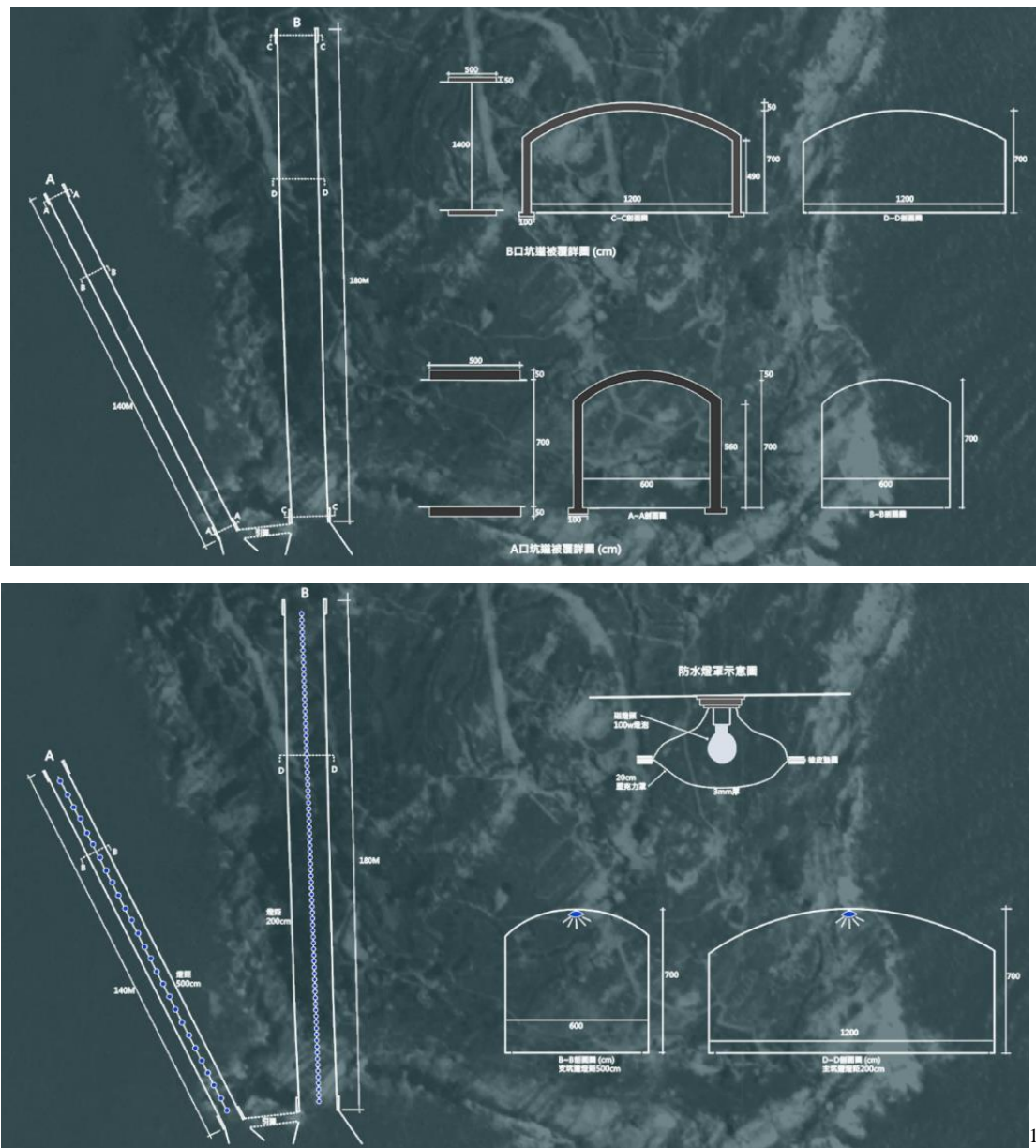
反攻大陸「龍騰計畫」其中一案計畫利用各類水陸載具運載陸軍一師搶灘敵軍沿岸，如 海軍須先針對金門潮汐統計不同時期高低潮水深高度，將坑道開鑿於平均低潮線大約海拔 2-3 公尺間，退潮坑道底部至少保留 1.7 公尺水深，以確保小艇進出不會擱淺；漲潮坑道頂部至少保留 4-5 公尺高，因為小艇高約 4.8 公尺，小艇空載吃水深 0.8 公尺，滿載吃水深 1.2 公尺，因而船身露出水面 3.5~4 公尺，為考量漲退潮不同時間任務需求，坑道水面上淨高至少要留設 4 公尺以上空間，若坑道高開鑿至 11 公尺以上將提供小艇進出坑道時不受漲水限制，但施工期程與消耗人物力將大幅提升，為求達成總統指示期持，調整相對經濟作法，坑道淨高至少 7 公尺以上，平均小高潮時小艇可進出坑道，平均大高潮時小艇不至於觸頂，僅面臨大潮時節才影響小艇無法進出或觸頂的狀況，後續戰術運用需準確安排潮差時間執行任務。



圖表 24 小艇與坑道高度關係圖

¹¹ 《金鯨計畫案》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1963，檔案號 45594

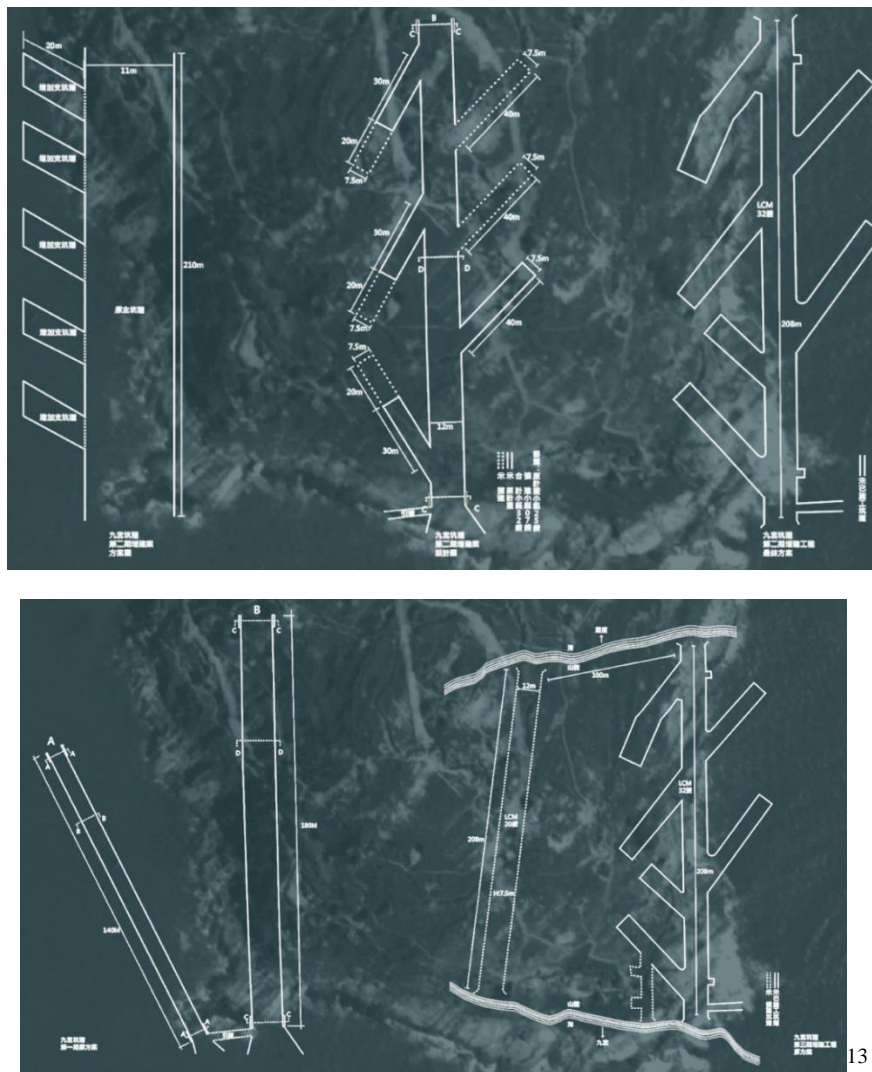
「金鯨計劃」在烈嶼地區以羅厝至九宮一帶礁石岩岸為開發基地，第一期開發計畫將開鑿兩條坑道儲存 25 艘小艇，主坑道寬 12 公尺、高 7 公尺、長 180 公尺，支坑道寬 6 公尺、高 7 公尺、長 140 公尺，由當時烈嶼守備區陸軍步兵 41 師張建勛少將帶隊，由戰鬥工兵營與步兵預備團兩個營共同開鑿，第一期於 1963 年 12 月 14 日開工，部隊採工作 4 小時輪流休息 8 小時分組施工，坑道照明規劃以防水 100 瓦燈泡間距 1.4 公尺至 2 公尺等距安裝於坑道頂端，坑道口結構補強加增 5 公尺長混凝土坑道口。



圖表 25 第一期工程圖與內部照明規劃

¹² 《國光案金鯨計畫(小艇坑道)案》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1961，檔案號 49317

1964 年 5 月總統指示大帽山、塔山、九宮坑道應加擴充儲存量，九宮工程修正為寬 12 公尺、長 210 公尺一洞二口，另開鑿數個支洞額外儲存 7 艘，合併第一期 25 艘調整為 32 艘，陸軍步兵 41 師配合工程完工後再行輪調。第二期計劃原構想單側增加 5 處深度 20 公尺、寬度 7.5 公尺支洞，後續調整為左側 30 公尺深三洞、右側 40 公尺深一洞，再行增加左側三洞加深 20 公尺、右側增加 40 公尺二洞，最後坑道一二期於 1964 年 10 月 30 日完工，坑道分布為左側深度 50 公尺至 30 公尺四處支洞，右側深 40 公尺二處支洞，已與原構想兩條筆直主、支坑道差異許多。



圖表 26 第二期工程討論方案

¹³ 《國光案金鯨計畫(小艇坑道案)》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1961，檔案號 49322

1964 年 9 月 18 日總統指示金門小艇坑道多選適當地形另增建小艇坑道增加地區小艇總容量，國防部黃中將與金防部王司令官於 10 月 3 日現勘討論後，回覆大帽山與九宮兩處各增建坑道一條，可多容納 LCM 小艇 50 艘，預定於同年 12 月中旬開工至 1965 年 5 月底完工。

1964 年 11 月金防部頒布金鯨三號工程計劃，九宮段增設新坑道 180 公尺與人員坑道 60 公尺，以及坑道內人行道與小艇引道等附屬工程，以烈嶼守備區陸軍步兵 34 師派遣工兵四個連與步兵四個連施工，並將三號工程與一二號工程透過水上坑道與人員坑道相通，。

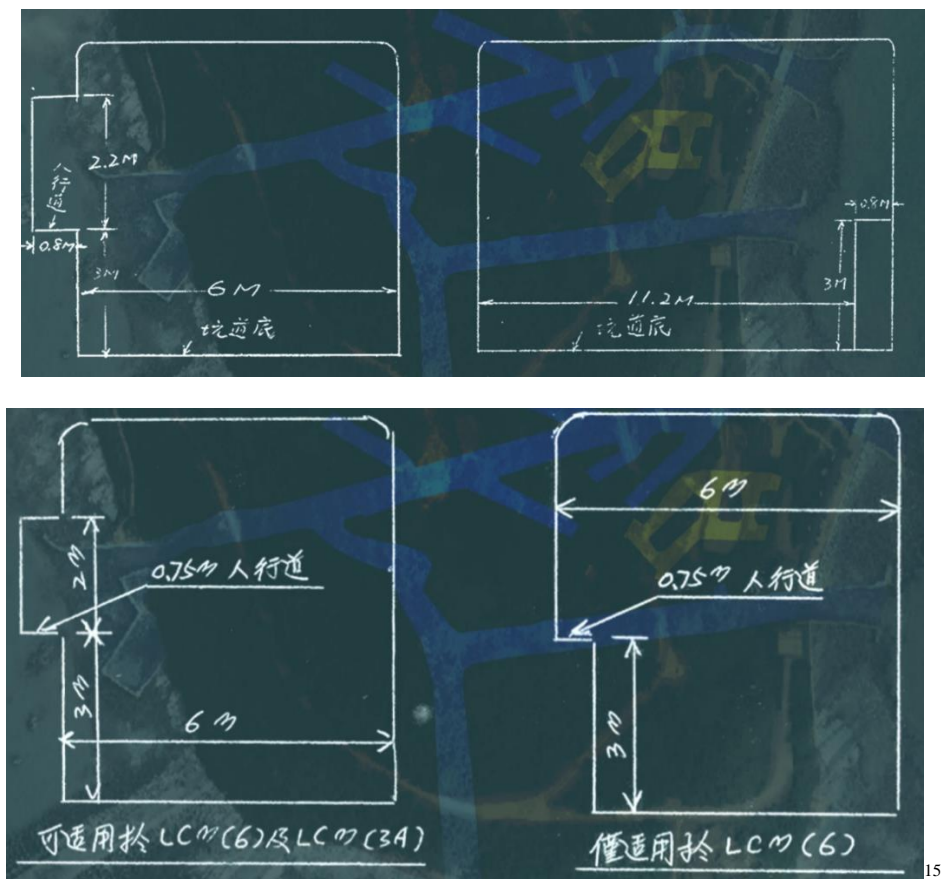
三期坑道原規劃開鑿寬 10 公尺、高 8 公尺 L 型配置，東側相通九宮碼頭長 100 公尺，南側為避免敵軍直接觀測，改為室內碼頭並連接沿岸戰備道，提供安全隱密搬運物資的室內空間，新舊坑道連接處原規劃於舊坑道左側中段支洞貫通相接，並於東側新設人員坑道串聯新舊坑道口；後續調整為於舊坑道羅厝處支洞貫通 32 公尺串聯新坑道，並將南側坑道碼頭命為「金三碼頭」設置長 19 公尺裝載斜坡，並於新坑道單側設置 1.2 公尺寬人行道，以及 T 字人員坑道串聯東側新舊坑道口，人員坑道口設置避彈牆與廁所空間，逐漸形成現今所存九宮坑道樣貌。



圖表 27 第三期工程討論方案

¹⁴ 《國光案金鯨計畫(小艇坑道)案》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1961，檔案號 49325

小艇坑道斷面尺寸與 LCM 種類以及坑道功能有關係，LCM 小艇分為 LCM-3A 型運補艇，由國產「中興計畫」建造，船長 15.3 公尺，船身加上兩側防撞碰墊寬為 5.2 公尺，以及 LCM-6A 型運補艇，該型號由國產「大業計畫」建造以及美援小艇組成，船長 17 公尺，船身加上兩側防撞碰墊寬為 4.8 公尺。小艇坑道分為 12 公尺寬主坑道和 6 公尺寬支坑道，淨高至少都需要大於 7 公尺，並於坑道一側設置人行道相連，以及人行道下方設置防撞墊保護船隻直接撞擊坑道壁，而主坑道因寬度足夠兩艘小艇併行，可直接於坑壁增築 0.8 公尺寬人行道，道路面距離坑道底至少大於 3 公尺，避免受平均漲退潮影響無法通行，剩餘坑道淨寬約 11 公尺，足夠各種 LCM 小艇安全行駛；而支坑道淨寬 6 公尺，人行道可採用坑壁內挖深 0.8 公尺、高 2.2 公尺的連續凹槽，道路面距離坑底至少 3 公尺，避免受平均漲退潮影響無法通行，此方式保持小艇坑道淨寬 6 公尺，足夠各種 LCM 小艇安全行駛；或是採用單側增築寬 0.75 公尺人行道，坑道淨寬剩餘約 5 公尺，則僅能行駛較小型號 LCM 小艇

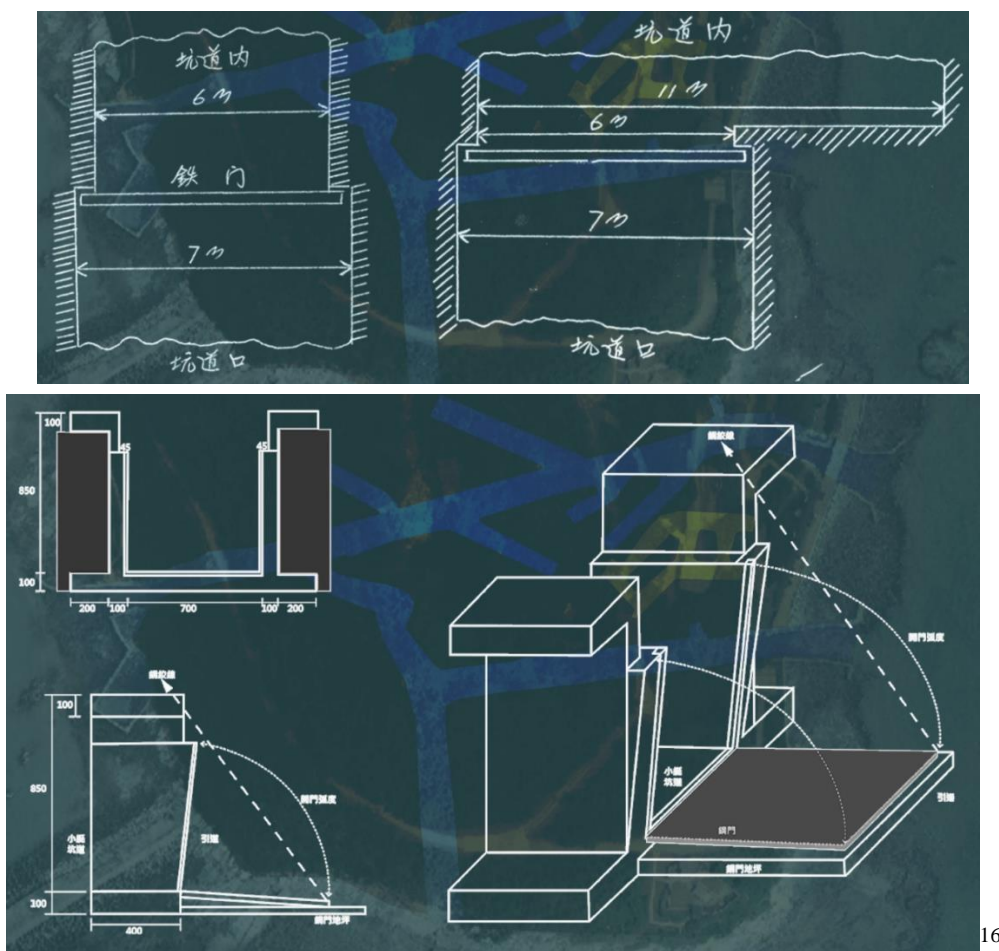


圖表 28 小艇坑道斷面尺寸與人行道關係

¹⁵ 《金鯨計畫》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1963，檔案號 45594

小艇主坑道與支坑道於坑道口時，均需要調整坑道開口範圍至 6 公尺，以降低小艇於坑道內受砲火波及機會，以及減少敵軍直接觀測機會，並於開口部設置混凝土構造水閘門，連通外海坑道口段加寬至 7 公尺，以利小艇進出操作便利性，並於以混凝土補強壁面減少落石機會。

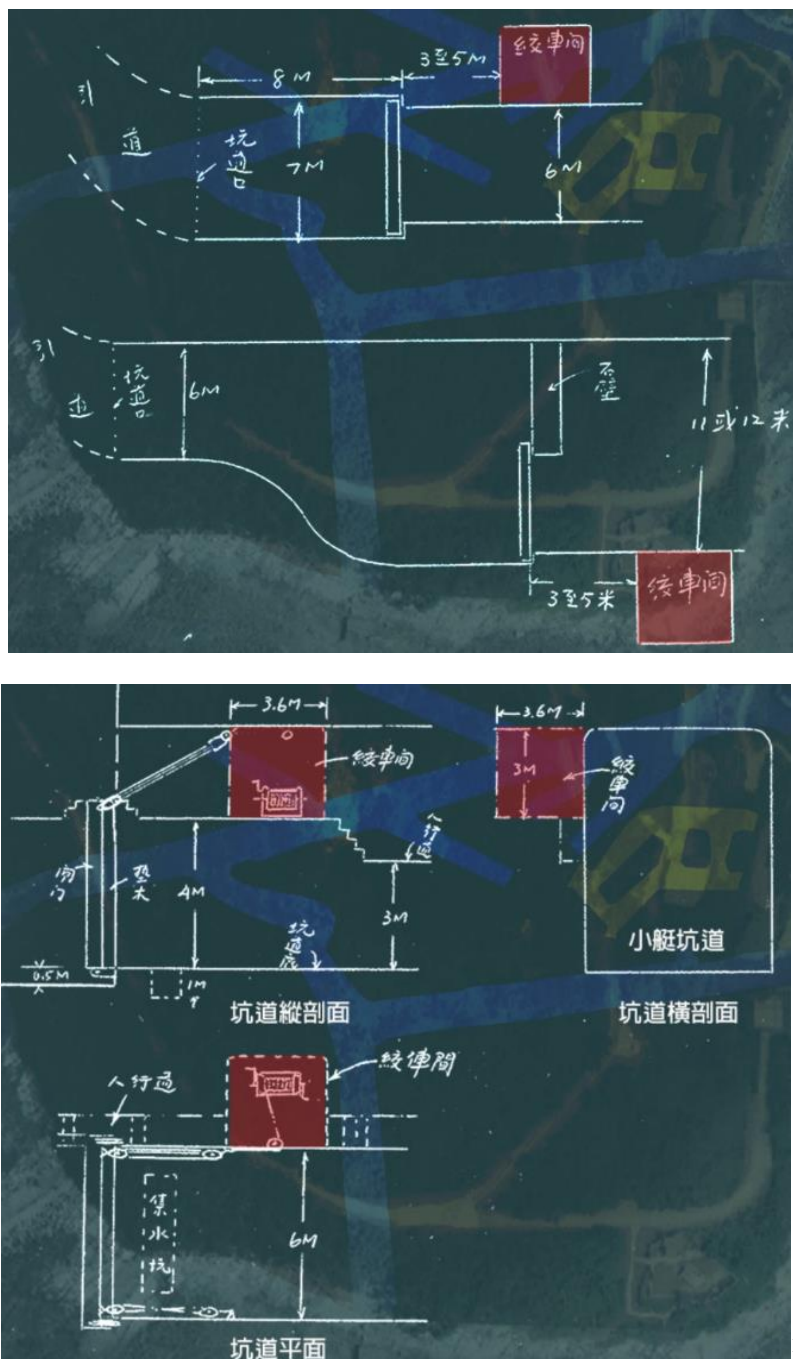
坑道開口水閘門以混凝土澆置左右兩側牆身，整體構造寬度約 13 公尺，由坑道底部始算高度約 9.5 公尺，構造厚度 4 公尺；中央部開口留設 7 公尺寬洞口，以鋼鐵閘門控制洞口開關範圍，鐵門寬 8.2 公尺、高度 8 公尺，由絞鏈控制鐵門頂端，以洞口為圓心上下滑動閉合，為避免鋼門開啟時碰撞坑道岩石底面，必須在外側澆灌平放鋼門地坪，而絞鍊從鋼門上經由混凝土閘門連接至洞口旁絞鍊機房，九宮坑道 3 處坑道口均留有水閘門殘跡，部分洞口底部殘留鋼門殘骸。



圖表 29 水閘門圖說

¹⁶ 《國光案金鯨計畫(小艇坑道)案》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1961，檔案號 49325

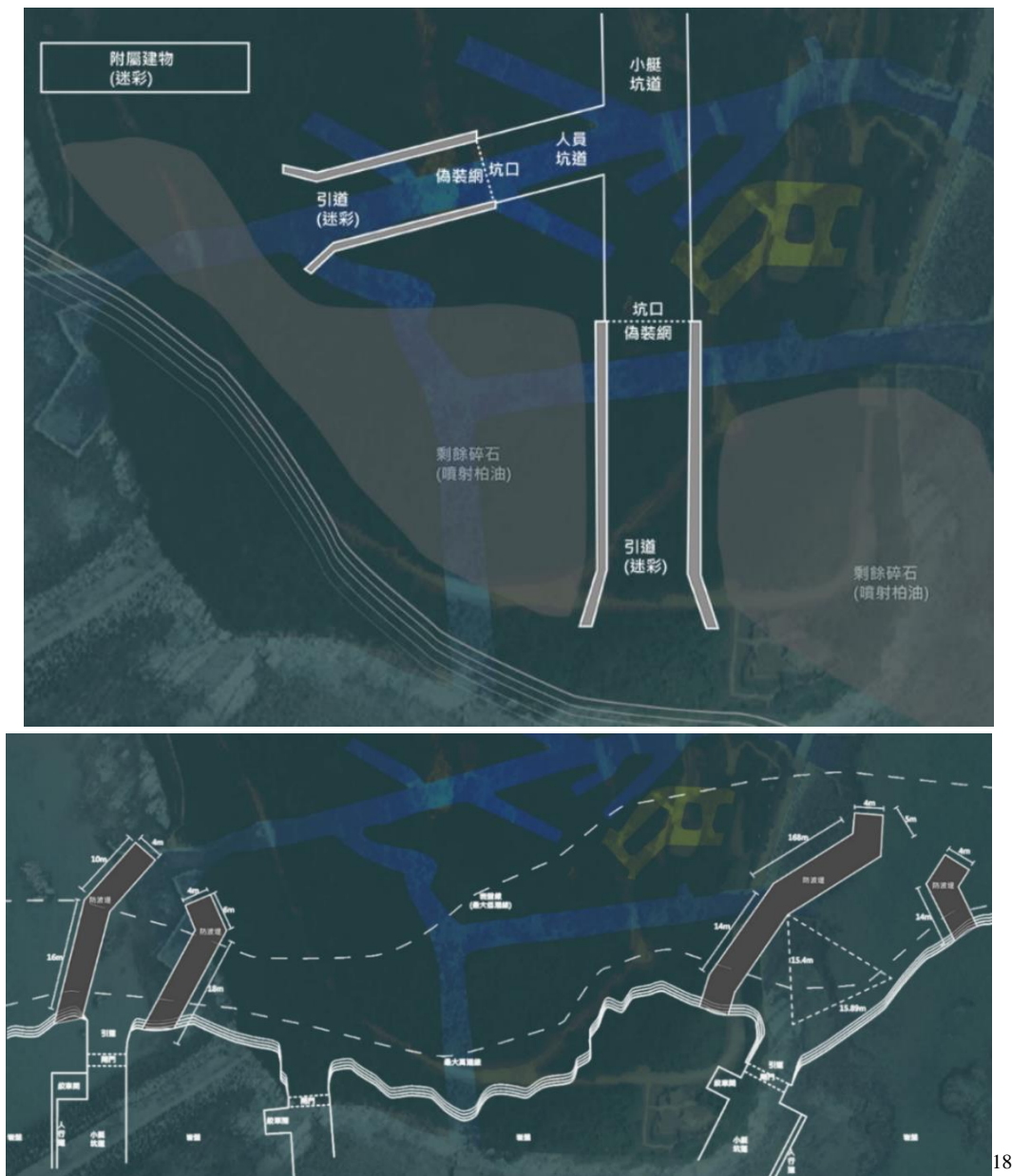
各坑口均需設置水閘門，以絞鍊拉動洞口鋼門開闔，為確保絞鍊控制安全性，必須單獨設置絞鍊控制間（絞車間）於坑道內側，距離水閘門 3 至 5 公尺處，沿著坑道人行道側開鑿坑壁創生一處凹洞，洞內淨寬 3.6 公尺、淨高 3 公尺，距離洞口底部高度 4 公尺，於洞內底部設置絞車，絞鍊透過高角度拉動水閘門上下滑動，九宮坑道 3 處洞口皆留有絞車機殘骸。



圖表 30 絞車間位置圖

¹⁷ 《金鯨計畫》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1963，檔案號 45594

坑道口外需設置一段引道與消波堤，減少海浪直接衝擊坑口造成洞內漣漪效應，會影響坑道內小艇航行更加顛簸，也更能容易造成小艇側向撞擊壁體而受損，因此引道段與水閘門必須盡量隱匿，避免敵軍直接觀測後鎖定目標砲擊造成洞口崩坍，引道段兩側壁體彩繪迷彩融入周邊植栽，外圍沿岸與碎石區噴塗柏油降低彩度與亮度，坑口段設置寬 10 公尺、高 6 公尺、恐木 4 吋或 6 吋的偽裝網，隱蔽混凝土柵門與周圍景觀及迷彩塗裝相互融合，降低敵軍觀測發現洞口的機率。



圖表 31 小艇坑道口偽裝與防波堤

¹⁸ 《國光案金鯨計畫(小艇坑道)案》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1961，檔案號 49325

金鯨三期工程於 1965 年 10 月完工，全案動用人力約 265,000 人次，產出石料約 60,000 立方公尺，九宮段為金門全數小艇坑道內占地最大坑道，海軍編制小艇第二大隊於 1965 年 12 月開始進駐金門，九宮由第四中隊 143 名人員進駐，常駐 LCM-6 型運補艇（大業計畫）8 艘、LCM-6 型砲艇（美援與大業計畫）3 艘、LCM-6 型救難艇（大業計畫）3 艘、LCM-3A 型運補艇（中興計畫）19 艘，共計 32 艘各型 LCM 小艇，第四中隊小艇也是前運金門的最後兩個梯次。九宮第三期工程增設陸地坑道，提供駐守人員進駐以及緊急時刻 LVT 兩棲登陸車存放，坑道口均需設置避彈牆減少敵軍砲火波及洞內人員，坑道左右兩側陣列部隊床組。

總計	7		6		5		4		3		2		1		梯次別	海軍小艇第二大隊進駐金門防前運梯次及往地
	第四中隊	第四中隊	第四中隊	第三中隊	第三中隊	第二中隊	第二中隊	第一中隊	第二中隊	第一中隊	第一中隊	第一中隊	第一中隊	第一中隊		
47	8			5	3	4	5	2	1	8	9	2			LCM-6 運補艇	型
8	2	1		1			1		1				2		LCM-6 砲艇	
10	1	1		2		1	1	1			1	1	1		LCM-6 救難艇	
43	6	13		8		8	6						2		LCM-3A 運補艇	
	17	15				3	13	7	9	2	9	10	7		計小	預置地點
108	17	15	16	16	16	11	17								計合	
	九宮 四中隊	九宮 四中隊	漁村 三中隊	漁村 三中隊	大初 二中隊	大初 二中隊	水真 一中隊	大初 二中隊	水真 一中隊	大初 二中隊	水真 一中隊	大初 二中隊	水真 一中隊			



圖表 32 小艇中隊與坑道床位分布圖

¹⁹ 《國光案金鯨計畫(小艇坑道)案》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1961，檔案號 49320

人員坑道於 1977 年配合部隊整編，改建為師級野戰醫院，烈嶼衛生所也一併遷至此處，共同提供防區軍人與民眾醫療使用，並將該區命名為「烈嶼醫院」，也稱「九宮醫院」，人員坑道前段提供軍人與民眾共用，設置醫療間、看診室、觀察病床、待產室等醫療復原空間，人員坑道後段為軍人使用與觀察病床，「九宮醫院」使用至 1986 年，部隊調整再將野戰醫院遷至黃厝，九宮坑道遂閒置至金管處活化。



圖表 33 烈嶼醫院舊照



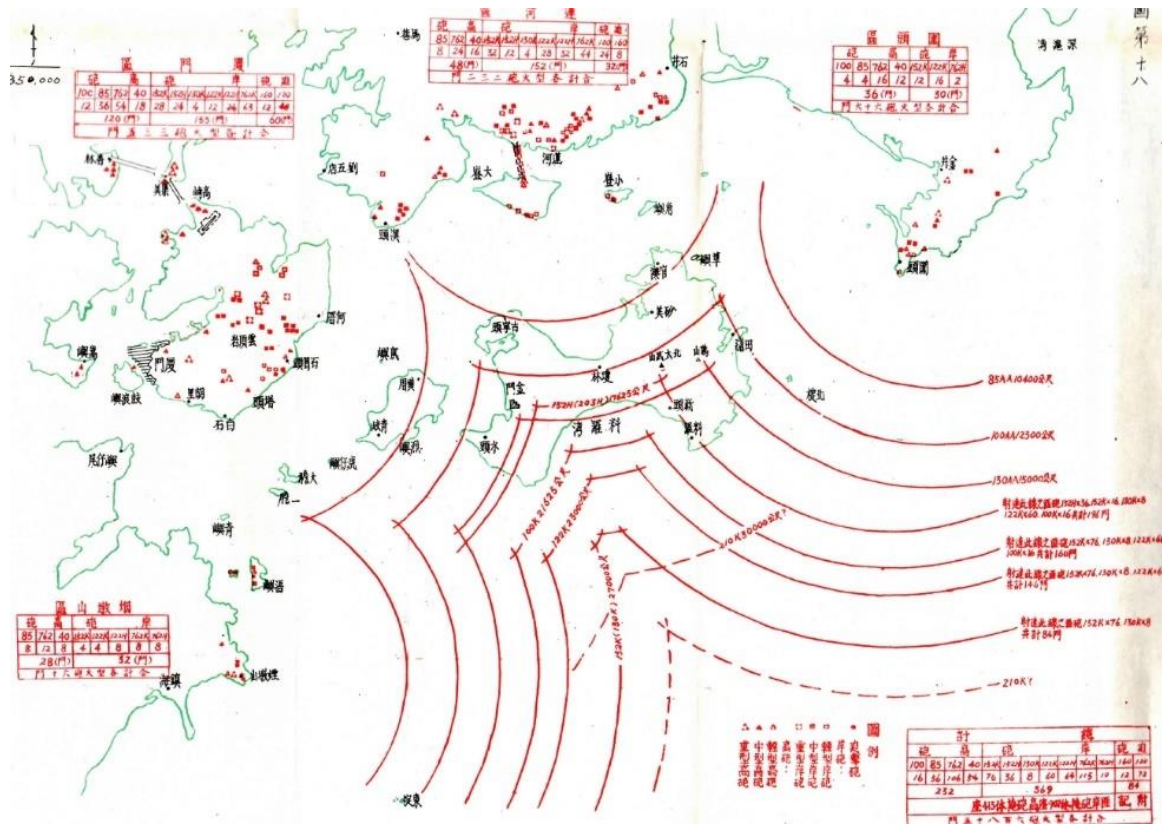
圖表 34 九宮人員坑道未修繕前狀況

貳、 寨子山一營區史料收集與研究

1. 寨子山一營區史料梳理

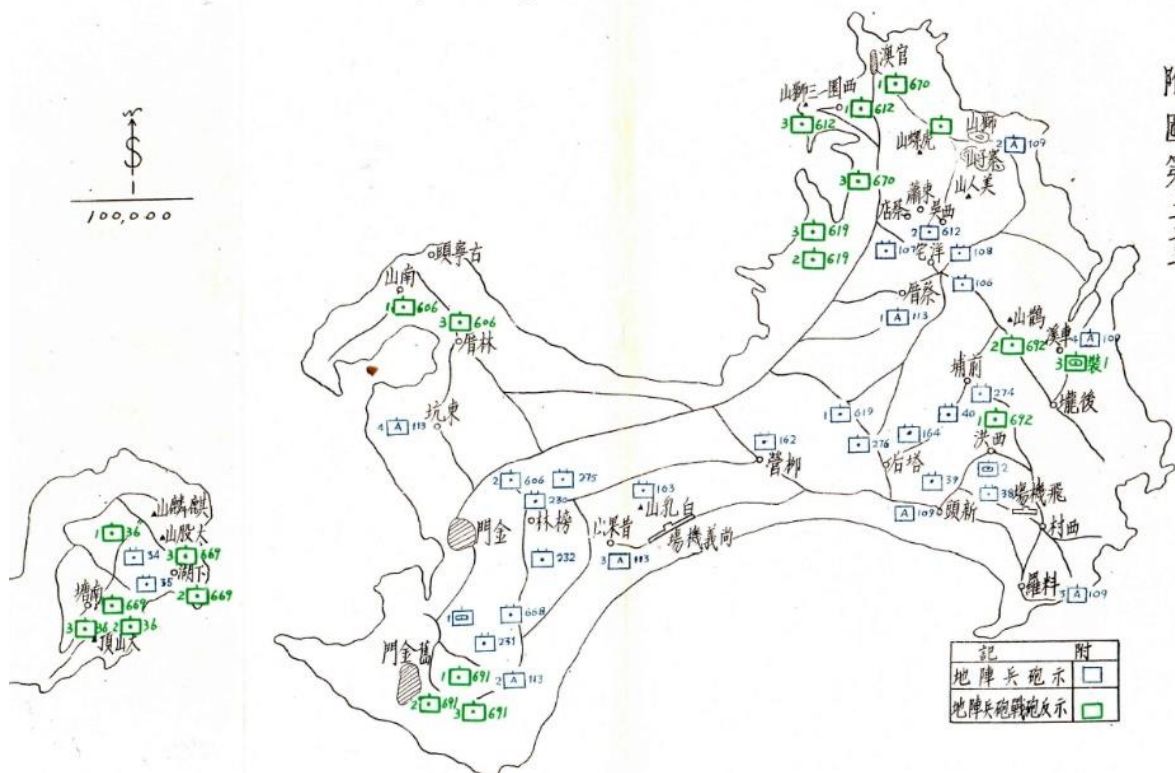
寨子山一營區撥交給金門國家公園活化再利用，於 2020 年金管處推動軍事營區活化招標案，評選後由金門酒廠得標改建為儲酒坑道，訪談金酒修復工程負責科室 吳奎景科長，了解金門酒廠選擇該營區改建為儲酒坑道原因，以及修復過程中面臨問題，後續儲酒工程規劃，和後續管理維護計畫，坑道第一期修復工程於 2023 年 2 月完工，2023 年 9 月金門酒廠將進行第二期儲酒缸體工程，另外訪談 1983~1986 年於寨子山服役軍友 戴源泉先生，了解當時坑道使用狀況，和 2004~2006 年金防部砲指部吳家興先生，了解後期坑道使用狀態，並將不同時期坑道火砲狀態、彈藥寢具、裝載車輛等差異透過數位模型重現。利用本案契機介紹火砲坑道戰備使用狀態以及未來活化再利用，深度導覽以坑道使用為主軸，了解坑道與山體之間尺寸位置關係，透過不同角度 3D 切片動畫解析四座砲堡使用狀態，並將不同時期增築牆體移除，還原坑道戰備使用狀態，利用 3D 渲染軟體將空間模型製作室內外不同角度動畫，提供觀者了解坑道空間機能和現存設施使用目的。

金門東、北、西三側均緊鄰大陸沿岸，為準確將我軍火砲平均分布反擊，將敵軍沿岸分為四區，從東至西依序為圍頭區、蓮河區、廈門區、煙墩山區，金防部定期透過空拍偵測、敵火觀測、敵後工作等管道，將敵軍營區與陣地標示於地圖上，透過 1958 年八二三砲戰前敵軍火砲分布，可了解敵軍可透過三側火砲將金門全面覆蓋，僅料羅灣南側部分較少重疊火網，本案寨子山於當時仍未設置，而金東區域主要反擊圍頭區與蓮河區，因而砲戰初期我軍火砲密集分布於金門東北角，透過「大砲在前、小砲在後」策略擴大我軍火砲射擊範圍。



金門地區砲兵部署要圖

(日三十二月八年七十四國民)



圖表 35 金門砲戰時敵我砲兵分布

20 台灣省文獻委員會，《八二三戰役文獻專輯》，國防部史政編譯局，1994

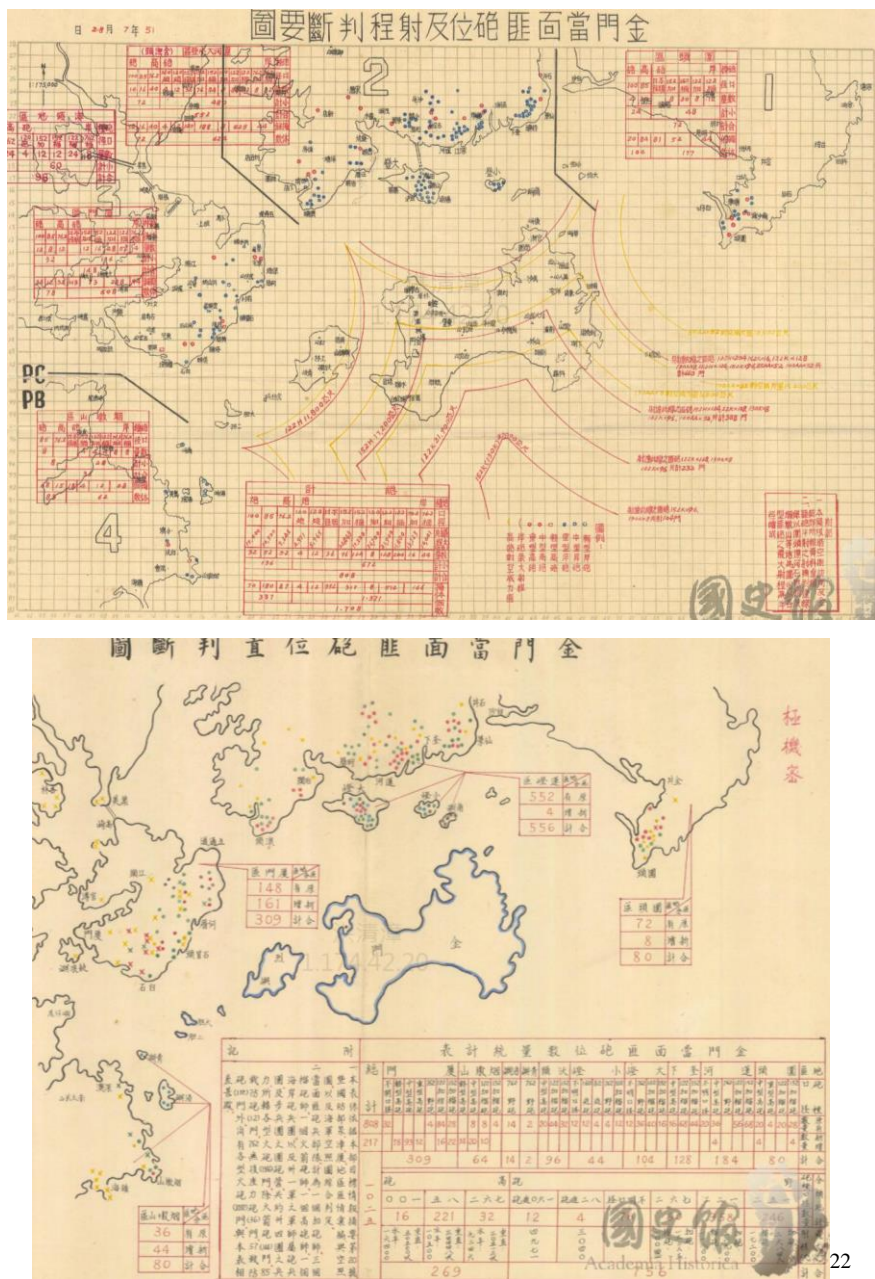
透過八二三砲戰後資料檢討，金門與敵岸一直處於不對稱的火砲比例，砲戰初期 8 月 23 日至 9 月 26 日圍頭區敵軍火砲約 28 門、我軍火砲 12 門，後期 9 月 26 日至 10 月 6 日敵軍火砲增加至 56 門，我軍僅增加為 22 門。兩軍火砲比例從初期 1:23 拉大至後期 1:4，敵軍火砲口徑與種類也逐日提升，從初期 152mm 與 122mm 加農砲到後期高砲進駐，高射程更延伸圍頭至金門東海岸內陸的射程，因而妥善保存我軍火砲抵禦敵軍轟炸，以及集中我軍火砲反擊重要營區，便是金門後續反砲戰主要課題。

圍頭區				地		匪我砲戰初期兵力數量比較表	民國四十七年八月二十三日至九月二十六日	圍頭區				地		匪我砲戰後期兵力數量比較表	民國四十七年九月二十六日至十月六日	
小	90	一	一	口	我			小	九	九	一	八	口			我
計	裝	五	五	徑	軍			計	○	○	五	時	徑			軍
12	砲	五	五	砲	軍			22	高	裝	五	榴	砲			軍
	榴	加	加	種	軍				加	榴	種	軍				
				數量	軍						數量	軍				
小	一	一	一	口	匪	小	高	100	一	一	口	匪				
計	○	二	五	徑	匪	計	砲	公	二	五	徑	匪				
	○	二	二	砲	匪			裏	二	二	砲	匪				
	戰	加	加	種	匪			戰	加	加	種	匪				
	砲	加	加	種	匪			防	加	加	種	匪				
28	4	12	12	數量	軍	56	16	砲	16	20	數量	軍				
1:23 ⁺				較		1:4				較						
				比						比						
運贖區一部匪砲，亦可射擊本區我砲兵陣地。				備		九月二十六日，我八吋榴參加本區反砲戰。				備						
				考						考						

圖表 36 金門砲戰時圍頭區敵我砲兵對比

²¹ 台灣省文獻委員會，《八二三戰役文獻專輯》，國防部史政編譯局，1994

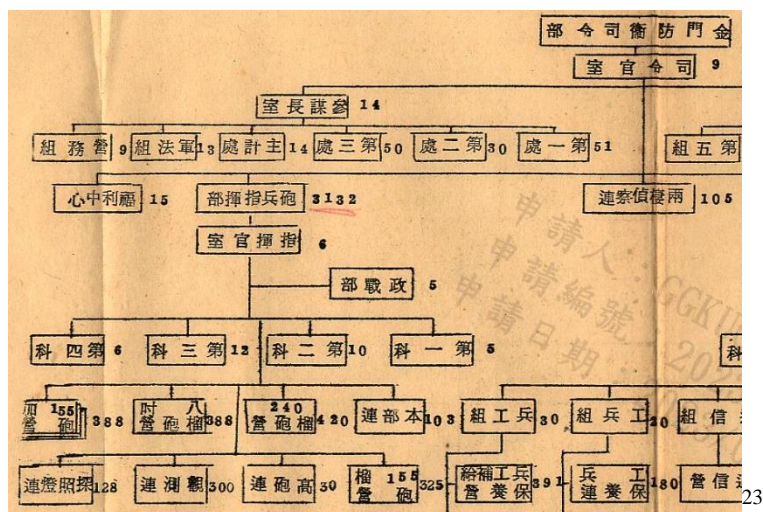
經由 1962、1963 不同年代觀察敵軍火砲逐年增加，圍頭區從 1958 年初期 28 門，經過四年 1962 年已增加到 72 門，1963 年增加至 80 門，火砲口徑也越來越多樣，從岸砲 122mm 加砲與榴砲、152mm 加砲與砲混合，以及 85mm、100mm 高砲複合組合，經由榴砲轟炸與遠程加砲及防空高砲，徹底封鎖金門東北角海、陸、空域，更造成金門南海岸運補動線受砲火影響運補船艦計畫，形成封島物資中斷的危機。



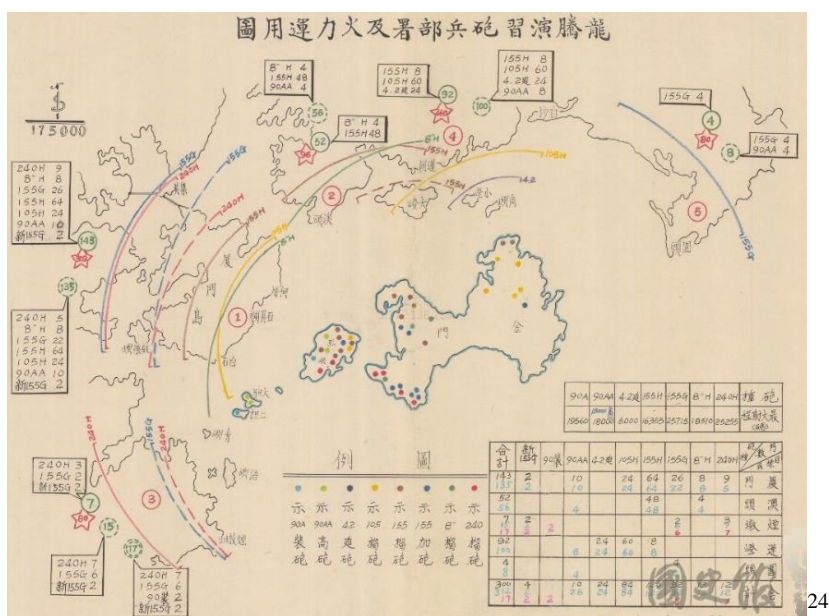
圖表 37 1962 年敵軍火砲分布

22 《閩粵地區共軍第二線陣地位置判斷圖與金門當面敵砲位及射程判斷要圖》，國史館檔案史料文物查詢系統，1961，檔案號 005-010202-00152

我軍在 1958 年後大量爭取美援，又以重型火砲進駐金門更為重要，先後爭取 8 吋榴砲、155mm 加砲、240mm 榴砲數十門依序前往金門，這類重型火砲皆屬於軍級重砲，由金門防衛司令直屬砲兵指揮部管轄，最多時下轄 1 個 240mm 榴砲營、1 個 8 吋榴砲營、3 個 155mm 加砲營、1 個 155mm 榴砲營、高砲連等，各營下轄 3 個連隊，每連配有四門火砲。1962 年金門忙於反攻大陸「國光計畫」各種建設工程，準備更多火砲與人員進駐空間，如「龍騰案」計畫我軍火砲分布和射擊敵軍範圍分區，圍頭區以鵠山營 155mm 加砲為反擊主力。



圖表 38 1962 年金防部直屬砲兵指揮部編裝表

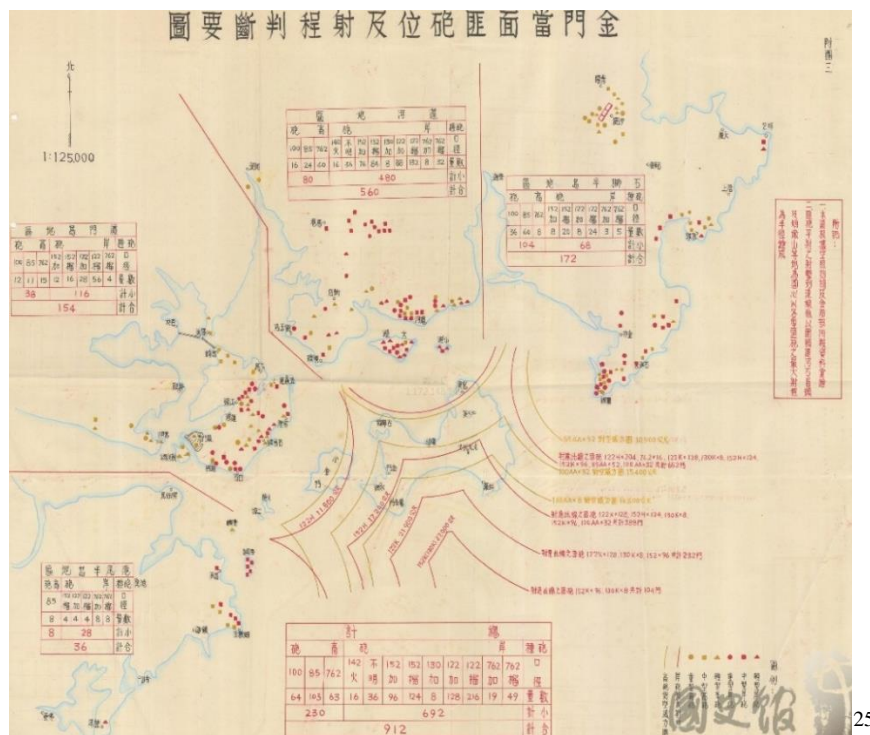
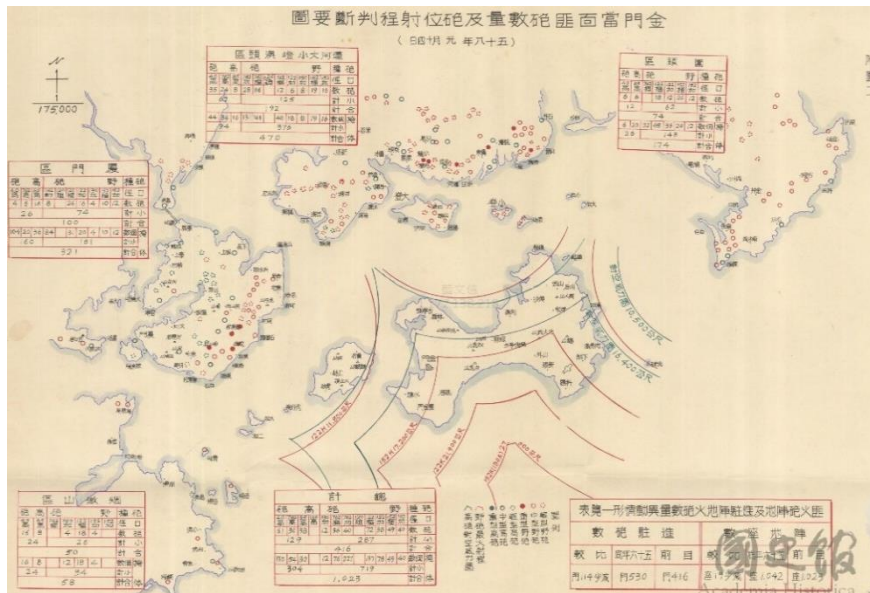


圖表 39 1962 年龍騰計畫我軍火砲射擊範圍

²³ 《金門防衛部及直屬單位單位編裝案》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1958，檔案號 56289

²⁴ 《金門當面共砲位置判斷圖》，國史館檔案史料文物查詢系統，1963，檔案號 005-010204-00041

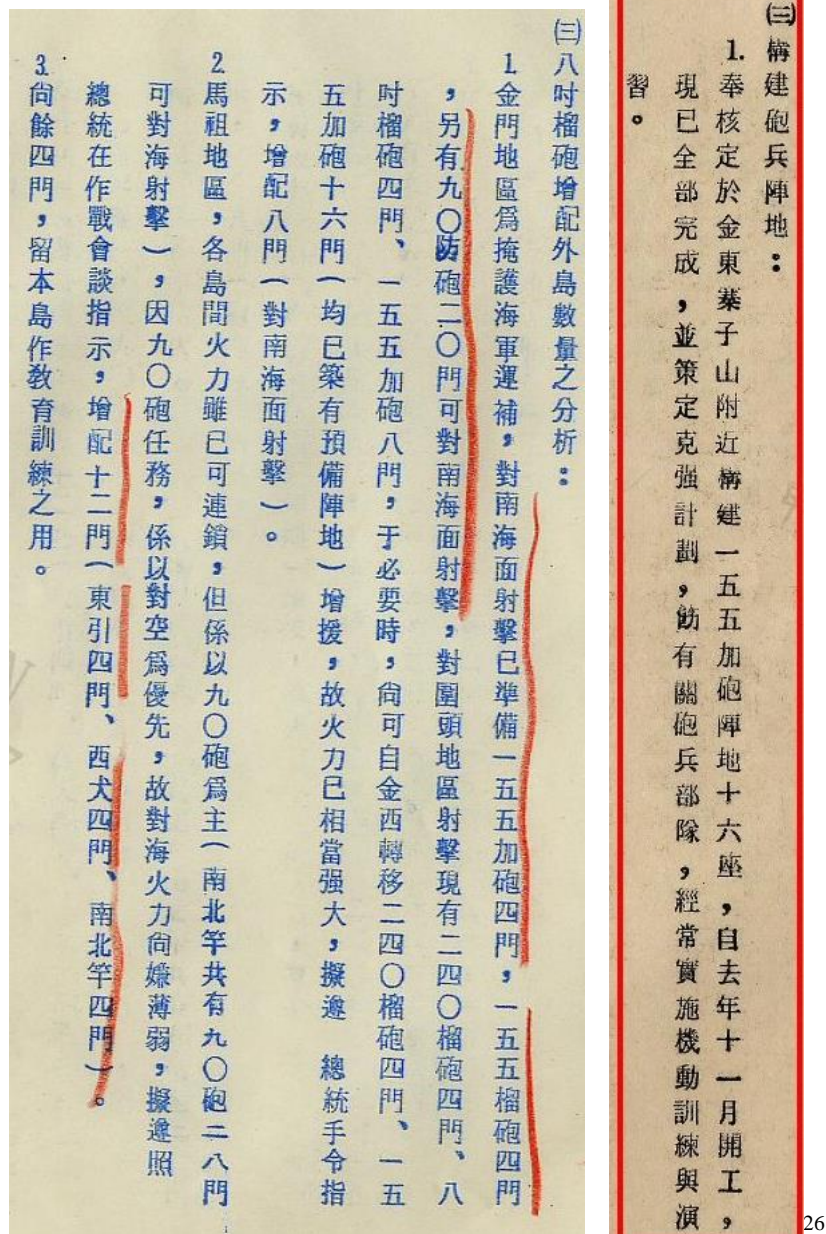
1968、1969 年敵軍也因應反制「國光計畫」各項戰略，持續提高沿岸火砲與防空高砲，防範我軍突襲沿岸或空降內陸，從 1963 年 56 門火砲與 24 門高砲，1969 年提高至 68 門火砲與 104 門高砲，持續增長的火砲射程與口徑，將可能產生從圍頭封鎖金門南海岸運補動線的狀況，1968 年我軍也提高金門東北角與南海岸防禦火砲數量。



圖表 40 金門 1969 年敵軍火砲分布

25 《金馬當面中共陸海空軍兵力部署判斷要圖金門當面中共砲數量及砲位射程判斷要圖等》，國史館檔案史料文物查詢系統，1969，檔案號 005-010202-00032

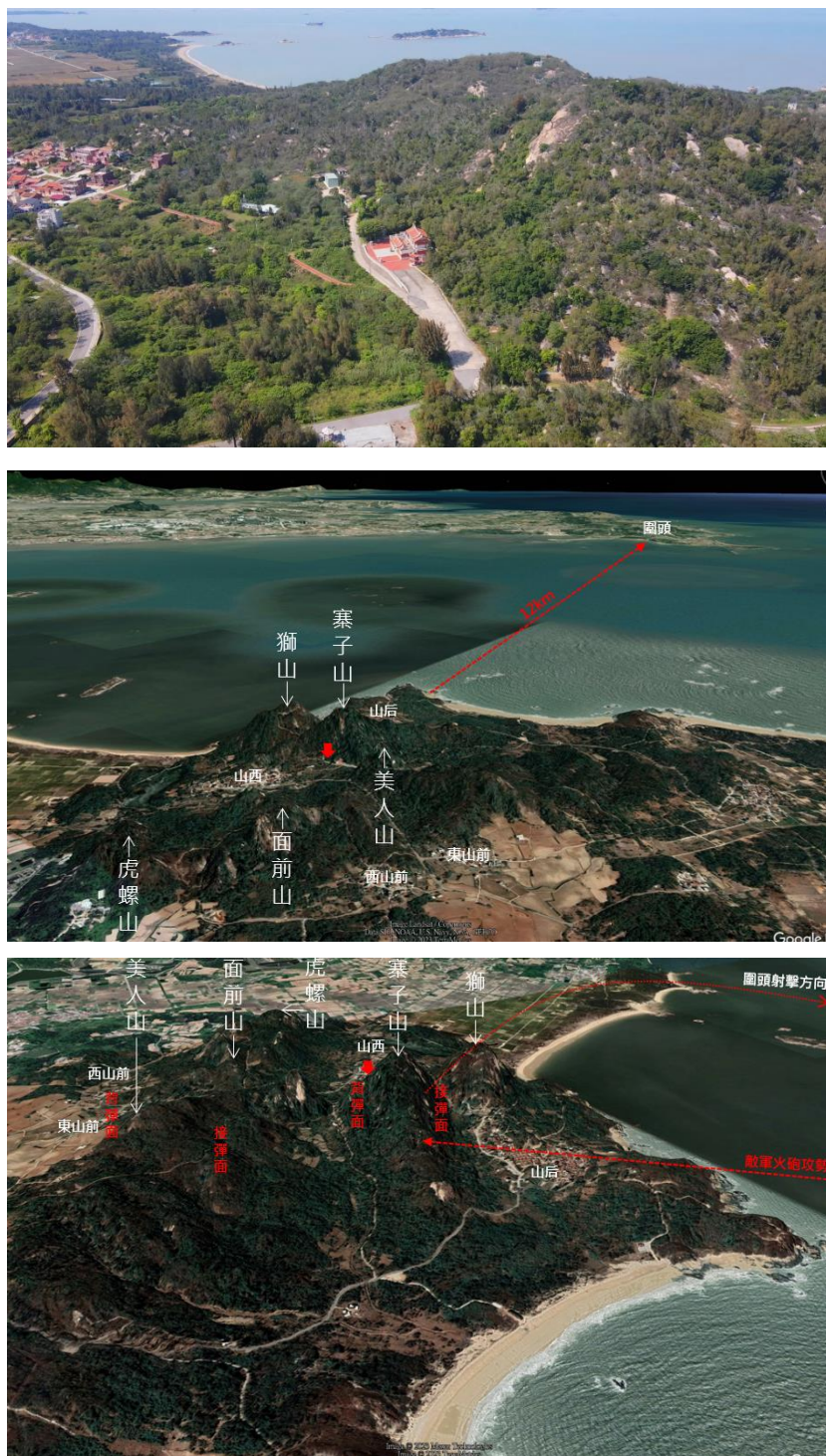
1968 年蔣中正總統指示強化金門東北角針對圍頭一帶反擊火砲，利用寨子山花崗岩山體開鑿 155mm 加農砲 16 座，以及擴建獅山既有步兵坑道開鑿 8 吋榴砲陣地 4 座，利用寨子山南北向山勢，由北至南設置 3 條 155mm 加農砲坑道，本案位於最北段，進駐金門防衛指揮部直屬砲兵 610 營，配置 4 門 155mm 加農砲，寨子山一營區內「屏東坑道」與獅山「震東坑道」兩條坑道為同期工程「屏震金東」。



圖表 41 寨子山一營區開鑿起因

²⁶ 《陸軍備工作計畫案(五十七年)》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1968，檔案號 25456

透過本案拍攝空拍影像了解金門東北角五虎山系於地形要角的重要性，其高點俯瞰東北角各海岸線與內陸平原地帶，金東守備區將步兵一旅（團）指揮部設於美人山體內，負責扼守田浦至中蘭一帶範圍，金防部砲指部也利用五虎山系堅固花崗岩體，開鑿各種重型火砲陣地，將山勢東北側接彈面開鑿火砲射口，山勢西南側背彈面開鑿坑道入口。



圖表 42 寨子山一空照圖分析戰略位置

寨子山坑道於 1969 年完工，隨後由金防部砲指部 610 營一連進駐，配置 4 門美援 M2 牽引式 155mm 加農砲，經由坑道串連四座固定東北射向砲堡，以及西側入口處射擊指揮所與通訊所，每門砲由 14 位砲班人員管理，後續於 1981、1982 年增改建坑道內部空間，提升班兵生活環境。寨子山 155 加砲連原隸屬於金防部直屬砲兵營龍陵營管轄，1981 年參謀總長郝柏村上將指示金防部砲兵發揮長短射程相輔，調整師砲兵與直屬砲兵營各隊內管轄關係，逐漸形成近代混砲營的編制，寨子山連也調整由山外營統一管理全島 155 加砲連。

部指砲	師雄南	區備守中金	區備守西金	區備守東金	區備守嶼烈	分區	年度
		M-119 M-113 M-520	W-132 W-134 W-138 W-142	W-104 W-107 W-129 W-146	天 產 山	北 獅 猛 虎 山 嶼	整 建 據 點 預 算
		1091440	1562164	1055000	1064100		67 年度
		塔 后	W-108	五 草 北 龍 山 嶼	東 二 南 北 林 撞 山 山	整 建 據 點 預 算	68 年度
		356000	284000	1367500	2551028		69 年度
處 前 禪		201000		九 獅 田 溪 女 山 山 埔 地	東 林	整 建 據 點 預 算	70 年度
		754600		1333500	2015748		71 年度
寨 子 山 山	砲 兵 連	砲 兵 連 村		金 五 龍 山 沙 地	東 林	整 建 據 點 預 算	71 年度
		958300	552958	171000	212000		71 年度
寨 子 山 山	S125-1 S124	雙 乳 山		W-185		整 建 據 點 預 算	71 年度
		482000	735437	893400	1069300		71 年度

圖表 43 寨子山一營區修建紀錄

防區砲兵部隊訓練指揮體系規定修訂
 依據：
 (一)參謀總長部上將於七十年一月廿四日派防區砲兵指示辦理。
 (二)防區砲兵備任番案。
 三調整原則：
 (一)依防區現有火炮之特性，發揮長短射程相輔，使構成綿密火網，以進行拒敵後屏，擊敵平波，阻敵進頭，以敵陣內之戰備任務。
 (二)直屬砲兵因受龍陵營管轄砲地之影響，無法調整番案，僅作射擊指揮所調整。
 二防區砲兵部隊訓練指揮體系規定修訂
 (一)師砲兵：
 1 金東、金中、金西、及砲師砲兵，均維持現狀。
 2 南嶼砲兵：
 (1)吳村營(九〇一)西吳營(九〇二)苗園營(九〇三)均維持現狀。
 (2)南嶼營(九〇四)
 ①對上：仍受南嶼砲兵指揮，並受本營管轄。
 ②對下：
 a 指揮南嶼砲兵並作戰管制本營砲連。
 b 洋山連受龍陵營管轄作戰管制，洋山連受西吳營管轄作戰管制。
 ③南嶼砲兵實施反擊作戰時，洋山連受西吳營管轄作戰管制。
 (二)直屬砲兵營：
 1 龍陵營：將營長及連長一併加地連，交由山外營管轄，營射擊指揮所指擇派連一併二地連。
 2 山外營：將營長及連長一併加地連，交由山外營管轄，營射擊指揮所指擇派連一併二地連。
 3 砲兵連：將連長及連長一併加地連，交由山外營管轄，營射擊指揮所指擇派連一併二地連。
 4 砲兵連：將連長及連長一併加地連，交由山外營管轄，營射擊指揮所指擇派連一併二地連。
 5 砲兵連：將連長及連長一併加地連，交由山外營管轄，營射擊指揮所指擇派連一併二地連。
 6 砲兵連：將連長及連長一併加地連，交由山外營管轄，營射擊指揮所指擇派連一併二地連。

圖表 44 寨子山一權屬關係

27 《國防工事整修整建案》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1969，檔案號_6539

28 《民國 71_戰備(砲兵部隊)》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1982，檔案號 42675

2018 年金防部將寨子山一營區撥交給金管處活化再利用，金管處於 2020 年推動民間促參 OT 案公開招標，後續由金門酒廠得標，金酒提出改建計畫修復再利用為儲酒坑道，坑道第一期修復工程於 2023 年 2 月完工，2023 年 9 月金門酒廠將進行第二期儲酒缸體工程，本案訪談金酒修復工程負責負責科室 吳 ○ 景科長，了解金門酒廠選擇該營區改建為儲酒坑道原因，以及修復過程中面臨問題，後續儲酒工程規劃，和後續管理維護計畫，以及另外訪談 1983~1986 年於寨子山服役軍友 戴 ○ 泉先生，了解當時坑道使用狀況，和 2004~2006 年金防部砲指部吳家興先生，了解後期坑道使用狀態，並將不同時期坑道火砲狀態、彈藥寢具、裝載車輛等差異透過數位模型重現。



圖表 45 本案訪談金門酒廠 吳 ○ 景科長



圖表 46 本案訪談寨子山軍友 戴 ○ 泉先生

2. 寨子山一營區訪談資料

I. 金門酒廠吳○景課長

i. 屏東坑道活化想法

其實，這個看到，他是一個狹長型的，那其實我們當初會選擇這個跟他來做儲酒的活化，其實坑道的環境吼他很潮濕，那很陰涼，很適合作為我們更久一些高粱酒的優質酒的存放空間，那這個坑大的話，長度的話，走到底大概是 200 公尺，那橫向大概還有 180 公尺的空間。那這個地方的話。其實我們當初的規畫，就是說這個地方我們只有做一些簡單的照明，那地坪稍微做一些重新的整理這樣子，那以後我們的儲酒桶就會放進去。那這個地方的話，未來的話，我們使用的話會以不銹鋼坑道的桶子為主，那其實的話，金酒在坑道的地方做出儲酒，像這邊的話，東北方是在寨子山，那我們在東南方也有坑道，那其實在太湖的話也有長江還有金武坑道的坑道，然後也有做出這個部分，那其實在山前就是在。西南側的地方，我們現在有一個山前坑道，然後目前我們做坑道的話就是活化起來的話，就是以不破壞他的現場環境，然後做簡單的陳設這樣。

ii. 屏東坑道活化方向

我們現在只有做簡單的照明，那我們的電纜的話是用改裝電纜，進去這樣子，那其實以後在人行走的部分，就會以燈光下面大概 1 公尺到 1.2 公尺左右，那右手邊的部分，以後就會放置不銹鋼的那個桶槽，那不銹鋼桶槽，它的直徑大概有 2 公尺到 2.5 公尺之間，所以其實大家這樣注意看，如果不銹鋼桶只要放單側。那高度的話大概是 3 公尺左右的話，其實我們的走道大概只有剩下 1 公尺到 1.2 公尺的空間。其實小小的，那如果說儲酒天氣的話，未來像 4、5、6 月的話是比較潮濕，夏季比較潮濕，那潮濕的地板久了會濕滑，如果說以後這邊，我們有開放參觀的話，以後是會用預約制，跟公司預約，然後我們就採一團一團的這樣子，那我們也比較方便管理，那因為大家想像，雖然說現在看起來寬廣的，那就是說桶槽放進去以後，就現在空間開放大量的人來參觀。其實管理還有那個介紹方面，其實比較不適合，所以我們以後就是盡量採預約制，然後一團一團這樣子的話，這樣大家遊客來參訪，也比較能夠了解到內部的一些狀況這樣子。

iii. 坑道修復過程面臨挑戰

一些狀況會比較難處理。其實現在大家看到是很空曠，然後燈光很好，所以你現場有什

麼狀況的話，大家看的很清楚，那其實我們當初一進來的時候是頭燈一個手電筒，然後手上可以拿個手電筒，那其實當初照的話沒有這麼明亮，我們不要說大概可能哪裡有落石，向現場也有一點點小落石。那所以我們在做的時候規劃，可能那時候沒有辦法到都那麼周詳，那不過我們後來會慢慢改進。

那其實大家如果注意看一下前面那一道牆，很明顯是後來才砌上去的，所以代表說這個地方當初開發的時候也有崩掉，那崩掉我們再把它修復起來，那其實我們這邊在做地坪的時候也有碰到一個問題，其實我們這邊的坑道總長度從坑口走到這邊將近 300 公尺左右，那我們第一次混凝土澆置的時候，一直接管接到這個地方其實打不通。那後來打打到後來整個混凝土，他等於是整個固化，然後就在管子裡面，所以後來。我們第一個方式就放棄了，那放棄的話，我們再重新，還是有走出去，大概再看一下它的那個現場的狀況，那其實我們的 4 號坑口離光華路其實還蠻近的，那我們也有想辦法從窗口這邊找看看有沒有聯外道路，可是可能樹林比較密，我們沒有找到，所以後來我們是用四號射口，然後從那邊接管過來，大概接了 180 公尺，所以順利也把我們的地坪這樣子，我們還是分兩部分把它澆置。然後第一部分就是把橫斷面把它鋪好，然後第二部分的話就從入口這個地方往外面大概 200 公尺把它鋪設完畢，然後這是第一個部分。

然後第 2 個部分的話，我們其實四個砲口，為了要做一個區隔，然後不要去。把它現有的砲口那個地方那個破壞掉，所以我們有做了 4 道牆，那 4 道牆當初在做的時候，其實因為挖下去的時候有碰到岩盤，那岩盤挖不下去，你這邊有沒有辦法去用爆破，那挖土機進來要切割什麼的，其實都不容易，因為看到裡面，所以後來我們就是把地基上那上方再做一道牆，這樣上來，其實做這地方還是有碰到一些小困難，那第 3 個部分就是說他現有結構啊。像我們現在看到這地方有點小樹根，那就是說當初其實竟然沒有注意到讓小樹根的話，我們到時候也要想說是不是做一些防護，然後阻隔他落實下來，這樣子我們到時候會慢慢的找一些方法，然後把這些安全性的話盡量做到最好這樣子。

iv. 砲堡保存與修復

4 個砲堡有注意看的話，其實現在是要爆破它，上面是沒有泥土地加固，那如果說我們剛做的話就是說保留這個地方，你是想說，假設未來開放觀光，然後有人會來這邊參觀的話，它還可以比較體現出當初這個歷史背景的話。也就是說，當初砲堡長什麼樣子，然後其實地

上也有他們砲架腳架在這邊，那其實像 2 號 3 號 4 號的話，因為他。可能是有加固過，所以他上面的話，它有放混凝土的建築，那所以我們那時候就想說把 4 個砲堡就用一道牆去隔，然後保留它歷史的原始的背景。然後如果說以後進來，大家看到這個場景的話會比較有感覺這樣子，那如果假設我當初四個砲堡都納入儲酒的話，可能以後要體驗的話，就比較沒有那麼感觸這樣子。

II. 金防部直屬砲兵營 610 營 3 連 1403 梯戴 O 泉下士（民國 72~75）

i. 營區集合場介紹

民國 72 年 3 月新兵就直接來金門服役，這邊是我們的司令。連集合場，然後這邊應該有那個。籃球場這邊也是籃球。我們以前都在這邊打籃球，嗯，在這邊活動的。然後呢，那一邊是我們的。72 年的時候，這邊是中山室。在他的右手邊那邊是廚房這個。

ii. 中山室、營站、廚房介紹（MAH02558 訪談逐字稿）

就是我們 72 年來當兵的時候，我們有做到的。這棟就是我們那年代建築的廚房，這就是我們活動範圍，但是我們如果要下山，走旁邊那條小路直通到山西雜貨店。這邊是中山室，上課都是上課擦槍，反正就是莒光日，都在這邊啊。吃飯也在中山室，我們那個年代是中山室後面就是營站，營站就是球間、撞球、一些休閒活動包括福利社了。營站是連上自己經營的。所謂營站就是連隊的福利社。

iii. 構工訓練的過程

幾個人來、幾個弟兄來蓋這個中山室的。學有專長的，像是泥水工、土水工、模板工，然後這棟都是空心磚，空心磚我們就自己做啊，需要時石頭的，我們就是整連帶出去撿石頭，然後混凝土是配給的，然後砂是去海邊挖，都叫營部的卡車來支援，那時候一連大約 40-50 人，中山室蓋差不多半年左右，先蓋中山室再蓋廚房，中山室蓋完再延續蓋廚房，因為那時候的廚房都舊了，環境很不好，高層為體恤官兵讓大家有比較好的環境。一般的上課、活動都在這邊的空地(集合場)。砲操的時候都在砲班裡面，因為人數不夠，我們就集中在三砲統一訓練，三砲就是坑道直接衝，直接走到底就是三砲。

iv. 砲堡射口偽裝清理

射界正常上面命令下來就要清掃，我那時候清掃射界，像這些樹兩公尺以下的全部清空。剩一枝樹幹，所以像我們砲射口看的方向非常清楚，射口外面要用偽裝網包起來，然後砲射

口晚上時都用浪板蓋住，浪板蓋在偽裝網裡面，偽裝網是輻射圓形的像是小蒙古包，浪板是蓋到坑道口，晚上也才不會那麼冷，尤其冬天也才不會那麼冷，155加農砲的砲管很長也不會卡到，一開始設計就有考量到，以前的阿兵哥真的厲害，都已經算好了，砲架不用動偽裝網都可以蓋起來，寨子山連的砲是固定砲沒再移位的，算是我們的射界都是固定的，所以都不會有那些問題，只要沒有機動射界轉向，我們的砲就是固定打那幾個點，砲堡裡面的駐鋤是給砲架兩隻腳旁邊的各一個固定用的。

參、 盤山訓練場史料收集與研究

1. 盤山訓練場史料梳理

盤山訓練場以華視訪談影帶「民國八十四年金門外島班超部隊精誠連戰技演練（1995）」，以及國防部史政資料「假城鎮家屋編組戰鬥研究（1983）」，和金管處「賈村及庫北營區活化利用整建工程（2023）」調查報告，介紹 1980 期間國內興建假城鎮訓練場地操演部隊城鎮攻防掩蔽，以影片為主體說明假城鎮訓練場地建物用途，以及建物掩蔽開口射擊等施工計畫說明，以 3D 模型結合影片演練表現金門唯一假城鎮訓練場之獨特性，透過歷史影像呈現當時訓練狀態讓民眾更好了解賈村特殊歷史。

賈村為國軍駐地專精管道及住民地訓練場，模擬村落戰鬥訓練場地，其中部分房舍皆有坑道、機關設施，國軍訓練時除以兵力、武器來攻堅之外，並配合心戰喊話相互使用，以達攻克村落之目標。國軍訓練科目包括地形地物利用、防毒面具簡介與操作、毒氣試驗、核生化防治、手榴彈性能介紹及野戰投擲等，該場地訓練不只是駐防也包含進攻跨越障礙、利用地形地貌攻入等單兵技能。



圖表 47 賈村分區圖說

訓練場為提供城鎮戰訓練所用，因此形成較多且密集的建築群。建築物除了仿造城鎮中可能會有的屋舍與外觀形制之外，進一步的精簡了相關的生活設施，僅留存必要的元素來區隔屋舍在仿造城鎮中所扮演的機能與角色，如隔間牆、神龕等。現況所存的建築，以最少的建築元素卻能映射出城鎮應有的想像與樣貌，也體現了軍隊在訓練為目的的前提下，試圖以最經濟、簡化的方式去模擬出城鎮的樣貌。

全區配置上，地表建築群共有 18 幢，以東南—西北向的軸線配置為主，並有零散的構造物、坑道與壕溝大致圍繞著此軸線而建。北側配置兩排對稱的構造物，每一排由三幢房舍與一道圍牆平行配置，構成仿造城鎮街道的主體；南側有三幢建築物與圍牆共同圍塑出具獨立內院的建築配置，中央為較寬大醒目的兩層建築物，前方左右兩側則為較低矮的附屬一層建築，內院尚有一大型沙盤，明顯與前方仿城鎮區域之功能有所區隔；周遭另有其他呈散落配置的 14 幢房舍與 1 座伏地堡，並設有坑道、壕溝串連部份地表建築。房建物之間的開放空間則為不同軍事科目的訓練場地所用。

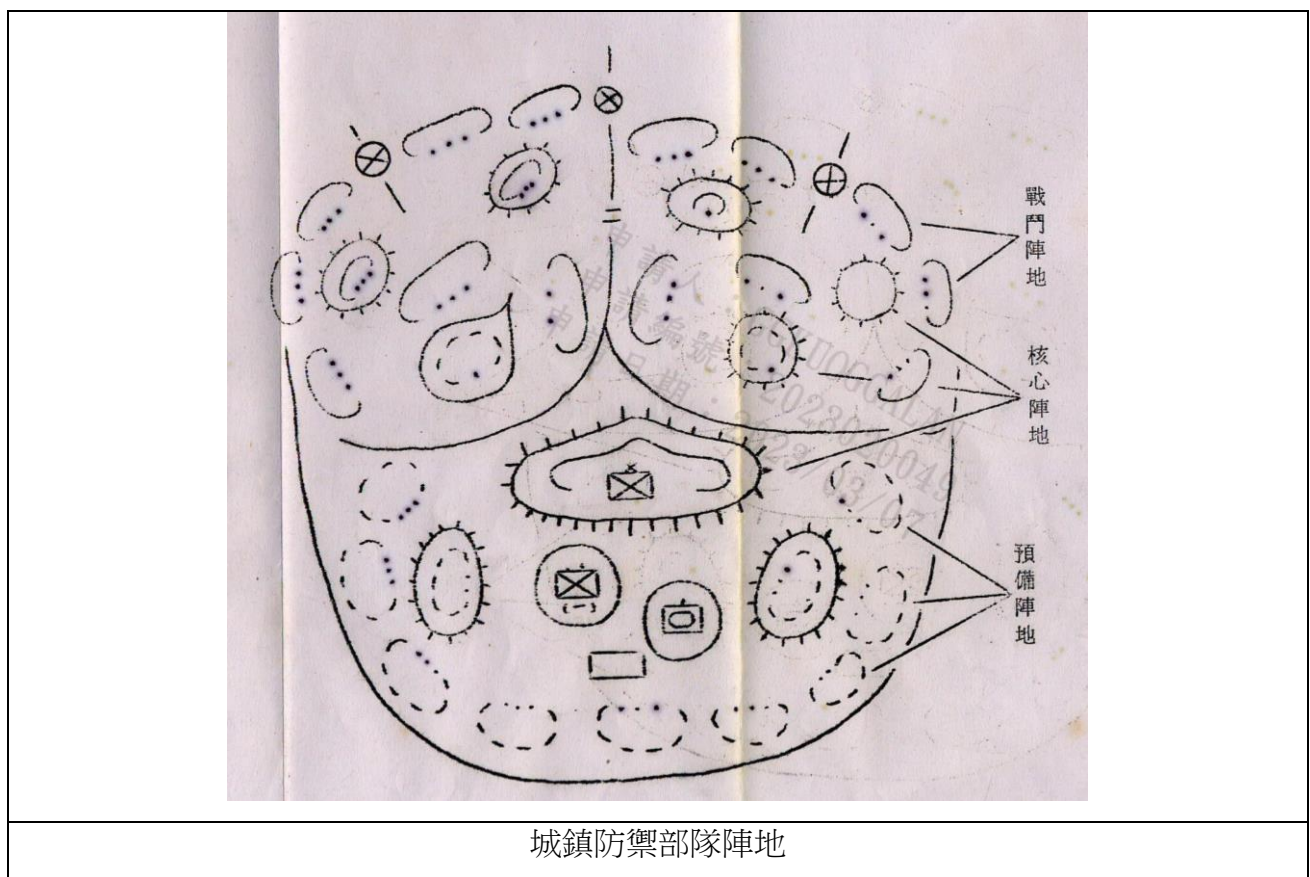
現有的建築物依外觀與空間機能概略可分為兩種類型，即一般房舍與防禦工事，而防禦工事又多附建於一般房舍或周圍空地。空間格局上，一般房舍的建築平面皆呈長方形狀，較為一致，並且共有 15 幢一層房舍、2 幢二層房舍、1 幢三層房舍。一層房舍的屋頂，除編號 9、14 以外皆採鋼筋混凝土雙坡屋面，二層以上的房舍則皆為平頂構造。大部份的房舍外觀現況除了在外牆漆上圓形白底與紅色數字編號之外，皆無明顯裝飾或造型，外觀清楚顯露空心磚構造牆體與混凝土構造、門窗等，於轉角或牆上多處開有小孔，推測為城鎮戰訓練時模仿觀測孔或射口所用，沿開孔一圈漆有白漆清楚標明其位置。

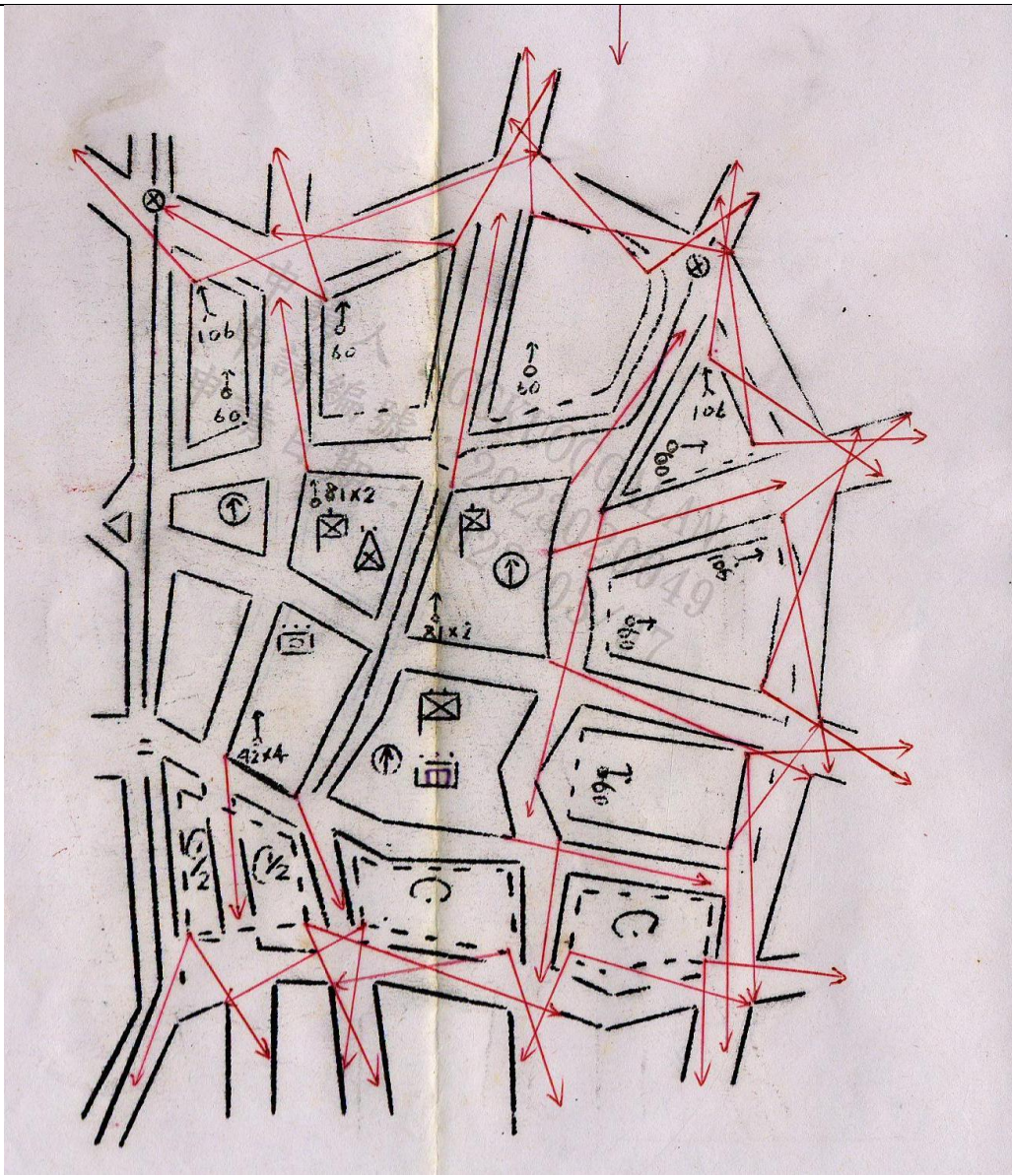
參考國防部史政查詢系統，1984 年步訓部提供國防部步兵師依照「台灣防衛作戰指導」有關村落戰鬥研究，提出「假城鎮家屋編組戰鬥研究（1983）」專題報告，各部隊平時對於守備區內村落，應先進行偵查與編組，戰時即依照村落防禦要領，派部隊戰力與民防戰力實施防禦戰鬥，以班、排、連小部隊編組防禦陣地，固守要屋、封鎖道路，以造成敵軍進攻遲滯、侷限、阻止、拘束、殲滅等目的，其要旨為「反擊之支撐」，將城鎮區域大小、建物素質、地形地貌加以防禦強化，按照三角形防禦要領佈設四周外圍防禦，以部隊兵力大小編成獨立據點，每處據點均能進行獨立戰鬥與相互支援，尤其利用城鎮內重要要點（路口、高點、山坡

等) 建構完整的防禦體系，將城鎮道路與建築設置多重障礙、阻絕設施，再分為陣地前線、縱深陣地、核心陣地，整體形成閉鎖陣地。

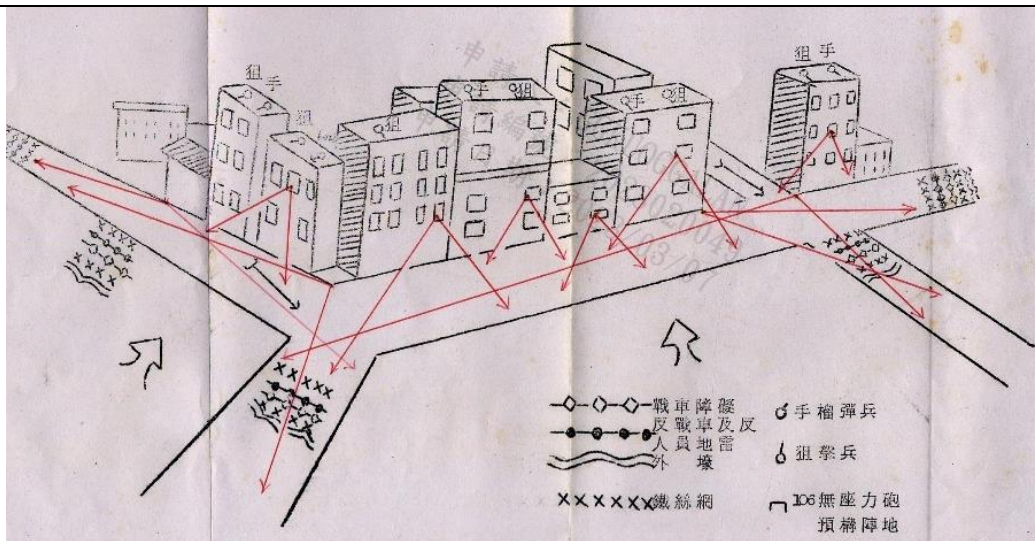
陣地前線設置在城鎮外圍，利用大型阻絕設施或廢棄車輛阻擋敵軍車輛挺進，再進駐班排級步隊於路口建築內，以雜物封鎖建物低層出入口，防止敵軍人員強佔建築，再將射擊火力佈設在樓內不同高度建構多層防禦火力。火力輸出步隊與民防預備隊進駐城鎮內二線建築，建構防禦縱深，利用交通中心建築，編組火力基點，以防守火力封鎖巷道，運用步砲兵火力封鎖陣地，阻止敵軍攻勢，高大建物建置獨立據點，由下而上逐層配置火力，發揮上、中、下多重火力，各據點間利用坑道、水溝、巷弄、涵管、下水道等隱匿連接方式，相互建構各點連通網絡，已達成步隊轉進或逆襲。核心陣地選在城鎮中央堅固高大建築群內，作為外圍防守據點的支撐，進駐防守步隊指揮系統與預備隊，考量全區戰力保存與後方逆襲路線，將戰力保存於地下，發揚戰火於地上，一點受攻全力應援，發揮城鎮作戰特性，堅守村鎮是為拘束、侷限敵軍，為友軍反擊創造時間。

圖表 48 假城鎮家屋編組戰鬥研究資料

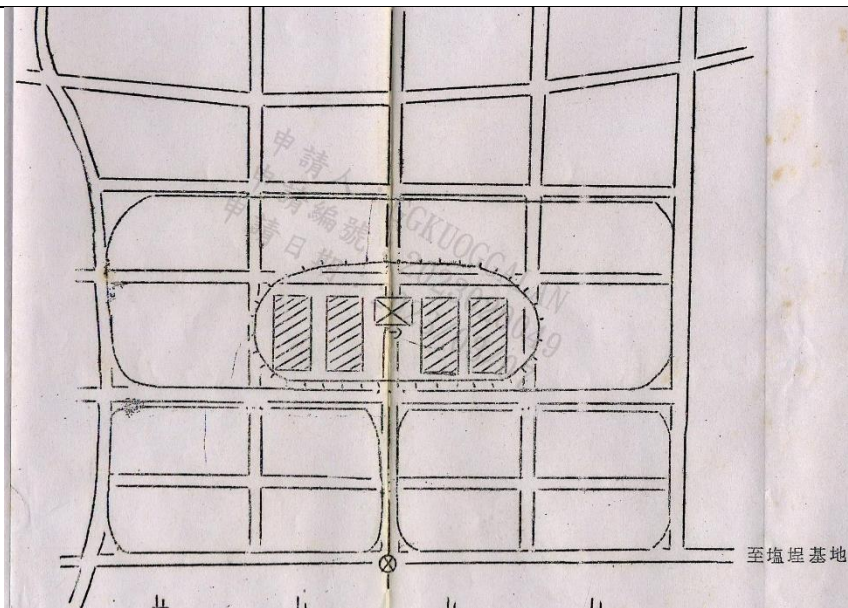




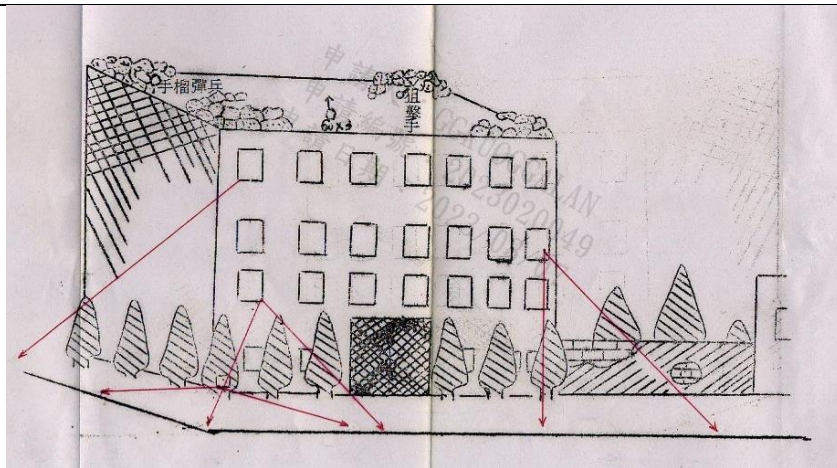
城鎮內兵力火網配置圖



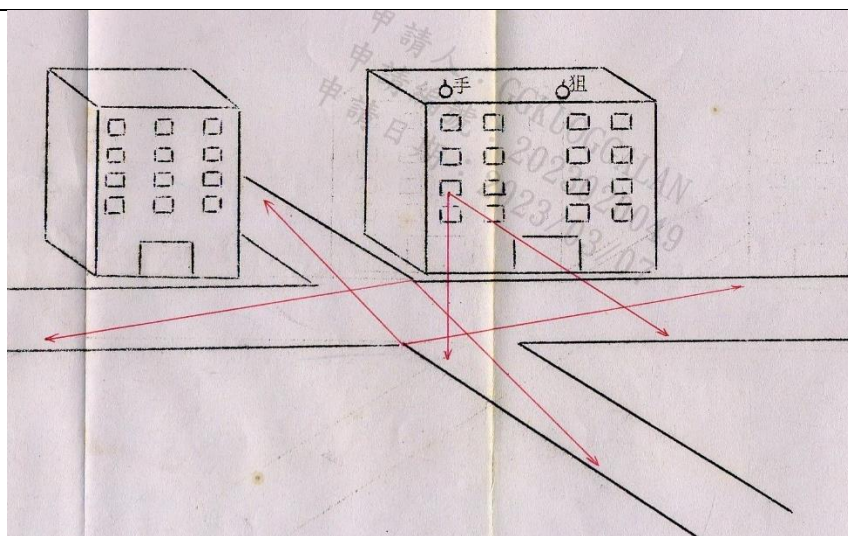
城鎮外圍設置阻絕設施，建構前線陣地



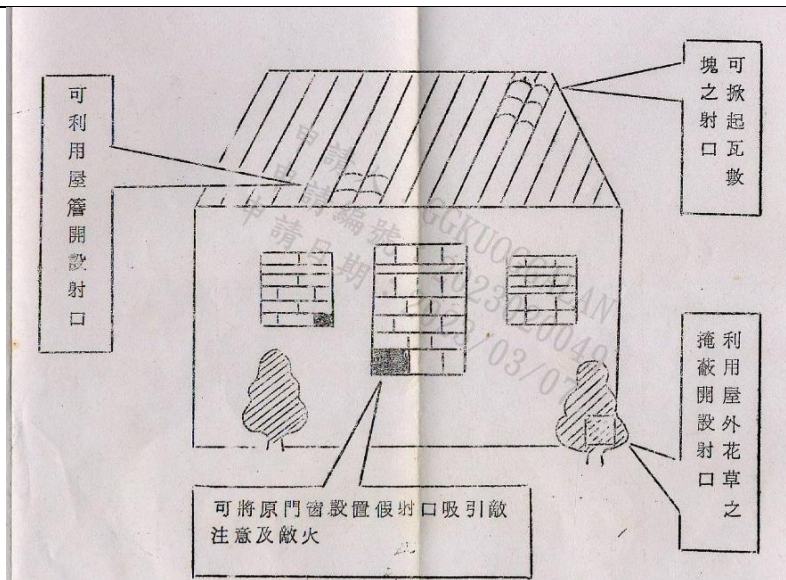
核心陣地設置說明



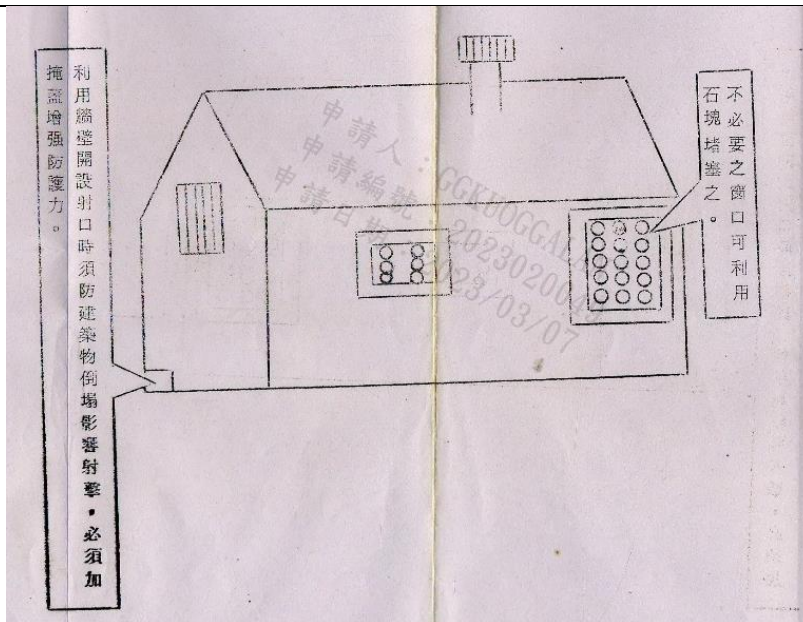
多層高大家屋防禦工事構築



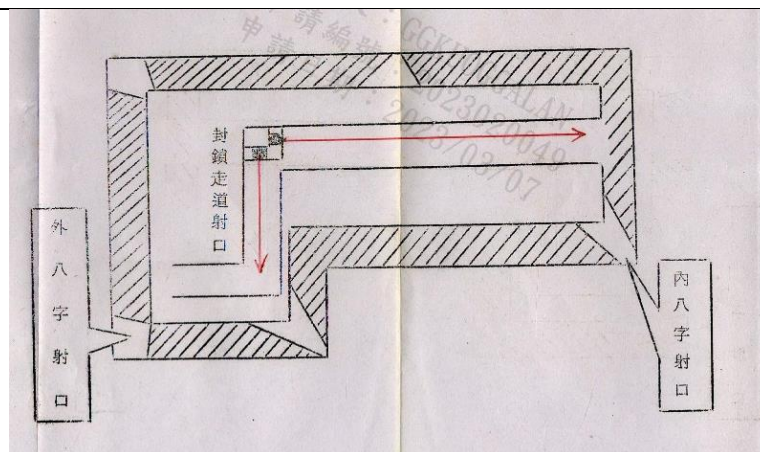
路口佈防圖



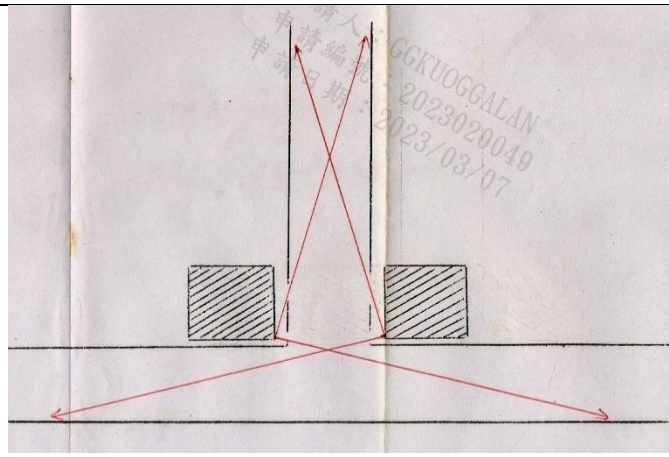
房屋防禦工事構築射口



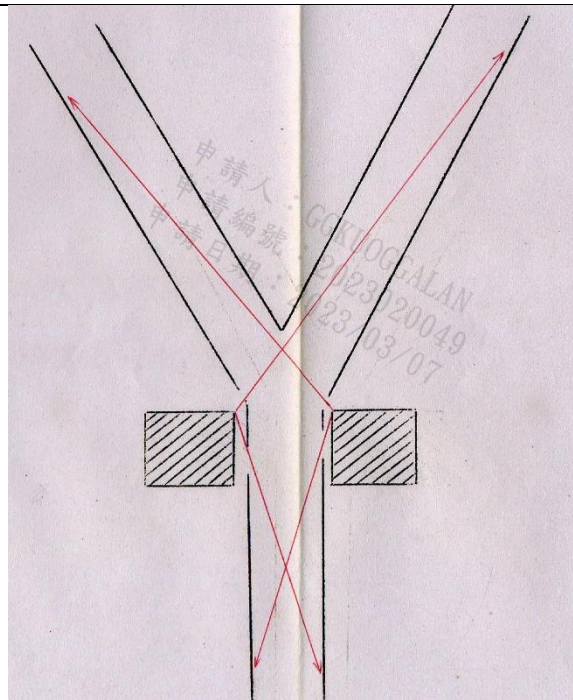
房屋防禦工事構築射口



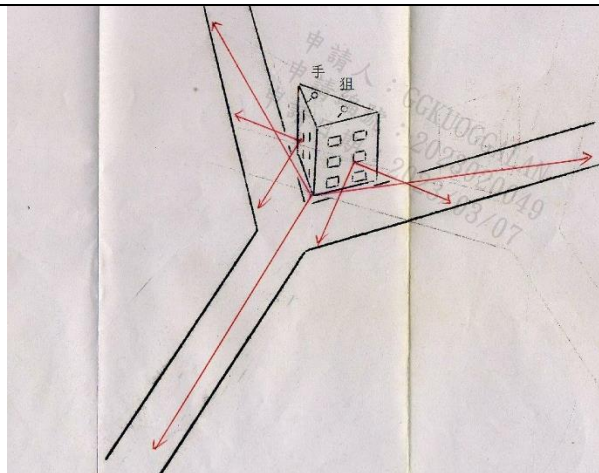
房屋防禦工事構築射口



路口火網配置圖









路口火網配置圖



路口火網配置圖

2. 盤山訓練場歷史影像

圖表 49 盤山訓練場訓練影片

	
<p>單人單手跳躍圍牆</p>	<p>建物遮蔽演練</p>
	
<p>高層建物攀爬訓練(單繩與繩梯)</p>	<p>建物射口掩蔽</p>
	
<p>高層建物破窗突襲</p>	<p>雙人互助跳躍圍牆訓練</p>



單兵突進民房窗口



民宅屋頂設置火點



利用建物掩護作戰



單兵高處突襲建物



雙人合作跨越障礙



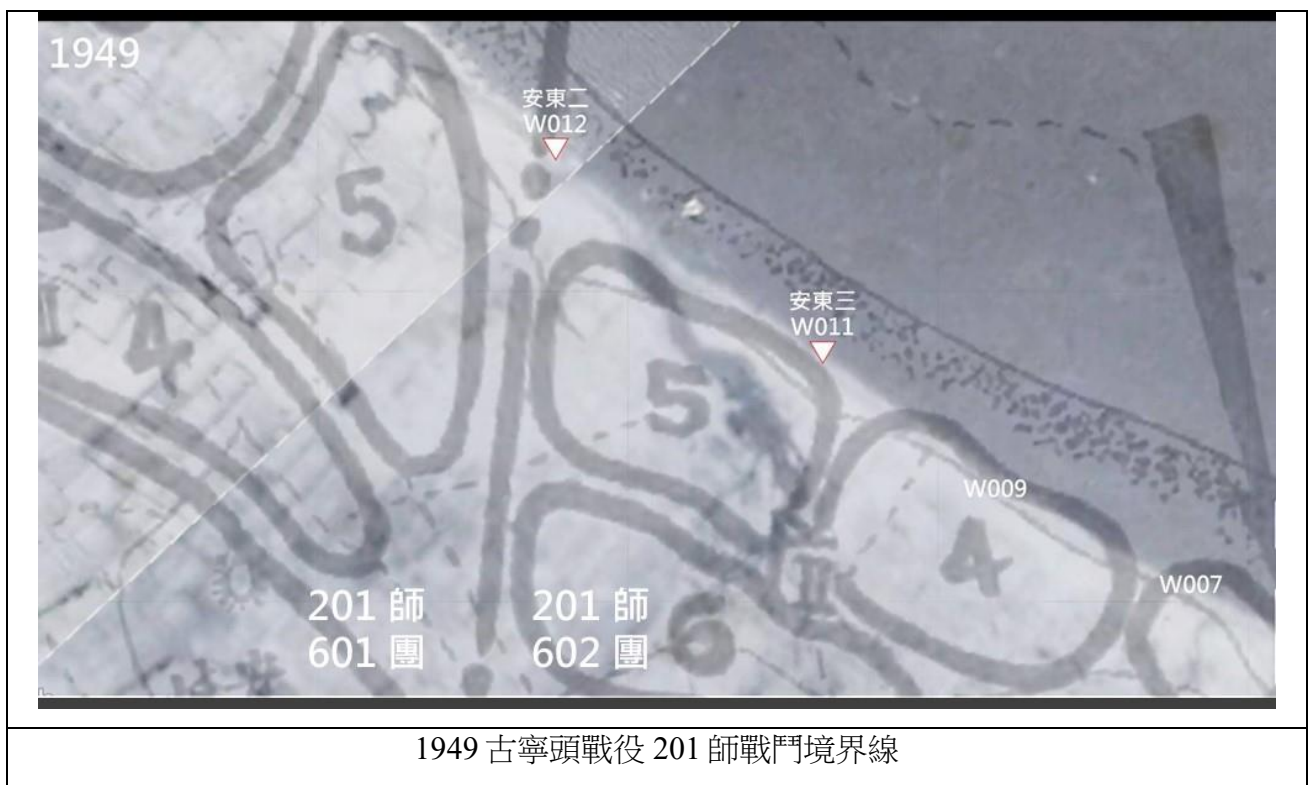
金西師張師長訪談

肆、 安東二安東三營區史料收集與研究

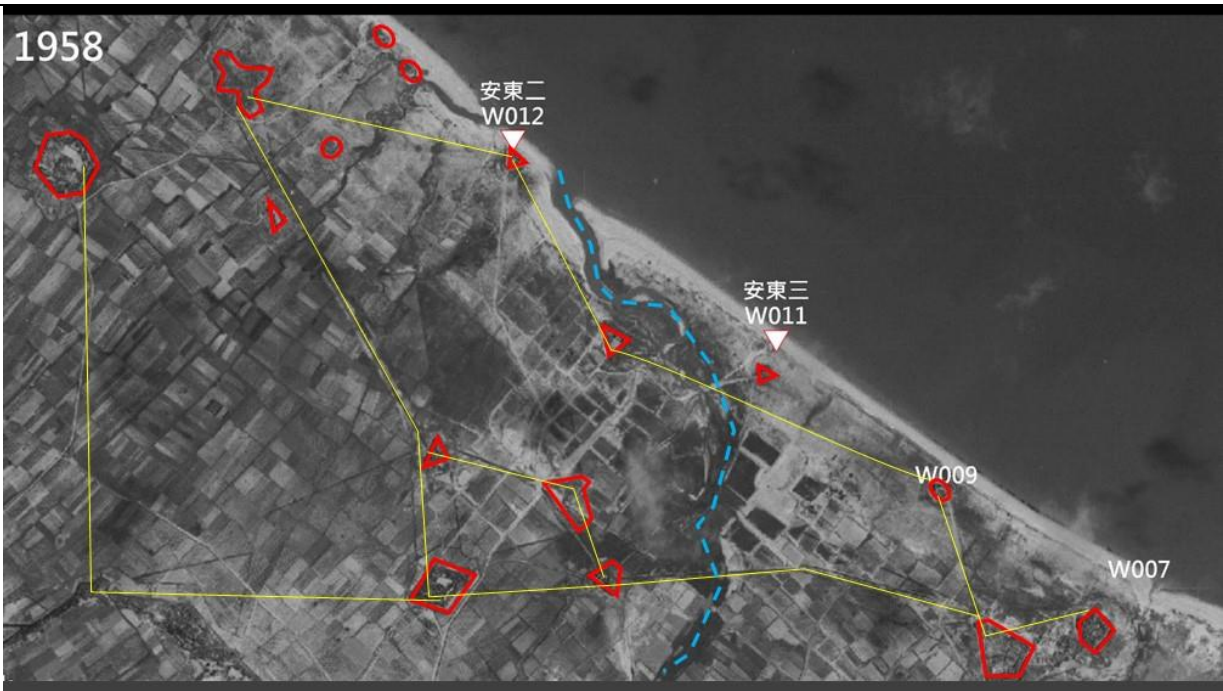
1. 安東二安東三史料梳理

安東二（W-012）與安東三（W-011）位處 1949 金門保衛戰共軍登陸第一線，嘴口至古寧頭一帶成為防區重中之重防備要點，以國史館「安岐附近據點及阻絕設施狀況寫景圖」²⁹該系列為腳本，介紹金門北海岸繁雜防禦設施層次，從海岸蚵椿與軌條岩防止船艦登陸設施，沙灘四面體與鐵鹿岩防止車輛搶灘移動，平原以據點、雷區、瓊麻、漁塭等人工構造物防止阻斷人員車輛移動路線，連接至後方反空降設施與民防聚落（安岐）建構防禦縱深，以 3D 模型結合歷史影像表現金門北海岸海防據點與周遭景觀防禦關係，透過影片說明戰地景觀不該單指建築體，更了解不同時代改造地形緣由與防衛景觀植栽設置。

圖表 50 安東三深度導覽資料



²⁹ 《安岐附近據點及阻絕設施狀況寫景圖》，國史館檔案史料文物查詢系統，1969，檔案號 010504-00051-002

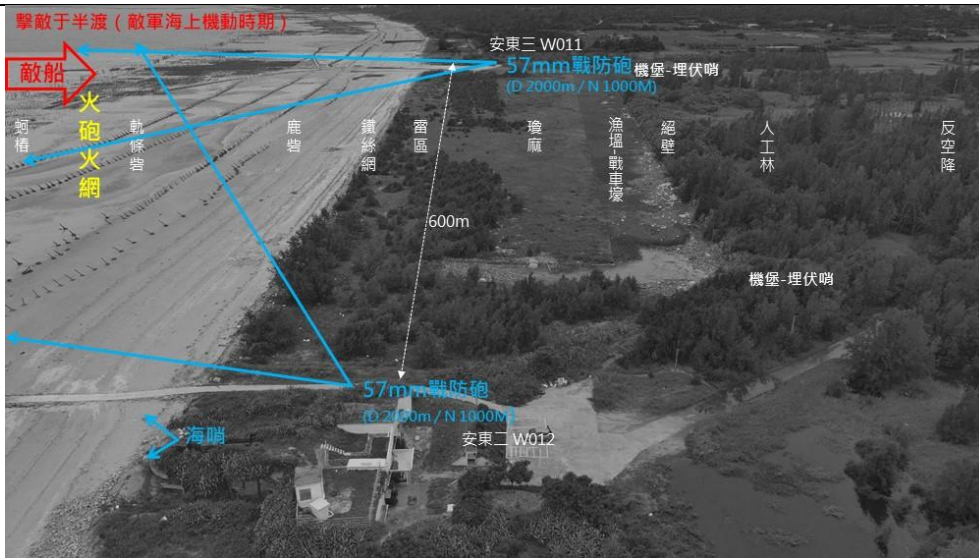


1958年823砲戰後美軍空拍圖與海岸一、二線佈防標示

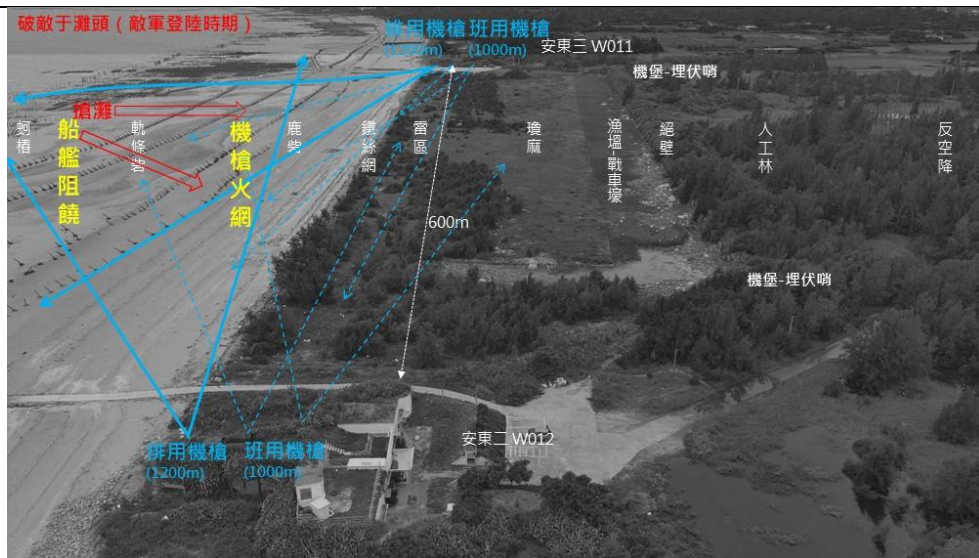


W011-W012 海防設施說明圖³⁰

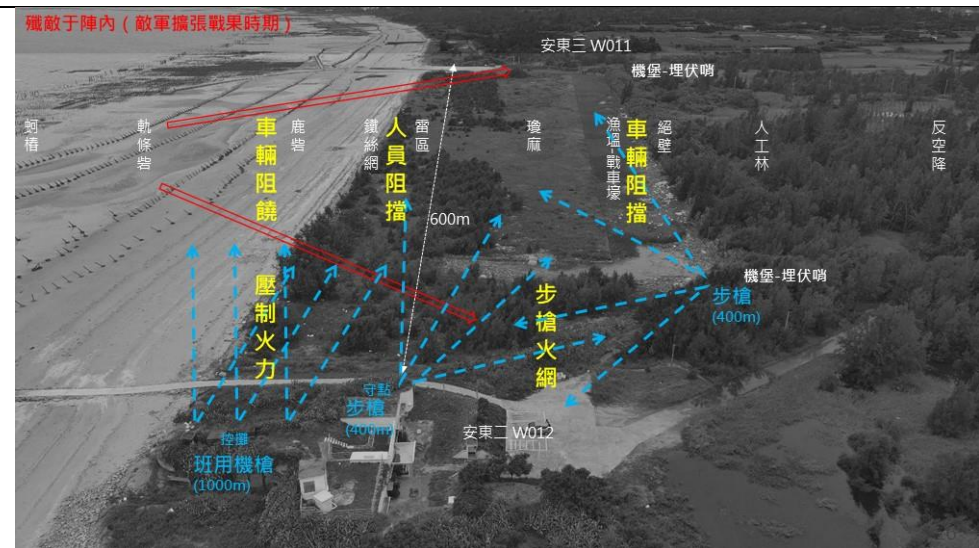
³⁰ 《安岐附近據點及阻絕設施狀況寫景圖》，國史館檔案史料文物查詢系統，1969，檔案號 010504-00051-002



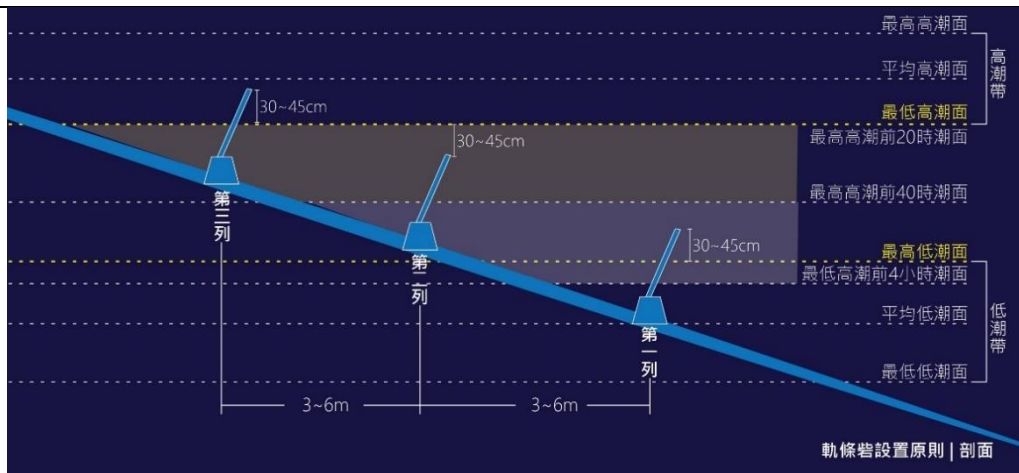
據點火炮警戒海面敵艦動態



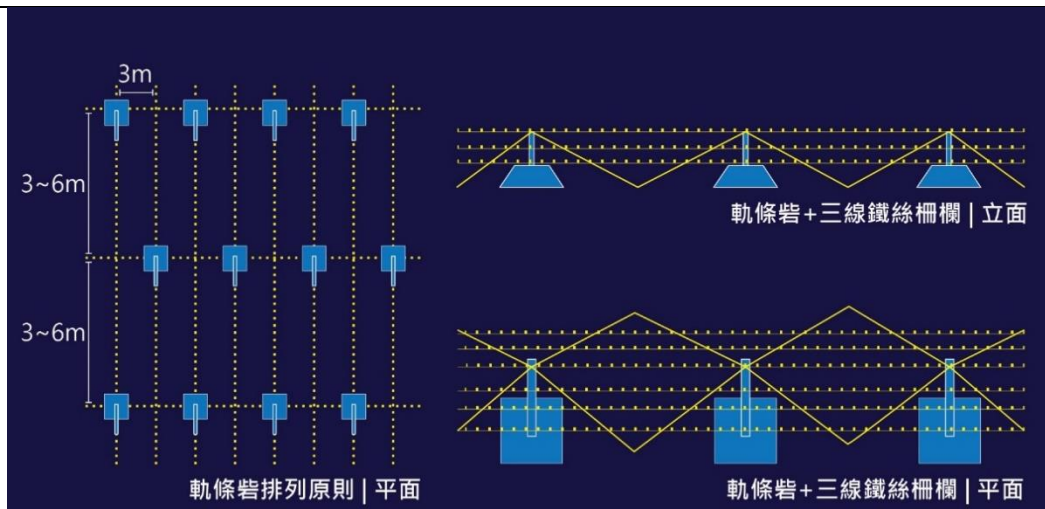
灘岸上利用阻絕設施與交叉火網壓制殲敵



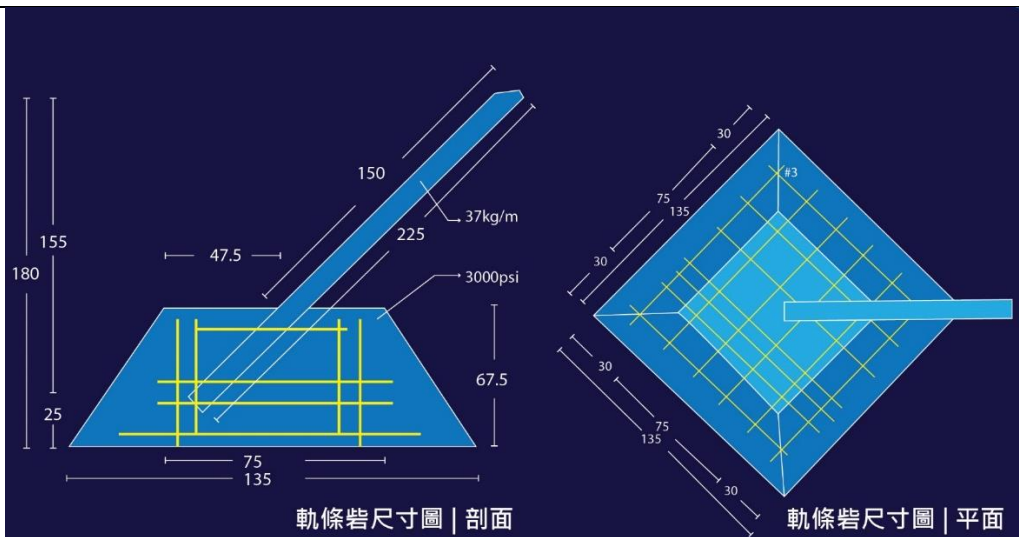
敵軍突入灘岸後，透過據點與地形迫使分流夾殺



反登陸裝置（軌條砦）潮間帶設置規劃³¹



反登陸裝置（軌條砦）平立面配置



反登陸裝置（軌條砦）個體工程圖

³¹ 《金馬軍事化歷程與對比》，藍文佶，國家文化藝術基金會，2022

海岸灘頭據點陣地 (海防據點)

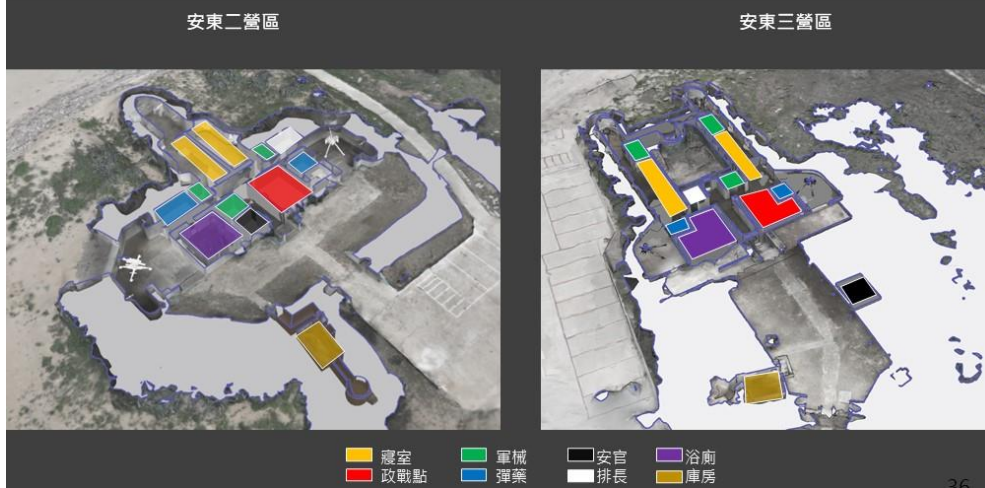
擊破企圖登陸之敵軍於水際與灘頭。



W011、W012 阻絕設施說明圖

海岸灘頭據點陣地 (海防據點)

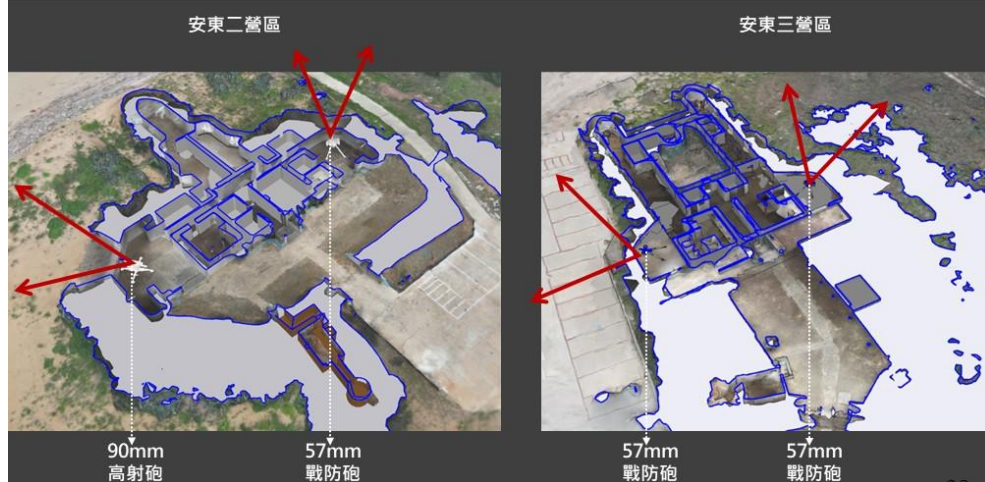
生活設施 (寢室、政戰點、安官、槍械、彈藥)



W011、W012 人員使用空間說明圖

海岸灘頭據點陣地 (海防據點)

遠程火力：直射火砲 (左右兩門)



W011、W012 戰防砲射界說明圖

第三節. 成果展示及推廣教育

10 處營區製現況解說影片（5~8 分鐘），其中 4 處結合上述資料收集與研究製作深度導覽影片（8 分鐘），現況導覽影片以現況空間解說為目的，帶入空拍與模型解說，認識地景防禦景觀、地形地貌改造狀況、碉堡空間分層說明，人員分布與火砲設施防護射界，結合金門相關公開圖台以不同年代航照圖說明據點時代演變，了解周遭環境防護設施與據點關係，以及據點空間變化差異。深度導覽影片結合上節研究資料，將過去軍事使用的過程以老照片與數位模型模擬，讓人了解營區過去使用狀況，各營區影片分鏡列表呈現。

表格 11 影片分段策略

編號	種類	營區	規模	其他測量	現況導覽	深度導覽
1	小艇	九宮二	中隊（營級）	有（雷射）	8mins	8mins
2	火砲	寨子山一	營		8mins	8mins
3	後勤	庫北	庫（排級）	有（雷射）	5mins	
4	海防	湖下二	排級		5mins	
5	海防	安東二	排級		5mins	
6	海防	安東三	排級		5mins	8mins
7	海防	后扁一	排級		5mins	
8	海防	紅土溝一	班級		5mins	
9	海防	銅牆山	加強排級	有（雷射）	8mins	
10	訓練	盤山訓練場	軍級		8mins	8mins

秒數	主題	內容
0-10	本案名稱與主辦、執行單位	國家公園 logo、案名、執行單位、時間
10-60	點位標示	據點於金門島位置，防區級別、據點編號
60-150	現況空拍	360 度空拍說明
150-270	建築解說	碉堡各層平面圖、剖面圖、屋頂圖說明
270-300	內部空間環場解說	火砲射口、機槍陣地、中山室等空間區位

8 分鐘 調整上表各節秒數，並視標的增加歷史影像、文史說明。

壹、 現況導覽影片

1. 湖下二營區現況導覽

圖表 51 湖下二營區個案資料表

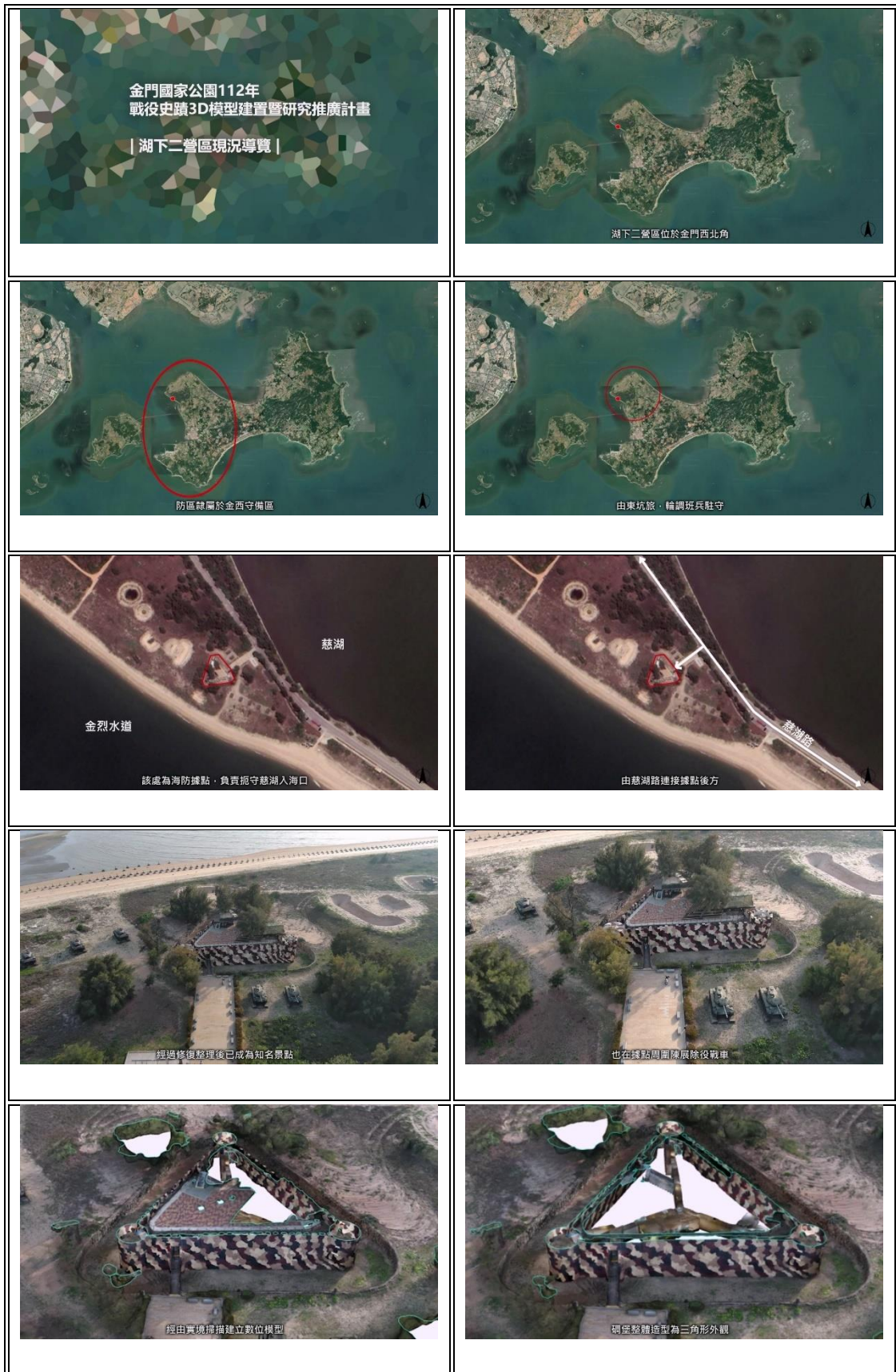
營區名稱:	湖下二	鄉鎮:	金寧鄉
使用等級:	排(無火炮)	功能:	海防據點
工程狀態:	開放頂樓委外經營	飛航區:	綠(不須申請,飛航高度<120 m)
土地:	慈湖段 702-2	建物數:	房 1、建 4 (建物 946.68m ²)
軍方編號:	W-029、W146-2	暱稱:	慈湖三角堡
規定片長	5 分鐘	實際片長	5 分 05 秒

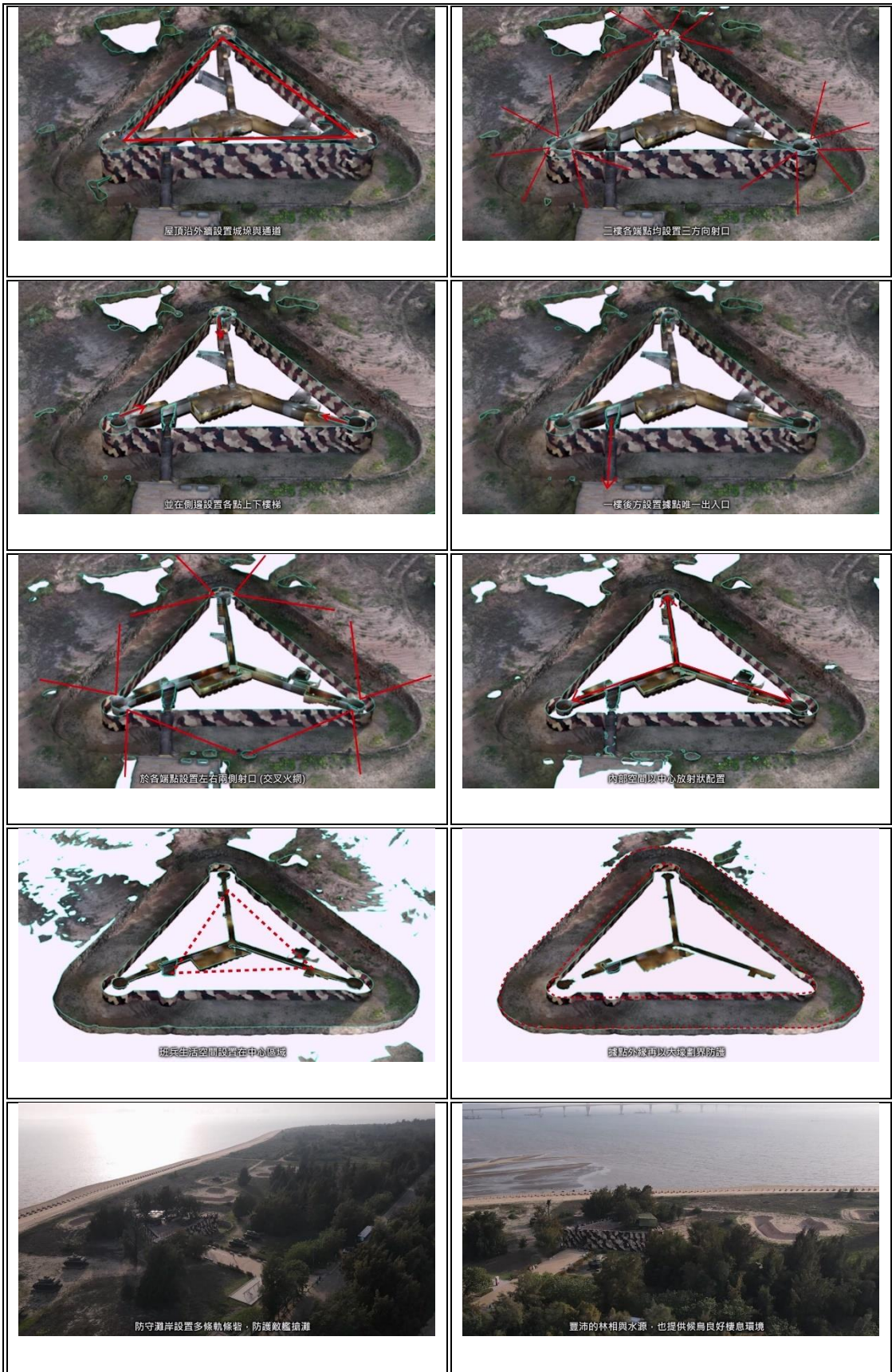
基地範圍



I. 湖下二營區現況導覽分鏡圖

圖表 52 湖下二營區現況導覽分鏡圖







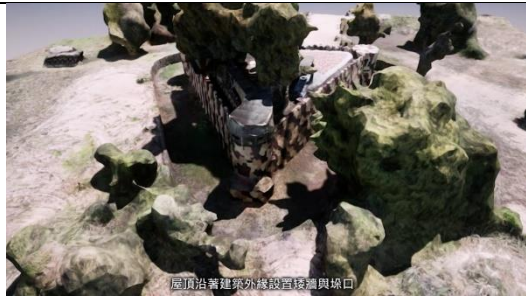
金管處整理周圍沙丘，作為夏季栗喉蜂虎築巢地



也在碉堡屋頂設置觀鳥站與商店



據點最前端矛點構築防護牆體



屋頂沿著建築外緣設置接牆與出口



提供班兵從高處掩護射擊



三角端點留設兩層多向射口位置



據點以鐵構連通唯一出入口



內部轉折處多設有埋伏射口



中山室改造為展示區，說明各種鳥類特徵



緊鄰核心區，開鑿牆體設置埋伏射口



中心為三岔路口，快速轉移各崗點班兵



屋頂連通樓梯設置於通道間



端點雙層樓堡皆有獨立樓梯



一樓設置左右兩側雙射口



二樓設置左、右、前三向射口



射口留有寫景圖與射擊要領



如今據點已解除戰備，轉換為觀光使用



經由建物修復與各式展示說明



- 〔金門國家公園112年戰役史蹟3D模型建置或研究推廣計畫〕
- 出品/內政部國家公園署金門國家公園管理處
 - 發行人/鄭瑞昌
 - 策劃/黃世平、羅立安
 - 執行/蘇守蒼、陳紅巧
 - 顧問/金門縣戰地史蹟學會
 - 製作/高山文化工作室
 - 攝影/高山文化工作室
 - 空拍/廈勤廣告有限公司
 - 旁白/高山文化工作室
 - 藍曲配樂/YouTube音響庫授權
 - 剪接/高山文化工作室
 - 史料：國史館、國防部國軍史政黨案影像調閱系統

II. 湖下二營區現況導覽逐字稿

(片頭標題)

湖下二營區現況導覽。

(轉場)

湖下二營區位於金門島的西北角，
據點戰鬥編號為 W-029，
防區隸屬於金西守備區，
由東坑旅輪調班兵駐守。

(轉場)

該處為海防據點，負責扼守慈湖堤岸。
沿著慈湖路行駛即可到達此據點。

(轉場)

近年軍方將據點撥交給金管處管理，
經過建築體修繕、室內佈置展示板、周圍環境整理以及陳展除役戰車，
湖下二營區（又稱慈湖三角堡）已成為知名景點。

(轉場)

經由實境掃描建立數位模型，
從高空逐層揭開碉堡空間。
碉堡外觀造型為三角形堡體，
屋頂層外牆建造堅固的城垛與通道，
二樓端點處，均設置三方向射擊口，形成全面向的防護網，
而連通三處的通道，則可利於班兵快速轉移射擊位置，
端點內側設置可通達中心區域的樓梯與通道，
一樓東側設置唯一的進出口，以強化戒備與管理，
並於各端點處，設置左右兩側的射擊口，形成守備火網。
內部空間則配置放射狀的通道網絡，通達各個區域，
中心區域為班兵生活空間。
碉堡的外緣則挖掘了寬度 3 公尺的壕溝，作為防護。

(轉場)

灘岸邊也設置許多軌條砦，防止敵艦搶灘，
據點周圍種植木麻黃，可以固沙、防風以及作為掩蔽。
因此處擁有豐沛的林相與水源，也成為候鳥良好的棲息環境。

金管處每年會整理周邊沙丘，在夏季時，便成為提供夏候鳥「栗喉蜂虎」作為營巢地。
來訪民眾可在碉堡屋頂層設置的賞鳥站觀賞候鳥，以及在咖啡屋悠閒地品味茶點遠眺廈門夜景。

(轉場)

透過數位模型可由外而內綜覽碉堡；
首先是鄰海一側的端點處，額外增築了一層防護牆體，以抵抗火力攻擊，
屋頂層設置的城垛，則可提供班兵從高處掩護射擊，

堡體的三角端點處，均留有兩層多向射口，形成嚴密的交叉火網。

碉堡的入口處，以鐵橋作為唯一的通道。

進到內部，在空間轉折處均留設了埋伏的射擊口，

中山室也改造為鳥類的展示區，說明各種鳥類特徵，

緊鄰核心區，開鑿牆體設置埋伏射口，

堡體的中心為三岔路口，以利於快速轉移各端點兵力，

通往屋頂層的樓梯則設置於鄰海側的通道內，

三個端點處的雙層機堡皆設有獨立樓梯，以利於補給，

一樓設置左右兩側雙射口，

二樓設置左、右、前三向射口，

射口留有寫景圖與射擊要領。

如今據點已解除戰備轉換為觀光使用，

經由建物修復與各式展示說明，

得以讓更多人，認識金門獨特的戰地樣貌。

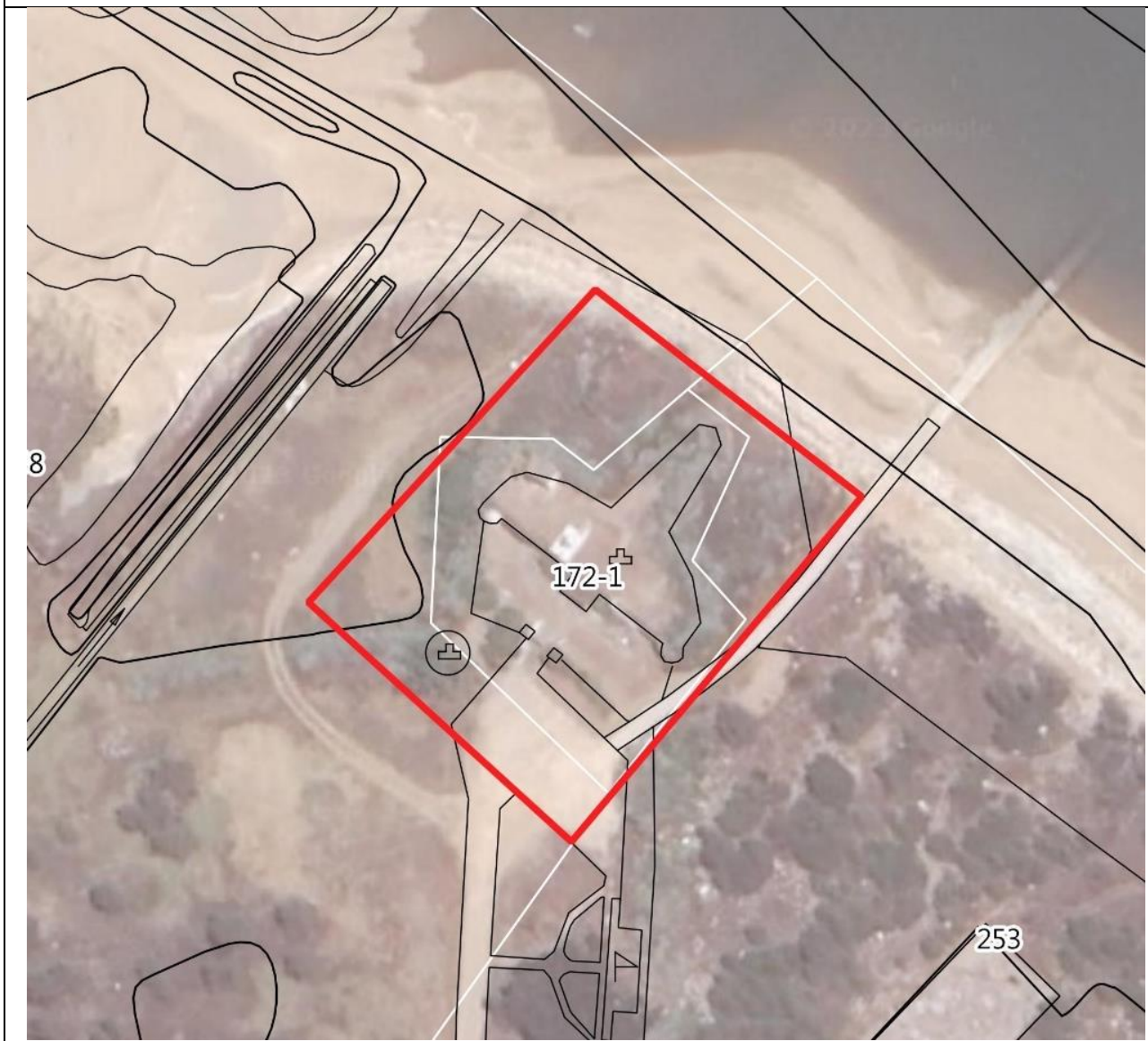
(片尾字幕)

2. 安東二營區現況導覽

圖表 53 安東二營區個案資料表

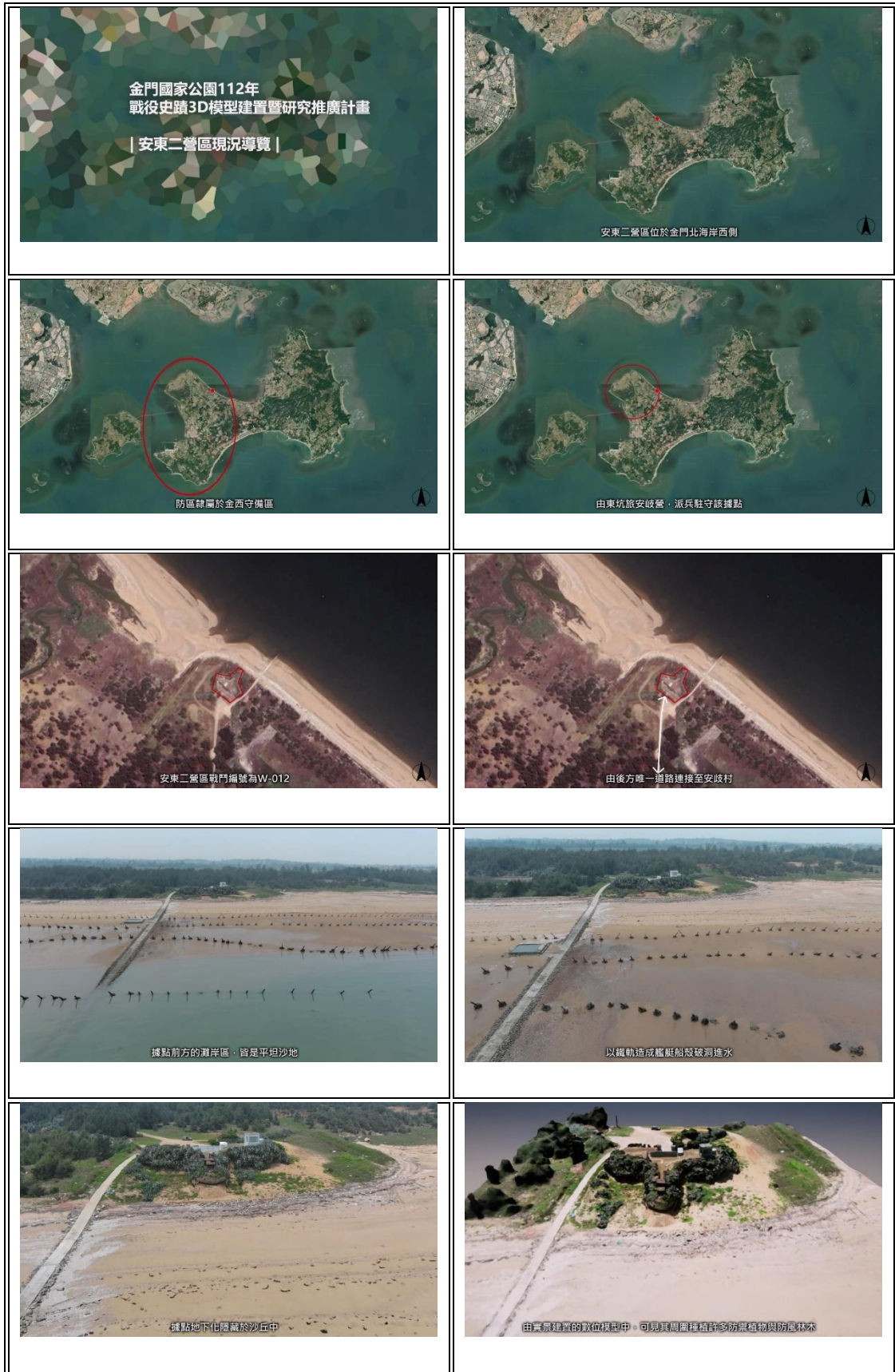
營區名稱:	安東二	鄉鎮:	金寧鄉
使用等級:	排 (2 門火砲 90mm、57m)	功能:	海防據點
工程狀態:	已修復 封閉中	飛航區:	綠 (不須申請, 飛航高度 < 120 m)
土地:	寧安五劃段 172.1 (1498.77m ²)	建物數:	房 7、建 1 (建物 1020.62m ²)
軍方編號:	W-012	暱稱:	
規定片長	5 分鐘	實際片長	5 分 05 秒

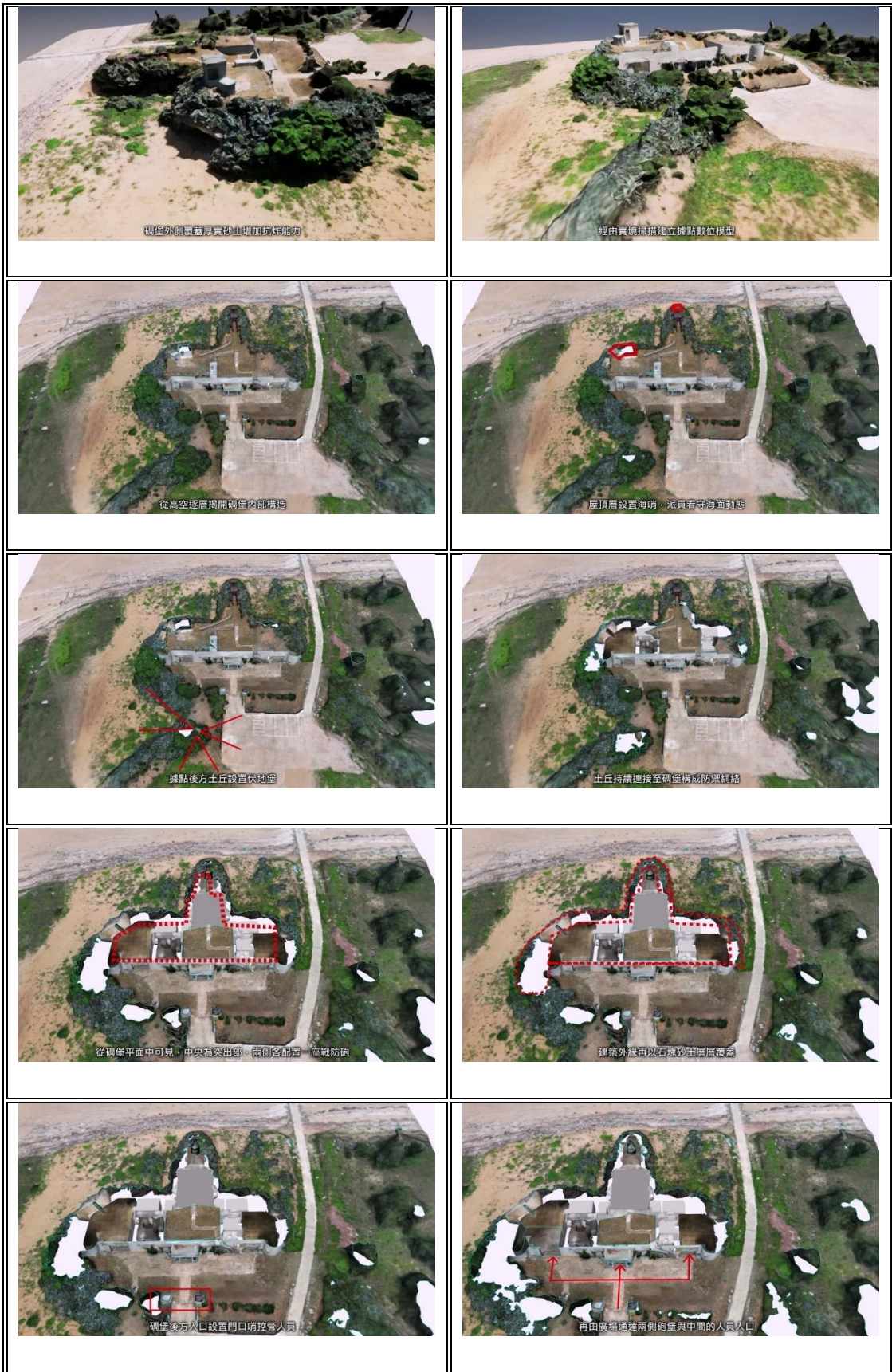
基地範圍

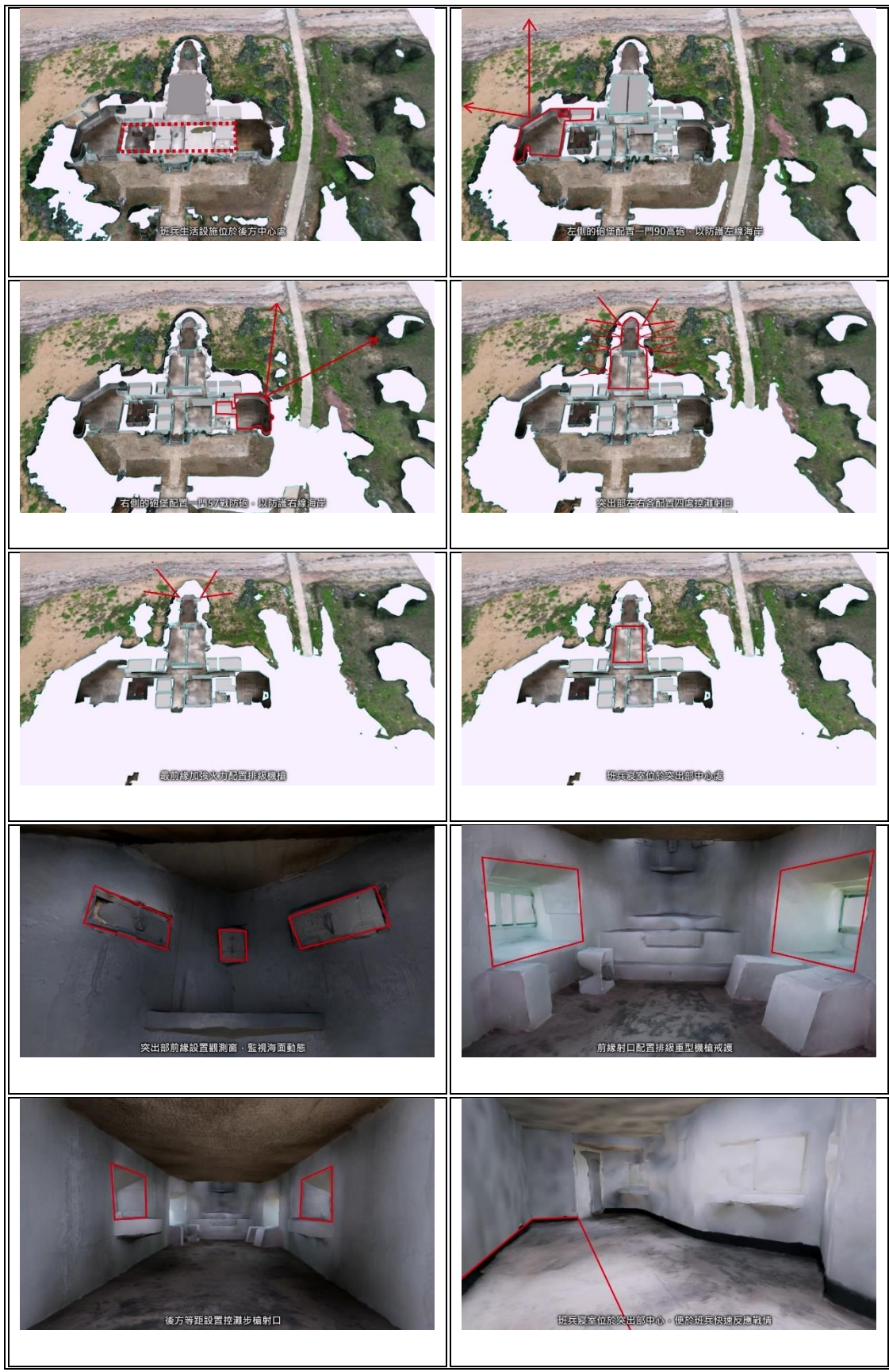


I. 安東二營區現況導覽分鏡圖

圖表 54 安東二營區現況導覽分鏡圖









II. 安東二營區現況導覽逐字稿

(片頭標題)

安東二營區現況導覽。

(轉場)

安東二營區位於金門北海岸西側，
防區隸屬於金西守備區，
由東坑旅安岐營，派兵駐守該據點。

(轉場)

安東二營區戰鬥編號為 W-012，
由後方唯一道路連接至安岐村。

(轉場)

據點前方的灘岸區，皆是平坦沙地，
部隊在潮間帶之間以廢棄的火車鐵軌條設置多道「軌條砦」，
可使敵軍艦艇船殼於靠岸搶灘登陸時破洞進水，損壞運載船隻，
減少敵軍後援部隊的數量，
據點地下化隱藏於沙丘中。

(轉場)

由實境建置的數位模型中，可見其周圍種植許多防禦植物與防風林木，
再將碉堡隱匿於自然環境中，
降低受敵軍發現的可能性。
碉堡外側覆蓋厚實沙土增加抗炸能力，
延伸植栽與土堆劃定據點邊界。

(轉場)

經由據點數位模型，從高空逐層揭開碉堡內部構造。
屋頂層設置海哨，派員看守海面動態。
據點後方土丘設置伏地堡，
土丘持續連接至碉堡，構成防禦網絡，
近代因蚵道工程才調整土丘範圍。
從碉堡平面中可見，中央為突出部，兩側各配置一座戰防砲，
建築外緣再以石塊砂土層層覆蓋。
碉堡後方入口設置門口哨控管人員進出，
再由廣場通達兩側砲堡與中間的人員生活設施入口，
班兵生活設施則位於後方中心處。
左側的砲堡配置一門九零高砲，以防護左線海岸，
右側的砲堡配置一門五七戰防砲，以防護右線海岸，
突出部左右各配置四處控灘射口，
最前緣加強火力配置排級機槍。
班兵寢室位於突出部中心處。

(轉場)

經由數位模型，穿越砂土透視碉堡內部。
突出部前緣設置觀測窗，監視海面動態。
前緣射口配置排級重型機槍戒護，
後方等距設置控灘步槍射口。
班兵寢室位於突出部中心，便於班兵快速反應戰情。
碉堡通道以十字型連通各空間，
左砲堡射口留有九零砲管收納空間，以及絕佳海景視野，
砲堡牆上仍留有早期火砲諸元紀錄。

(轉場)

安東二營區於解除戰備需求後，
曾經歷海巡單位的使用，
近年則撥交給金管處進行修復活化，
並透過招攬民間團隊進駐經營，
結合公部門與民間單位的力量，
將海防據點作為歷史教材與觀光資源，
讓過去軍事看守的海岸線，
轉化為窗外獨特的文化風景。
數位模型的應用則可讓民眾透過瀏覽據點空間，
更進一步地認識金門獨特的戰地文化。

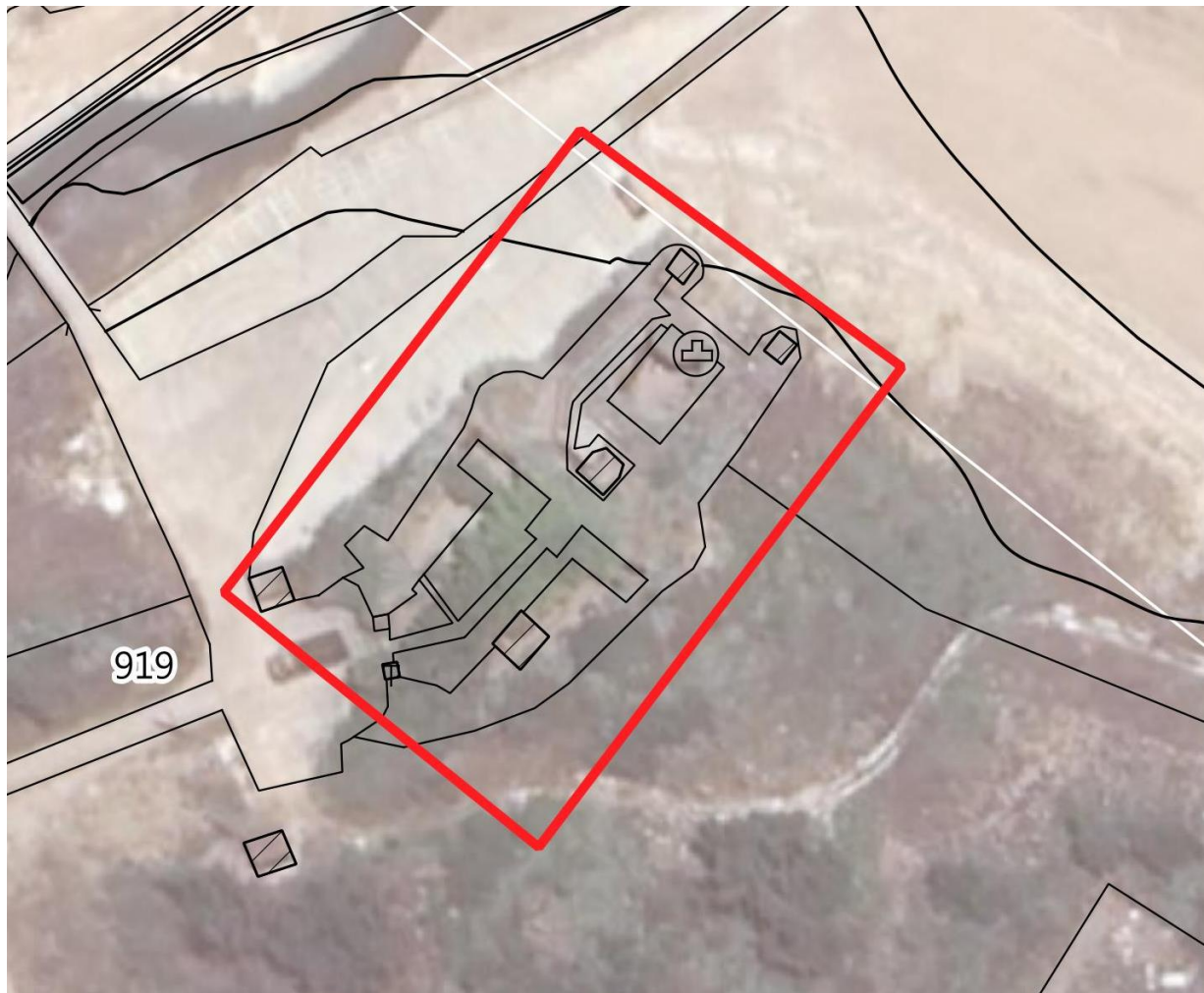
(片尾字幕)

3. 安東三營區現況導覽

圖表 55 安東三營區個案資料表

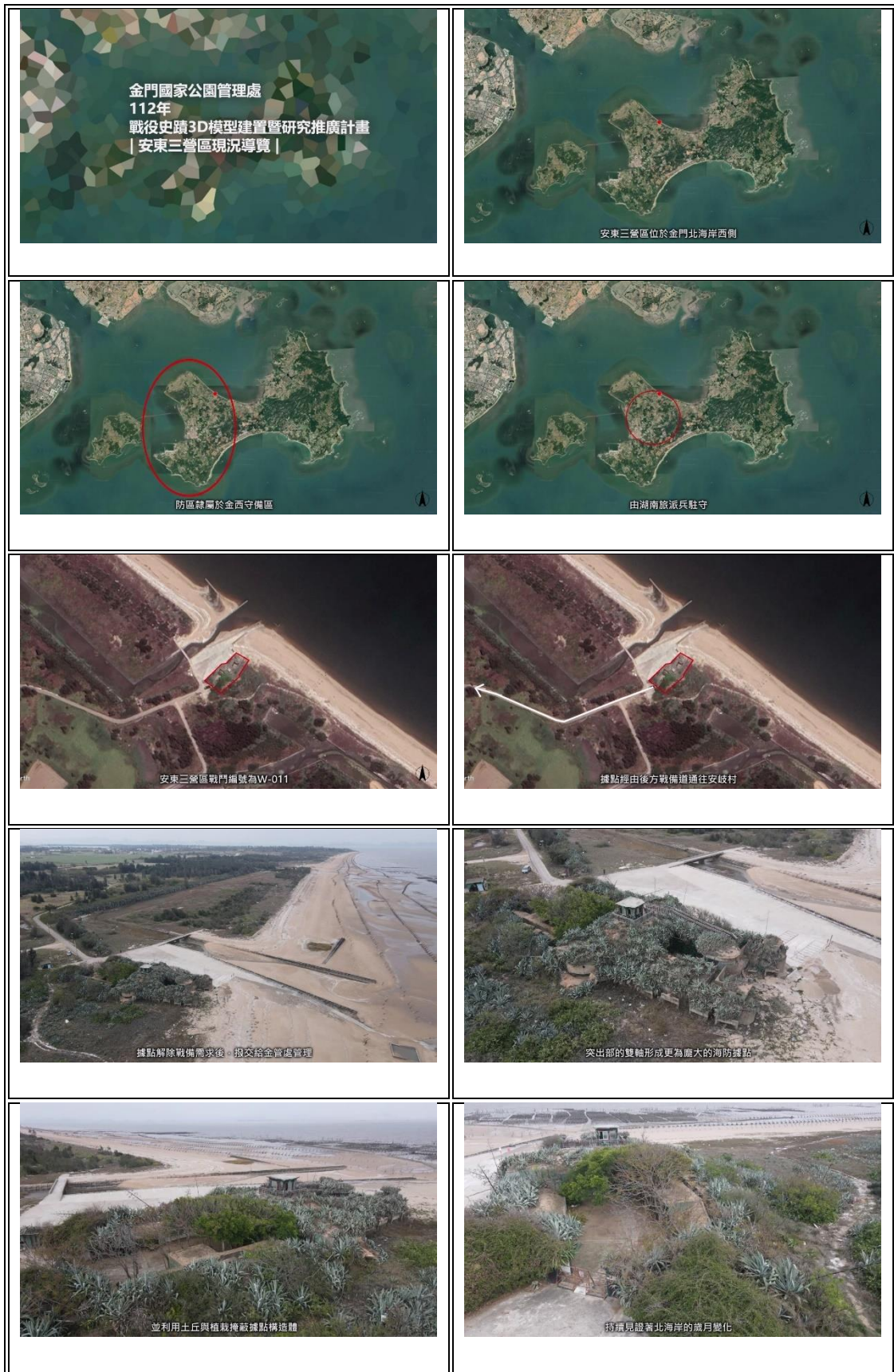
營區名稱:	安東三	鄉鎮:	金寧鄉
使用等級:	排 (2 門火砲 57mm)	功能:	海防據點
工程狀態:	未修復 封閉中	飛航區:	黃 (不須申請, 飛航高度 < 60 m)
土地:	寧安四劃段 919 (5388.71m ²)	建物數:	房 6 (建物 710.6m ²)
軍方編號:	W-011	暱稱:	
規定片長	5 分鐘	實際片長	5 分 05 秒

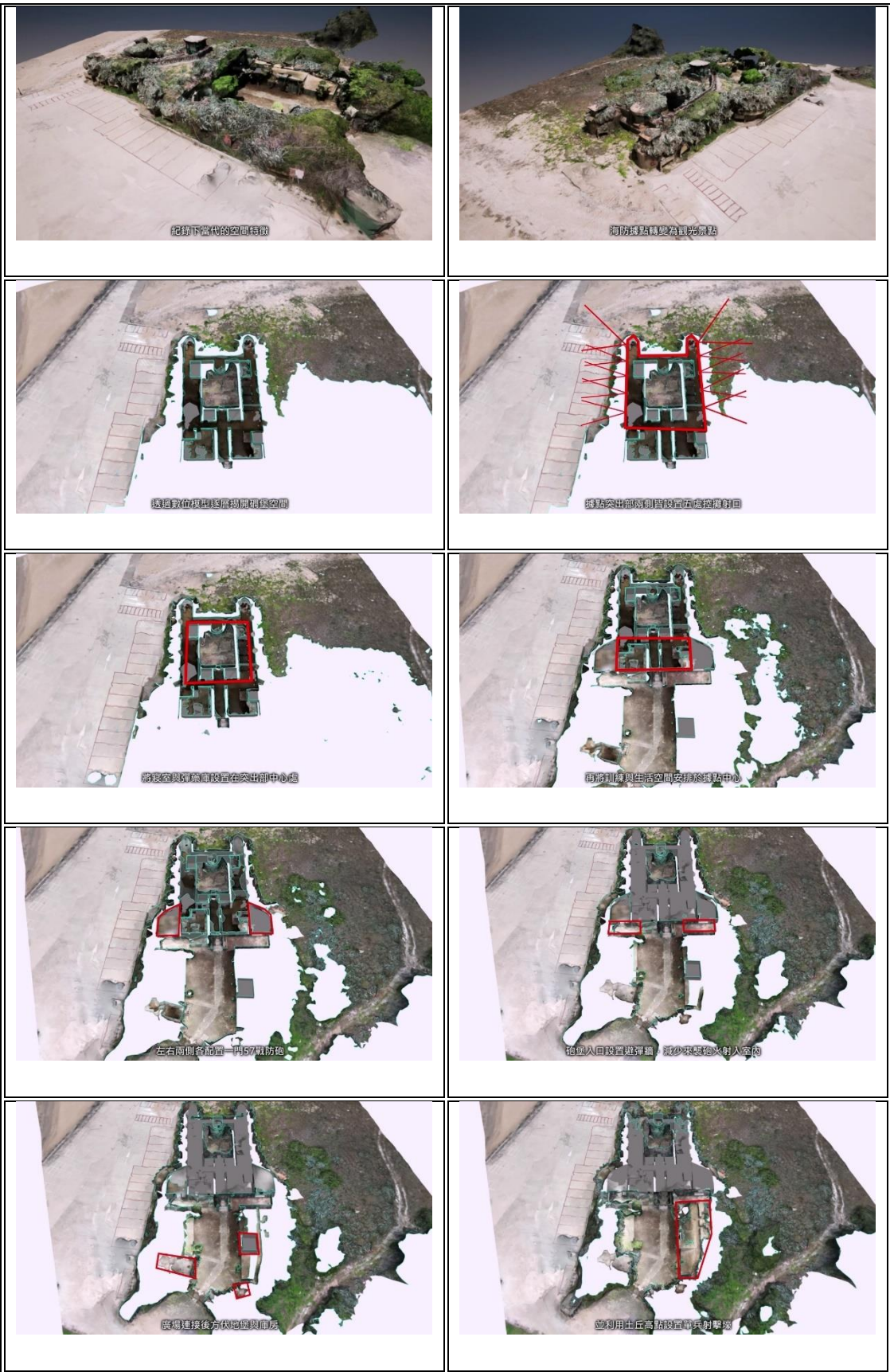
基地範圍

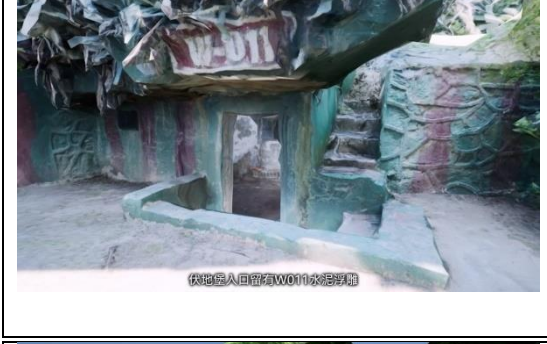
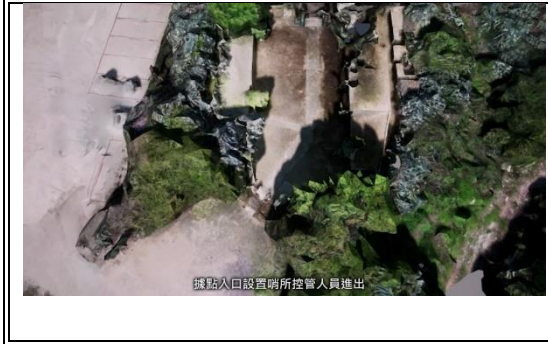
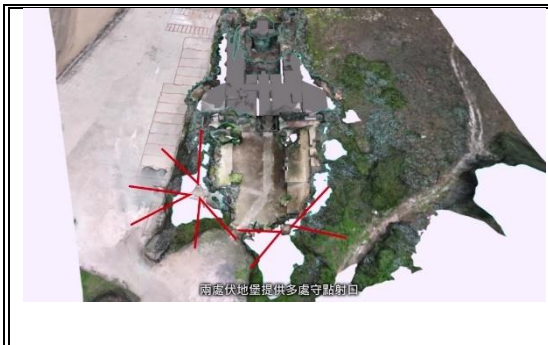


I. 安東三營區現況導覽分鏡圖

圖表 56 安東三營區現況導覽分鏡圖









開口再以雨篷及鐵門防護



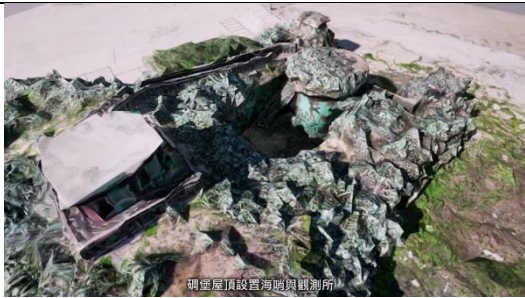
牆面留有武器彈壳與操作要領



射口繪製寫景圖與火炮射程



碉堡外觀以植物與砂土覆蓋偽裝



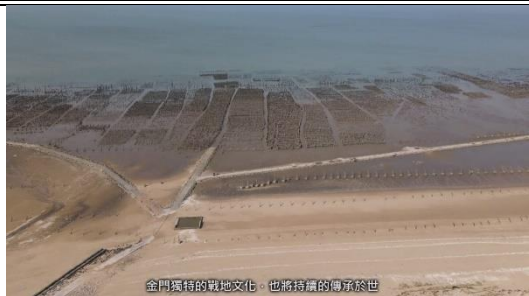
碉堡屋頂設置海濤觀測所



安東二營區裡歷不同時期使用



仍持續挺立於北海岸，見證時代的變化



金門獨特的就地文化，也將持續的傳承於世

- 〔金門國家公園112年戰役史蹟3D模型建置既研究推廣計畫〕
- 出品/內政部國家公園署金門國家公園管理處
 - 發行人/鄭瑞昌
 - 策劃/黃怡平、蔡立安
 - 執行/蘇平福、陳紅巧
 - 顧問/金門縣戰地史蹟學會
 - 製作/崑山文化工作室
 - 攝影/崑山文化工作室
 - 空拍/宜勤藝術有限公司
 - 旁白/崑山文化工作室
 - 攝曲配樂/YouTube音樂庫授權
 - 剪接/崑山文化工作室
 - 史料：國史館、國防部國軍史政黨案影像調閱系統

II. 安東三營區現況導覽逐字稿

(片頭標題)

安東三營區現況導覽。

(轉場)

安東三營區位於金門北海岸西側，

防區隸屬於金西守備區。

由湖南旅派兵駐守。

(轉場)

安東三營區戰鬥編號為 W-011，

據點經由後方戰備道通往安岐村。

(轉場)

據點解除戰備需求後，撥交給金管處管理。

安東三營區因擁有特殊的建築外觀，

而被選中作為電影「軍中樂園」的拍攝場景。

整體建築因左右兩側突出的雙軸，而形成更為龐大的海防據點。

突出部兩側設置步槍及機槍射口，

並利用土丘與植栽掩蔽據點構造體，

隱藏在北海岸平坦的沙地中，

持續見證著北海岸的歲月變化。

(轉場)

經由實境掃描將據點數位化，

記錄下當代的空間特徵。

昔日戰備區已改作為停車場，

屋頂層的觀測所也增建了步道與圍籬，

海防據點轉變為觀光景點。

(轉場)

透過數位模型，逐層揭開碉堡空間。

據點突出部兩側皆設置五處控灘射口，

將寢室與彈藥庫設置在突出部中心處，

再將訓練與生活空間安排於據點中心，

左右兩側各配置一門五七戰防砲，

砲堡入口設置避彈牆，減少來襲砲火射入室內。

廣場連接後方伏地堡與庫房，

並利用土丘高點設置單兵射擊壕，

兩處伏地堡提供多處守點射口，

建築外觀經由植栽與土丘偽裝隱匿，

屋頂設置多處海哨，提供部隊多角度觀測海面。

(轉場)

據點入口設置哨所，控管人員進出，

廣場兩側土丘設置單兵射擊壕，
建築牆面塗裝樹林迷彩偽裝，
伏地堡入口留有 W-011 水泥浮雕，
門口哨左右兩側都配有伏地堡，
廣場處的精神標語及海龍圖樣，均為拍攝電影《軍中樂園》所噴塗的內容，
礮堡入口旁留有礮堡改建落成碑，
礮堡以避彈牆防護入口，
開口再以雨遮及鐵門防護，
牆面留有武器諸元與操作要領，
射口繪製寫景圖與火砲射程，
礮堡外觀以植物與砂土覆蓋偽裝，
礮堡屋頂設置海哨與觀測所。

(轉場)

安東三營區經歷不同時期使用。
仍持續挺立於北海岸，見證時代的變化。
金門獨特的戰地文化，也將持續地傳承於世。

(片尾字幕)

4. 九宮二營區現況導覽

圖表 57 九宮二營區個案資料表

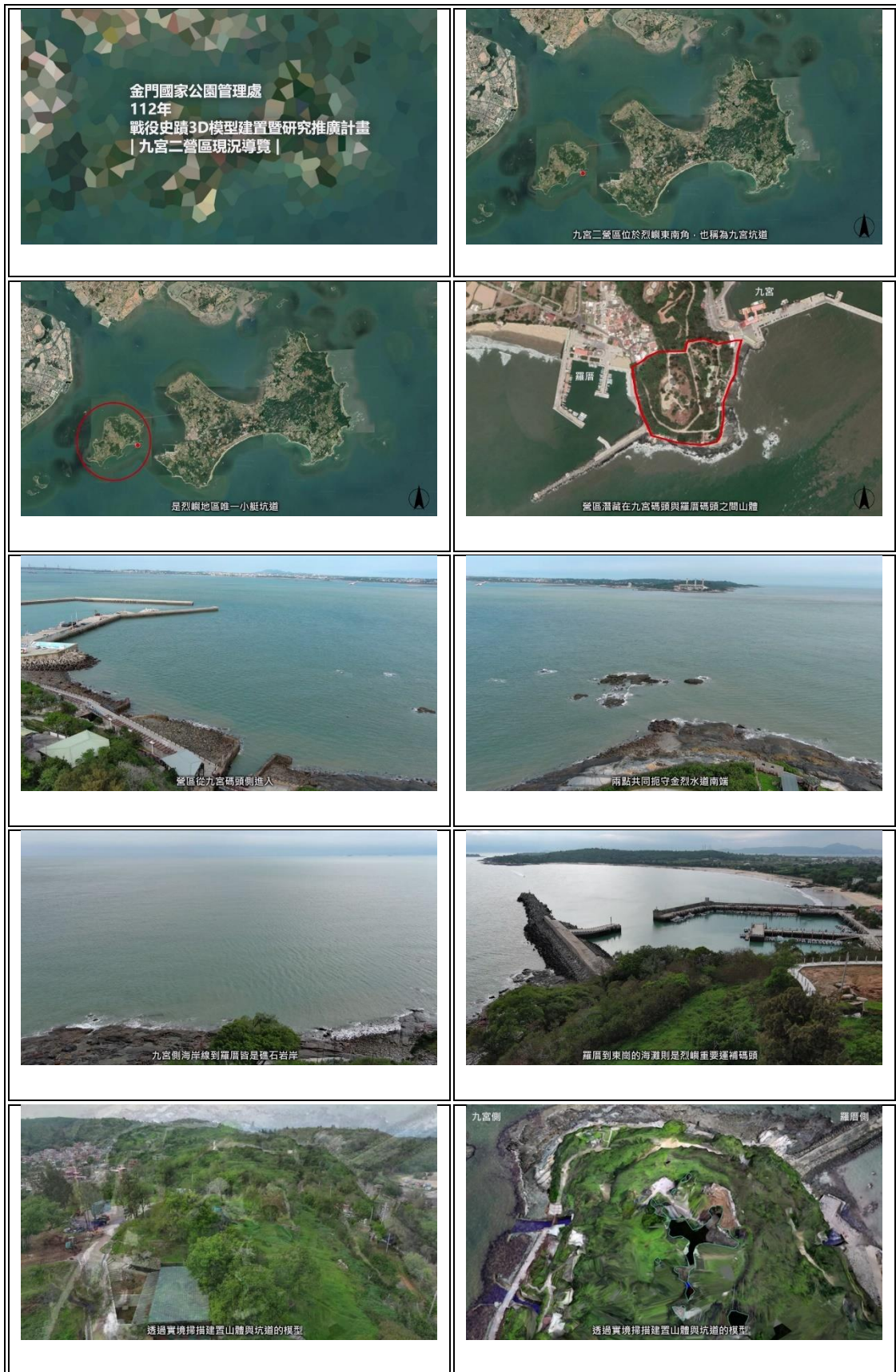
營區名稱:	九宮二	鄉鎮:	烈嶼鄉
使用等級:	中隊	功能:	小艇坑道
工程狀態:	開放	飛航區:	黃(無需申請,飛航<60m)
土地:	九宮測段 816 (2983.27m ²)	建物數:	房 13 建 7 (建物 976.69m ²)
軍方編號:		暱稱:	九宮坑道、九宮醫院、小艇坑道
規定片長	8 分鐘	實際片長	8 分 04 秒

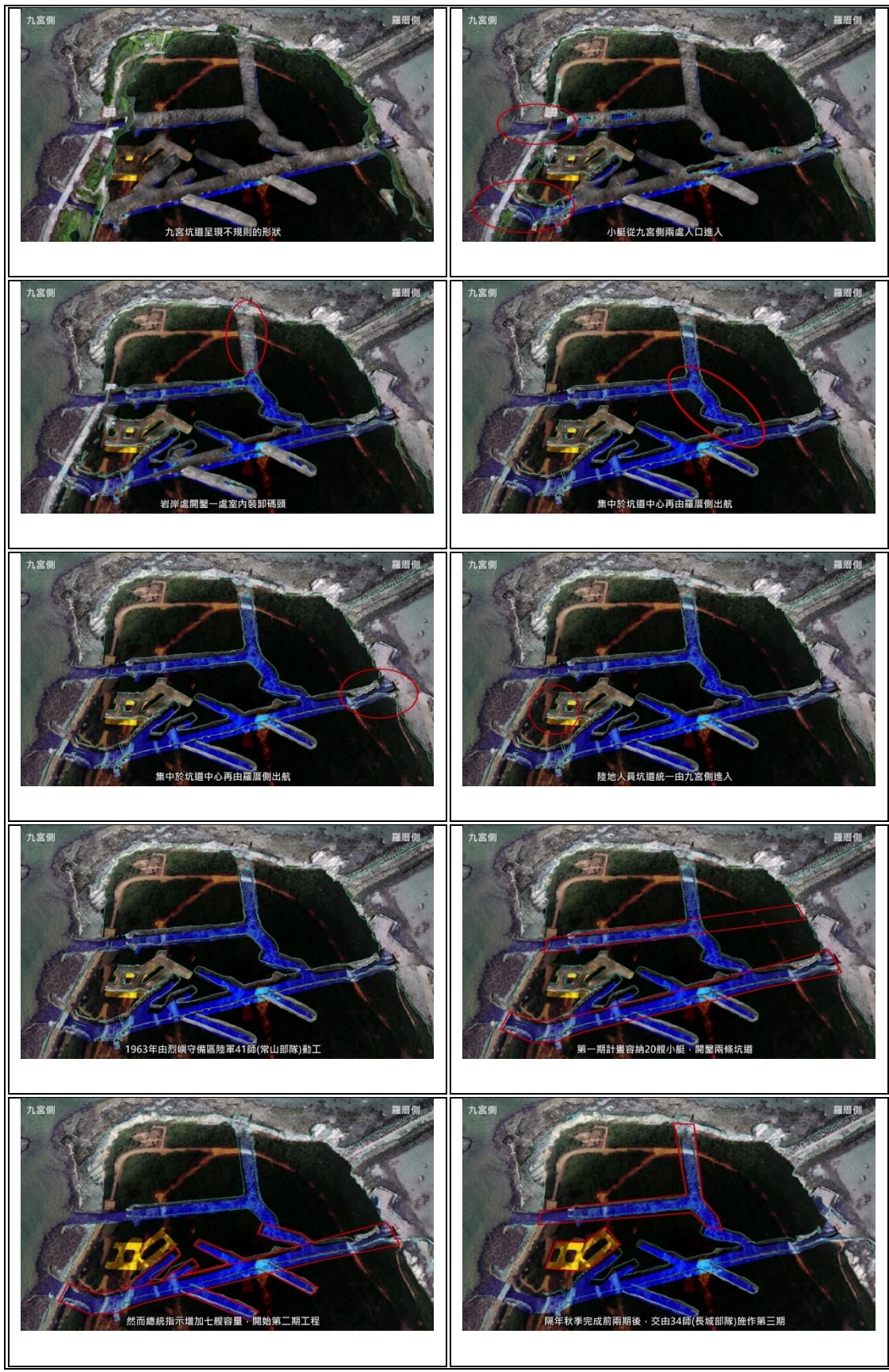
基地範圍



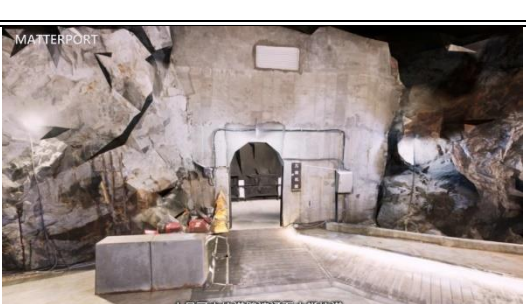
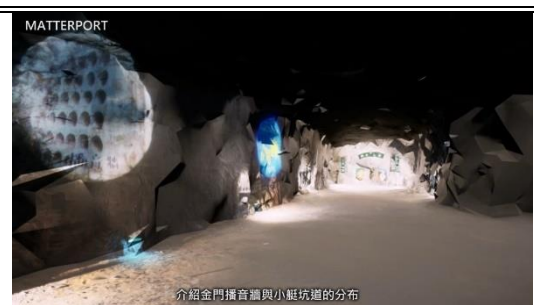
I. 九宮二營區現況導覽分鏡圖

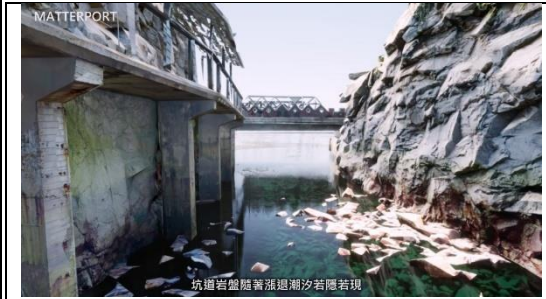
圖表 58 九宮二營區現況導覽分鏡圖













九宮段坑道保留戰備原始風貌



坑道通道也設有各自下海樓梯



該段是不同期工程交會集中位置



相互連接三個方位的坑道出入口



主坑道打通支段連接三期工程



羅厝坑口水閘門維持原始風貌



羅厝段的通道也較低矮須注意潮水時間



金管處未來將整修羅厝周邊參觀動線



將九宮坑道與各處活化點點相互連結



將金門戰地文化轉化為旅遊關鍵字

II. 九宮二營區現況導覽逐字稿

(片頭標題)

九宮二營區現況導覽。

(轉場)

九宮二營區位於烈嶼東南角，也稱為九宮坑道，
是烈嶼地區唯一的小艇坑道。

(轉場)

營區潛藏在九宮碼頭與羅厝碼頭之間的山體內，
完整的花崗岩山體提供絕佳的防護效果。

(轉場)

營區從九宮碼頭側進入，
位於烈嶼東南角，與金門西南角的水頭相互呼應
兩點共同扼守金烈水道南端，
該區海面更是前線島嶼一大、小二膽的重要運補動線，
九宮側海岸線到羅厝皆是礁石岩岸，
提供小艇坑道絕佳的開鑿條件。
羅厝到東崗的海灘則是烈嶼地區重要的運補碼頭。

(轉場)

透過實境掃描建置山體與坑道的模型，
逐層揭開山頂，一覽坑道分佈，
九宮坑道呈現不規則的形狀，
包含水上小艇坑道與陸地人員坑道。
小艇從九宮側兩處坑道口進入。
岩岸處開鑿一處室內裝卸碼頭，
集中於坑道中心，再由羅厝側出航，
提供人員使用的坑道，則均由九宮側進入。

小艇坑道於 1963 年，由烈嶼守備區陸軍 41 師（常山部隊）負責動工開鑿，
第一期計畫預計要容納 20 艘小艇，因此開鑿兩條坑道，
然而，經蔣中正總統指示需再增加 7 艘容量，而有了第二期工程，
隔年秋季完成第一、第二期工程後，再交由 34 師（長城部隊）負責施作第三期工程，
最後於 1965 年 10 月完成九宮坑道全部工程。
同年 12 月，海軍與登陸艇依序進駐坑道。

(轉場)

隨著國家戰略變化，九宮坑道也連動調整，
1977 年配合陸軍戰備需求，改建為烈嶼醫院。
醫院使用到 1987 年才搬遷至黃厝。
坑道閒置到 1998 年，配合金門轉型發展觀光，
軍方撥交給金管處修復再利用，
歷經 3 年多整修改善室內環境，

外部的沿岸戰備道並整修提供參觀動線，
於 2001 年 12 月開放參觀。

(轉場)

成為遊覽烈嶼，必定到訪的文化觀光景點。
過往的陸地人員坑道，改建成了遊客中心。

(轉場)

經由實境建模可瀏覽改建後的樣貌，首先是原有坑道口的牆體，改建成了遊客中心的入口大門。

前段坑道展示烈嶼地質類型說明，
以及島嶼旅遊景點地圖與資訊站，
同時也介紹地方特色美食與季節候鳥。

坑道中央說明烈嶼醫院使用歷史，
後段坑道播放著昔日金門影像與當時國際情勢，
右側則介紹金門播音牆與小艇坑道的分布。

坑道一端陳展兩支開鑿部隊的隊徽。
另一側坑道壁體上，投影著早期軍民一家的相片。

人員可由此處進入小艇坑道。

為了參觀的安全性，坑道內通道均加裝了扶手，並搭設鋼橋連通左右側通道，

坑道水閘門牆上仍留有水位深度的標示，
坑口旁則留存著人員作業使用的工作樓梯。

坑道岩盤隨著漲退潮汐，而若隱若現。
坑道出海口處，新搭建一座鋼橋以連結遊客參觀動線。

(轉場)

建立了九宮坑道完善的瀏覽動線與參觀體驗。
金管處並將沿岸峽角的海防據點，委由民間活化經營。
裝卸碼頭（金三碼頭）前方，仍保留著戰備道的軌跡。
進到碼頭入口處，「金三碼頭」的落成碑清晰可見。

坑口前端為斜坡，提供登陸艇裝卸物資。
坑道內通道較為低矮，需注意潮汐時間。

內部可由分岔口通往九宮或羅厝。

九宮段坑道保留戰備原始風貌，
坑道通道也設有各自上下樓梯。

此坑道段與轉折處，顯示不同時期的工程，穿鑿施工的樣貌，
以及相互連通至三個方向的坑道出入口。

既曲折又迂迴的坑道形體，讓人更能感受到當時開鑿工程的艱難。

回到主坑道段，可清楚辨識與支坑道的空間關係。

羅厝坑道口的水閘門，仍保留著原始的樣貌。
由於羅厝段的通道也較為低矮，因此需留意潮水時間。

(轉場)

羅厝側出海口，目前因鄉公所辦理工程，所以暫時填置砂土，待工程完成後將移除。

金管處後續也將規劃整修羅厝周邊參觀動線，

將九宮坑道與各處活化據點相互連結，

提升整體旅遊豐富度，

將金門戰地文化轉化為旅遊關鍵字，

成為軍事遺跡轉譯的亮點。

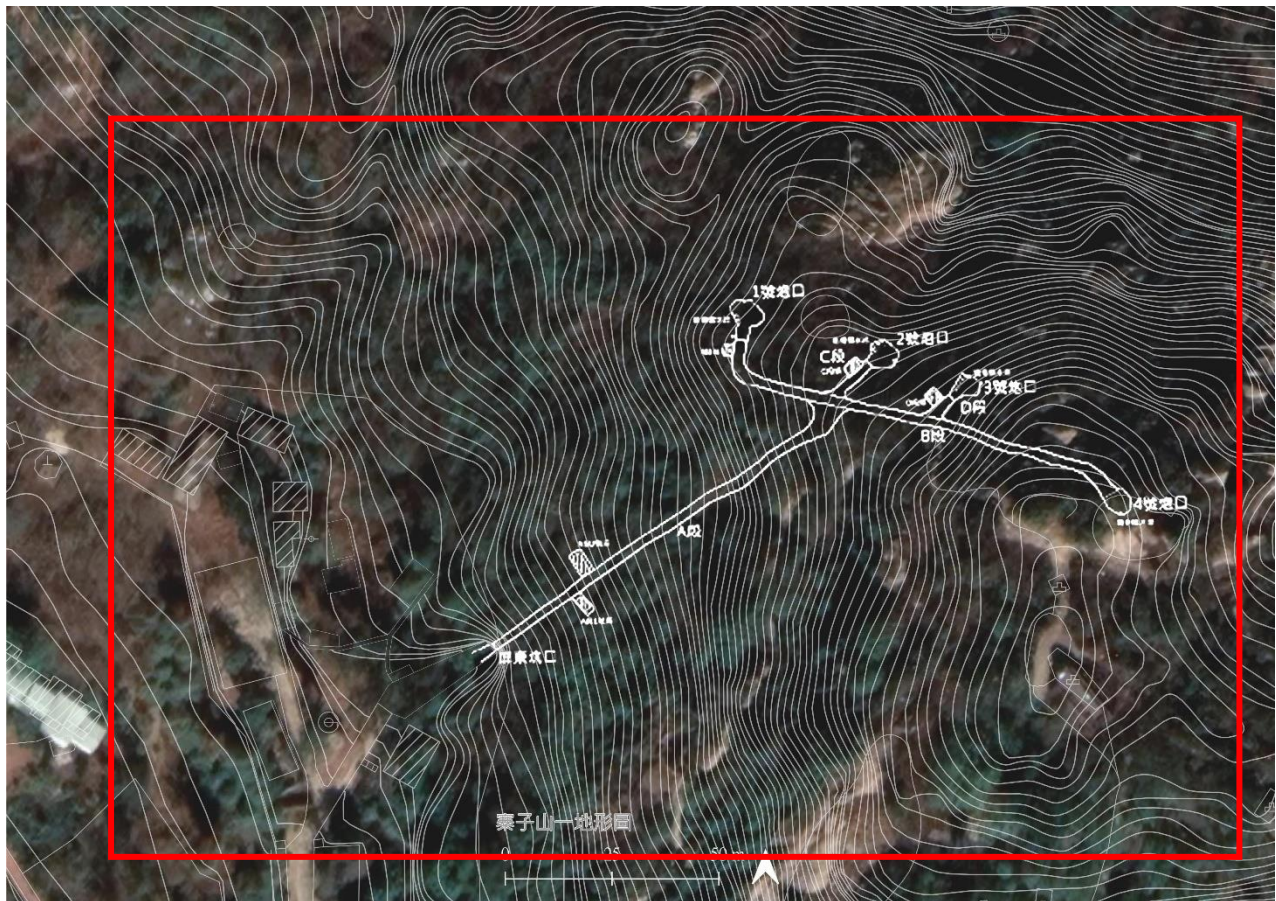
(片尾字幕)

5. 寨子山一營區現況導覽

圖表 59 寨子山一營區個案資料表

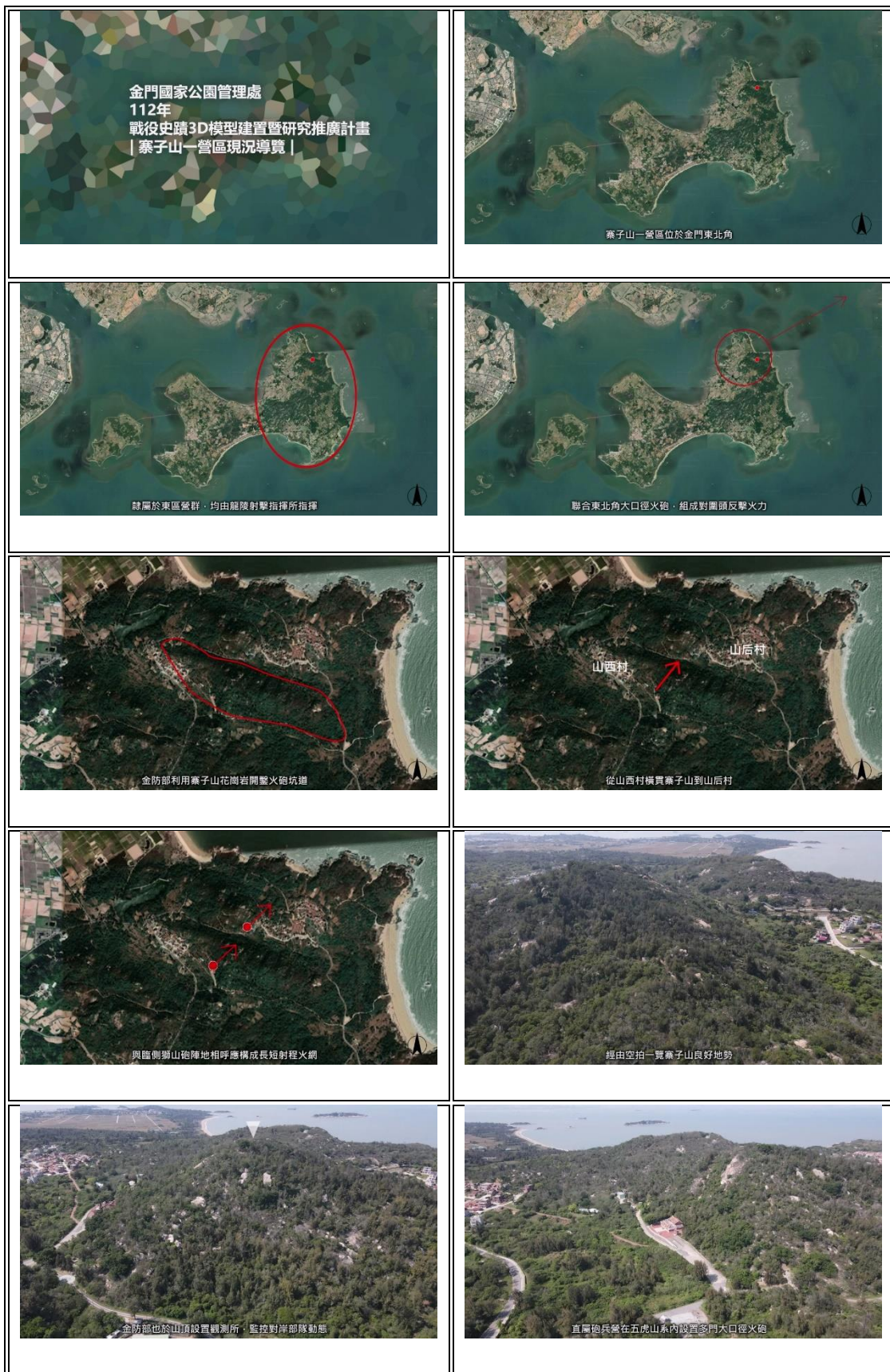
營區名稱:	寨子山一	鄉鎮:	金沙鎮
使用等級:	連	功能:	火砲坑道
工程狀態:	整修中 委外金門酒廠	飛航區:	黃 (無需申請, 飛航<60m)
土地:	山柄段 1358-5、1324、1324-1	建物數:	建 5 (建物 662.75m ²)
軍方編號:	砲指部 610 營	暱稱:	屏東坑道
規定片長	8 分鐘	實際片長	8 分 05 秒

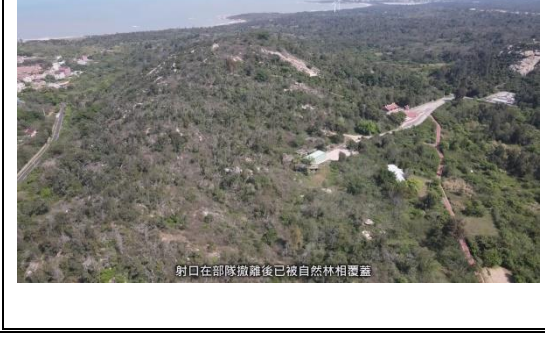
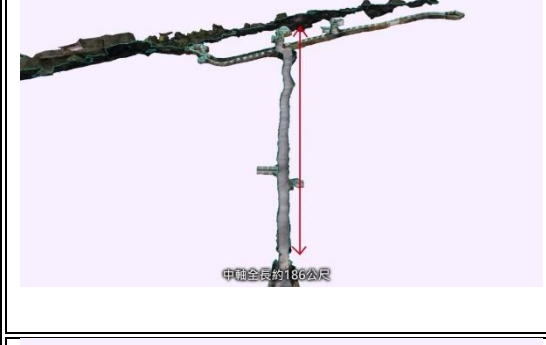
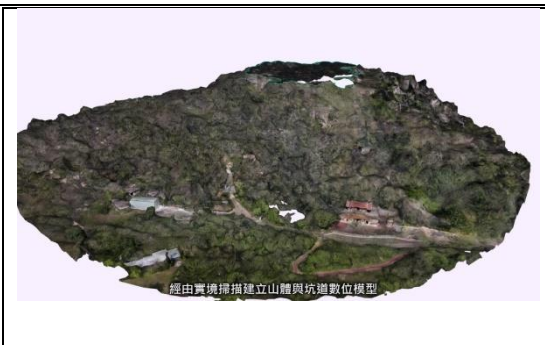
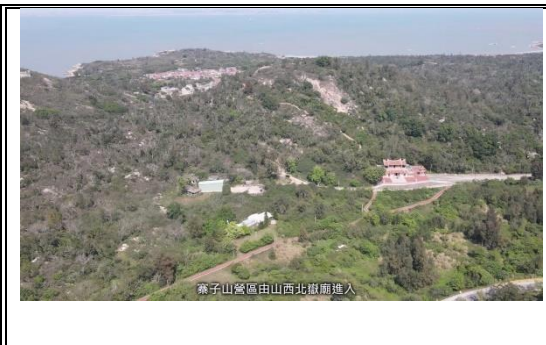
基地範圍



I. 寨子山一營區現況導覽分鏡圖

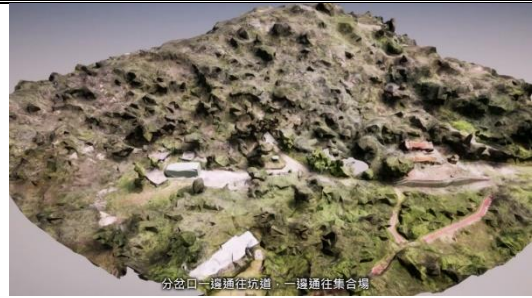
圖表 60 寨子山一營區現況導覽分鏡圖







設有集合場、中山室、廚房、福利社等地面建築



分岔口一邊通往坑道，一邊通往集合場



分岔口設有機槍堡管制



浴室、廁所設置於坑口外側



坑口上方留有屏東坑道名稱



進入坑道內所見都是花崗岩壁體



右側坑洞增設通訊班空間



另一側開鑿作為營部射擊指揮所



坑道主線經由T字路口通往各砲堡



坑道主線經由T字路口通往各砲堡





混凝土構造部分脫落



砲堡內曾設置消防水池



砲堡外開鑿一凹洞作為砲班寢室



金酒在砲堡門口新增牆體，區隔儲酒區與砲堡



T字路口連通三砲堡主坑道



砲班寢室保持原貌不做為儲酒空間



三砲堡頂留有一呎百應，快動遙打標語



坑道裡由金門酒廠修復後，做為儲酒使用



金門戰地文化透過不同方式持續傳承

- (金門國家公園112年戰役史蹟3D模型建置或研究推廣計畫)
- 出品/內政部國家公園署金門國家公園管理處
 - 發行人/鄭瑞昌
 - 策劃/黃世平、羅立安
 - 執行/蘇萃菁、羅紅巧
 - 顧問/金門縣戰地史蹟學會
 - 製作/萬山文化工作室
 - 攝影/萬山文化工作室
 - 空拍/廈勤廣告有限公司
 - 旁白/萬山文化工作室
 - 編曲配樂/YouTube音樂庫授權
 - 剪接/萬山文化工作室
 - 史料：國史館、國防部國軍史政黨案影像調閱系統

II. 寨子山一營區現況導覽逐字稿

(片頭標題)

寨子山一營區現況導覽。

(轉場)

寨子山一營區位於金門東北角，
由金防部直屬砲兵營派員駐守，
隸屬於東區營群，均由龍陵射擊指揮所指揮。
聯合東北角大口徑火砲，組成對圍頭反擊火力。

(轉場)

金防部利用寨子山花崗岩開鑿火砲坑道，
從山西村橫貫寨子山到山后村。
與鄰側獅山砲陣地相呼應，構成長短射程火網。

(轉場)

經由空拍一覽寨子山良好的視野，
山頂高點俯瞰東北角平原地帶。
金防部也於山頂設置觀測所，監控對岸部隊動態，
細長的山系，提供部隊絕佳的天然屏障。
直屬砲兵營在五虎山系內設置多門大口徑火砲，
利用背彈面設置營區、開鑿坑道，
體現潛藏戰力於地下，發揮戰火於地上。

(轉場)

經由實境掃描建立山體與坑道數位模型，
逐層揭開山體，一覽坑道分布，
坑道由山西村一側，山體的背彈面進入，
鄰近入口處設置通訊所與射擊指揮所，
火砲橫跨寨子山，從接彈面發射。

坑道中軸全長約 186 公尺。

山體的接彈面開鑿四門砲堡。

坑道平面形成類似 T 字型。

從坑道入口步行至 T 字路口，距離約 150 公尺，
而由 T 字路口至最遠端的砲堡，距離約 170 公尺，
從右至左依序為一砲、二砲、三砲、四砲，
而二砲、三砲、四砲皆在坑道一側開鑿砲班寢室。

(轉場)

目前的射口，在部隊撤離後，已被自然林相覆蓋，
而昔日班兵生活的區域，是位於坑口的平坦台地，
設有集合場、中山室、廚房、福利社等建築物，
營區可由北嶽廟前方戰備道進入。

(轉場)

營區外的分岔口，一側通往坑道，另一側則通往集合場，
在分岔口處，設有機槍堡管制，
浴室、廁所設置於坑道外部。

目前坑道部分已委由金門酒廠修復再利用。

坑道入口上方仍留有「屏東」坑道名稱，
為了加強入口處的結構，再以水泥強化穩固。

(轉場)

進入坑道內，所見都是花崗岩壁體，
右側坑洞處，增設通訊班空間，
另一側開鑿作為營部射擊指揮所，
坑道主線經由 T 字路口通往各砲堡，
而 T 字路口處，也作為連部室內集合場使用。

由主坑道延伸支坑道，進入砲堡空間，
部分地質較脆弱的坑道段，均以水泥加固，
近年金門酒廠進註辦理修復工程時，
則以另行增築牆面區隔的方式加固，
以保持砲堡的完整性

此處為一砲砲堡，射口處以水泥加固，

因開鑿花崗岩壁體，

而留下天然壯麗的岩石肌理。

在部隊停止使用後，射口處砌牆，以防止砂土進入。
其餘三處砲堡，皆在花崗岩壁內增築鋼筋混凝土構造。

因四砲地勢最低窪，故內部環境最為潮濕，
導致混凝土構造部分脫落。

四座砲堡內皆設置消防水池。

砲堡旁另開鑿一處作為砲班寢室。

金門酒廠進駐後所增築的牆體，
區隔了未來的儲酒空間與原有的砲堡。
此處可通達三砲，往左則回到主坑道。

目前砲班寢室仍維持原貌，不作其他使用。

在三砲的構造體上，留有「一呼百應」、「快動猛打」的標語。

(轉場)

金管處將屏東坑道委由金門酒廠修復後，將作為儲酒使用，
軍事史蹟也能透過規劃與整修，轉化成符合目標使用功能的場域，
讓金門戰地文化透過多元的方式持續傳承。

(片尾字幕)

6. 紅土溝一營區現況導覽

圖表 61 紅土溝一營區個案資料表

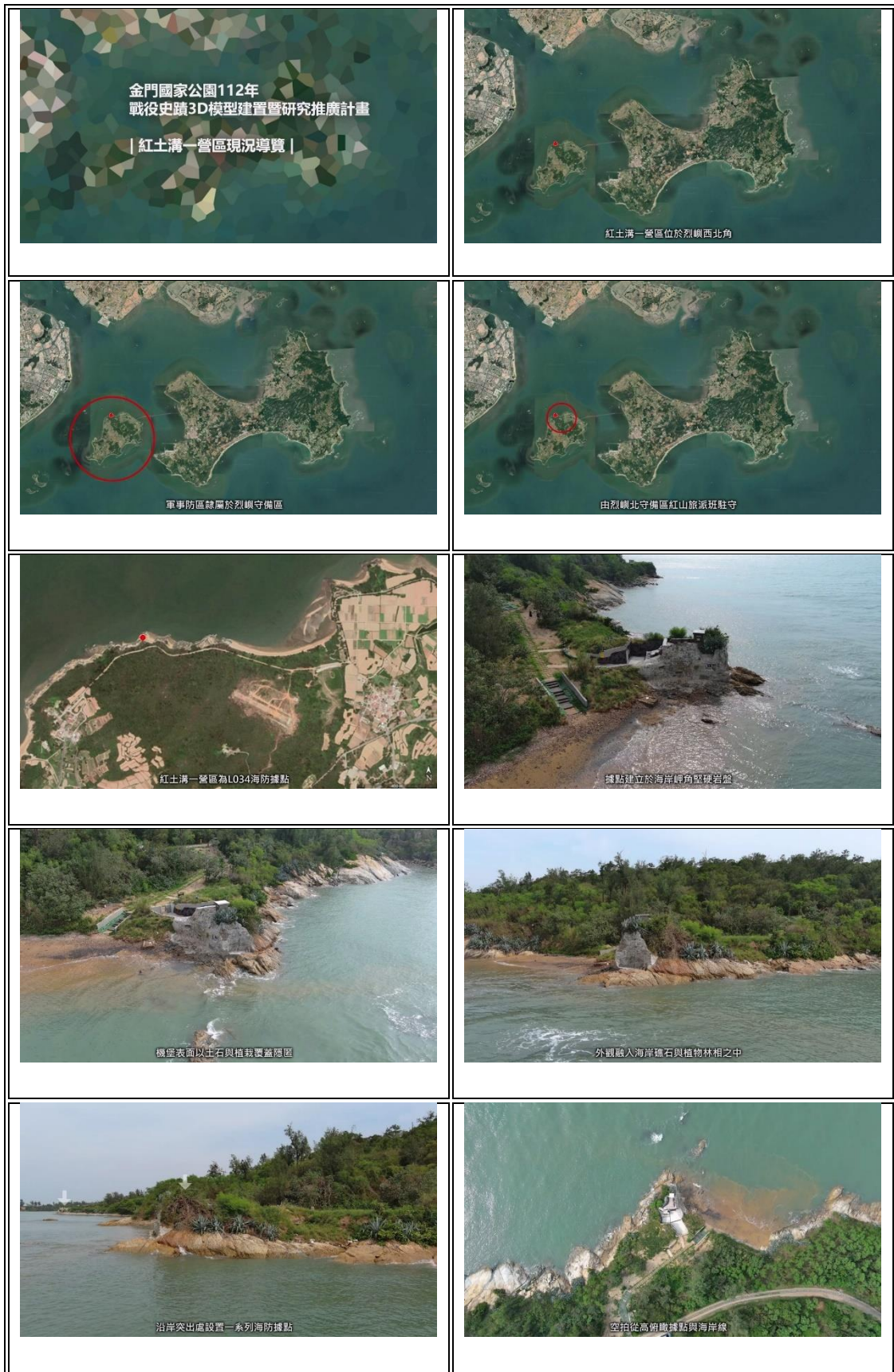
營區名稱:	紅土溝一	鄉鎮:	烈嶼鄉
使用等級:	班排(無火砲)	功能:	海防據點
工程狀態:	整修中 I 第二期發包中	飛航區:	黃(不須申請, 飛航高度<60 m)
土地:	紅山測段 3-17、3-14)	建物數:	房 12 建 6 (建物 308.91m ²)
軍方編號:	L-034	暱稱:	誠實堡
規定片長	5 分鐘	實際片長	5 分 05 秒

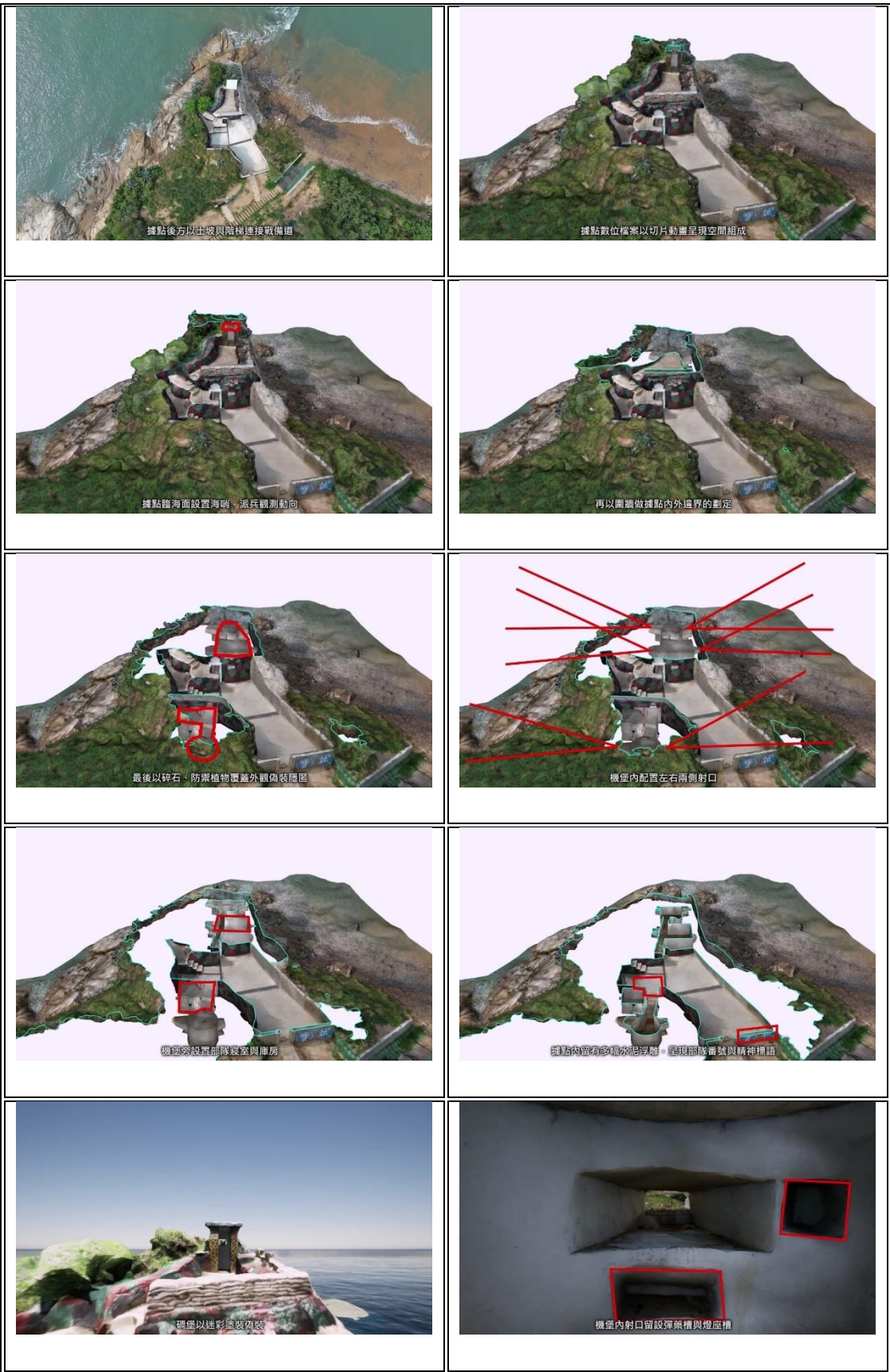
基地範圍 (紅框為掃瞄範圍 364.6 m²)



I. 紅土溝一營區現況導覽分鏡圖

圖表 62 紅土溝一營區現況導覽分鏡圖







機堡門口留有精神標語與陸軍隊徽



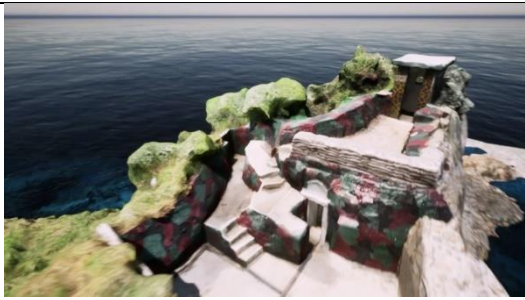
機堡旁留設寢室與庫房



外機堡內留有早期據點編號浮跡



機堡設置左右側射口防禦海岸



入口泥塑雕刻「誠實」部隊番號



利用礁石與機堡屋頂設置多向射擊位置



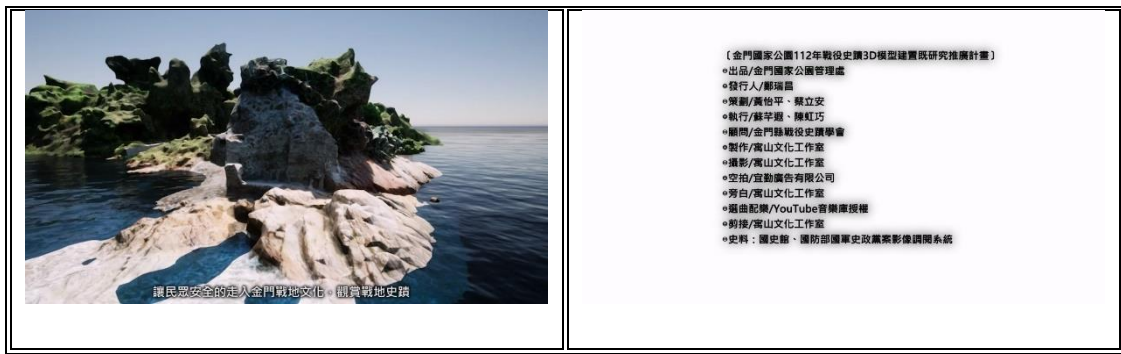
機堡入口設置避彈洞，防止流彈射入



營區解除戰備使用後，撥交給金管處活化



透過修復工程與整體規劃重現據點光彩



II. 紅土溝一營區現況導覽逐字稿

(片頭標題)

紅土溝一營區現況導覽。

(轉場)

紅土溝一營區，位於烈嶼西北角，
扼守湖井頭北側海岸線，
軍事防區隸屬於烈嶼守備區，
由烈嶼北守備區紅山旅，派班兵駐守。

(轉場)

紅土溝一營區編號為 L-034 海防據點，
經由濱海大道，可通達左右側相鄰的據點。

(轉場)

據點建立於海岸岬角堅硬岩盤上，
以石塊、紅磚等建材，建構前後兩處機堡，
機堡表面以土石與植栽覆蓋隱匿。

(轉場)

據點高度設置在海水高潮線之上，
外觀融入海岸礁石與植物林相之中，
降低據點識別度，保護班兵不受敵方發現。

沿岸突出處設置一系列海防據點。

(轉場)

從空拍視野俯瞰據點與海岸線，
據點精巧地鑲嵌在礁石上緣。
據點後方以土坡（後期修建成階梯）連接戰備道。

(轉場)

以實景建置的模型切片，一覽據點空間組成，

臨海面設置一處海哨，觀測敵方動向，

機堡嵌入海岸礁石內，

再以圍牆作為邊界的防護，

最後以碎石、防禦植物覆蓋外觀偽裝隱匿。

據點由前後兩座機槍堡組成，

機堡內配置左右兩側射口，
機堡旁則設置部隊寢室與庫房。
據點內仍留有多幅水泥浮雕，呈現部隊番號與精神標語。

(轉場)

碉堡以迷彩塗裝，降低辨識性，
機堡的射口周邊設置了彈藥槽與燈座槽，
機堡入口處留有精神標語與陸軍隊徽，
機堡另一側則為寢室與庫房，
機堡內仍留有昔日據點編號的泥塑浮雕，
前端的機堡，設置左右側射口以防禦兩側灘岸。

(轉場)

據點入口處有著以泥塑雕刻的「誠實」部隊番號。
天然的礁石掩體與機堡，形成多向射擊網。
機堡入口前的避彈牆，可防止流彈射入。
營區解除戰備使用後，撥交給金管處活化。
透過修復工程與整體規劃重現據點光彩。
讓民眾可以安全地走進據點，觀賞史蹟。

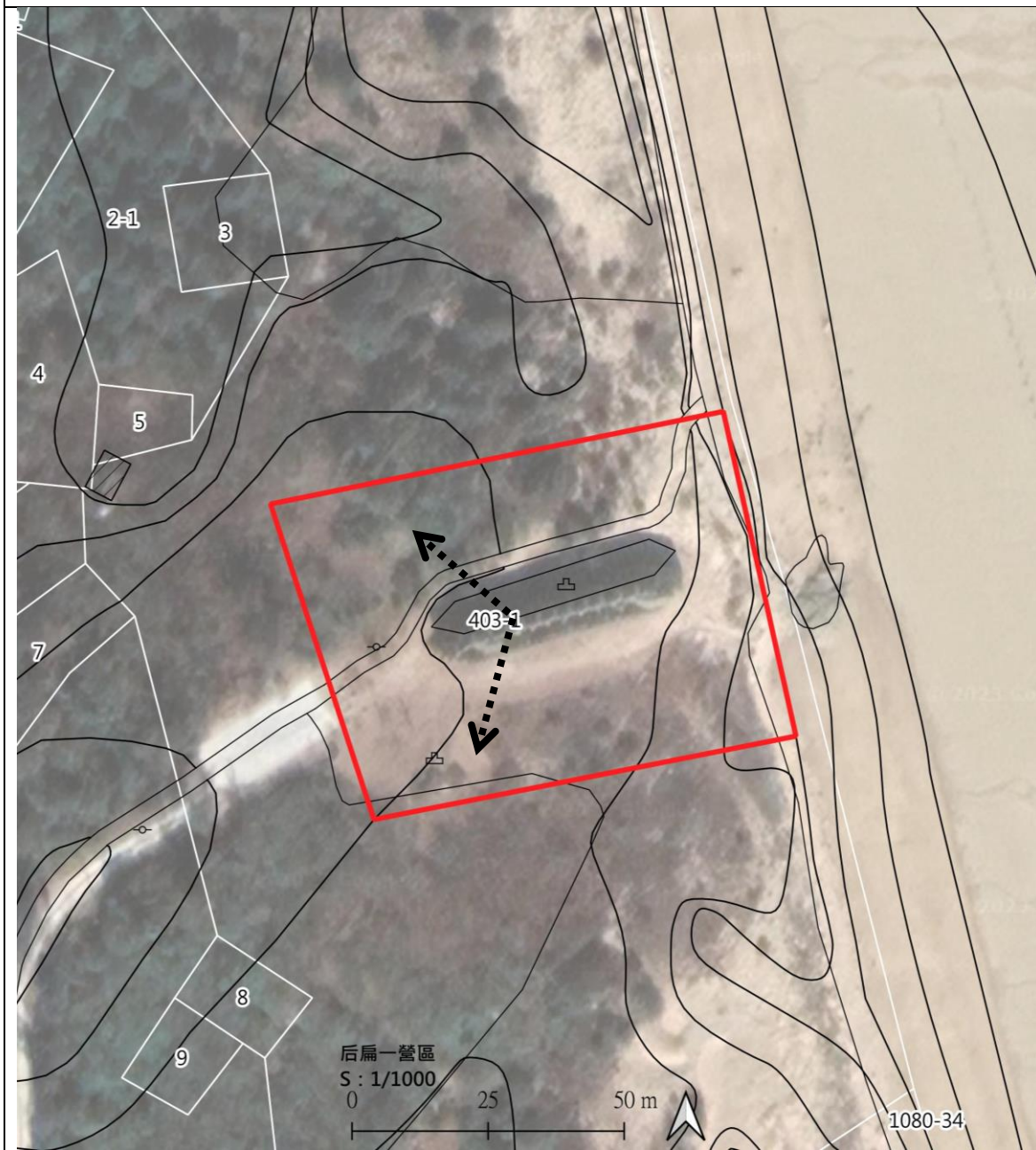
(片尾字幕)

7. 后扁一營區現況導覽

圖表 63 后扁一營區個案資料表

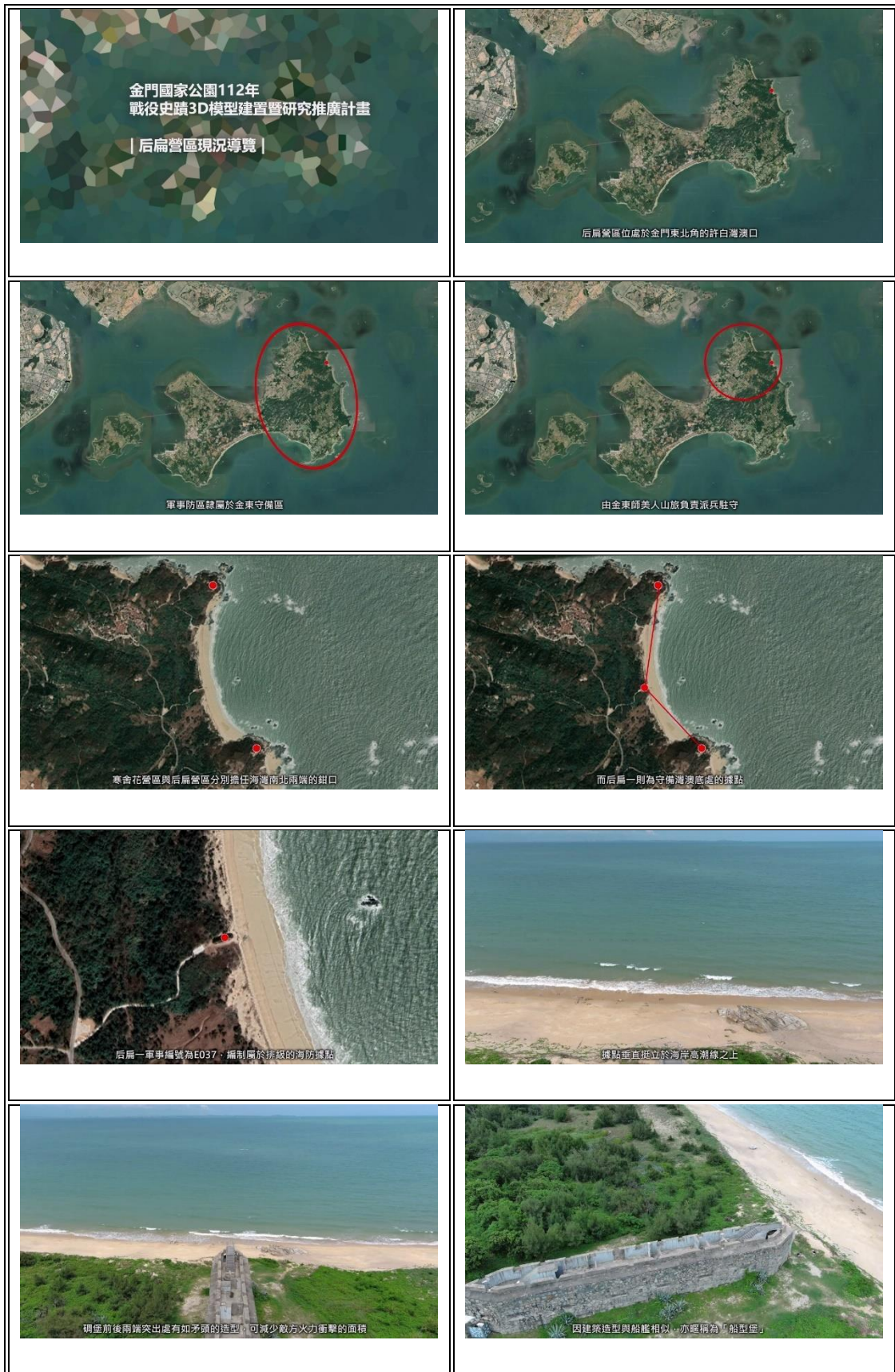
營區名稱:	后扁一	鄉鎮:	金沙鎮
使用等級:	排(無火炮)	功能:	海防據點
工程狀態:	開放 I	飛航區:	黃(不須申請, 飛航高度<60 m)
土地:	山柄段 403-1 (56909.07m ²)	建物數:	房 7 建 7 (建物 224.4m ²)
軍方編號:	E-037	暱稱:	船型堡
規定片長	5 分鐘	實際片長	5 分 05 秒

基地範圍 (紅框為掃瞄範圍 4990 m²)



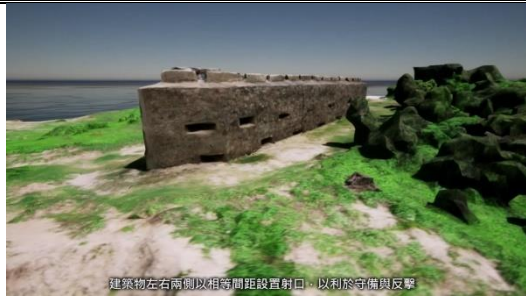
I. 后扁一營區現況導覽分鏡圖

圖表 64 后扁一營區現況導覽分鏡圖

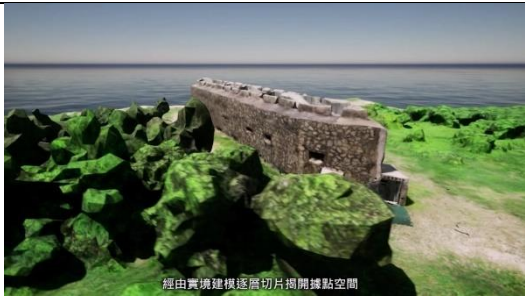




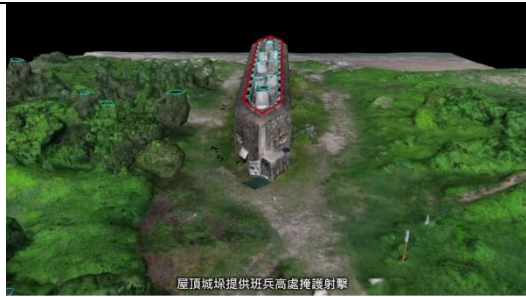
其堡體共有四層，分別為地下一層、地面三層



建築物左右兩側以相等間距設置射口，以利於守備與反擊



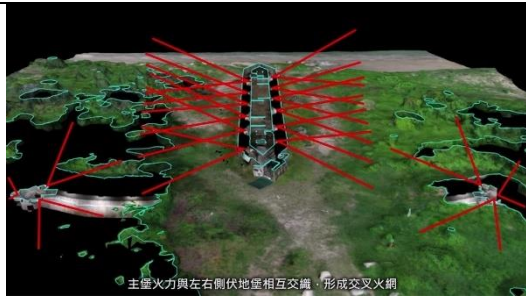
經由實境建模逐層切片揭開據點空間



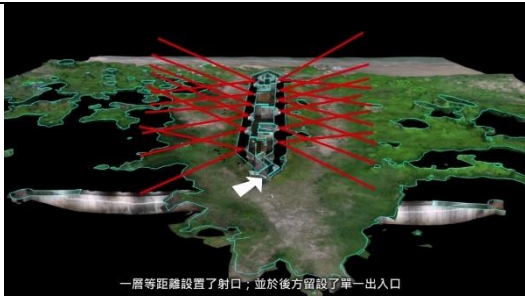
屋頂城壕提供班兵高處掩護射擊



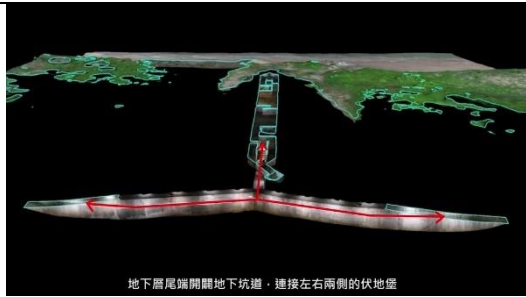
二層左右各設置7處射口，提供高處壓制火力



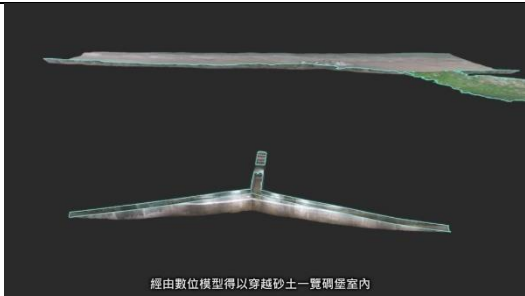
主堡火力與左右側伏地堡相互交疊，形成交叉火網



一層等距離設置了射口，並於後方留設了單一出入口



地下層鋪開離地下坑道，連接左右兩側的伏地堡



經由數位模型得以穿越砂土一覽碉堡室內



伏地堡設置了三向射口，進行伏擊與夾擊



伏地堡步行至主堡，距離約300公尺



兩側伏地堡以三岔口連接主堡



建構地下化的伏擊坑道



碉堡內部前後端，各設有一組樓梯通樓層



目前一、二層室內設有展覽解說版面



可供民眾認識碉堡的功能與過往士兵們在據點守備的生活



碉堡內部長形空間作為班兵寢室與擲彈教室



室內交錯的牆面，開設窗口作為觀察與伏擊使用



前後矛點設置上下樓梯與兩側射口



砌堡厚實的牆面提高抗炸能力



屋頂層也加厚結構提高頂部抗炸能力



室內僅以前後茅點的樓梯通往屋頂層



二樓展示據點過去軍旅生活的縮寫



一樓說明據點駐守人數與建築特徵



茅點加強火力設置排級機槍射口



據點經由金管處修復活化，以及多元的陳展說明



提供更多元認識金門戰地文化

- 【金門國家公園112年戰役史蹟3D模型建置暨研究推廣計畫】
- 出品/金門國家公園管理處
 - 發行人/鄭瑞昌
 - 策劃/黃怡平、蔡立安
 - 執行/蘇平崑、陳虹巧
 - 顧問/金門縣戰役史蹟學會
 - 製作/崑山文化工作室
 - 攝影/崑山文化工作室
 - 空拍/宜勤廣告有限公司
 - 旁白/崑山文化工作室
 - 樂曲配樂/YouTube音樂庫授權
 - 剪接/崑山文化工作室
 - 史料：國史館、國防部國軍史政黨史影像資料庫系統

II. 后扁一營區現況導覽逐字稿

(片頭標題)

后扁一營區現況導覽。

(轉場)

后扁一營區位處於金門東北角的許白灣澳口，
軍事防區隸屬於金東守備區，
由金東師美人山旅，負責派兵駐守。

(轉場)

寒舍花營區與后扁營區分別擔任海灣南北兩端的鉗口，
而后扁一則為守備灣澳中心的據點。

(轉場)

后扁一的軍事編號為 E-037，編制屬於排級的海防據點。

(轉場)

據點垂直挺立於海岸高潮線之上。

(轉場)

碉堡前後兩端突出處有如矛頭的造型，可減少敵方火力衝擊的面積，
因建築造型與船艦相似，亦暱稱為「船型堡」。
堡體共有 4 層，分別為地下 1 層、地面 3 層。

(轉場)

建築物左右兩側建造厚實的牆身，並以相等間距設置射口，以利於守備與反擊。

(轉場)

經由實境建模逐層剖析據點空間。

屋頂層內側的矮牆與外圍的垛口，可作為人員掩護與射擊的屏障，
二層左右外牆各設置 7 處射口，創造高處壓制的射擊火力，
主堡火力與左右側伏地堡相互交織，形成緊密的防禦火網，
一層等距離設置射口，並於後方留設了單一出入口，
地下層的尾端開闢地下坑道，以連接左右兩側的伏地堡。

(轉場)

經由數位模型得以穿越砂土，一覽碉堡室內，
伏地堡設置了三向射口，進行伏擊與夾擊，
伏地堡步行至主堡距離約 300 公尺，
兩側伏地堡以三岔口連接主堡，
建構地下化的伏擊坑道。

主堡以錯落的牆面區隔空間，阻絕侵入的敵軍，
碉堡內部前後端各設有一組樓梯連通樓層，
目前一、二層室內設有展覽解說版面，
可供民眾認識碉堡的功能與過往士兵們在據點守備的生活。
碉堡內部長型空間作為班兵寢室與操演教室。
室內交錯的牆面開設射口，作為觀察與伏擊使用。

前後矛點設置上下樓梯與兩側射口。

(轉場)

藉由建構數位模型，我們得以穿入牆體之間，
感受碉堡厚實的牆面，其作用在提高抗炸能力；
穿入屋頂層也可看見加厚的結構，加強頂部的抗炸能力。

碉堡內部僅於前後矛點設置通往屋頂層的樓梯，

如今的后扁一營區已整修為開放景點，

二樓展示內容為昔日軍旅生活的速寫，

一樓展示內容則說明據點駐守人數與建築特徵。

矛點處展示著既有的火力設置與排級的機槍射口。

據點經由金管處修復活化，以及豐富的陳展說明，
讓人得以認識昔日在此駐守的生活與據點的特殊之處。

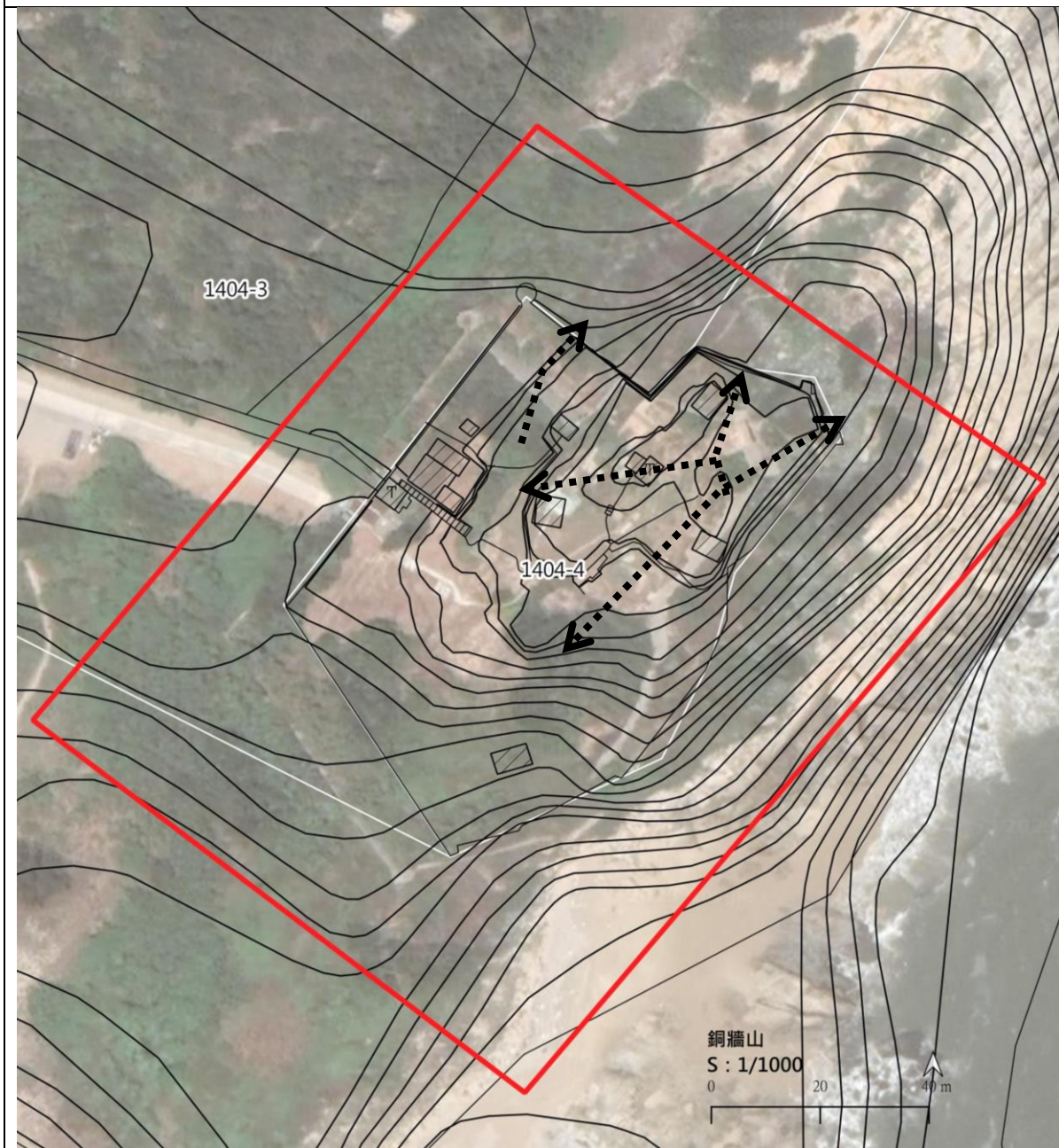
(片尾字幕)

8. 銅牆山營區現況導覽

圖表 65 銅牆山營區個案資料表

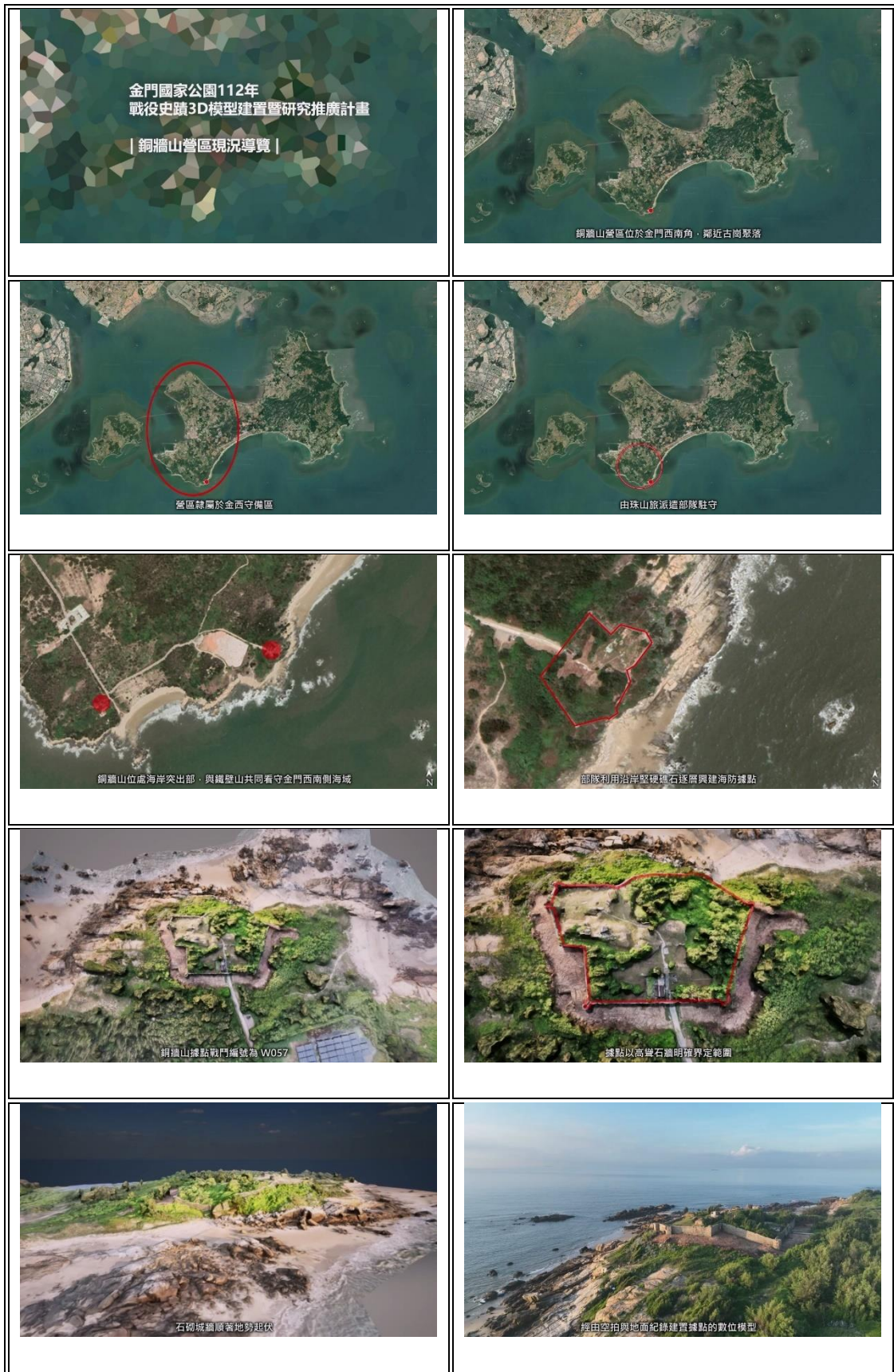
營區名稱:	銅牆山	鄉鎮:	金城鎮
使用等級:	連 (4 門火砲 57mm)	功能:	海防據點
工程狀態:	規劃中	飛航區:	紅 (須申請)
土地:	珠山段 1404-4 (5830.23m ²)	建物數:	房 7 建 7 (建物 130.55m ²)
軍方編號:	W-059	暱稱:	銅牆山
規定片長	8 分鐘	實際片長	8 分 30 秒

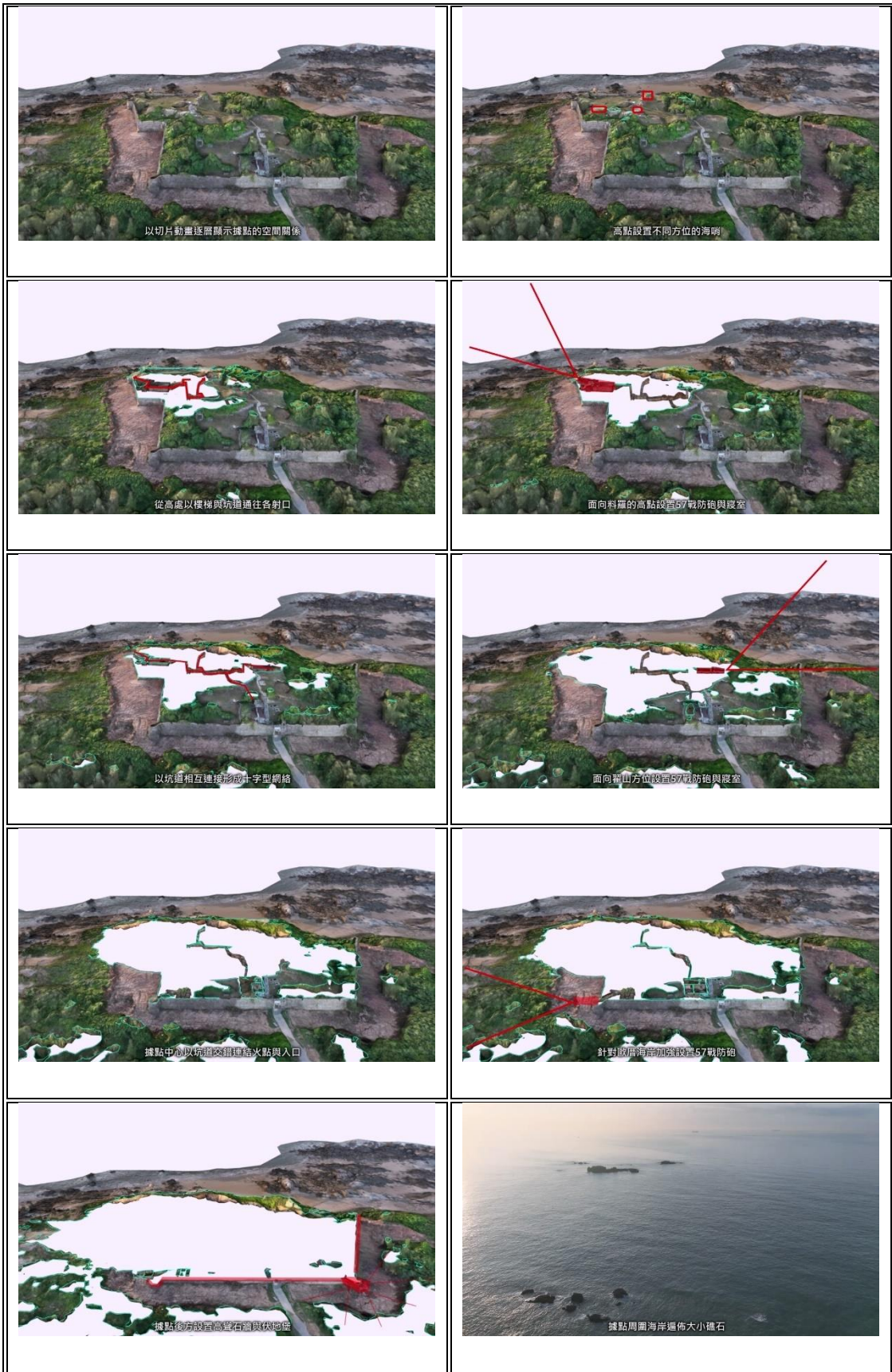
基地範圍 (紅框為掃瞄範圍 16460 m²)



I. 銅牆山營區現況導覽分鏡圖

圖表 66 銅牆山營區現況導覽分鏡圖







配屬多種火炮加強戒備西南沿海水域



利用海岸岬角高點興建防禦據點



經由數位模型一覽據點內部空間



砲臺牆面留有57戰防砲操作株元



以及射口高景圖與射程距離標記



後方建置彈藥庫與班兵殿室



營舍地下化提高砲臺抗炸力



再以不同方位樓梯連通其他火點



體現「潛藏戰力於地下」的戰略方針



經歷不同時期的地形改造工事



產生了迂迴複雜的地下坑道網絡



坑道內牆體留有不同火點的指引方向



該方向通往臨海側50機槍堡



坑道段開鑿岩盤與紅土再以石塊加固



末端設置一座機槍射口看守海岸



麓山側設置一門57戰防砲



後方配置彈藥庫與寢室



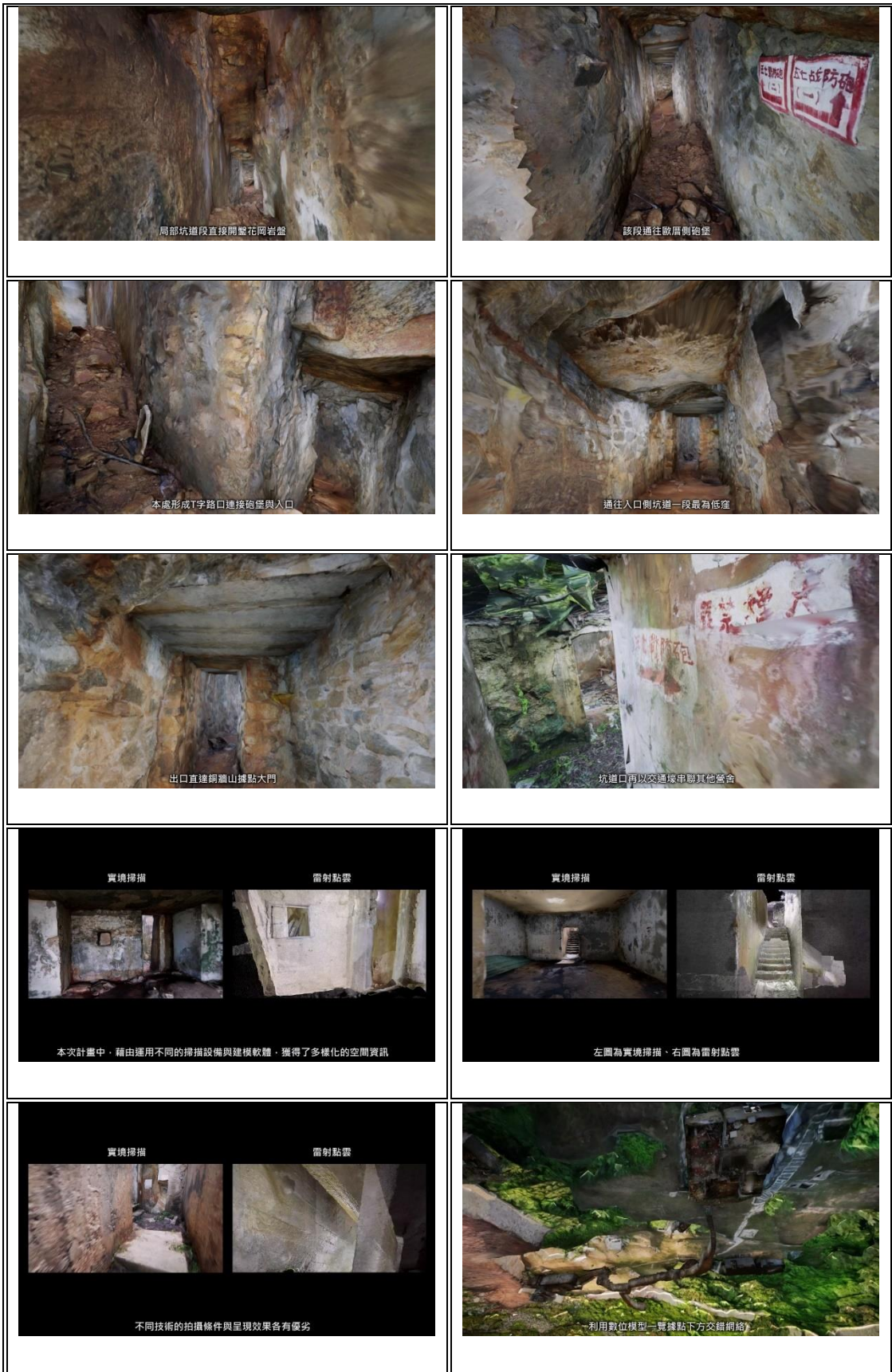
砲堡入口旁設置消防水池

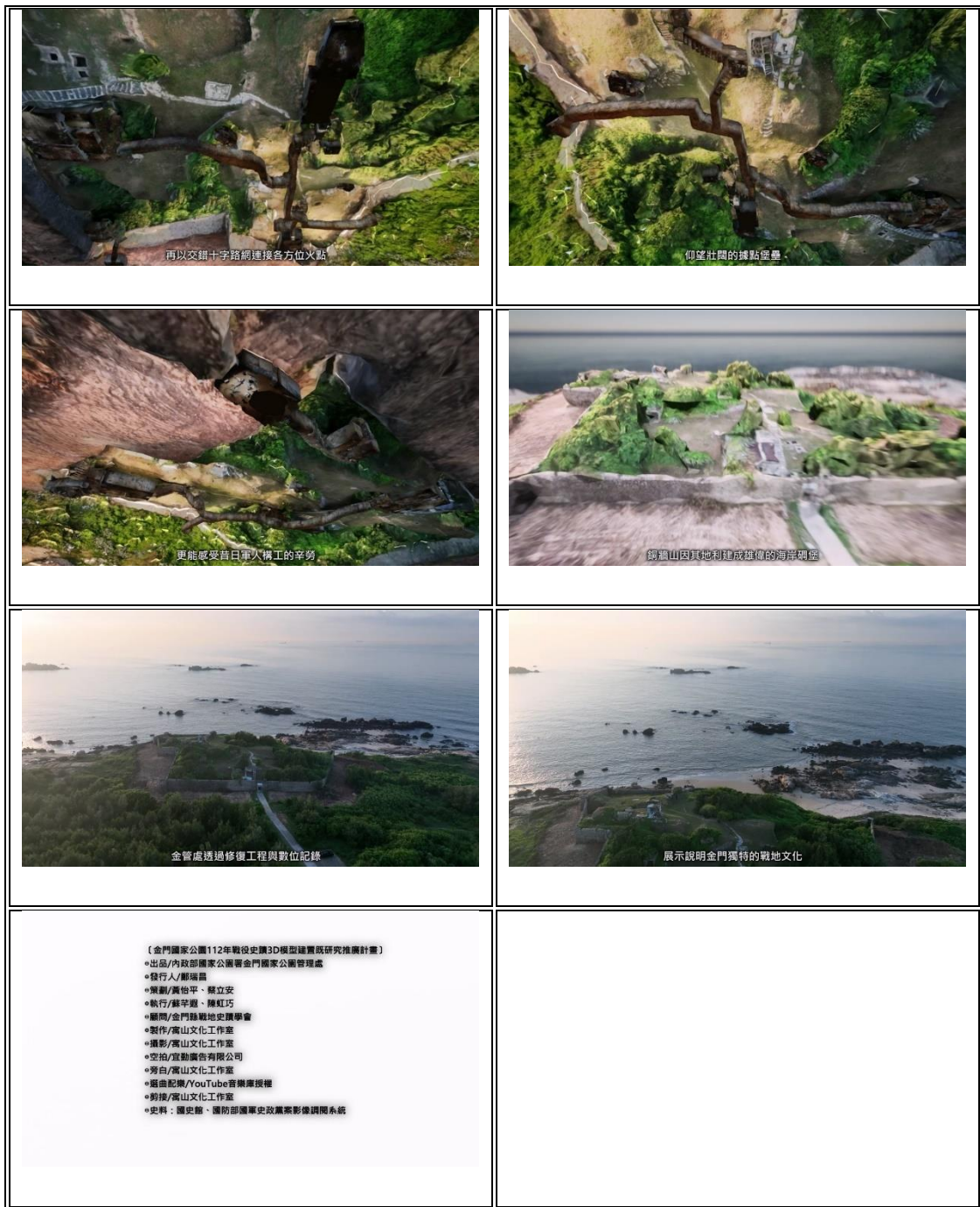


坑道口留有建造部隊與落成時間



經由坑道連接其他火點與入口





II. 銅牆山營區現況導覽逐字稿

(片頭標題)

銅牆山營區現況導覽。

(轉場)

銅牆山營區位於金門西南角，鄰近古崗聚落，
營區隸屬於金西守備區，
由珠山旅派遣部隊駐守。

(轉場)

銅牆山位處海岸突出部，與鐵壁山共同看守金門西南側海域。

(轉場)

部隊利用沿岸堅硬礁石逐層興建海防據點。

(轉場)

銅牆山據點戰鬥編號為 W-057。

據點以高聳石牆明確界定範圍，
形狀類似五角形，腹地約 5800 平方公尺，
多數營舍皆藏於地底下。

(轉場)

石砌城牆順著地勢起伏，
與周圍的礁石與植栽相互融合，
據點利用不同高度設置多方向防禦火力，
更提升該區域海岸防護的能力，
也形成壯闊的銅牆山海岸據點，
提供防區 360 度一覽無遺的視角。
經由空拍與地面紀錄建置據點的數位模型。

(轉場)

以切片動畫逐層顯示據點的空間關係，
高點設置不同方位的海哨，
從高處以樓梯與坑道通往各方向射口，
面向料羅的高點設置五七戰防砲與寢室，
以坑道相互連接，形成十字型網絡，
面向翟山方向同樣設置五七戰防砲與寢室，
據點中心以交錯的坑道系統，連結火點與入口。
針對歐厝海岸加強設置五七戰防砲，
據點後方設置高聳石牆與伏地堡。

(轉場)

據點周圍海岸遍佈大小礁石，
不利敵軍的登陸艦隊大量搶灘，
也是該點易守難攻的天然優勢，
據點得以立於山頭，取得高處優勢，
配屬多種火砲，加強戒備西南沿海水域，
礁石上佈滿玻璃刀山與帶刺植物，
利用海岸岬角高點興建防禦據點，
並以高聳石砌城牆加以鞏固，
面向南海岸灘岸配置不同高度與方位的戰防砲，
防範敵軍艦隊搶灘登陸。

(轉場)

經由數位模型一覽據點內部空間，
砲堡牆面留有五七戰防砲操作諸元，

以及射口寫景圖與射程距離標記，
後方建置彈藥庫與班兵寢室，
營舍地下化，提高碉堡抗炸力，
再以不同方位樓梯連通其他火點，
體現「潛藏戰力於地下」的戰略方針。
經歷不同時期的地形改造工事，
產生了迂迴複雜的地下坑道網絡，
坑道內牆體留有不同火點的指引方向，
該方向通往臨海側五零機槍堡。
坑道段開鑿岩盤與紅土，再以石塊加固，
末端設置一座機槍射口看守海岸。
翟山側設置一門五七戰防砲，
後方配置彈藥庫與寢室，
於碉堡入口旁設置消防水池，
坑道入口處留有建造部隊與落成時間。
經由坑道連接其他火點與入口，
局部坑道段直接開鑿花崗岩盤，
該段通往歐厝側砲堡。
本處形成 T 字路口，連接砲堡與入口。
通往入口側坑道段最為低窪。
出口可直達銅牆山據點大門。
坑道口再以交通壕串連其他營舍。

(轉場)

本次計畫中，藉由運用不同的掃描設備與建模軟體，獲得了多樣化的空間資訊。

左圖為實境掃描，右圖為雷射點雲，
兩者在操作技術、拍攝條件及呈現效果上，各有優缺點，
可視不同計畫需求，評估採用合適的建模方式。。

(轉場)

再次利用以實境掃描建置之數位模型，
從地下往上透視據點內部的交錯網絡，
入口處坑道通往據點中心處，
再以交錯十字路網，連接各方位火點，
砲堡皆能以坑道到達或通往地面，
形成錯綜複雜、高低起伏的地下據點。
仰望壯闊的據點堡壘，
更能感受昔日軍人構工的辛勞。
銅牆山因其地利建成雄偉的海岸碉堡。

(轉場)

金管處透過修復工程與數位記錄，

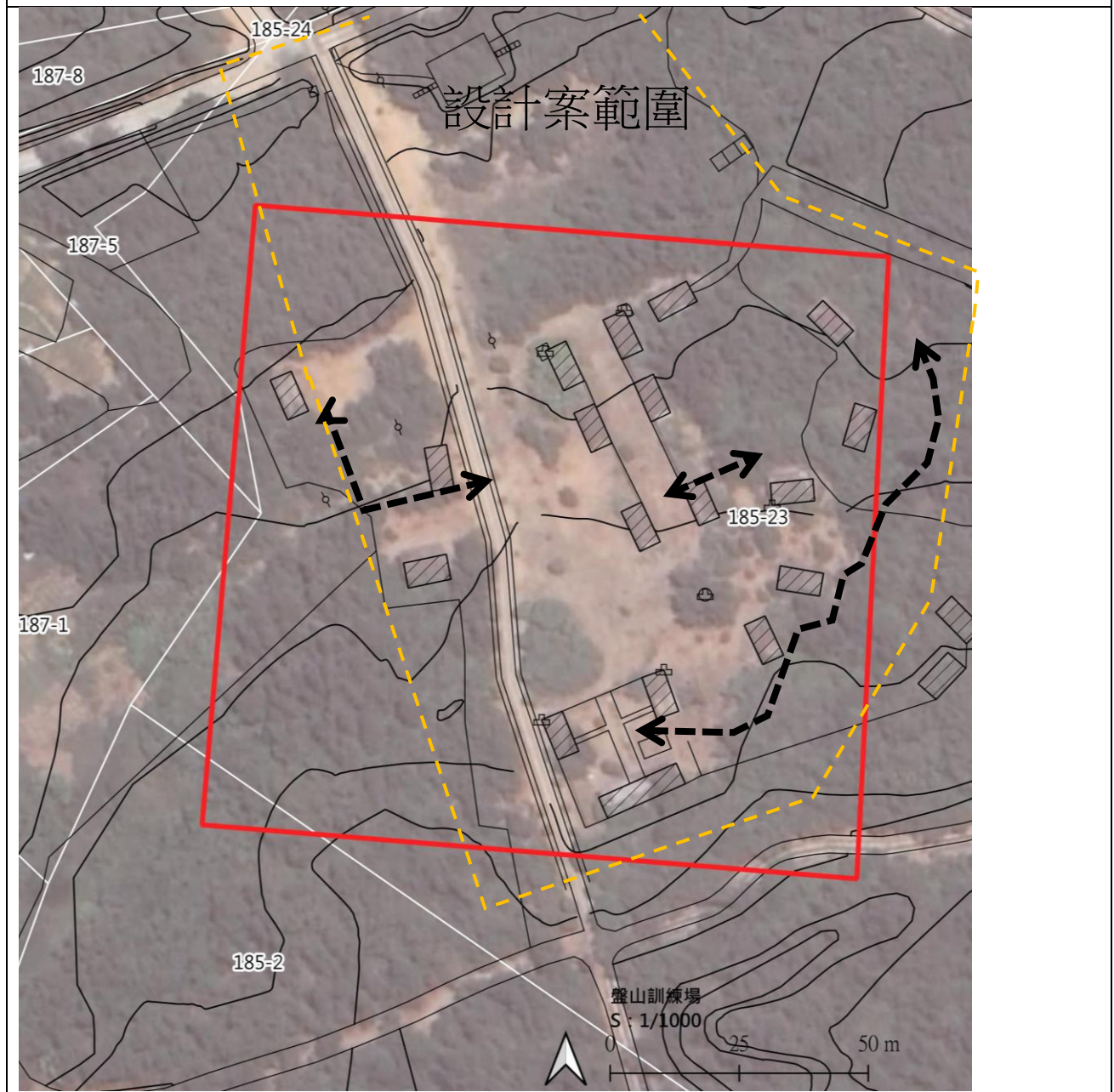
展示說明金門獨特的戰地文化。
(片尾字幕)

9. 盤山訓練場營區現況導覽

圖表 67 盤山訓練場營區個案資料表

營區名稱:	盤山訓練場	鄉鎮:	金寧鄉
使用等級:	訓練場	功能:	城鎮訓練場
工程狀態:	設計中 預計 112 整修	飛航區:	紅 (需申請)
土地:	中山林段 185-23 (112395m ²)	建物數:	房 25 建 1 (建物 374.5m ²)
軍方編號:		暱稱:	賈村
規定片長	8 分鐘	實際片長	8 分 05 秒

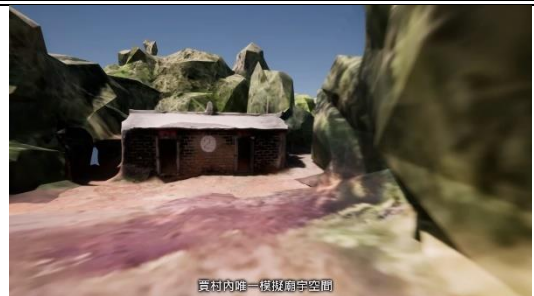
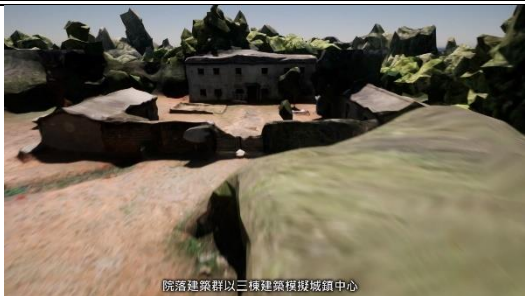
基地範圍 (紅框為掃瞄範圍 15090 m²)



I. 盤山訓練場現況導覽分鏡圖

圖表 68 盤山訓練場現況導覽分鏡圖









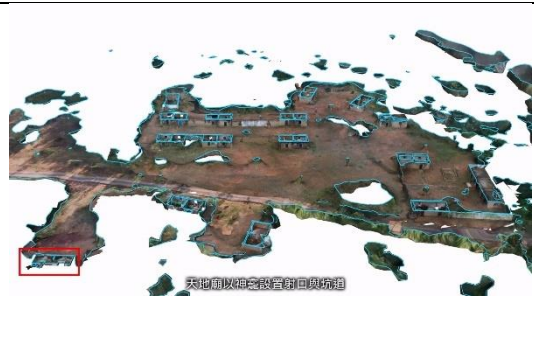
訓練場沿著道路兩旁興建



訓練場沿著道路兩旁興建



供糧站設有防空屋內依地形設置防砲



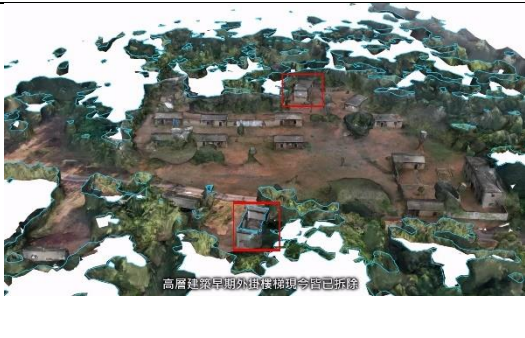
大砲筒以砲架設置射回與坑道



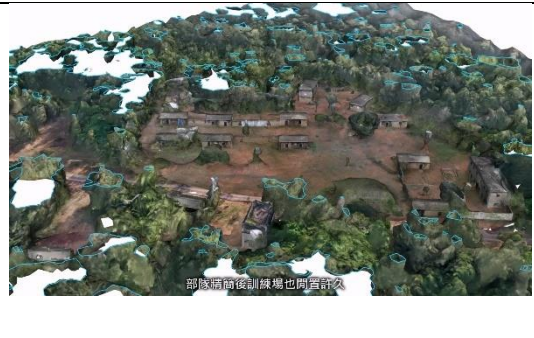
訓練場多以一樣建築訓練部隊城鎮游擊戰



低層建築屋頂設置大砲訓練學空戰



高層建築早期外圍樣樣與李營巴爾格



部隊撤離後訓練場也開營許久



後續將進行修繕活化作為生存遊戲場地



建築又留設許多通往洞孔洞



街道建築群屋頂留設天窗、開鑿開窗孔洞



貴村營舍首以水泥空心磚砌造



屋內坑道出入口以水泥石砌加固



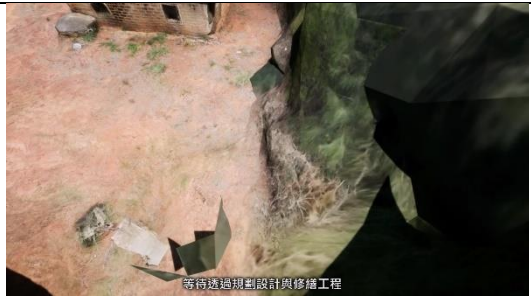
坑道則以紅土開鑿覆蓋水泥板



坑道則以紅土開鑿覆蓋水泥板



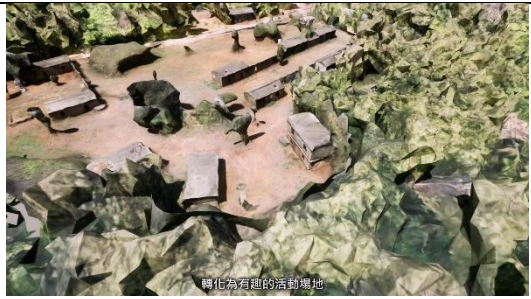
許多區段牆體龜裂坍塌



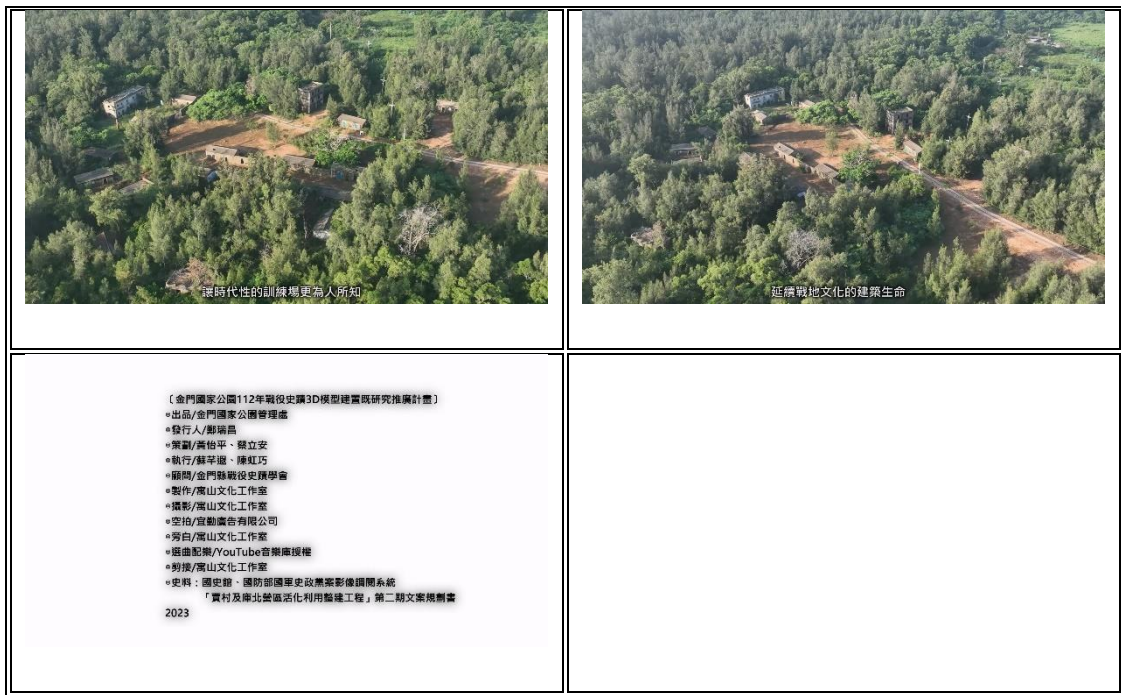
等待透過規劃設計與修繕工程



引入適合的經營團隊



轉化為有趣的活動場地



II. 盤山訓練場現況導覽逐字稿

(片頭標題)

盤山訓練場現況導覽。

(轉場)

盤山訓練場位於中山紀念林，亦稱為「賈村」。

場地提供金門駐軍部隊演練城鎮巷弄作戰，另一處特殊訓練場為鄰近古崗村的「青山教練場」，負責訓練部隊於實際戰火震撼下的臨場反應。

(轉場)

盤山訓練場位在中山紀念林的邊緣，可經由園內路線或園外道路到達訓練場。

(轉場)

訓練場腹地約為 8600 平方公尺，共有四區訓練空間。

(轉場)

訓練場聯外道路整修後將更便捷到達，營舍分布在中山紀念林園區道路的兩側。

營區內共有 18 棟建築物，多數為一層樓建物。

訓練場內種植的大型林木，讓建築物得以融入在環境之中，以模擬巷道戰時，攻擊方與守備方可能面對的作戰場景。

而在歷經不同階段的使用後，

金管處於民國 106 年，進行環境整理及設置靜態解說板，再於民國 112 年，進一步規劃為生存遊戲場地，以提升國防教育及戰地文化體驗。

(轉場)

運用空中與地面多角度環場攝影技術，可建置出訓練場的數位實境模型，

中心區域，以並列配置的建築物與圍牆，仿造出街道建築群的樣貌，
外部區域，以一、二層樓高的建築物與樹木交錯配置，仿造出郊外建築群的樣貌，
另有一處以一棟二層樓建築及兩棟一層樓建築與圍牆構成的院落建築群，則是城鎮中心的模
擬。

訓練場入口旁的區域，包覆著重重林木，
由唯一路徑進入時，僅會看見一棟普通的廟宇，
即是由伏地堡偽裝而成。

(轉場)

經由各種類型的區域模擬，訓練班兵熟練每項戰技，
並能靈活穿梭在坑道與伏地堡空間，演練城鎮游擊戰術。

(轉場)

訓練場分為三類，共計 18 棟建築。

分別為街道建築群、
院落建築群、
外圍建築群。

鄰近入口處的外圍區域有三棟建築，其中編號 4 號為三層樓建築，

編號 2 號為區域內，唯一仿造成廟宇的「天地廟」，

街道建築群區域，共有六棟一層樓建築，均以圍牆連接。

利用圍牆牆面作為戰技說明板，並留設可供人員穿越的孔洞。

外圍建築群以此三棟建築物較為特殊，

其中編號 10 號建築物的一樓設有伏地堡及坑道，能連通三棟營舍，

院落建築以三棟組成。

編號 6 號建築物為室內教練區，其戶外設有兵推沙盤。

訓練場，沿著道路兩旁興建。

(轉場)

經由切片動畫呈現地下空間與地面建築關係，

共計五棟有設置屋內伏地堡以及坑道，

天地廟以神龕設置射口與坑道，

訓練場內多以低矮層建築物，訓練部隊模擬城鎮游擊作戰，

低層建築屋頂留設的天窗，可用來訓練攀登戰技，

高層建築早期外掛樓梯，現今皆已拆除。

因應現今作戰型態的改變，訓練場的功能已不敷使用。

(轉場)

訓練場內營舍皆以水泥空心磚砌造，

屋內坑道出入口以水泥石砌加固，

坑道則以紅土開鑿覆蓋水泥板。

賈村獨特的空間特色，

規劃轉型為有趣的活動場地。

(轉場)

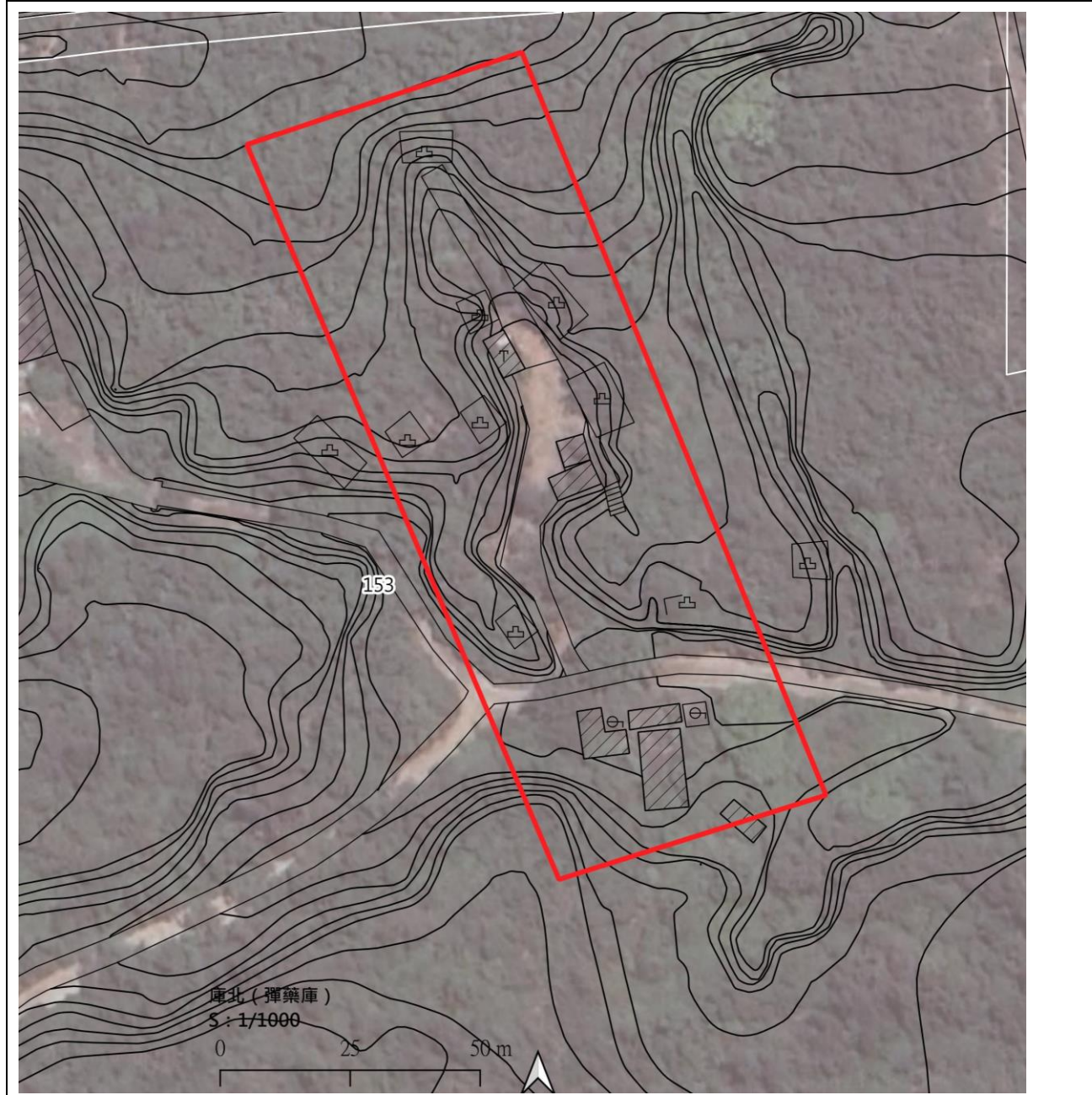
讓時代性的訓練場更為人所知。
延續戰地文化的具有特色的戰地文化與建築生命。
(片尾字幕)

10. 庫北營區現況導覽

圖表 69 庫北營區個案資料表

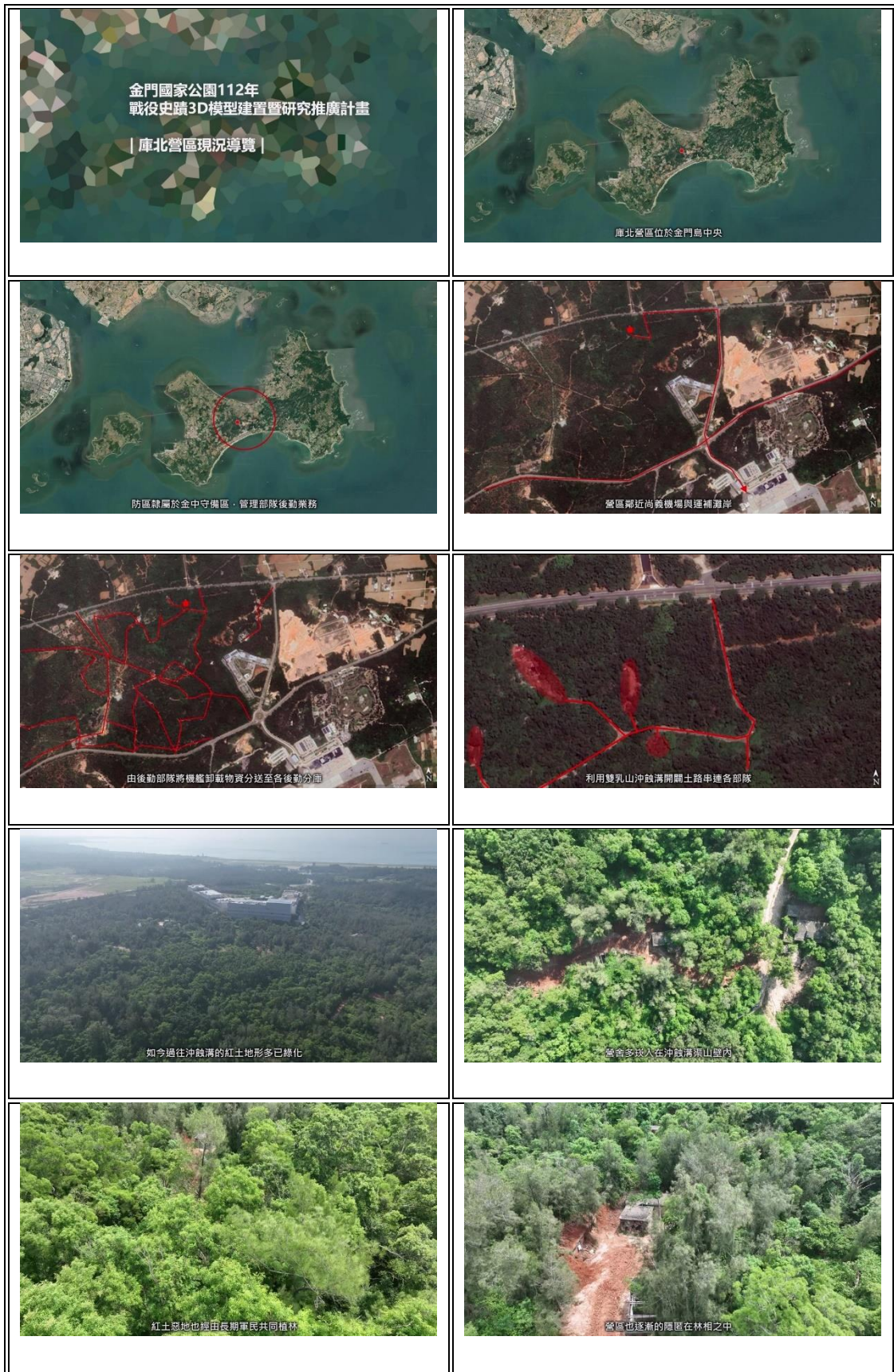
營區名稱:	庫北	鄉鎮:	金寧鄉
使用等級:	旅	功能:	後勤庫存
工程狀態:	設計中	飛航區:	紅(需申請)
土地:	中山林段 153 (306425m ²)	建物數:	房 7 建 7 (建物 224.4m ²)
軍方編號:		暱稱:	雙乳山旅彈藥庫
規定片長	5 分鐘	實際片長	5 分 05 秒

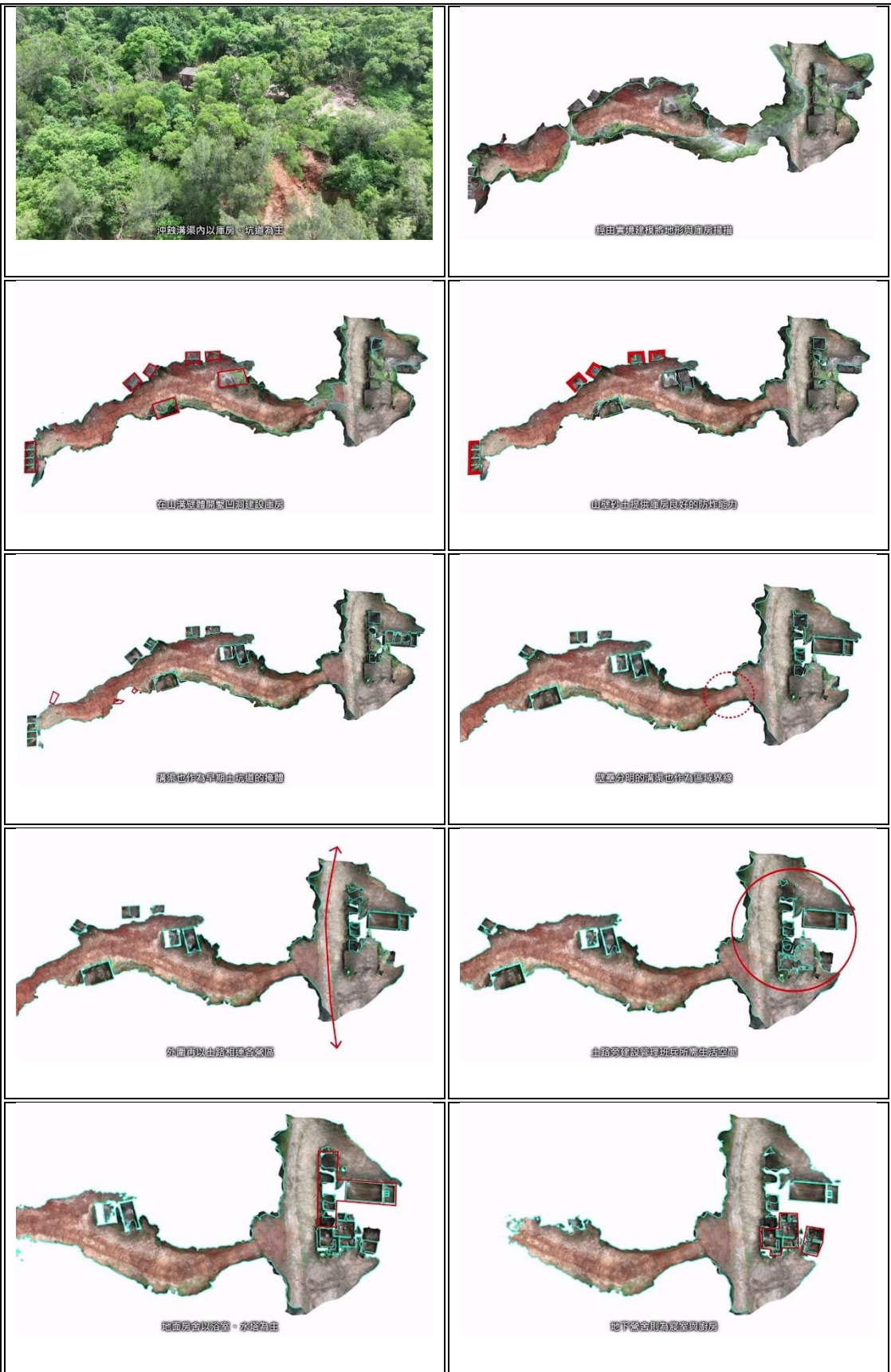
基地範圍 (紅框為掃瞄範圍 8410 m²)



I. 庫北營區現況導覽分鏡圖

圖表 70 庫北營區現況導覽分鏡圖







地下營舍僅靠出入口與透氣高窗



室內以高窗與天窗透氣採光



浴室分成士官與士兵兩區



庫房入口利用溝渠地形



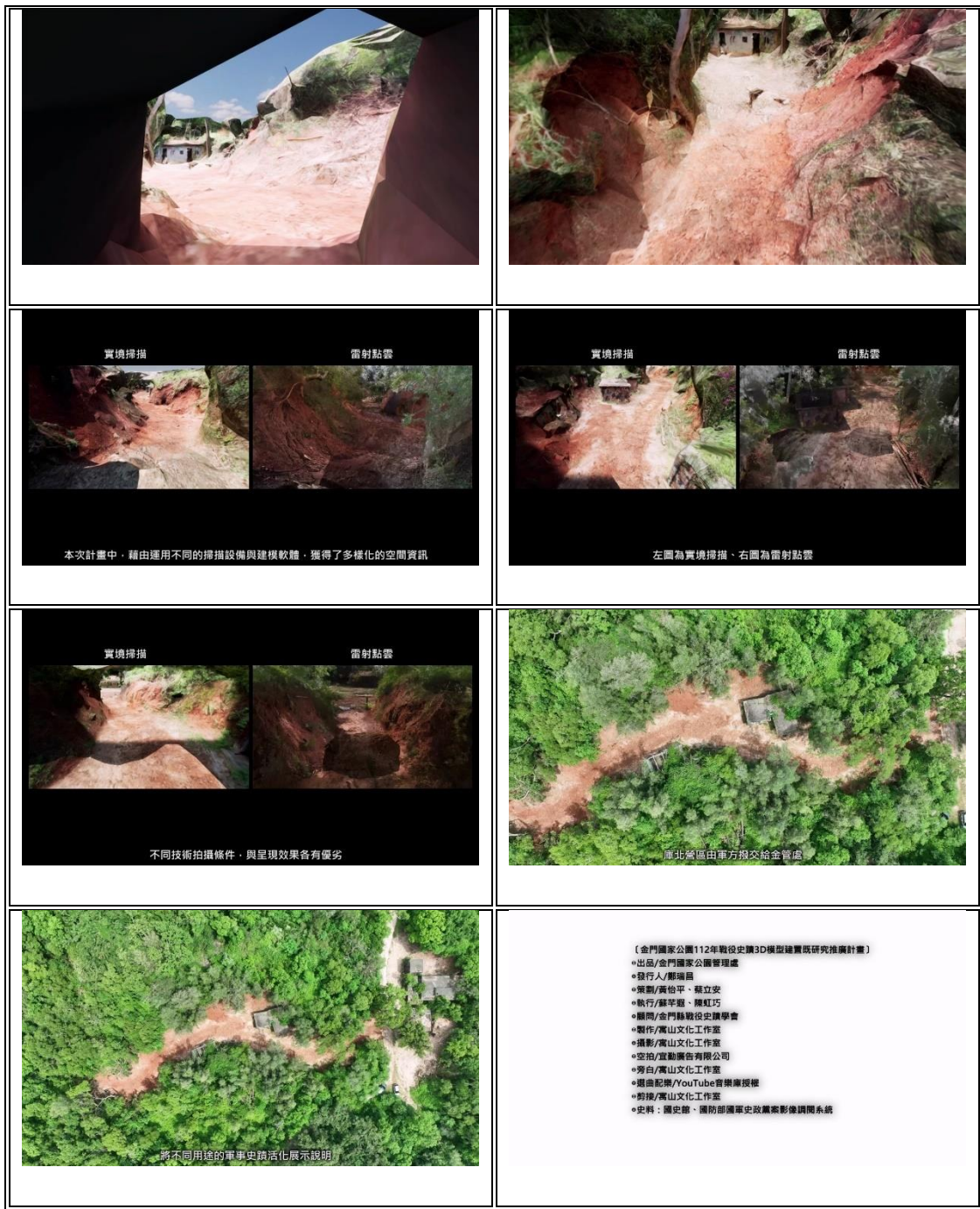
溝渠內部留設廣場整備物資



庫房內嵌在山壁中



營區內留有早期土坑遺殘跡



II. 庫北營區現況導覽逐字稿

(片頭標題)

庫北營區現況導覽。

(轉場)

庫北營區位於金門島中央，
防區隸屬於金中守備區，管理部隊後勤業務。

(轉場)

營區鄰近尚義機場與運補灘岸，
由後勤部隊自機場與灘岸將飛機及船艦卸載之物資分送到各後勤分庫。

(轉場)

庫北營區利用雙乳山天然的沖蝕溝開闢土路，以串連各部隊。

(轉場)

如今過往沖蝕溝的紅土地形多已綠化，
與鄰近的中山紀念林形成重要的自然林海。

(轉場)

庫北營區由伯玉路旁小路進入。
營舍多嵌入在沖蝕溝渠山壁內，
紅土惡地也經由長期軍民共同植林，
已形成高聳茂密的喬木林海。
營區也逐漸地隱匿在林相之中。
沖蝕溝渠內，以庫房坑道為主。
沿著紅土路進入，可通達管理單位的住宿與衛浴空間。

(轉場)

經由將地形與庫房實境拍攝建模，
可逐層切片觀看半地下化的營舍狀態，
後勤部隊利用沖蝕溝作為天然掩體，
在山溝壁體開鑿空間，建設庫房，
山壁砂土提供庫房良好的防炸能力。
掩蔽性良好的沖蝕溝成為早期土坑道的基礎，
而其壁壘分明的特性，
也使不同區域間以其作為區隔界線。
外圍再以土路相連各營區。
土路旁建設管理班兵所需生活空間，
地面房舍以浴室、水塔為主，
地下營舍則為寢室與廚房，
地下營舍僅露出入口與透氣高窗，
室內以高窗與天窗透氣採光，
浴室分成士官與士兵兩區。
庫房入口利用溝渠地形。
溝渠內部留設廣場整備物資。
庫房內嵌在溝渠兩側的山壁中。
如今營區內仍留有早期土坑道殘跡。

(轉場)

本次計畫中藉由運用不同的掃描設備與建模軟體，
獲得了多樣化的空間資訊，
左圖為實境掃描，右圖為雷射點雲。
兩者在操作技術、拍攝條件及呈現效果上，
各有優缺點，可視不同計畫需求，評估採用合適的建模方式。

(轉場)

庫北營區在卸下軍事用途後，軍方將其撥交給金管處，
經由修復工程與數位保存技術，
將不同用途的軍事史蹟活化展示說明，
讓更多人認識金門戰地文化。

(片尾字幕)

貳、 深度導覽影片

1. 九宮二營區深度導覽

圖表 71 九宮二營區個案資料表與深度導覽影片分鏡

營區名稱:	九宮二	鄉鎮:	烈嶼鄉
使用等級:	中隊	功能:	小艇坑道
工程狀態:	開放	飛航區:	黃(無需申請,飛航<60m)
土地:	九宮測段 816 (2983.27m ²)	建物數:	房 13 建 7 (建物 976.69m ²)
軍方編號:		暱稱:	九宮坑道、九宮醫院、小艇坑道
規定片長	8 分鐘	實際片長	8 分 05 秒

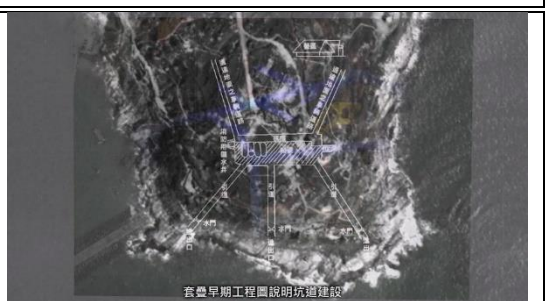
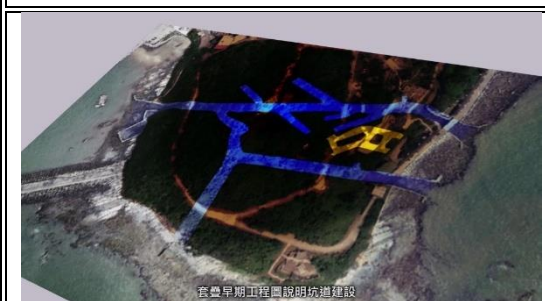
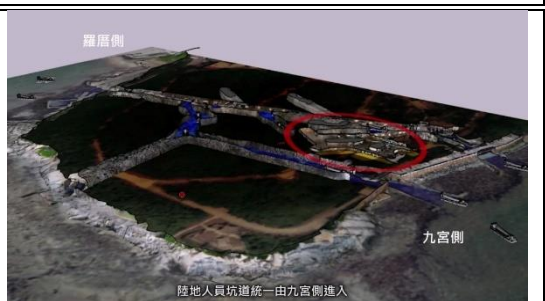
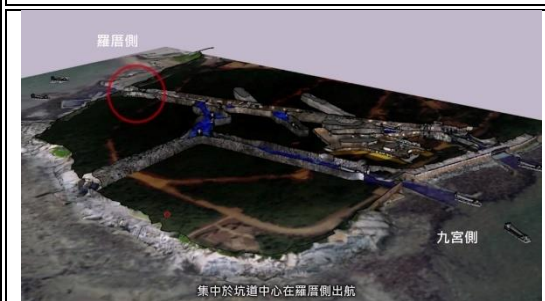
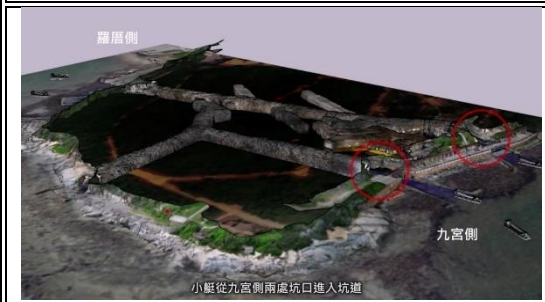
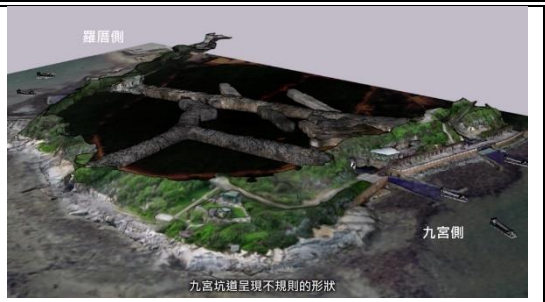
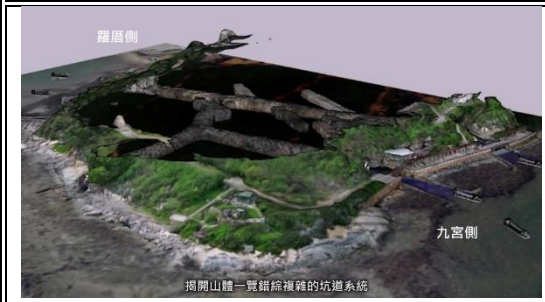
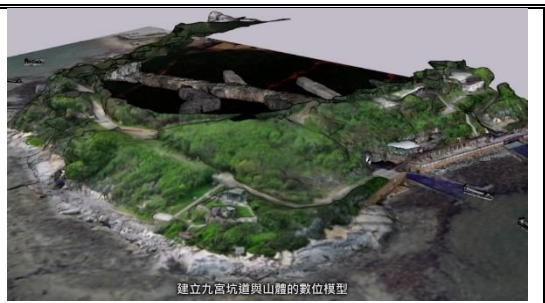
基地範圍



I. 九宮二深度導覽分鏡圖

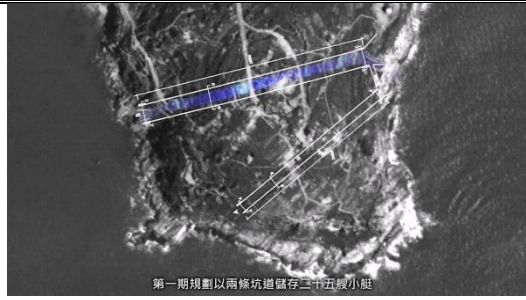
圖表 72 九宮二深度導覽分鏡圖

<p>金門國家公園管理處 112年 戰役史蹟3D模型建置暨研究推廣計畫 九宮二營區深度導覽 </p>	<p>九宮二營區位於烈嶼東南角，也稱為九宮坑道</p>
<p>早期因反攻大陸戰略，金門規劃進駐大量登陸艇</p>	<p>利用小艇分散運載攻擊部隊，分批搶灘敵岸</p>
<p>也協助戰火封鎖時，我軍運輸艦海上分流運補</p>	<p>金防部遺址在這四處，設置小艇存放坑道</p>
<p>海軍同時安排從本島分批前運登陸艇</p>	<p>利用各類艦艇託運小艇至金門駐防</p> <p>(1) 目視 小艇先運置馬公然後依據海運陸續日輪 至金門 (2) 把帶 小艇由左營或馬公利用拖船或美字艦LSM 裝運 (3) 裝運 以美海艦裝運，每次可攜帶十二艘 以美空艦裝運，每次僅可攜帶四艘 以中軍艦裝運，可配合運補艦隊 門地區無重要起飛設備，即困難 LST 准因全</p>
<p>機械登陸艇總寬為 LCM</p>	<p>艇身長17公尺，寬度4公尺，運載約60名官兵</p>

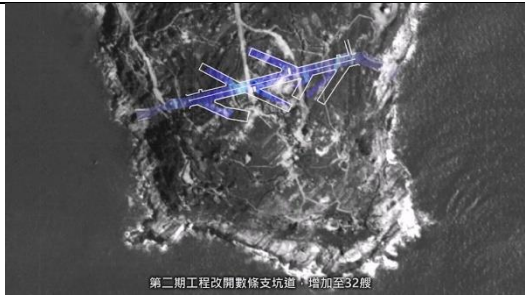




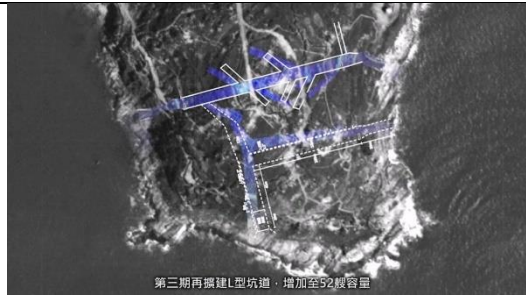
軍方計畫在岩岸開鑿坑道儲存小艇



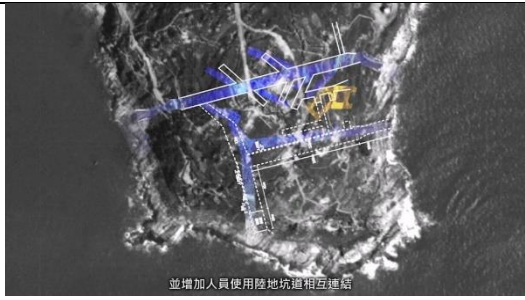
第一期規劃以兩條坑道儲存三十五艘小艇



第二期工程改開數條支坑道，增加至32艘



第三期再擴建L型坑道，增加至52艘容量



並增加人員使用陸地坑道相互連結



1965年10月由烈嶼守備區34師(長城部隊)完工



經歷數次使用調整才形成如今樣態



九宮營區從九宮碼頭刺進入



山頂與金門西南角水頭相互呼應



兩點共同扼守金烈水道南端



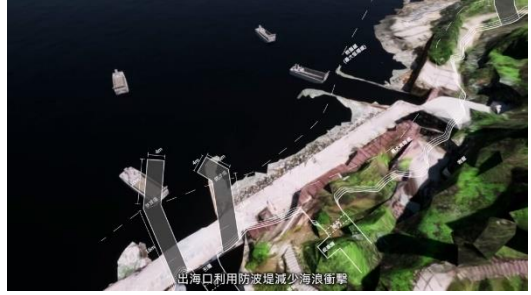
該區海面更是大體前線補動線



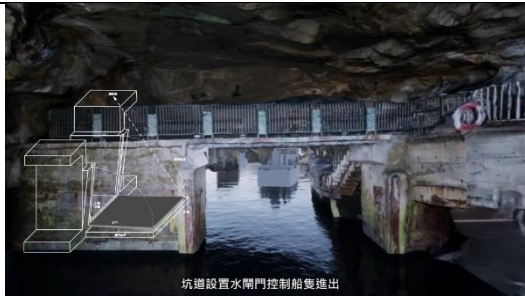
九宮到羅厝的海岸線都是礁石沿岸



提供小艇坑道絕佳的開鑿條件



出海口利用防波堤減少海浪衝擊



坑道設置水閘門控制船隻進出



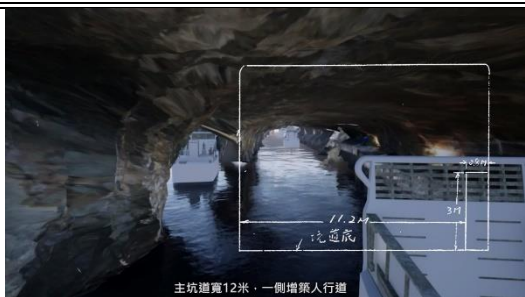
水閘門旁設置絞車間控制鐵門



主坑道旁設置多條駐船支坑道



支坑道寬6米·增加小艇存放量



主坑道寬12米·一側增築人行道



主坑道延伸不同方向支坑道



也有後期再築封閉的支坑道



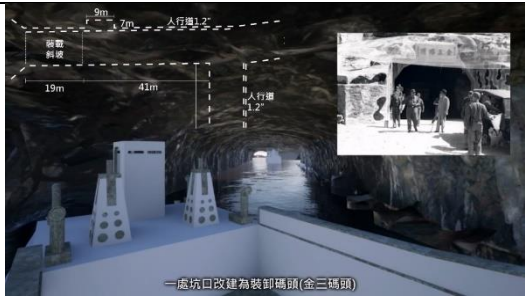
利用二期支坑道與第三期銜接



曲折的銜接段也反映工程困難處



三期形成L型坑道網絡



一處坑口改建為裝卸碼頭(全三碼頭)



再以人員坑道相互貫通



人員坑道作為駐守部隊寢室用



1977年配合陸軍改建為烈嶼醫院



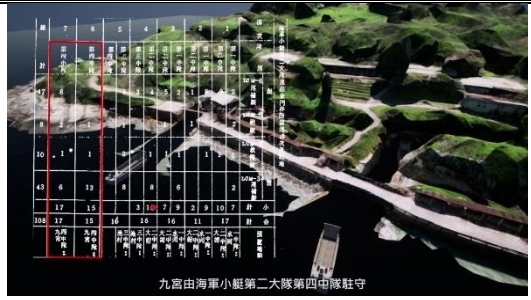
醫院使用到1987年再遷至黃厝



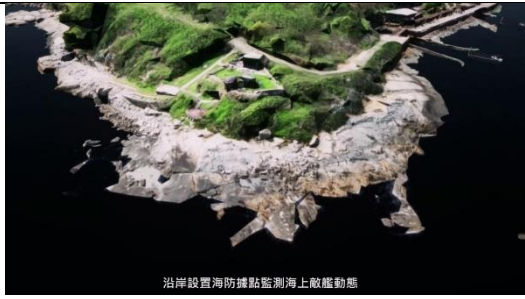
軍方再撥交給金管處修復活化



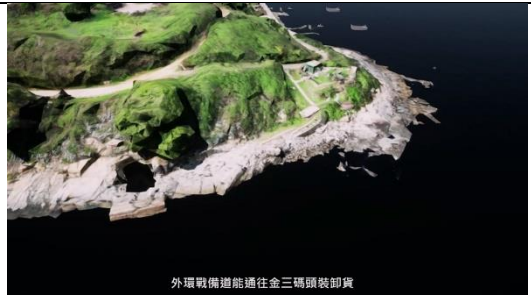
透過老照片了解早期坑道的狀態



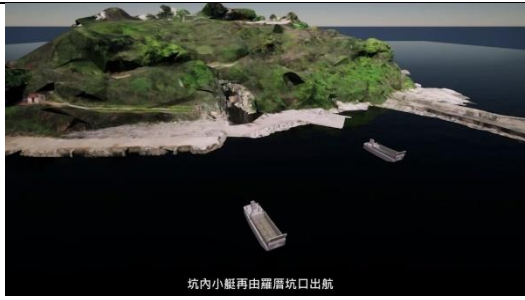
九宮由海軍小艇第二大隊第四中隊駐守



沿岸設置海防據點監測海上敵艦動態



外環戰備道能通往金三碼頭裝卸貨



坑內小艇再由崖層坑口出航



金寶處透過修繕工程與數位記錄

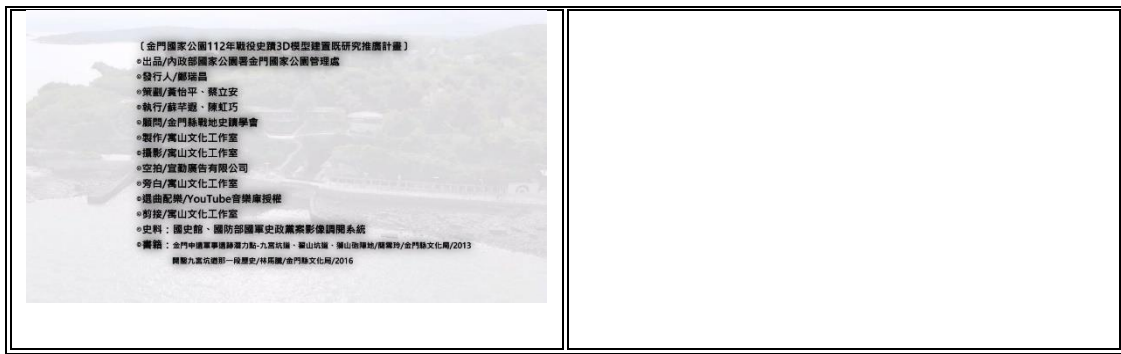


將坑道的歷史以不同媒介紀錄轉化



推廣給更多人認識金門獨特的戰地文化





II. 九宮二深度導覽逐字稿

(片頭標題)

九宮二營區深度導覽。

(轉場)

九宮二營區位於烈嶼東南角，也稱為九宮坑道。

早期因反攻大陸戰略，金門規劃進駐大量登陸艇。

目的是利用小艇分散運載攻擊部隊，分批搶灘攻擊。

也協助戰火封鎖時，我軍運輸艦海上分流運補。

金防部選址在羅厝、水頭、大帽山、漁村等四處，設置存放小艇的坑道。

同時，海軍也規劃從臺灣島分批運送登陸艇至金門。

由歷史資料可得知，當時規劃的各類艦艇，每次可容納裝運小艇的數量。

(轉場)

最常見的機械登陸艇為 LCM (Landing Craft Mechanized)，

艇身長度 17 公尺，寬度 4 公尺，可運載約 60 名班兵。

(轉場)

運用空中與地面多角度環場攝影技術，

可建置出九宮坑道與山體的數位實境模型，

揭開山體，一覽錯綜複雜的坑道系統。

九宮坑道呈現不規則的形狀，

小艇從位於東邊的九宮側兩處坑口進入坑道，

集中於坑道中心，往西邊的羅厝側出航，

陸地人員坑道則統一由九宮側進入。

(轉場)

以空照圖套疊當時的工程圖，可以了解到坑道的建設歷程，

軍方計劃在沿岸開鑿坑道儲存小艇。

第一期工程規劃以兩條坑道存放 25 艘小艇。

第二期工程進而開鑿數條支坑道，小艇存放數量增加至 32 艘，

第三期工程再擴建成 L 型坑道，以增加小艇存放數量至 52 艘。

並於九宮側增建陸地人員坑道，連結小艇坑道。

1965 年 10 月，由烈嶼守備區 34 師完工。

經歷數次使用調整才形成如今樣態。

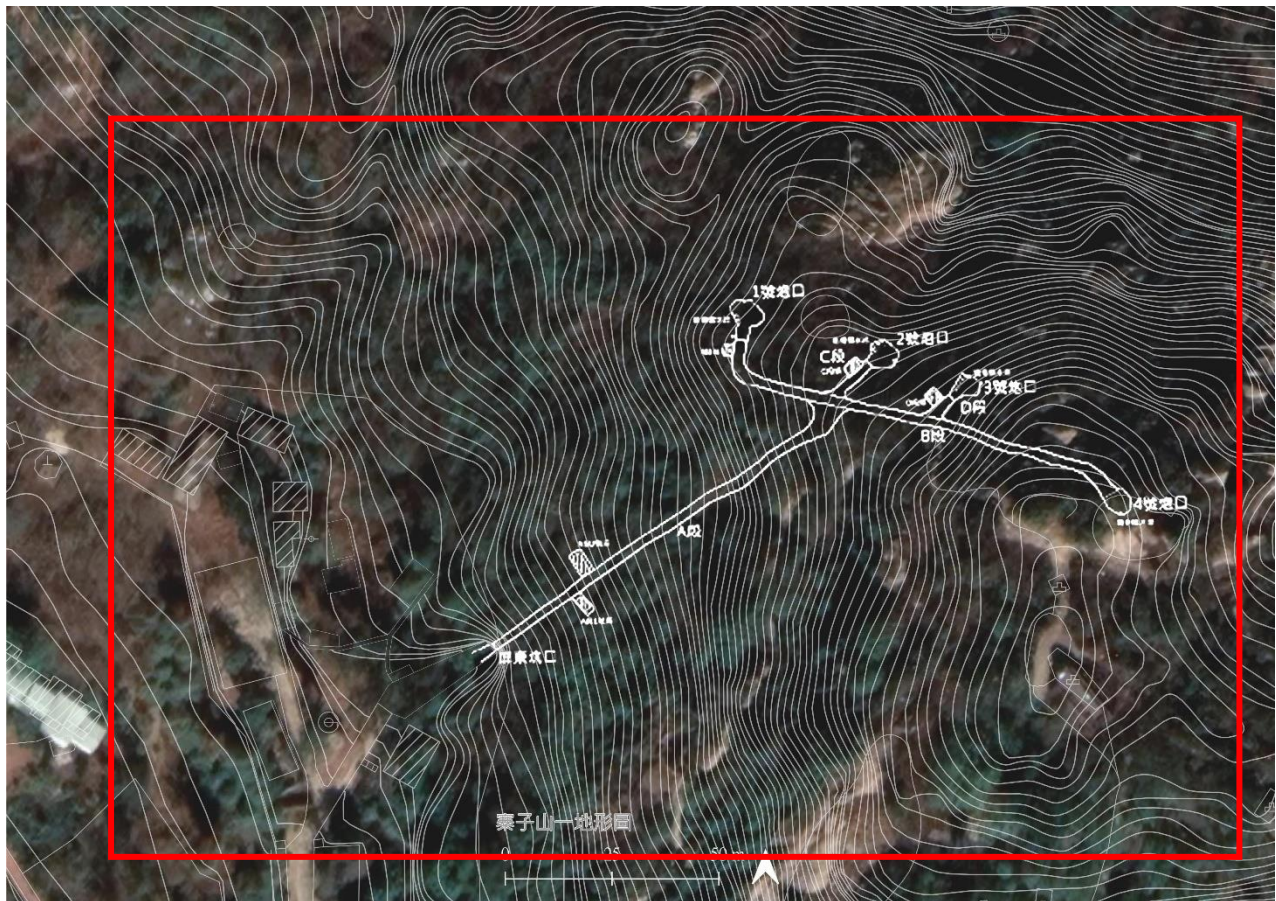
九宮營區從九宮碼頭側進入。
其山頂位於烈嶼東南角，與金門西南角的水頭相互呼應，
兩點共同扼守金烈水道南端。
該區海面更是大膽前線運補動線。
九宮到羅厝的海岸線都是礁石岩岸。
提供小艇坑道絕佳的開鑿條件。
九宮側的坑道出海口，增築防坡堤以減少海浪衝擊。
坑道設置水閘門，控制船隻進出。
水閘門旁設置絞車間控制鐵門。
主坑道旁設置多條駐船支坑道。
人員通道寬為 80 公分，存放小艇的坑道寬為 6 公尺。
主坑道寬則為 12 公尺，一側增築人員通道寬為 80 公分。
主坑道延伸不同方向支坑道。
也有後期再築牆封閉的支坑道。
利用一、二期支坑道與第三期施作的坑道銜接。
曲折的銜接段，也反映出施作工程的困難處。
三期形成 L 形坑道網絡。
一處坑口改建為裝卸碼頭（金三碼頭）。
九宮側再增築一處坑口。
再以陸地人員坑道相互貫通，
該陸地人員坑道同時亦作為駐守部隊的寢室使用。
1977 年配合陸軍戰備需求，改建為烈嶼醫院。
醫院使用到 1987 年才搬遷至黃厝。
近年撥交由金管處修復活化，作為烈嶼遊客中心使用，
已非當年樣貌，但我們還是可以透過珍貴的老照片，一窺坑道早期的狀態。
由史料可得知，九宮營區是由海軍小艇第二大隊第四中隊駐守。
沿岸設置海防據點，監測海上敵艦動態。
外環戰備道，能通往金三碼頭裝卸物資。
坑內小艇再由羅厝坑口出航。
（轉場）
金管處透過修繕工程與數位影像紀錄。
將坑道的歷史，以多元的數位技術，記錄與轉化。
讓民眾得以透過各種媒介與管道，認識金門獨特的戰地文化。
（片尾字幕）

2. 寨子山一營區深度導覽影片

圖表 73 寨子山一營區個案資料表

營區名稱:	寨子山一	鄉鎮:	金沙鎮
使用等級:	連	功能:	火砲坑道
工程狀態:	整修中 委外金門酒廠	飛航區:	黃 (無需申請, 飛航<60m)
土地:	山柄段 1358-5、1324、1324-1	建物數:	建 5 (建物 662.75m ²)
軍方編號:	砲指部 610 營	暱稱:	屏東坑道
規定片長	8 分鐘	實際片長	8 分 05 秒

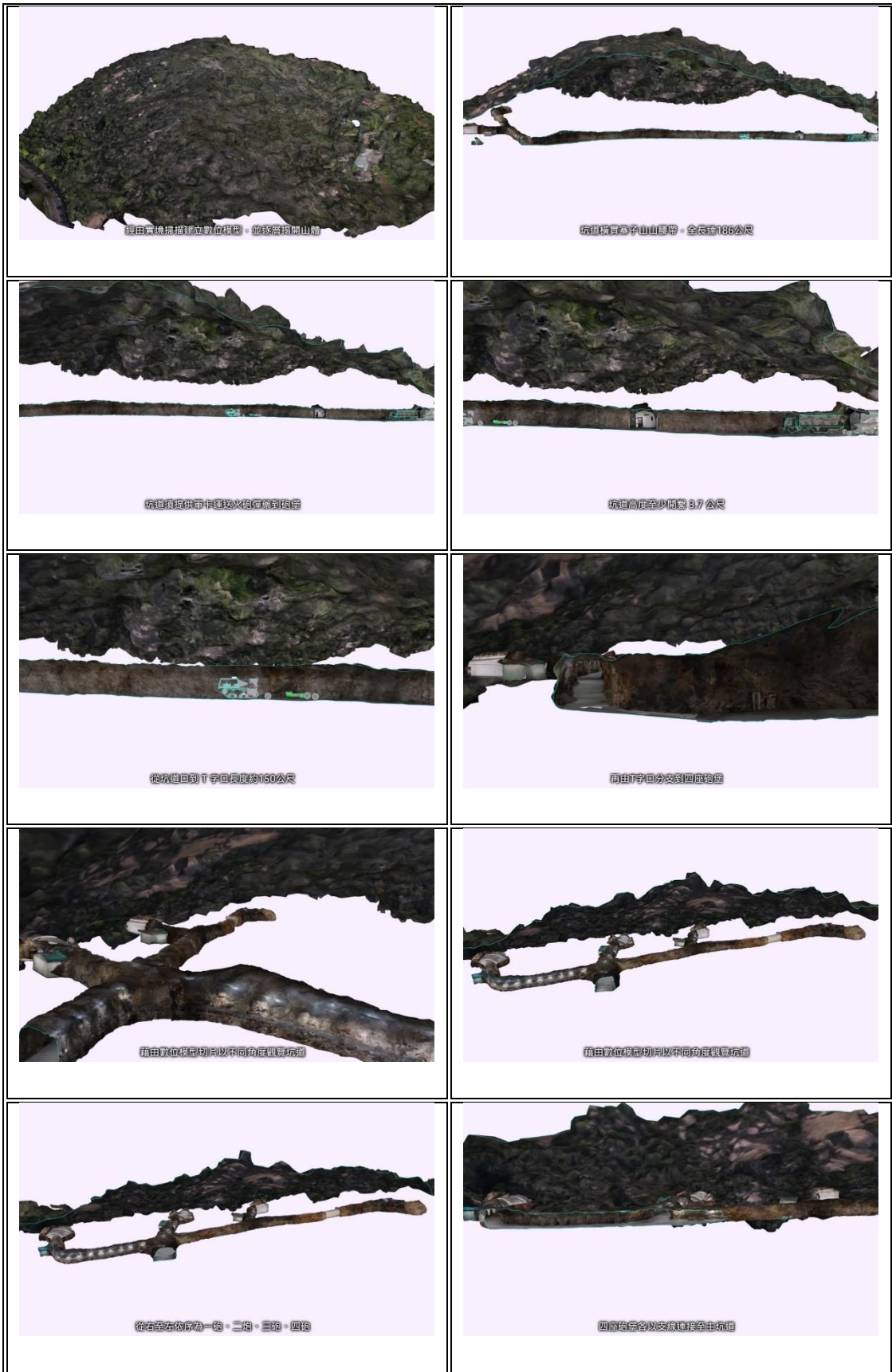
基地範圍

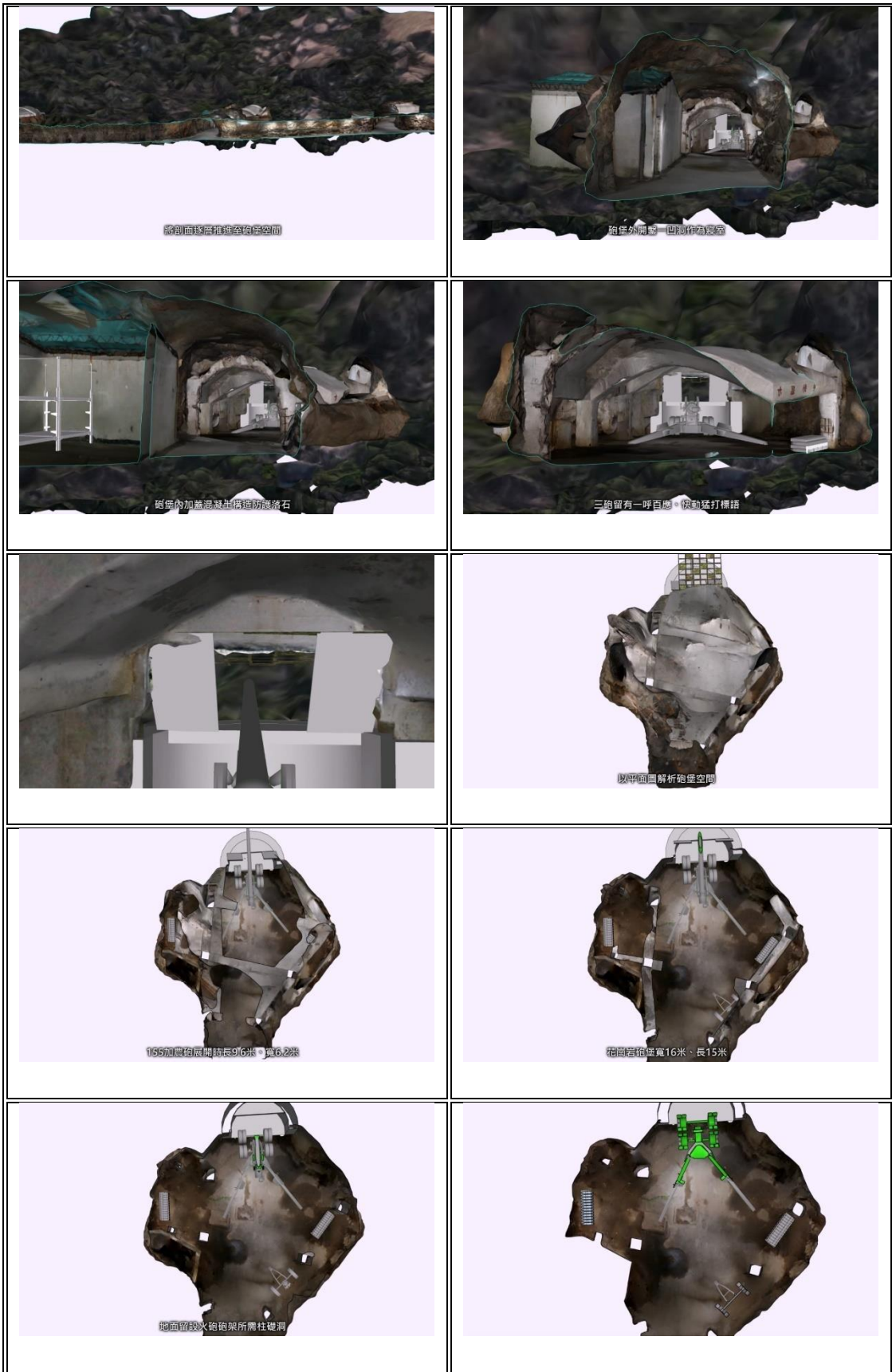


I. 寨子山一營區深度導覽分鏡圖

圖表 74 寨子山一營區深度導覽分鏡









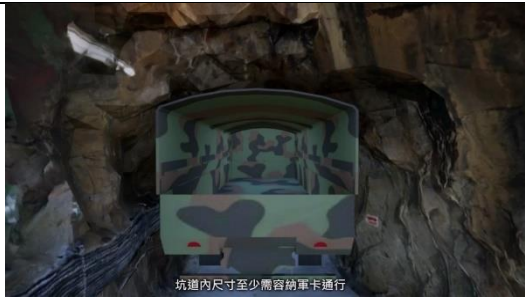
通訊班他站是3、4個(班兵)，還有段位在裡面



後期火炮機動由軍用卡車拖運



拖架固定在車輛後方



坑道內尺寸至少需容納軍卡通行



入口不遠處開鑿通訊班與射擊指揮所



早期火炮由美援M4牽引車拖拉



砲堡外開鑿砲班觀察室空間



坑道直通砲堡後方



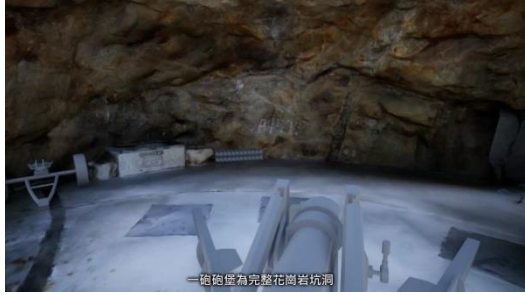
砲堡左右牆面堆放拖架、砲彈、沙包



砲室內必須設置消防水池



射口以鋼板與偽裝網縮小開口面積



一砲砲室為完整花崗岩坑洞



砲班教室沿坑道牆面放列



不要去把已現有的砲口那個地方破壞掉



坑道內脆弱岩盤軍方以水泥加固



支段通往二砲與砲班教室



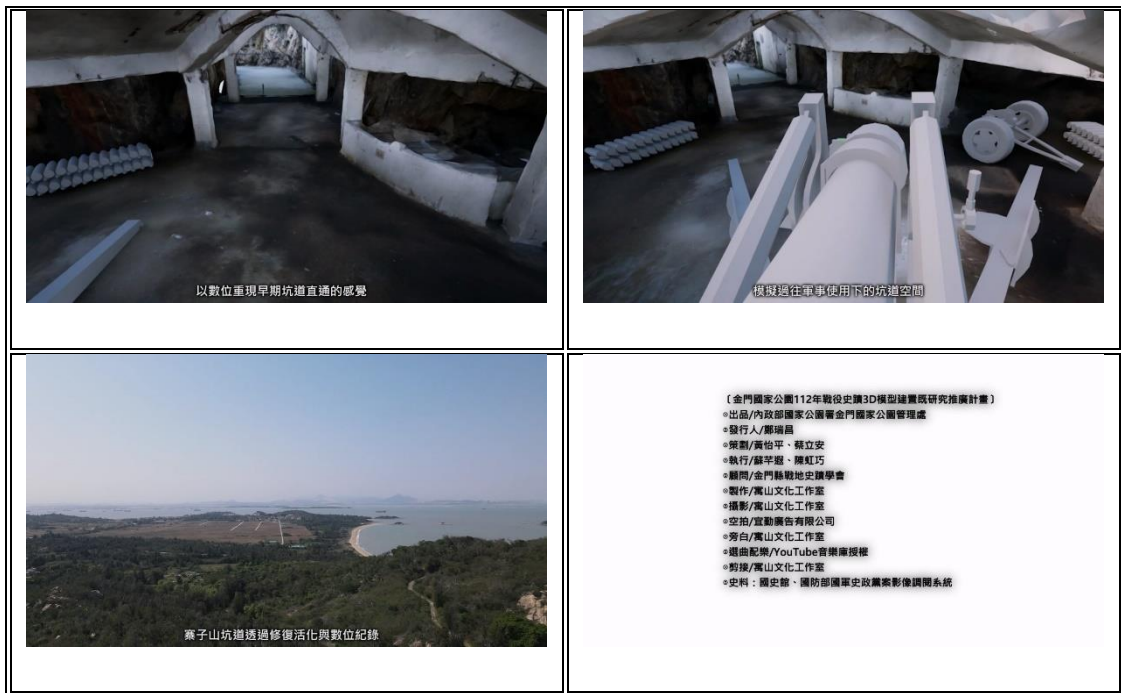
燈光下面大概1米到1米2左右



燈光下面大概1米到1米2左右



四砲與砲班教室



II. 寨子山一營區深度導覽逐字稿

(片頭標題)

寨子山一營區深度導覽。

(轉場)

寨子山一營區位於金門東北角，
由金防部直屬砲兵營派員駐守，
隸屬於東區營群，由龍陵射擊指揮所管理，
集結東北角大口徑火砲組成對圍頭反擊火力。
島上高聳山體也提供後方腹地安全空間。

(轉場)

金防部利用寨子山高聳山體設置砲堡，
開鑿坑道從山西村橫貫山脈到山后村。
利用島嶼立體模型觀看該區地勢特徵。

(轉場)

大陸圍頭距離山后海邊約 12 公里。
金防部利用五虎山山系優勢設置反擊火砲陣地，
金防部將砲堡設置在接彈面，入口設置在背彈面。

(轉場)

金防部在山系內設置多處火砲反擊陣地。

(轉場)

經由實境掃描建立數位模型，並逐層揭開山體，
坑道橫貫寨子山山腰帶，全長 186 公尺。
坑道需提供軍卡運送火砲彈藥到砲堡。

坑道高度至少開鑿 3.7 公尺，

從坑道口到 T 字口，長度約 150 公尺，
再由 T 字口分支到 4 座砲堡。
藉由數位模型切片，以不同角度觀覽坑道，
從右至左依序為一砲、二砲、三砲、四砲，
4 座砲堡，各以直線連接至主坑道，
坑道剖面如同蟻洞，四通八達。
將剖面逐層推進至砲堡空間，
砲堡旁開鑿一處空間作為寢室，
砲堡內增築混凝土構造，防護落石，
三砲構造體上留有「一呼百應、快動猛打」的標語。
(轉場)

以平面圖解析砲堡空間，
155 加農砲展開時長 9.6 公尺、寬 6.2 公尺。
揭開室內防護結構屋頂，
花崗岩砲堡寬 16 公尺，長 15 公尺，
空間分為火砲操作區，彈藥區、水池區，
地面留設火砲砲架所需柱礎基座。
(轉場)

(以下為軍友口述—金防部直屬砲兵營 610 營 3 連 1403 梯戴 O 泉下士)

第一個內凹的空間作為通訊班，
然後左邊這個內凹的空間是指揮所。
通訊班，他就是三、四個班兵，還有寢室在裡面，
然後指揮所是外面這一間，那時候都用木板固定。
(轉場)

利用建置的數位模型，將當時使用的武器與車輛置入空間內，
可清楚認識內部空間的運用。
後期火砲機動由軍用卡車托運，
托架固定在車輛後方。
坑道內尺寸至少需容納軍卡通行。
坑道前端開鑿通訊班與射擊指揮所。
早期火砲有美援 M4 牽引車拖拉。
砲堡外開鑿砲班寢室空間，
坑道直通砲堡後方。
砲堡左右牆面堆放托架、砲彈、沙包，
砲堡內必須設置消防水池，
射口以鋼板與偽裝網縮小開口面積。
(轉場)
一砲砲堡空間為花崗岩壁體，
砲班寢室沿坑道牆面擺放。

(以下為活化單位口述—金門酒廠吳○景課長)

四個砲口為了要做一個區隔，
不要去把它現有的砲口破壞掉，
所以我們有做了四道牆，
而四道牆當初在做的時候，
因為挖下去的時候有碰到岩盤，
岩盤挖不下去，這邊又沒有辦法去用爆破，
挖土機進來要切割，其實都不容易，因為這是坑道裡面，
所以後來我們就是將地基往上挪，地基上方再做一道牆。

(轉場)

此段坑道的岩盤質地較為脆弱，
現在仍可見早期軍方以水泥加固之痕跡
支段通往二砲與砲班寢室。

(轉場)

(以下為活化單位口述—金門酒廠吳○景課長)

燈光下面大概 1 公尺到 1.2 公尺左右，
那右手邊的部分，以後就會放置不鏽鋼的桶槽，
不鏽鋼桶槽直徑大概有 2 公尺到 2.5 公尺之間，
所以其實大家這樣注意看，
不鏽鋼桶放單側，高度大概 3 公尺左右。
我們走道大概只有剩下 1 公尺到 1.2 公尺的空間。

(轉場)

此處為四砲與砲班寢室。
本次計畫透過數位模型重現昔日坑道使用的狀態，
置入火砲與彈藥的模型，
模擬過往軍事使用下的坑道空間。

(轉場)

讓寨子山坑道得以透過修復活化與數位紀錄，
多管道地持續傳承金門戰地文化。

(片尾字幕)

3. 安東二安東三深度導覽

圖表 75 安東二安東三個案資料表

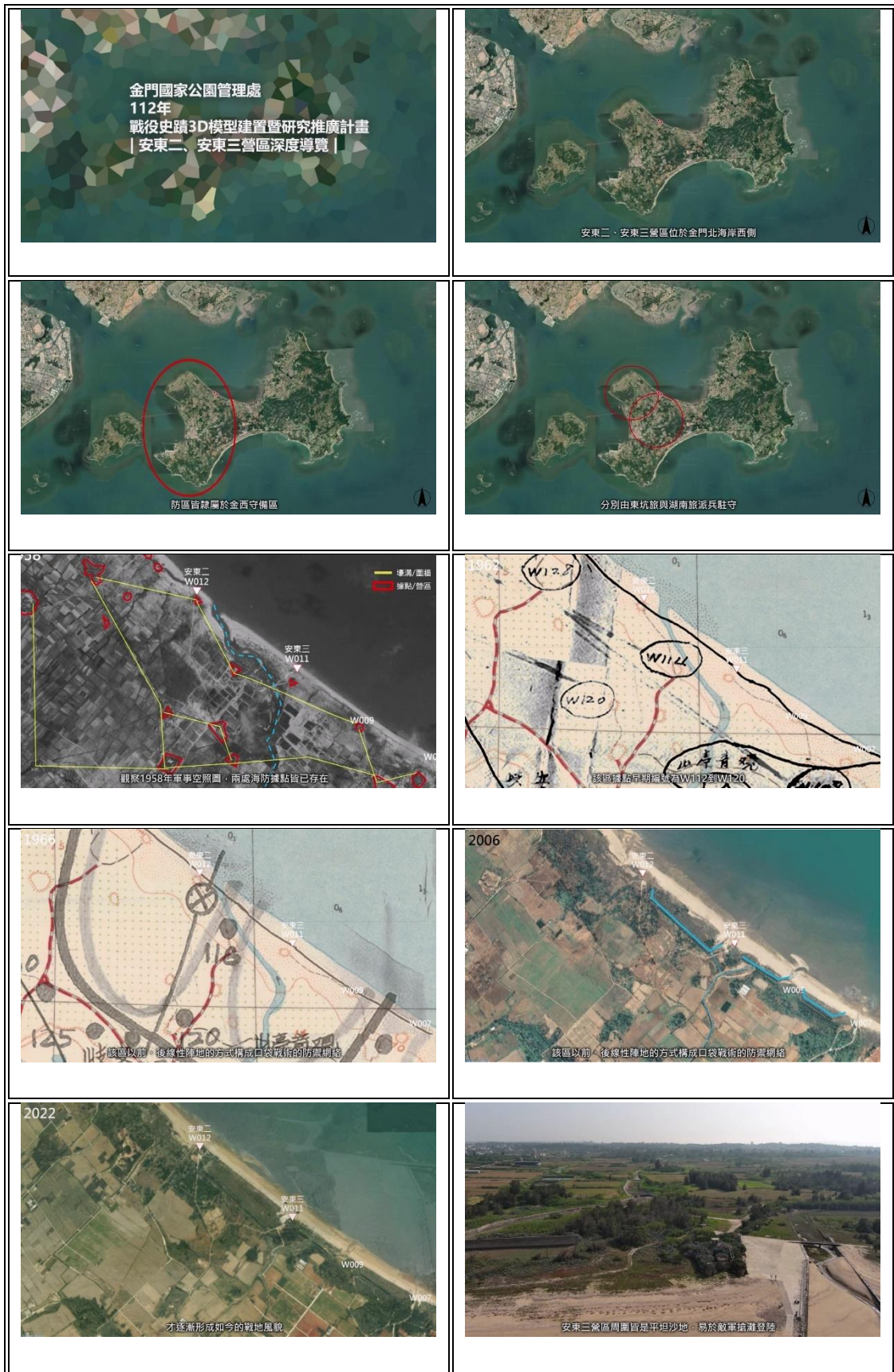
營區名稱:	安東二、安東三	鄉鎮:	金寧鄉
使用等級:	排	功能:	海防據點
工程狀態:	已修復 封閉中	飛航區:	黃 (不須申請, 飛航高度 < 60 m)
軍方編號:	W-012、W-011	暱稱:	
規定片長	8 分鐘	實際片長	8 分 05 秒

基地範圍



I. 安東二安東三深度導覽分鏡圖

圖表 76 安東二安東三深度導覽分鏡圖





因此在海岸線上，佈設了多道軌條以防範敵艦搶灘



沿海安設秧田更是良好阻絕設施



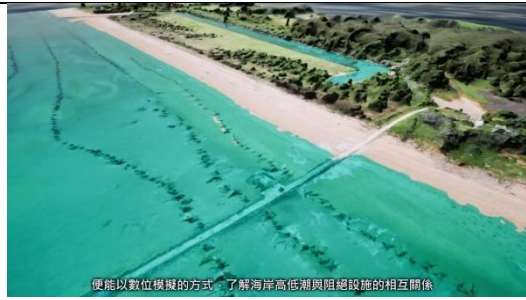
軍方經由長期戰備改造自然地形地貌



利用林相與土丘增加海岸據點隱匿程度



經由空拍實境建模創造該區域數位模型



便能以數位模擬的方式，了解海岸高低潮與阻絕設施的相互關係



海岸大潮時幾乎完全覆蓋海岸



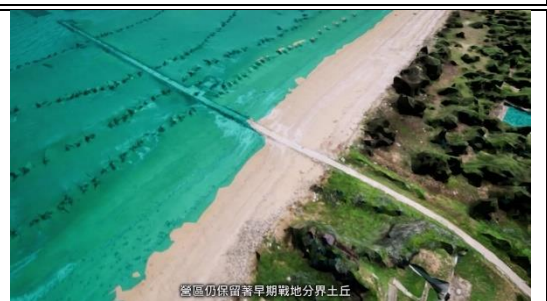
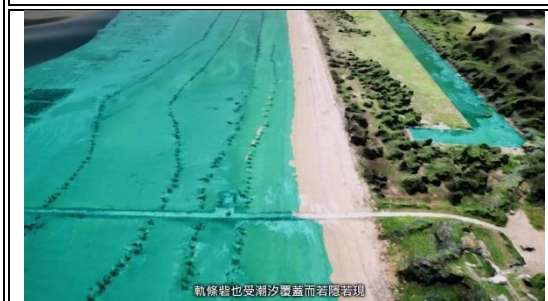
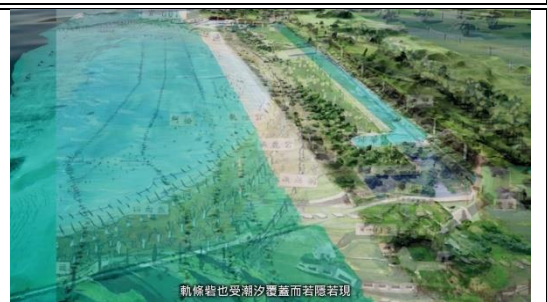
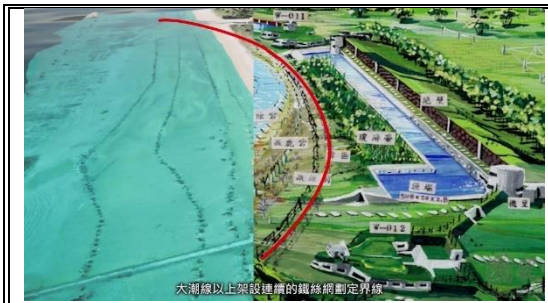
透過早期的戰略佈防圖說

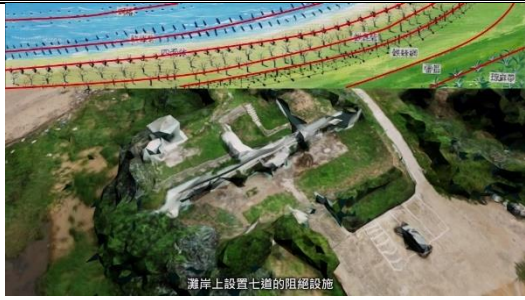


沿海的秧田與軌條皆作為第一線阻絕



大潮線以上架設連續的鐵絲網劃定界線





灘岸上設置七道的阻絕設施



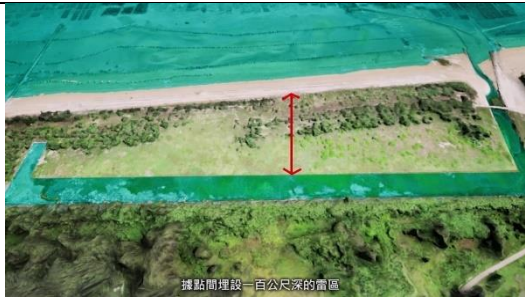
據點左右側各設置一門57戰防砲，以警戒由海岸來犯的艦艇



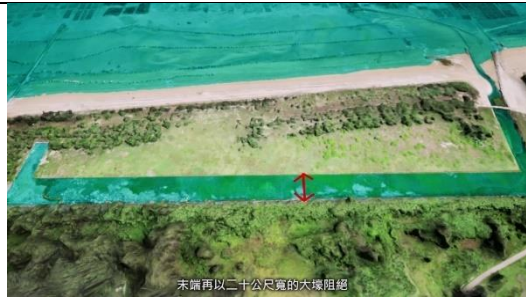
班兵備勤置於據點突出部中心



突出部的左右兩側均設置多處控制灘射口



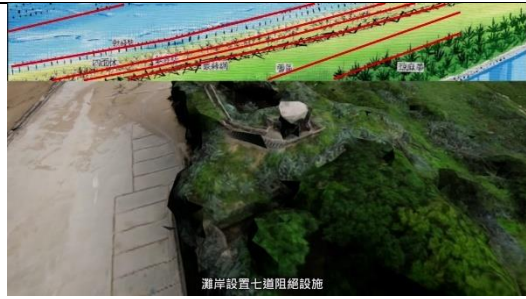
據點間埋設一百公尺深的雷區



末端再以二十公尺寬的大壕阻絕



安東三堡區套疊過往佈防圖



灘岸設置七道阻絕設施



據點在右側各設置一門57戰防砲，可隨時防範海面上的船艦動態



據點在右側各設置一門57戰防砲，可隨時防範海面上的船艦動態



突出部左右側均設置數道控濶射口



班兵備動於突出部核心處，便於快速應對戰情



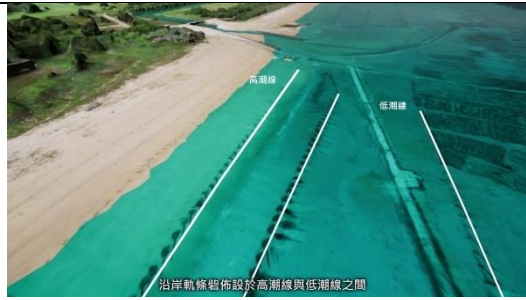
牆後方再以土丘界定防區



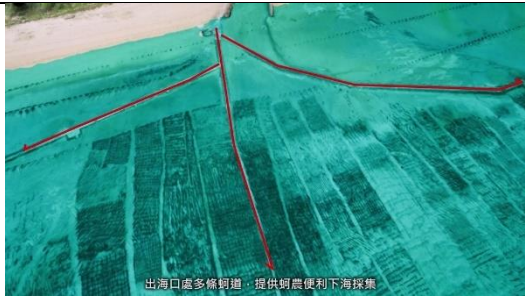
並與鄰近支堡構成守點火網



並與鄰近支堡構成守點火網



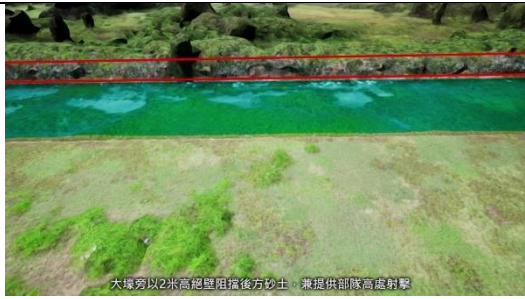
沿岸軌條佈設於高潮線與低潮線之間



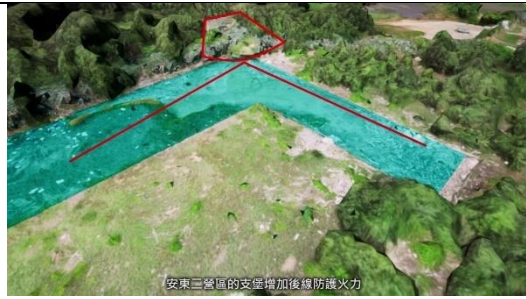
出口處多條綫道，提供呵農便利下海採集



在實景建置的數位模型中，仍可清楚辨識目前大壕兩端（設置用來增加防護縱深）的機槍堡



大壕旁以2米高絕壁阻擋後方砂土，兼提供部隊高處射擊



安東三營區的支堡增加後纔防護火力



(金門國家公園112年戰役史蹟3D模型建置既研究推廣計畫)
 *出品/內政部國家公園署金門國家公園管理處
 *發行人/鄭瑞昌
 *策劃/黃怡平、賴立安
 *執行/蘇平通、陳虹巧
 *顧問/金門縣戰地史蹟學會
 *製作/黨山文化工作室
 *攝影/黨山文化工作室
 *空拍/震動廣告有限公司
 *旁白/黨山文化工作室
 *選曲配樂/YouTube音檔庫授權
 *剪接/黨山文化工作室
 *史料：國史館、國防部國軍史政廳審判影像調閱系統

II. 安東二安東三深度導覽逐字稿

(片頭標題)

安東二、安東三營區深度導覽。

(轉場)

安東二、安東三營區位於金門北海岸西側，
 防區皆隸屬於金西守備區，
 分別由東坑旅與湖南旅派兵駐守。

(轉場)

觀察 1958 年軍事空照圖，兩處海防據點皆已存在，
 該區據點早期編號為 W112 到 W120，
 該區以前後線性陣地的方式構成口袋戰術的防禦網絡，
 並隨著各個階段的任務進行了地形改造與據點建設，
 才逐漸形成如今的戰地風貌。

(轉場)

安東三營區周圍皆是平坦沙地，易於敵軍搶灘登陸，
 因此在海岸線上布設了多道軌條砦，以防範敵艦搶灘，

沿海安岐蚵田更是良好阻絕設施，
如今種種軍事遺跡皆成為金門特色風景。

(轉場)

軍方經由長期戰備改造自然地形地貌，
海岸佈設大量阻絕設施，阻絕敵艦登陸。
並善用潮間帶上既有的蚵田，作為第一線的防禦網絡，
配合沿海種植的防禦植栽與防風林木，達到良好的立體阻隔，
而自然的林相與土丘，也增加了海岸據點的隱匿性。

(轉場)

經由空拍實景建模創造該區域數位模型，
便能以數位模擬的方式了解海岸高低潮與阻絕設施的相互關係。

海岸大潮時，幾乎完全覆蓋灘岸。

(轉場)

透過早期的戰略佈防圖說，
了解防護灘岸層層的阻絕設施，
沿海的蚵田與軌條砦作為第一線阻絕，
沙灘區以四面體與鐵鹿砦（佈防圖上名稱）阻擋人車前進，
大潮線上架設連續的鐵絲網劃定界線，
再設置等距的海防據點構成防禦火網，
並在據點之間埋設地雷與防禦植物，
引入海水作為大壕阻絕車輛挺進，
後方再以絕壁與土丘作為邊界，
過去的軍事痕跡仍然清晰可見。

(轉場)

軌條砦也受潮汐覆蓋，而若隱若現。
營區仍保留著早期戰鬥分界土丘。

(轉場)

安東二營區套疊過往佈防圖。
灘岸上設置七道的阻絕設施，
據點左右側各設置一門五七戰防砲，以警戒由海岸來犯的艦艇。

班兵備勤置於據點突出部中心，
突出部的左右兩側均設置多處控灘射口，
據點間埋設 100 公尺深的雷區，
末端再以 20 公尺寬的大壕阻絕。

(轉場)

安東三營區套疊過往佈防圖。
灘岸設置七道阻絕設施，
據點左右側各設置一門五七戰防砲，可隨時防範海面上的船艦動態。
突出部左右側均設置數道控灘射口，

班兵備勤於突出部核心處，便於快速應對戰情。
礮堡後方再以土丘界定防區，
並與鄰近支堡構成守點火網，
沿岸軌條砦佈設於高潮線與低潮線之間。
如今出海口處的蚵道，已改為鋪設水泥路面，以便於蚵農載運石蚵。
在實景建置的數位模型中，
仍可清楚辨識目前大壕兩端的機槍堡。
大壕旁以 2 公尺高的絕壁阻擋後方砂土，兼提供部隊高處射擊。
安東二營區的支堡增加後線防護火力。

(轉場)

過往的戰場如今已改造成為今日金門觀光亮點，
雷區也已經掃雷完成，回歸自然的樣貌。
隨著林相與地被植物逐年地增生，
也形成一幅美麗的草原景色。
海防據點也經由修復活化，轉變成觀光景點，
金門的戰地文化將持續透過多種方式發酵與延續。

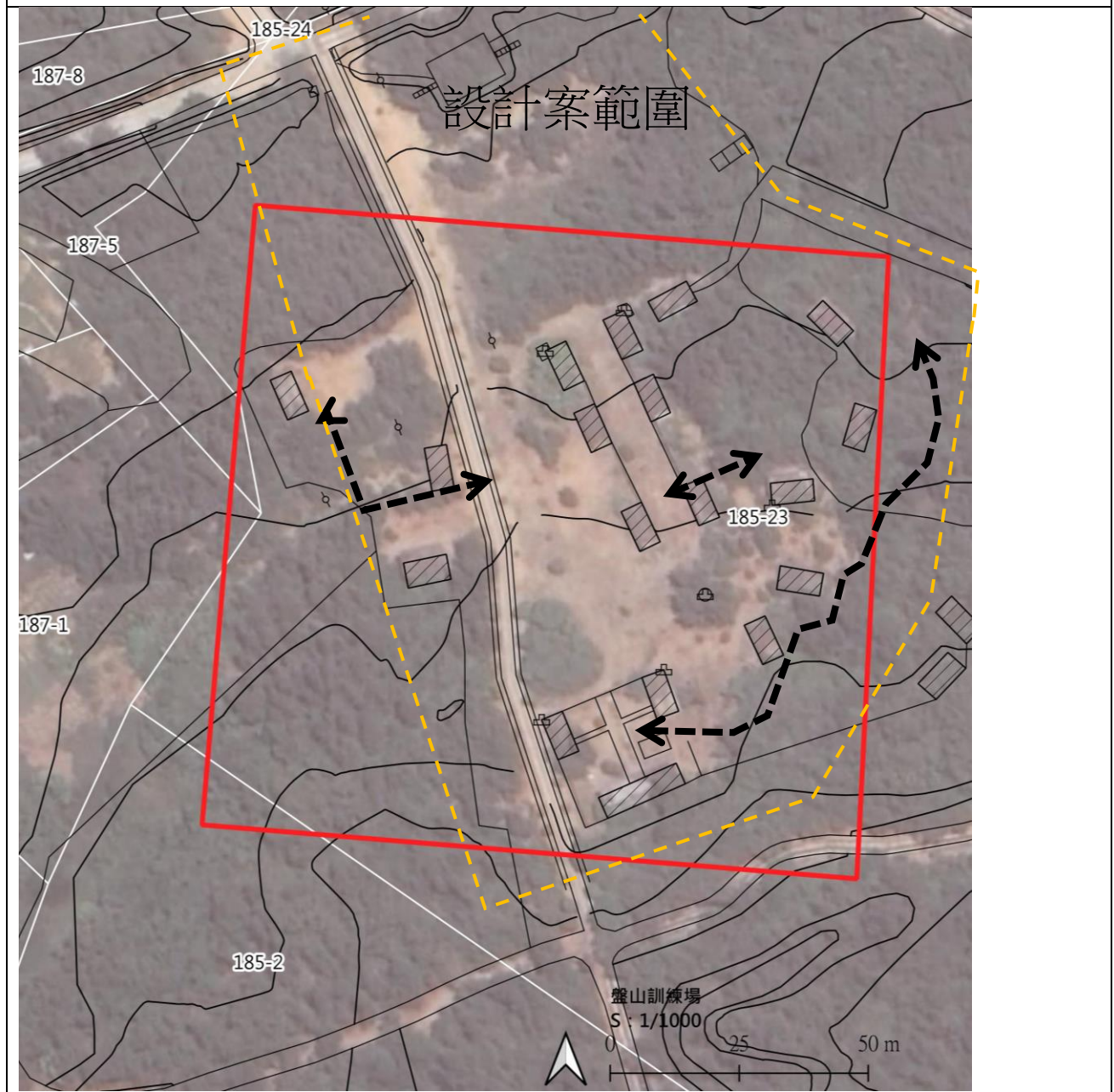
(片尾字幕)

4. 盤山訓練場深度導覽

圖表 77 盤山訓練場個案資料表










營區名稱:	盤山訓練場	鄉鎮:	金寧鄉
使用等級:	訓練場	功能:	城鎮訓練場
工程狀態:	設計中 預計 112 整修	飛航區:	紅 (需申請)
土地:	中山林段 185-23 (112395m ²)	建物數:	房 25 建 1 (建物 374.5m ²)
軍方編號:		暱稱:	賈村
規定片長	8 分鐘	實際片長	8 分 05 秒

基地範圍 (紅框為掃瞄範圍 15090 m²)



I. 盤山訓練場深度導覽分鏡圖

圖表 78 盤山訓練場深度導覽分鏡圖

<p>金門國家公園112年 戰役史蹟3D模型建置暨研究推廣計畫 盤山訓練場深度導覽 </p>	 <p>盤山訓練場位於金門中山紀念林內</p>
 <p>盤山訓練場亦稱為「賈村」</p>	 <p>訓練部隊於戰時利用，既有城鎮建築組織防禦系統</p> <p>利用城鎮家屋編組 陣地戰鬥之研究</p>
 <p>阻擋來犯敵軍推進速度，爭取後方反擊部隊的整備時間</p> <p>利用城鎮家屋編組 陣地戰鬥之研究</p>	 <p>首先於城鎮外圍道路設置阻絕設施</p> <p>利用城鎮家屋編組 陣地戰鬥之研究</p>
 <p>再將火力單位派駐高樓與轉角建築</p> <p>利用城鎮家屋編組 陣地戰鬥之研究</p>	 <p>建構不同高程的防禦火網，封鎖巷道阻擋敵軍</p> <p>利用城鎮家屋編組 陣地戰鬥之研究</p>
<p>金西師 張師長</p>  <p>以往比較不容易碰到各種建築物</p>	 <p>金防部利用空心磚搭建模擬城鎮</p>



建設不同大小的建築群



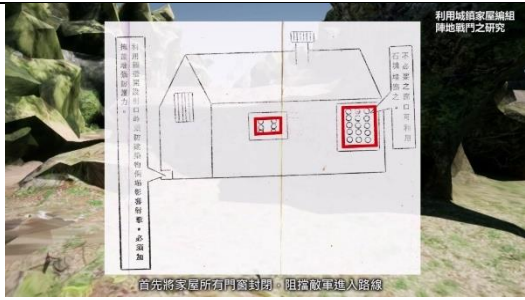
埋設各角落的伏地堡與坑道



訓練場搭建不同高低密度的樓房，分成三種區域



街道建築群，利用一樓建築與牆面模擬家庭圍牆



利用城鎮家庭圍牆陣地戰鬥之研究

首先將家屋所有門窗封閉，阻隔敵軍進入路線



利用城鎮家庭圍牆陣地戰鬥之研究

再將屋子角落或屋頂開鑿射口位置



利用城鎮家庭圍牆陣地戰鬥之研究

並利用外部花草植栽進行射口掩蔽



舉例攝影影片

相互掩護進行家屋突破



舉例攝影影片

相互掩護進行家屋突破

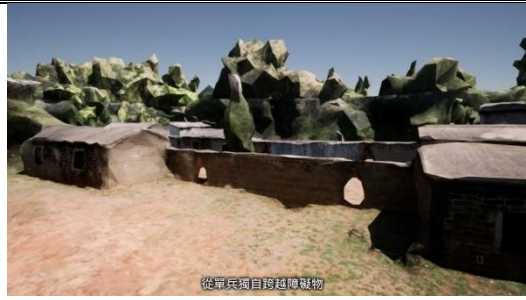


舉例攝影影片

利用植物地貌快速攀登屋頂



訓練部隊各式翻越障礙技巧



從單兵獨自跨越障礙物



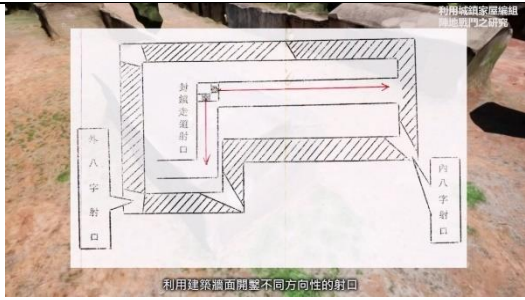
單機畫面影片

從單兵獨自跨越障礙物



單機畫面影片

到雙人合作跨越障礙物

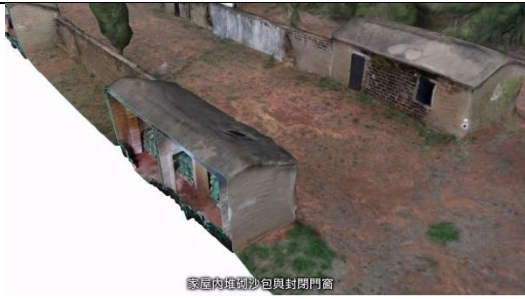


利用城鎮房屋結構
進行戰鬥之研究

利用建築牆面調整不同方向性的射口



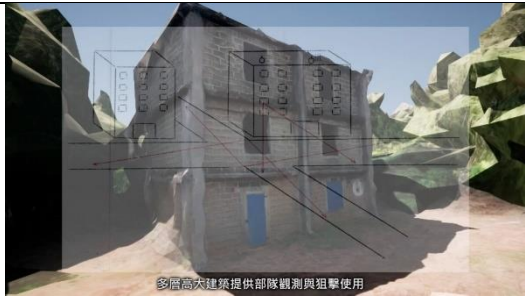
利用數位模型將家屋逐層揭開



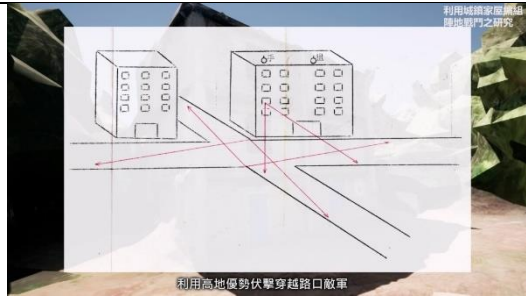
家屋內堆砌沙包與封閉門窗



屋頂留設天窗作為射擊位置

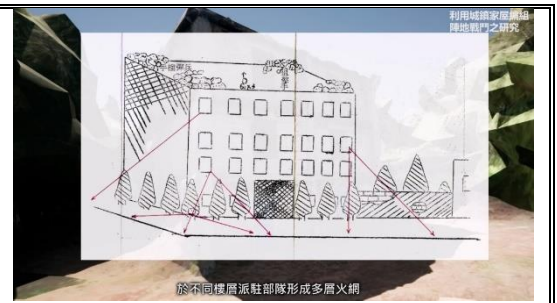
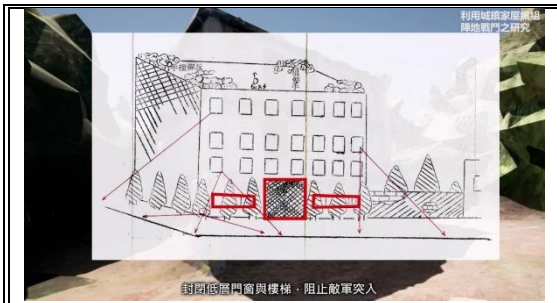


多層高次建築提供部隊觀察與狙擊使用



利用城鎮房屋結構
進行戰鬥之研究

利用高地優勢伏擊穿越路口敵軍





訓練場也搭建一座假廟「天地廟」



訓練場也搭建一座假廟「天地廟」



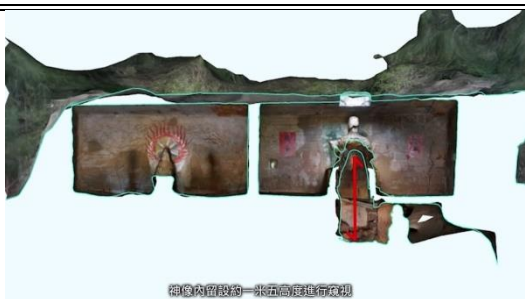
使用分前兩區祭祀空間



關帝廟祭桌與神像設計成空殼



桌下坑洞連接神像通體與後方坑道



神像內留設約一米五高度進行藏身



也可經由坑道從建築後方離開



高層建築物也可做為反擊陣地使用



高層建築物也可做為反擊陣地使用







藉由伏地堡多向射口增加防守範圍



中心區也作為買村教練場教室空間



廣場設置該區域兵推沙盤



圍牆塗刷白漆繪畫訓練圖文



高樓屋頂設置塹壘，提供部隊掩護射擊



如今部隊已經不再使用買村



經由修復工程準備重新啟用



重新讓人感受買村的空間魅力

- (金門國家公園112年戰役史蹟3D模型建置暨研究推廣計畫)
- 出品/內政部國家公園署金門國家公園管理處
 - 發行人/鄭瑞昌
 - 策劃/黃怡平、蔡立安
 - 執行/蘇祥福、陳紅巧
 - 顧問/金門縣戰地史蹟學會
 - 製作/崑山文化工作室
 - 攝影/崑山文化工作室
 - 空拍/宜勤廣告有限公司
 - 旁白/崑山文化工作室
 - 攝曲配樂/YouTube音樂庫授權
 - 剪接/崑山文化工作室
 - 史料：國史館、國防部國軍史政黨案影像資料庫

II. 盤山訓練場深度導覽逐字稿

(片頭標題)

盤山訓練場深度導覽。

(轉場)

盤山訓練場位於金門中山紀念林內。

(轉場)

盤山訓練場，亦稱為「賈村」。

訓練部隊於戰時利用既有城鎮建築組織防禦系統，
阻擋來犯敵軍推進速度，爭取後方反擊部隊的整備時間。

首先於城鎮外圍道路設置阻絕設施，
再將火力單位派駐於高樓建築與轉角建築內，
建構不同高層的防禦火網，封鎖巷道阻擋敵軍。

(轉場)

華視影像資料—金西師張師長：

以往不容易碰到各種建築物，
但是現在不同了，幾乎到處都是建築物林立，
所以通過各項障礙物的作戰方式
是我們軍中訓練的最主要目標。

(轉場)

金防部利用空心磚搭建模擬城鎮，
作為部隊演練建築巷弄攻防戰，
建設不同大小的建築群，
營造街道、廣場的市容感，
埋設各角落的伏地堡與坑道。

(轉場)

訓練場搭建不同高低密度的樓房，分成三種區域。
首先看到的「街道建築群」，是利用一樓建築與牆面模擬家屋圍牆，
利用沙袋建材進行家屋改裝，提高防護能力。
首先將家屋所有門窗封閉，阻擋敵軍進入路線，
再將屋子角落或屋頂開鑿射口位置。
並利用外部花草、植栽進行射口掩蔽。

(轉場)

部隊也要訓練城鎮作戰技巧，
相互掩護，進行家屋突破。
利用植物地貌，快速攀登屋頂。

(轉場)

訓練部隊各式翻越障礙技巧。

(轉場)

從單兵獨自跨越障礙物，

到雙人合作跨越障礙物。

(轉場)

建築物牆面則開鑿不同方向的射口，訓練射擊與躲避。

(轉場)

透過數位模型將家屋逐層揭開，

家屋內堆砌沙包與封閉門窗，

屋頂留設天窗，作為射擊位置。

(轉場)

高層樓建築提供部隊觀測與狙擊使用，

利用高地優勢伏擊穿越路口敵軍，

封閉低層門窗與樓梯，阻止敵軍突入，

於不同樓層派駐部隊，形成多層火網。

(轉場)

訓練部隊利用高樓垂降快速轉換位置，

單兵攀爬繩索攻佔高樓層，

利用繩梯控管人員進出，

以及不同樓層的突入作戰。

(轉場)

訓練場內也搭建一座假廟「天地廟」。

(轉場)

利用數位模型逐步揭開建築空間，

假廟分為兩區祭祀空間，

左區模擬土地公、右區模擬關帝廟，

關帝廟案桌與神像設計成空殼，

可從案桌側邊鑽入進行埋伏，

桌下坑洞則可連接神像軀體與後方坑道，

神像內留設約 1.5 公尺的高度進行窺視，

也可經由坑道從建築後方離開。

(轉場)

高樓層建築也可作為反擊陣地使用，

轉角位置增建屋內相通的伏地堡，

並以通道連接屋內。

建築牆面開鑿多處孔洞，創造不同的射擊角度。

再由屋內通往其它坑道系統，

坑道開口處以混凝土加強結構強度，

並利用地基開鑿坑道，再覆蓋混凝土強化。

因坑道位處紅土地質，開鑿後，牆面較容易受潮，

坑道內等距設置通氣口。

以隱藏的方式連接不同空間。

利用城鎮中心堅固開闊的建築群。

(轉場)

作為駐守部隊反擊核心陣地，
以圍牆包圍建築群，形成內部工作區域，
低矮建築屋頂留設天窗作為射口，
對外門窗開口皆予以封閉。
外緣建築物則在室內增築射擊掩體，
屋內轉角以地道相通伏地堡，
並藉由伏地堡多向射口增加防守範圍。

(轉場)

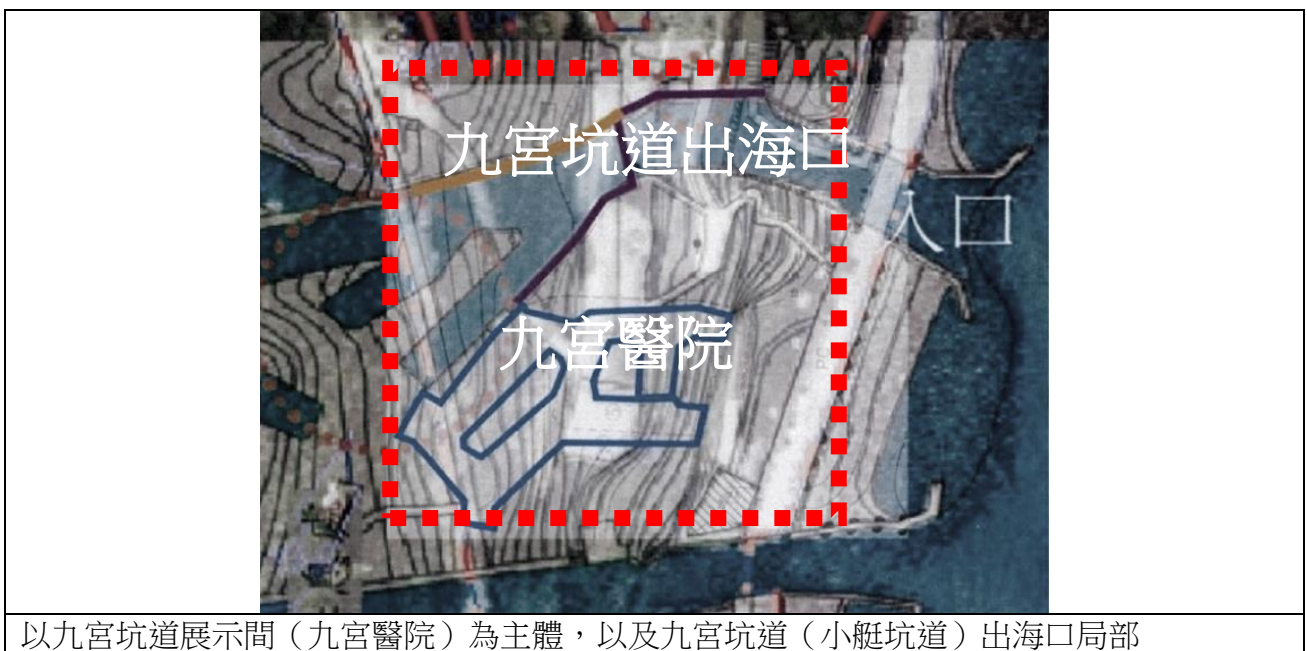
「中心區」也作為賈村教練場教室空間，
廣場設置該區域兵推沙盤，
圍牆塗刷白漆繪畫訓練圖文，
高樓層的屋頂設置垛牆，提供部隊掩護射擊。
因應現今作戰型態的改變，訓練場的功能已不敷使用，
場地也由軍方撥交給金管處。
經由修復工程準備重新啟用，
利用城鎮空間特色發展生存遊戲。
重新讓人感受賈村的空間魅力。

(片尾字幕)

參、 線上展覽

本案與 ARTOGO 虛擬展間平台合作推出九宮坑道線上展覽平台，提供人員無法到場觀賞另一種體驗，金管處未來也同步推動線上與現場不同的展覽方式，該平台以藝文展演為主體，將空間展覽腳本透過 Matterport 平台建置虛擬空間，串接 youtube 影像、數位模型 SketchFab，並結合 ARTOGO 專屬製作的導覽功能以及 UI 介面，達到比原生 Matterport 系統更佳的展覽體驗。提供使用者選擇「環景遊覽」、「作品導覽」、「自由探索」等不同方式，體驗觀看展間空間與內容物，本案以九宮二營區（已整理的參觀坑道）為掃描對象，串聯現場解說文稿與影像，上架至網路平台提供各地使用者感受九宮坑道獨特風貌。

本案「九宮坑道線上展覽」原以 Artogo 虛擬展間 2.0 版系統建置，為提升線上觀展體驗，以 2.0 版本為基礎，進一步優化本案展覽至 Artogo 最新推出之 4.0 版本，增加「語音動態導覽」、「展間背景音樂」、「前導環境影片」、「導覽路線選擇」等四個項目，讓觀者能選擇是要如同親臨現場聆聽導覽員的效果，或是自己掌控參觀自主權的自由導覽效果，團隊將期中成果持續優化，並邀請九宮坑道資深導覽員親自介紹各展區特色，加入許多口語說法，讓導覽語音效果能更為親近，相關的文史資料與歷史脈絡依舊放在解說點內文中，提供民眾若想深究可再點開細看。



以九宮坑道展示間（九宮醫院）為主體，以及九宮坑道（小艇坑道）出海口局部
圖表 79 線上展覽範圍

1. 展覽主頁

展覽主要分「展覽主頁」、「作品導覽」、「模型展間」三種模式，使用者會先進入「展覽主頁」，該頁面以靜態圖文呈現，說明本展覽展期時間與展覽地點，因九宮坑道為免費對外開放景點，因此展期時間便無設定，而展覽地點標示九宮遊客中心門牌號碼。展覽介紹內文結合九宮現場展示文字，說明九宮坑道設置歷史脈絡以及開閉館時間，提供線上遊客先行了解營區歷史文本以及開閉館時間，「展覽主頁」可以插入影片連結輔助說明，未來主頁影片配合金管處影片上線時間以及展間上架時間，更新審查通過後九宮現況導覽影片與深度導覽影片，並將金管處官方頁面與縣政府金門觀光旅遊網網站都放入相關連結，提供民眾可延伸了解其他參觀景點資訊，經由上述展覽文本介紹與場地說明，可由主頁右上方展間連結進入「模型展間」。

圖表 80 展覽主頁說明



I. 展覽介紹文稿

九宮坑道又稱四維坑道，位於烈嶼東南方羅厝與九宮之間，屬於 1962 年至 1972 年間，計畫反攻大陸戰略「國光計畫」子計畫「龍騰計畫」下產物，該案計畫由金門派遣小艇大隊突襲敵軍沿岸，必須先在金門開闢多處小艇坑道基地，該系列命為「金鯨計畫」專案執行，並配合海軍自造機械登陸艇 LCM「大業計畫」與「中興計畫」，以及美援登陸艦艇編列期程，於 1963 年年初由金門防衛司令部與海軍總司令部共同探勘大小金門擬定基地位置，裁定以烈嶼羅厝、金門水頭、大帽山、漁村四處利用海岸完整礁岩開鑿水坑道，提供 LCM 機械登陸艇駐金時安全停靠與掩蔽。

九宮坑道由烈嶼守備區駐軍陸軍 41 師負責開鑿，第一期於 1963 年 12 月開工，原計畫開鑿一坑二洞存放 25 艘 LCM，1964 年 2 月總統指示增加九宮坑道存放小艇量，調整原設計啟動金鯨第二期增設支坑道增加容量至 32 艘，一、二期工程於 1964 年 10 月完工，同年 12 月由接替烈嶼守備區的陸軍 34 師，再起金鯨第三期工程，增加 20 艘小艇存放以及人員坑道相關設施，三期工程於 1965 年 10 月完工，海軍第二大隊第四中隊於同年 12 月進駐坑道使用，九宮坑道存放 LCM 運輸艇 27 艘、砲艇 2 艘、救難艇 2 艘，以及海軍官兵 143 名人員。

1977 年九宮人員坑道配合國軍組織調整，烈嶼師將人員坑道改建為師級野戰醫院「烈嶼醫院」，亦稱「九宮醫院」、「石洞」，提供烈嶼官兵與民眾共同使用，醫療使用至 1986 年再次配合國軍調整，將烈嶼醫院移至黃厝，九宮坑道持續部分醫療機能至 1987 年春天後結束使用。

1998 年金防部配合金門縣推動戰地史蹟保存與活化，將九宮坑道撥交予金門國家公園管理處整修活化，經歷 3 年多修繕工程於 2001 年 12 月正式對外開放參觀，並將烈嶼遊客中心設置於人員坑道內，提供民眾參觀小艇坑道外也能更深入了解烈嶼人文歷史、地質、特產等多元知識。

九宮坑道開館注意事項：

每日上午 8:30~下午 5:00（農曆除夕休館）

注意事項：

- 1.坑道內主要為花崗片麻岩結構，部份路段具有潛在危險性，坑道入口備有安全帽，入內參觀請務必確實配戴，以維護自身安全。
- 2.坑道內請勿吸煙。

3.參觀坑道時勿大聲喧嘩、嬉戲。

4.勿讓幼兒自行在坑道內遊走。

5.坑道內嚴禁釣魚、戲水。

出品 | 內政部國家公園署金門國家公園管理處

製作 | 寓山文化工作室

史料來源 | 國史館、國防部國軍史政黨案影像調閱系統

參考書籍 |

金門申遺軍事遺跡潛力點-九宮坑道、翟山坑道、獅山砲陣地/簡雪玲總編輯/金門縣文化局

/2013

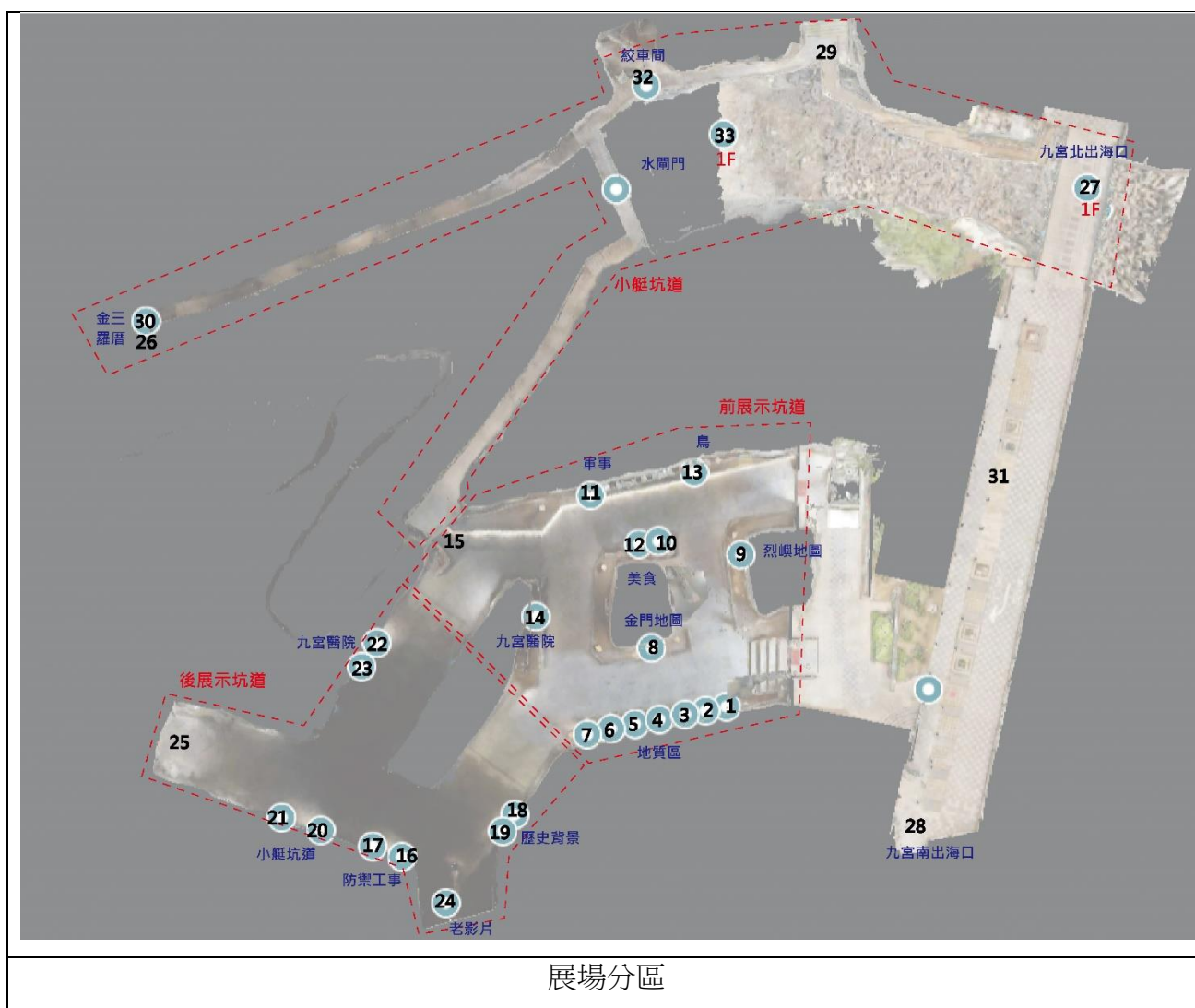
開鑿九宮坑道那一段歷史/林馬騰著/金門縣文化局/2016

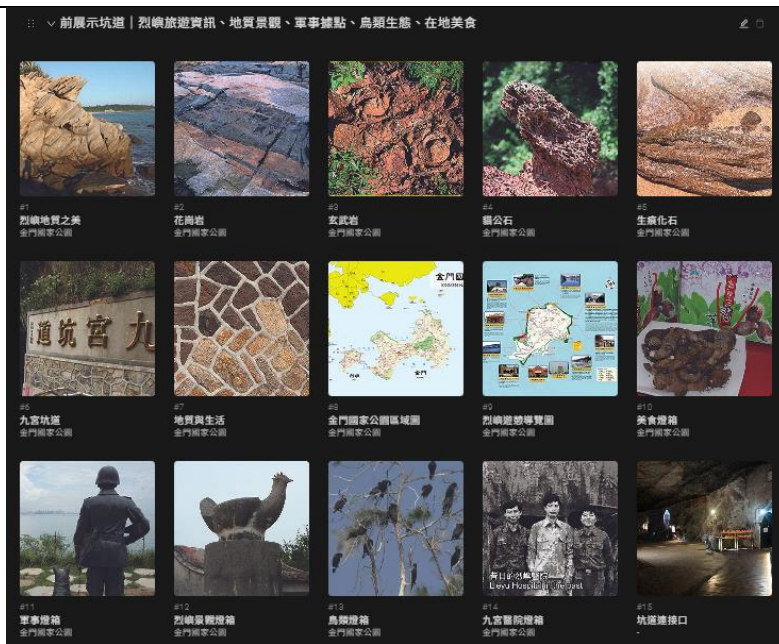
2. 作品導覽

1. 展場分區

作品導覽是線上展間分區概況，以及 33 處解說點的個別說明，團隊依照九宮坑道現場陳展狀況，分為三區（前展示坑道、後展示坑道、小艇坑道），前展示坑道包含 15 處解說點，範圍為遊客中心前段展示區，說明金門與烈嶼的地圖，以及地質、美食、特產等不同類別的介紹；後展示坑道包含 10 處解說點，範圍為遊客中心後段展示區，說明小艇坑道、防禦工事、歷史背景、九宮醫院、部隊隊徽；小艇坑道包含 8 處解說點，範圍為陸地坑道連接至坑道出海口，該區現場並未設置解說版面，團隊將本案資料收集內容分類加註在各空間說明。

圖表 81 展場分區與解說點

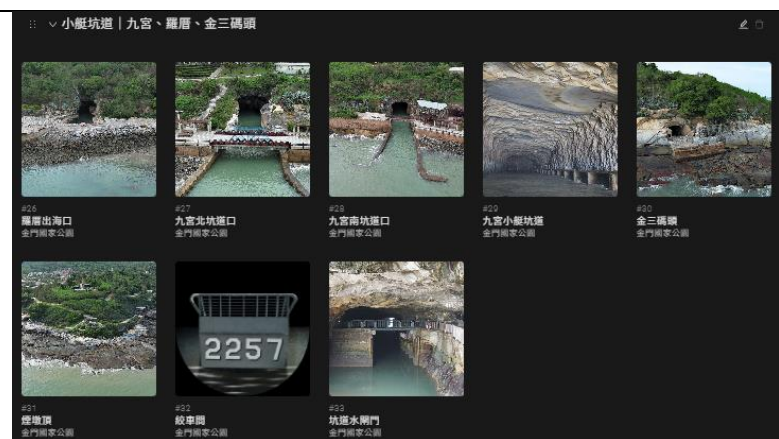




前展示區(烈嶼旅遊資訊、地質景觀、軍事據點、鳥類生態、在地美食)15 處解說點



後展示區(歷史背景、軍事設施、九宮醫院、軍民昔日的生活)10 處解說點



小艇坑道(九宮、羅厝、金三碼頭)8 處解說點

II. 解說點文稿

表格 12 解說點文稿

區域	編號	主題	解說版文字
前 展 示 坑 道	作品 01	烈嶼地質之美	構成金門及烈嶼島的基盤岩石為中生代的變質岩和花崗岩，在基盤中有各種不同的火成岩脈侵入岩體。基盤之上有金門層、紅土層及現代沖積層之沉積覆蓋。多樣的地質架構和長期的地形演化，使得烈嶼的海岸與陸地山嶺呈現豐富的面貌。
	作品 02	花崗岩	花崗岩是岩漿在地底逐漸冷卻凝固形成的，屬於火成岩。 在烈嶼，由花崗岩所構成的波狀丘陵，主要分布於九宮至湖井頭一帶和東崗至上林一帶，形成島的南、北兩大主幹。
	作品 03	玄武岩	玄武岩是岩漿由地底噴發、漫流而出，冷凝而形成的，故屬於火成岩類。岩石顏色是墨綠或黑色，質地堅硬且多氣孔。風化後，顏色會變成紅色或紫紅色。金門地區，只有在烈嶼才可看到玄武岩，主要覆蓋於已風化的花崗岩或沉積岩之上。麒麟山、陽山、大山頂或南山頭海岸地區都有它的出露。青岐更有金門地區較具特色的玄武岩海岸。
	作品 04	貓公石	由埔頭村的海邊往東北方向至黃厝連線約一公里的海岸，在潮間帶散布一層蜂窩狀、含鐵質結核的岩塊，俗稱「貓公石」。 其形成主要是由於分布在海岸的紅土，受到風化作用的影響，易溶的成分如鉀、鈉等被溶解帶走，而不易溶於水的矽、鋁、鐵等逐漸殘留富集，形成網狀的紋路，後來高嶺土被海浪沖走，氧化鐵形成堅硬的多孔蜂窩狀岩石。貓公石的顏色為紅褐色至褐色，形狀富麗多變。
	作品 05	生痕化石	觀察沉積岩時，有時可看到各種奇怪的圖案，有圓管狀、圓型或 Y 字形等。這些圖案就是過去生物在此覓食、活動或築穴所留下的痕跡，經過砂泥長期的掩埋，而形成生物活動痕跡的化石，簡稱為「生痕化石」。 青岐海岸的中段，在玄武岩熔岩流之下為含黏土、砂岩地層。於砂岩層中，出現為數不少的生痕化石，為金門地區所僅見。

作品 06	九宮坑道	<p>九宮坑道，位於烈嶼東南方之海岸岬角，扼守金烈水道門戶。民國五十年代為海軍兩棲艦艇金門地區小艇大隊隊部所在，坑道以「雙丁」字形建構。共有四處出海口與碼頭，坑道總長 790 公尺，最寬處 15 公尺，高約 11.5 公尺（含副坑道五處，長約 190 公尺），規模較翟山坑道大一倍有餘。為數眾多的海上出入口及地下運補碼頭，其功能在確保戰力、延長作戰備戰時間，有效達成快速運補、快速攻擊的兩棲作戰目標。</p> <p>坑道因戰備功能減退，於民國 87 年 4 月由金門防衛司令部移撥給金門國家公園管理處，以保存、維護此一偉大的戰役史蹟。</p> <p>本參觀坑道的出海口並未阻隔，故可見海水之漲、退潮景觀，大潮時海水甚至會淹至參觀步道上，步道出口為羅厝漁港。</p>
作品 07	地質與生活	<p>在聚落裏，先民就地取材，使用當地石材興建房屋。</p> <p>在戰備時期，軍隊利用堅硬的花崗岩挖掘坑道，以作為防禦工事。</p> <p>在田野中，農民在花崗岩風化而成的沙質土上，種出風味絕佳的芋頭，皆成為烈嶼獨特的文化特色。</p>
作品 08	金門國家公園區域圖	金門國家公園區域圖
作品 09	烈嶼遊憩導覽圖	<p>烈嶼，又名小金門，為金門群島中的第二大島。東距金門本島最近約 2 公里，西距廈門島約 6 公里，全島面積 14.851 平方公里。</p> <p>行政上為金門縣之烈嶼鄉，所轄包括大膽、二膽、復興嶼，獅嶼等諸小島。</p> <p>山多平地少的烈嶼，地勢東北寬而高聳，西南狹而平緩，海岸景觀優美，湖泊眾多，有為數不少的水鳥聚集；沿著環島車轍道至海岸的部分地區被劃入金門國家公園烈嶼區的範圍，以保護此區珍貴的自然與人文資源。</p>

作品 10	美食燈箱	<p>圖 1：花生麻荖</p> <p>圖 2：麵線</p> <p>圖 3：竹葉貢糖</p> <p>圖 4：小芋頭</p> <p>圖 5：芋頭蒸肉</p> <p>圖 6：蚵仔煎</p> <p>圖 7：芋頭冰</p> <p>圖 8：蚵仔麵線</p>
作品 11	軍事燈箱	<p>圖 1：紅土溝三營區</p> <p>圖 2：反登陸椿</p> <p>圖 3：勇士堡</p> <p>圖 4：大膽島</p> <p>圖 5：將軍堡</p> <p>圖 6：湖井頭戰史館</p> <p>圖 7：崗哨</p> <p>圖 8：獅嶼</p> <p>圖 9：營區（反空降堡</p> <p>圖 10：戰車（M41、M42）</p>
作品 12	烈嶼景觀燈箱	<p>圖 1：烈女廟</p> <p>圖 2：上林將軍廟</p> <p>圖 3：眺望小金門</p> <p>圖 4：菱湖</p> <p>圖 5：風雞</p> <p>圖 6：風雞</p> <p>圖 7：北風爺</p> <p>圖 8：車轍道</p> <p>圖 9：陵水湖</p>

	作品 13	鳥類燈箱	<p>圖 1：黑頭翡翠</p> <p>圖 2：大白鷺</p> <p>圖 3：蠟鴉</p> <p>圖 4：斑翡翠</p> <p>圖 5：翠鳥</p> <p>圖 6：蒼翡翠</p> <p>圖 7：褐翅鴉鵂</p> <p>圖 8：蒼鷺</p> <p>圖 9：鷓鴣</p> <p>圖 10：環頸雉</p>
	作品 14	九宮醫院燈箱	<p>軍方烈嶼醫院原設於烈嶼后頭，民國 66 年移至此，一般稱為「九宮醫院」，民眾則習稱「石洞」。烈嶼衛生所亦於同年遷至九宮與軍方烈嶼醫院合併，至民國 76 年歸建。民國 75 年軍方烈嶼醫院遷至黃厝，民國 81 年受國軍精實案影響，再搬回后頭，並縮編為「烈嶼分院黃厝醫務所」。</p>
	作品 15	坑道連接口	<p>九宮小艇坑道在山壁單邊設置人行道，提供駐守部隊上下船隻以及繫泊小艇使用，人行道開鑿洞口連接至陸地人員坑道（現今為九宮遊客中心展示區）。</p>
後 展 示 坑 道	作品 16	烈嶼防禦工事	<p>1949 年國軍進駐烈嶼，開始構築陸上及海岸防禦工事。</p> <p>1954 年「九三砲戰」後國軍加強防禦工事，於海岸要點增設軌條砦，構築 155 榴砲掩體 20 座，興建湖井頭、龜山、大膽島等三處播音站。</p> <p>1958 年「八二三砲戰」後陸續構築龍蟠、龍韜、龍威、麒麟、龍門等坑道工程，興建八吋榴砲掩體 4 座、240 榴砲掩體三座。</p> <p>1963 年國軍開鑿九宮小艇坑道，此後除強化各軍事據點外，陸續興建相關道路、蓄水湖、發電廠、醫院、碼頭、淨水廠、運動場等基礎設施，完善烈嶼民生發展。</p>
	作品 17	烈嶼防禦工事 投影片	<p>圖 1：軌條砦</p> <p>圖 2：播音牆</p> <p>圖 3：砲堡掩體</p> <p>圖 4：坑道</p>

作品 18	歷史背景	1949 年兩岸分離，國民政府撥遷到台灣、整軍經武準備反攻大陸，於 1952 年提出「反攻抗俄」為今後思想言論行動遵從之準則，提倡「一年準備、二年反攻、三年掃蕩、五年成功」之口號。1954 年爆發「九三砲戰」、共軍砲擊金門區域，因當時金門缺少永久性之堅固防禦工事，因此造成重大傷亡，此後金門積極加強防禦工事。1958 年「八二三砲戰」爆發，共軍以砲火猛烈轟擊金門島上軍事目標及封鎖海運線，國軍隨後以砲火反擊，砲戰持續 44 天，10 月 6 日共軍宣布停火一週，隨後轉為「單打雙不打（逢單日砲擊，雙日不砲擊）」直到，1979 年 1 月 1 日中國和美國建交、砲擊始停止。
作品 19	歷史背景 投影片	圖 1：1949 年兩岸分離各自政體領導人 圖 2：1952 年反共抗俄 圖 3：反攻大陸「一年準備、二年反攻、三年掃蕩、五年成功」 圖 4：1958 年八二三砲戰
作品 20	小艇坑道	國軍為反攻大陸提出戰略「國光計畫」，其中子案「龍騰計畫」規劃由金門派遣小艇大隊突襲敵軍沿岸，因此必須先在金門開闢多處小艇坑道基地，由金防部執行的「金鯨計畫」應運而生。該計畫於 1963 年擬定，內容包含開鑿四個小艇坑道，分別為「九宮坑道」，規劃全長 790 公尺、預置小艇 52 艘（含二期工程）；「翟山坑道」（大帽山坑道），規劃全長 357 公尺、預置小艇 15 艘（含二期工程）；「水頭坑道」（塔山坑道），規劃全長 450 公尺，預置小艇 15 艘；「漁村坑道」，規劃全長 340 公尺、預置小艇 20 艘。
作品 21	小艇坑道 投影片	圖 1：小艇坑道位置圖 圖 2：九宮坑道入口 圖 3：漁村坑道 圖 4：水頭坑道
作品 22	九宮醫院	1968 年初，海軍重做編制，小艇大隊僅保留一中隊於料羅灣做為離島運補之用，其餘撤回台灣左營軍港。1977 年國軍組織調整，烈嶼守備部隊將部分閒置的九宮坑道整建為野戰醫院「烈嶼醫院」並提供民間醫療。

			1987 年「烈嶼醫院」搬遷，2001 年金門國家公園開放參觀。
	作品 23	九宮醫院 投影 片	圖 1：烈嶼醫院 圖 2：烈嶼醫院 圖 3：烈嶼醫院
	作品 24	昔日金 門影像	早期國外媒體影像記錄金門戰地生活。
	作品 25	開鑿部 隊隊徽	九宮坑道分為三期工程，一、二期由陸軍步兵 41 師施工，第一期於 1963 年 12 月 14 日開工，第二期於 1964 年 10 月 30 日完工，第三期由陸軍步兵 34 師施工，三期工程透過水上坑道與人員坑道與一、二期工程相通，形成如今坑道模樣。 左圖為陸軍步兵 41 師(常山部隊)隊徽。 右圖為陸軍步兵 34 師(長城部隊)隊徽。
小 艇 坑 道	作品 26	羅厝出 海口	九宮坑道一開始由烈嶼守備區駐軍陸軍 41 師負責開鑿，羅厝段為小艇坑道朝向烈嶼島西側之出口，屬於第一期工程，於 1963 年 12 月開工。原計畫開鑿一坑二洞以存放 25 艘 LCM 機械登陸艇，由東側九宮碼頭進入坑道，再由西側羅厝段出擊，1964 年 2 月總統指示增加九宮坑道存放小艇量，調整原設計並啟動金鯨第二期，增設支坑道，增加容量至 32 艘。第一、二期工程於 1964 年 10 月完工。
	作品 27	九宮北 坑道口	九宮坑道於烈嶼島東側設置有南、北兩處小艇出入坑口，此處為北坑道口，由烈嶼守備區駐軍陸軍 41 師負責開鑿，屬於第一期工程，於 1963 年 12 月開工。原計畫開鑿一坑二洞以存放 25 艘 LCM 機械登陸艇，由東側九宮碼頭進入坑道，再由西側羅厝段出擊，1964 年 2 月總統指示增加九宮坑道存放小艇量，調整原設計並啟動金鯨第二期，增設支坑道，增加容量至 32 艘，一、二期工程於 1964 年 10 月完工。

作品 28	九宮南坑道口	<p>九宮坑道於東側烈嶼島東側設置有南、北兩處小艇出入坑口，此處為南坑道口。該坑道出口原規劃於第一期一坑二洞案內，因一、二期調整設計，改排在第三期增建工程內，1964 年 12 月由接替烈嶼守備區的陸軍 34 師，再起金鯨第三期工程，增加 20 艘小艇存放以及人員坑道相關設施，三期工程於 1965 年 10 月完工，海軍第二大隊第四中隊於同年 12 月進駐坑道使用，九宮坑道存放 LCM 運輸艇 27 艘、砲艇 2 艘、救難艇 2 艘，以及海軍官兵 143 名進駐人員坑道。</p> <p>南坑道設有一處陸地坑口連接至陸地人員坑道與北坑道，並於坑口水道上留有閘門鋼板，該段坑道人行道會因漲潮而淹沒，不利開放參觀。</p>
作品 29	九宮小艇坑道	<p>九宮坑道又稱四維坑道，屬於 1962-1972 年間國家計畫反攻大陸戰略「國光計畫」子計畫「龍騰計畫」之產物，該案計畫由金門派遣小艇大隊突襲敵軍沿岸，必須先在金門開闢多處小艇坑道基地，命名為「金鯨計畫」的專案應運而生，配合海軍自造機械登陸艇 LCM「大業計畫」與「中興計畫」，以及美援登陸艦艇編列期程，於 1963 年初，由金門防衛司令部與海軍總司令部共同探勘大小金門擬定基地位置，裁定以烈嶼羅厝、金門水頭、大帽山、漁村四處，利用海岸完整礁岩開鑿水坑道，提供 LCM 機械登陸艇駐金時安全停靠與掩蔽。</p>
作品 30	金三碼頭	<p>金三碼頭位於九宮坑道的南側，屬於第三期工程，於 1964 年 12 月由烈嶼守備區陸軍 34 師執行，從九宮碼頭到羅厝的主坑道中段向南側再開鑿支坑道，增加 20 艘小艇存放以及人員坑道相關設施，於烈嶼南側接泊裝卸物資，並連通沿岸戰備。金三碼頭於 1965 年 3 月完工，坑道三期工程全段於 1965 年 10 月完工。</p>
作品 31	煙墩頂	<p>煙墩頂也稱曬網山，位於烈嶼東南角，緊鄰羅厝漁港東側，海拔高 38 公尺，明清時期作為烈嶼巡檢司烽火台使用，故一稱為煙墩頂。</p> <p>國民政府於中華民國 38 年轉進台澎金馬，羅厝漁港因面西側易受敵軍觀測船隻動向，利用煙墩頂山體阻礙視線以及阻擋砲火直射，於山體東側小澳口新設置碼頭，由當時駐守烈嶼陸軍第 200 師九宮部隊施工，故名為九宮碼頭。</p> <p>小金門煙墩頂與大金門水頭共同扼守金烈水道南端，山頂設置多座防空火砲陣地，沿岸等距設置海防據點佈設火網，1962 年實施金鯨坑道案，</p>

		<p>作為烈嶼唯一一處小艇坑道，利用花崗岩山體開鑿小艇坑道，以及加強海防據點火力與防護，增加山頂防空陣地與步兵核心陣地，提升整座山體觀測、防護火力。</p>
作品 32	絞車間	<p>九宮坑道共設置了三處小艇坑道的出入口，為降低小艇於坑道遭受攻擊受損、減少敵軍直接觀測範圍，以及管控小艇出入狀況，各坑口均需設置水閘門，以絞鍊拉動洞口鋼門開闔，為確保絞鍊控制安全性，必須單獨設置絞鍊控制間（絞車間）於坑道內側，距離水閘門 3 至 5 公尺處，沿著坑道人行道側開鑿坑壁創造一處凹洞，洞內寬 3.6 公尺、高 3 公尺，距離洞口底部高度 4 公尺，於洞內底部設置絞車，絞鍊透過高角度拉動水閘門上下滑動。目前三處坑口皆留有絞車機殘骸。</p>
作品 33	坑道水閘門	<p>小艇坑道口為避免敵軍觀察，以及減少砲火轟擊入內，不同寬度的坑道至坑口皆統一縮小至 7 公尺寬。左右兩側建造厚度 4 公尺、高度 8.5 公尺的水泥牆，開口統一 7 公尺寬，中央以絞鍊控制鋼門開關，提高小艇於坑道內安全度。</p> <p>現場水閘門鋼門均已卸除，僅剩下九宮南坑口水道上殘留鋼門遺跡。</p>

3. 模型展間

以實體觀展經驗設計了三個區段的瀏覽層次，分別為展覽前導、導覽體驗、展覽結束的資訊頁面。展覽前導區段內容包含：1.前導影片與圖片、2.展區介紹、3.動線導覽介紹頁。導覽體驗則是以動線瀏覽展示內容，最後瀏覽結束展場時會出現結尾感謝頁與相關資訊頁面。

表格 13 展場架構表

1.展覽前導	
1.1 前導影片與圖片	
1.2 展區介紹	
1.2.1 前展示坑道－展場二樓	1.2.2 後展示坑道－展場二樓
1.2.3 小艇坑道－展場二樓、展場一樓	
1.3 動線導覽介紹頁	
1.3.1 解說員路徑	
2.導覽體驗	
2.1 解說員導覽路徑體驗	2.2 自由探索路徑體驗
3.展覽結束	

I. 展覽前導

(1).前導影片與圖片：為進入展間後的第一視覺，作為協助參觀者一進入展間時，就可以先對展覽有基本的了解。

(2).展區介紹：結束前導影片及圖片後，將有一個簡單的展區介紹，此部分可以帶領參觀者了解整個展場空間的架構，配合與語音導覽，讓參觀者認識每個區域的重點。「九宮坑道展覽」將展示區域依既有展覽類型及坑道屬性分為前展示坑道、後展示坑道及小艇坑道等三個區域。

(3).動線導覽介紹頁：結束展區介紹後，參觀者可以選擇動線導覽模式，在這邊參觀者可以看到不同的導覽員或是導覽動線等資訊，參觀者可以自行選擇有興趣的進行體驗。

II. 導覽體驗

(1).動線導覽：導覽過程中，會以自動撥放及移動的方式，配合文字及語音導覽帶領參觀者細細體驗整個展覽。而本案依烈嶼遊客中心導覽員的導覽路徑，安排了 11 處語音導覽，分別由遊客中心主入口介紹九宮歷史，進入坑道後便接續解說九宮坑道的區位

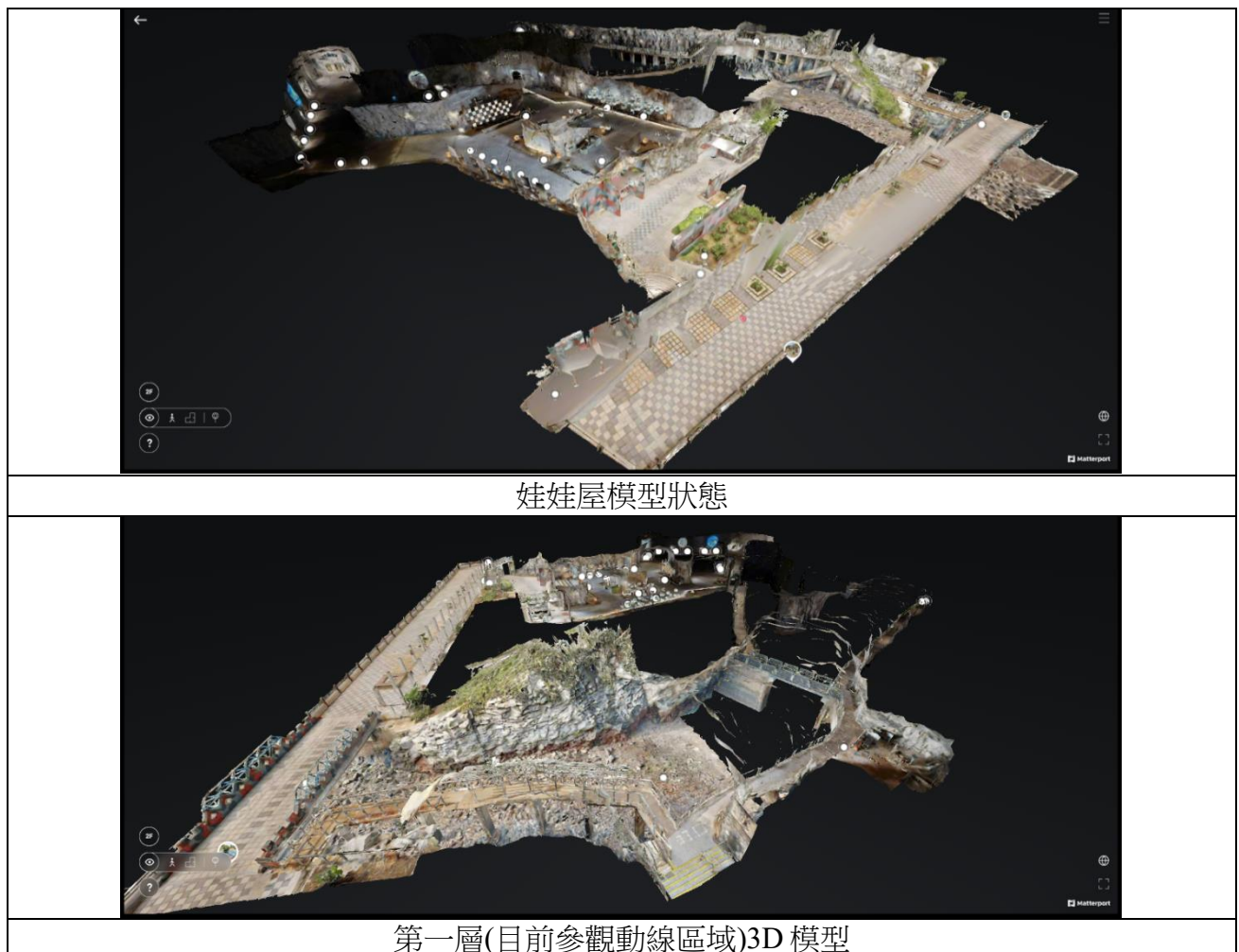
及歷史沿革以及烈嶼的地質與美食地圖，接著抵達人員坑道與小艇坑道連接處說明小艇坑道的開鑿歷史，進入小艇坑道後說明九宮側的出海口，緊接著往羅厝側方向步行則會經過支坑道認識在此棲息的蝙蝠，抵達羅厝出海口前會介紹一旁的捲揚機，最後則是羅厝出海口處，說明早期登陸艇如何由此出海。

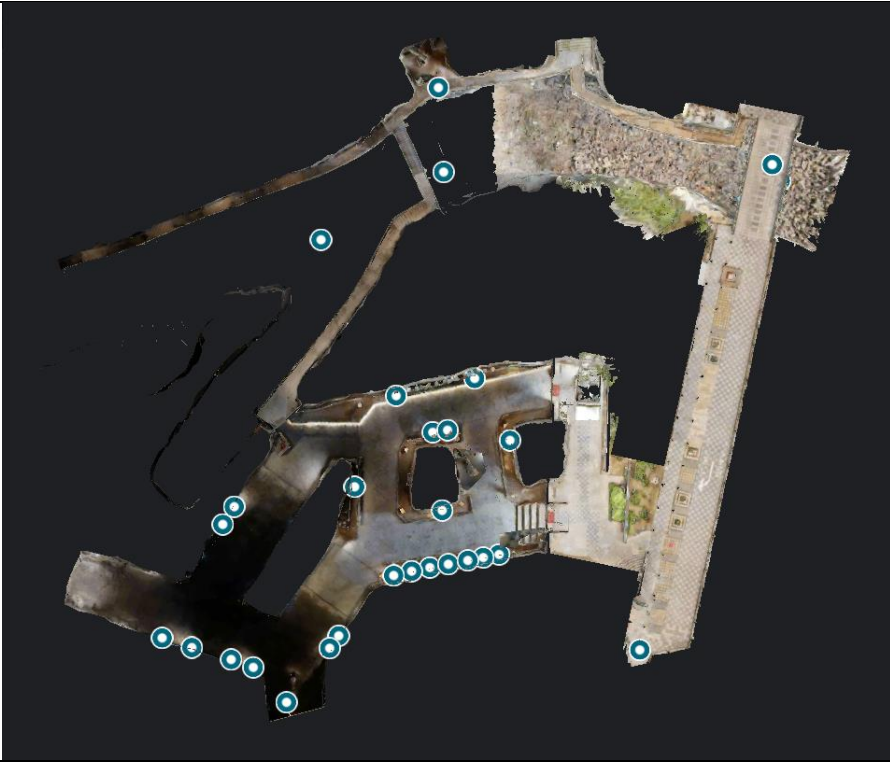
(2).自由探索：觀展者可在31處作品點位中自由瀏覽其中的作品說明、圖片以及影片。

III. 展覽結束

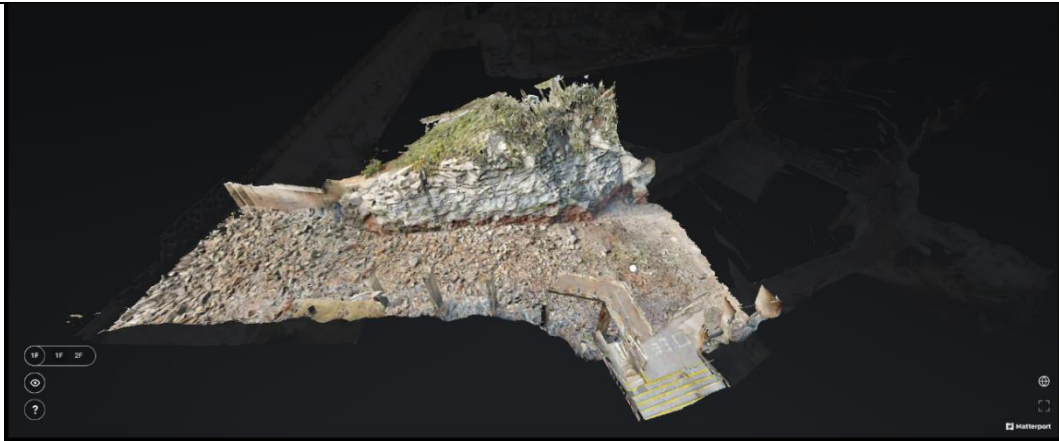
(1).結尾感謝頁：最後結束時，會出現感謝名單，以及主辦單位、協辦單位等資訊，以各單位標示圖像及文字的方式呈現給參觀者。

圖表 82 九宮二線上展間成果

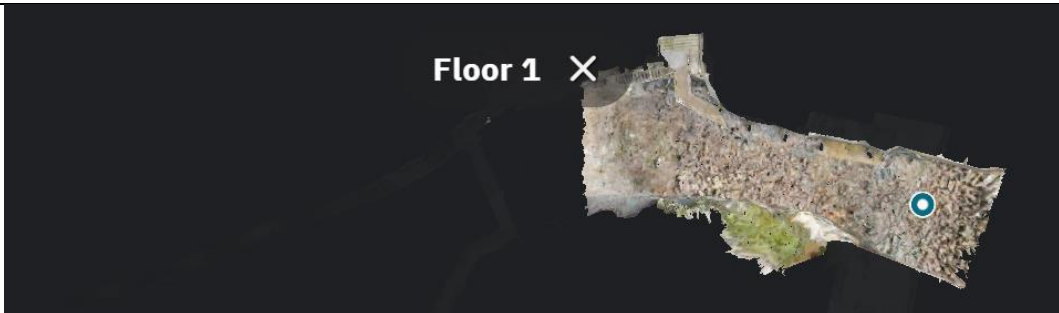




第一層(目前參觀動線區域)解說點分布



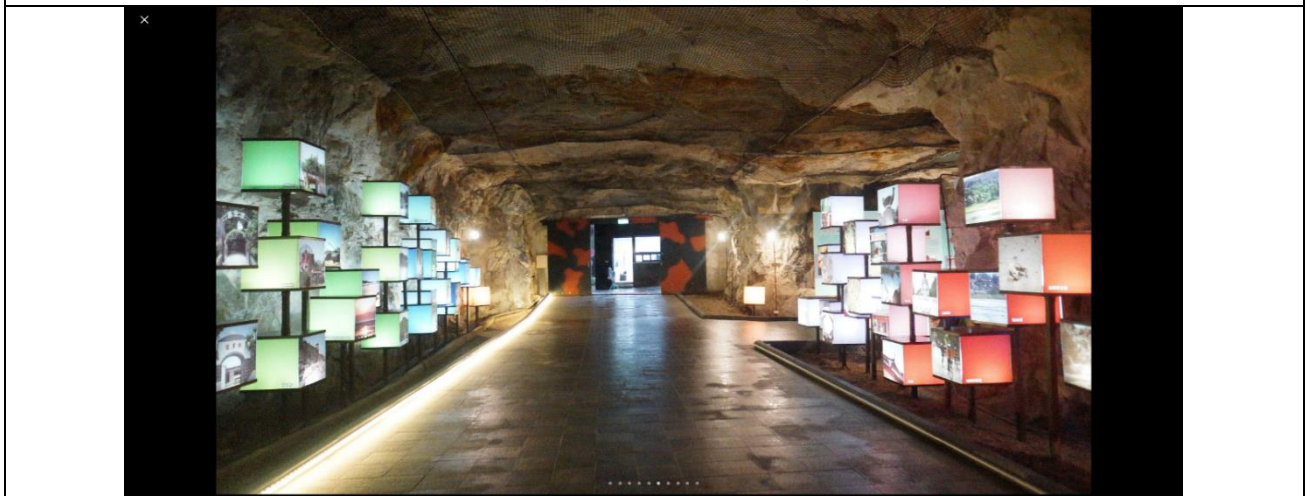
地下層(坑道出海口河床)3D 模型



地下層(坑道出海口河床)解說點分布



解說點內文字描述與解說影音



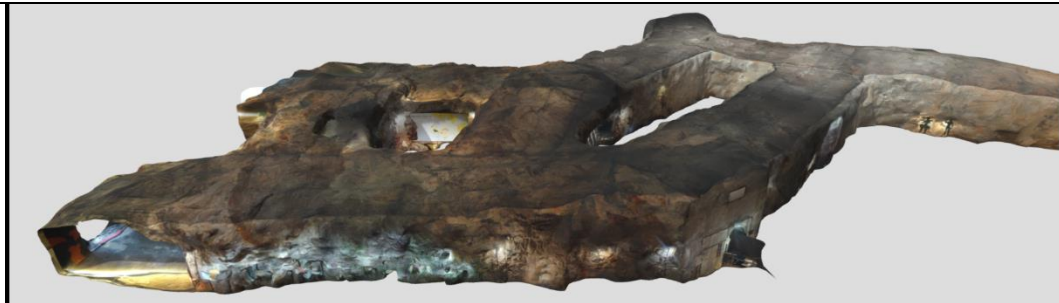
前展示坑道內現況 3 6 0 照片



小艇坑道 360 照片與解說點



坑道水閘門 360 照片與解說點



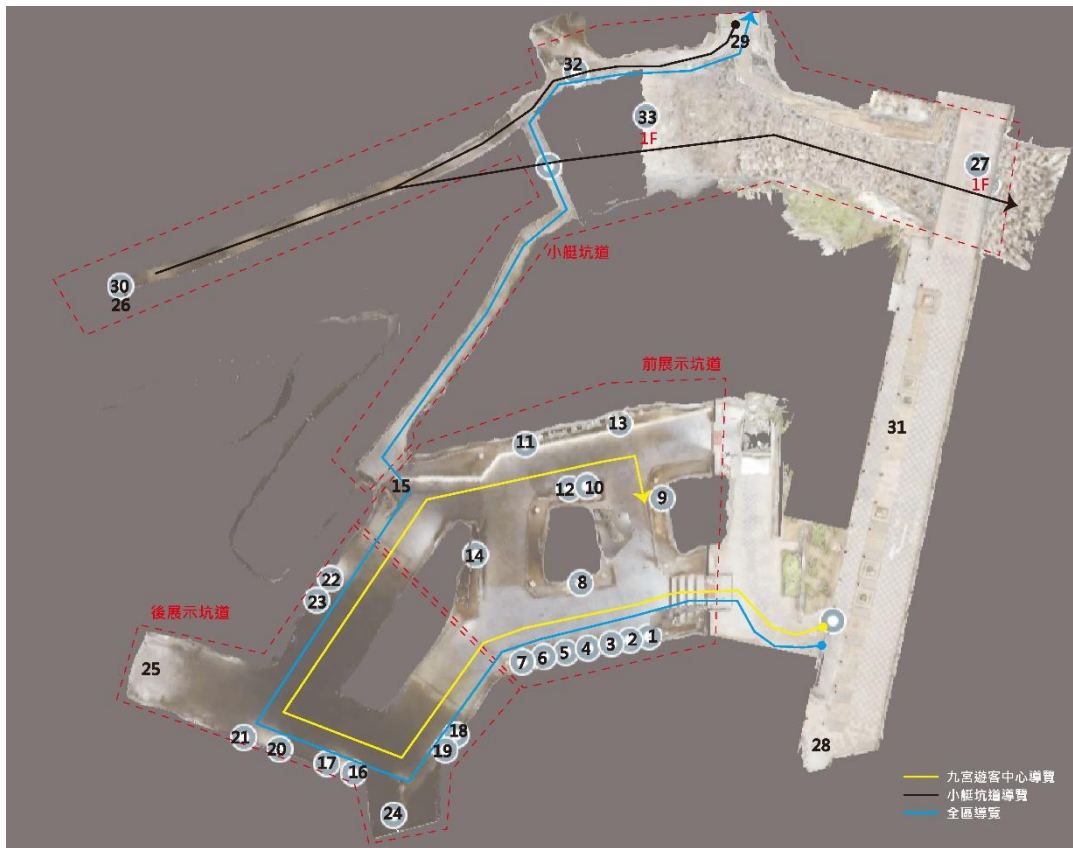
解說點內內插空間模型 (Sketch Fab) 瀏覽



解說點內內插解說影片 (Youtube) 瀏覽

4. 九宮展間語音導覽與文稿

語音導覽預計分成四種路線「現況導覽」、「小艇坑道導覽」、「深度導覽」、「自由遊覽」，連結各解說點內文字、語音、現況照片，建構成 3~10 分鐘不同長度的語音導覽，考量解說語音順暢度，邀請九宮坑道現場解說員以口語方式說明，以及萃取解說板內文字精簡介紹。



圖表 83 語音導覽路線圖



圖表 84 九宮坑道解說員解說紀錄

I. 解說點語音

表格 14 解說點語音

區域	區域語音	編號	主題	解說點語音文稿	路線 1 (九宮遊客中心)	路線 2 (小艇坑道)	路線 3 (全區)
		入口點位 (無法編輯)		各位朋友大家好，歡迎大家來到烈嶼遊客中心。這座遊客中心以軍方早年開鑿作為小艇坑道的九宮坑道內部空間設置，由於九宮坑道早年也曾作為醫院使用，因此又稱為九宮醫院。民國 87 年移撥給金門國家公園管理處，金門國家公園將軍事設施活化利用作為展示空間，內容包含了烈嶼的旅遊資訊、地質景觀、軍事據點、鳥類生態還有在地美食，值得您慢慢欣賞，現在隨著我的腳步一起來吧。	a		1
前 展 示 坑 道	在 前 段 展 示 坑 道 中 ， 您 可 以 認 識 到 烈 嶼 的 旅 遊 資 訊 、 地 質 景 觀 、 軍 事 據 點 、 鳥 類 生 態 與 在 地 美 食。	作品 01	烈嶼地質之美	烈嶼有著極具特色的地質景觀，有五色岩之稱。這裡不僅有大金門沒有的玄武岩、生痕化石，更有較大面積的貓公石海岸，長期的地形演化，使得烈嶼的海岸與地質景觀形成如今豐富多樣的面貌，東岸以火成岩、變質岩形成的岩岸為主，北岸的埔頭一帶為貓公石分布的海岸。西側和南側的海岸以沙灘較為發達，但其中南山頭為玄武岩構成，而我們現在所在的位置九宮這邊，則是花崗岩及花崗片麻岩。	b		2
		作品 02	花崗岩	在烈嶼，由花崗岩所構成的波狀丘陵，主要分布於九宮至湖井頭一帶和東崗至上林一帶，形成島的南、北兩大主幹。			
		作品 03	玄武岩	玄武岩是岩漿由地底噴發、漫流而出，冷凝而形成的，屬於火成岩類。岩石顏色是墨綠或黑色，質地堅硬且多氣孔。風化後，顏色會變成紅色或紫紅色。金門地區，只有在烈嶼才可看到玄武岩，主要覆蓋於已風化的花崗岩或沉積岩之上。分布於烈嶼麒麟山、陽山、大山頂或南山頭海岸地區。			
		作品 04	貓公石	貓公石是俗稱一種散布在潮間帶、由氧化鐵形成堅硬多孔蜂窩狀的特殊岩石，烈嶼島上可見分布於北側的埔頭至黃厝海岸，其顏色為紅褐色至褐色，形狀富麗多變。			

	作品 05	生痕 化石	觀察沉積岩時，有時可看到各種奇怪的圖案，有圓管狀、圓型或 Y 字形等。這些圖案就是過去生物在此覓食、活動或築穴所留下的痕跡，經過砂泥長期的掩埋，而形成生物活動痕跡的化石，簡稱為 [生痕化石]。 青岐海岸的中段，在玄武岩熔岩流之下為含黏土、砂岩地層。於砂岩層中，出現為數不少的生痕化石，為金門地區所僅見。			
	作品 06	九宮 坑道	九宮坑道於民國 87 年 4 月由金門防衛司令部移撥給金門國家公園管理處，以保存維護此處偉大的戰役史蹟，參觀時可以看到海水於坑道內漲、退潮景觀，大潮時海水甚至會淹至參觀步道上。			
	作品 07	地質 與生 活	在聚落裏，先民就地取材，使用當地石材興建房屋，在戰備時期，軍隊利用堅硬的花崗岩挖掘坑道，以作為防禦工事。在田野中，農民在花崗岩風化而成的沙質土上，種出風味絕佳的芋頭，皆成為烈嶼獨特的文化特色。	d		4
	作品 08	金門 國家 公園 區域 圖	各位可以從這張地圖看到烈嶼與大金門的相對位置，我們現在所在的位置九宮坑道在烈嶼的東南角，九宮坑道緊鄰九宮碼頭與羅厝漁港。在金門大橋沒有通車之前，九宮碼頭是烈嶼最熱鬧，也是唯一與外界聯繫的港口。另外在地圖上我們還可以看到一些特別鮮豔的顏色，這就是金門國家公園的區域範圍，不同顏色各代表著不同的土地利用分區。	c		3
	作品 09	烈嶼 遊憩 導覽 圖	透過九宮遊客中心的導覽可以讓民眾快速地認識烈嶼，也就是大家所稱的小金門，面積大約 14.8 平方公里，位置在大金門的西邊。早年因處前線中的前線，使其留下了眾多的戰地史蹟，除了目前所處的九宮坑道，其它還有將軍堡、勝利門、L36 據點及八達樓子等。在金門大橋尚未通車前，烈嶼也可以說是離島中的離島，其特殊的地理位置，不易受外界影響，因此保留了相當豐富的自然景觀及自然資源，西湖、菱湖、陵水湖都是很好的賞鳥區域，值得細細漫遊品味。	p		

	作品 10	美食 燈箱	食物，跟當地的食材和人文風情有最直接的關係，絕對是認識一個地方的最好途徑，來到烈嶼，千萬不能錯過烈嶼的芋頭，烈嶼因為土質帶有紅性黏土且富含礦物質，讓種出來的芋頭特別的鬆綿，也因此衍生出芋頭蒸肉、芋頭冰等各種芋頭料理；金門土壤特性也非常適合種植花生，竹葉貢糖、花生荖其主要原料也都是花生。還有生長在沿海岸邊的石蚵，也是烈嶼當地的美食來源。來烈嶼記得一定要品嚐一下。	n		
	作品 11	軍事 燈箱	金門作為保障台澎安全的第一道防線，多次的戰火洗禮在這裏留下了不可抹煞的歷史痕跡，長期的戰備需要則使得島上各項防禦工事極為堅強，金門因此被打造成一個枕戈待旦的戰地空間，其戰備設施，已成為深具歷史意義的紀念物。今日，不少軍事史蹟經過修復整理與開放，成為觀光踏青、文化旅遊的好去處。	l		
	作品 12	烈嶼 景觀 燈箱	隨著時空背景的不同，金門由戰地慢慢轉型成為觀光島嶼，島上擁有豐富多元的文化資源與景觀，讓金門擁有屬於自己的島嶼獨特性。風雞、北風爺是烈嶼獨特的人文景觀、烈女廟、上林將軍廟代表著在地的民間信仰。	m		
	作品 13	鳥類 燈箱	金門位處於亞洲大陸邊緣及東亞地區候鳥遷移的路徑上，因此擁有豐富的鳥類相。而烈嶼更是絕佳的島嶼型賞鳥聖地，自砲聲絕跡後，少受干擾的田間，春季小麥和夏秋高粱的收成、海灘潮間帶的魚蝦貝類，都為各種候鳥和留鳥提供了充足的食物，成為各種鳥類棲息的天堂。	o		

		作品 14	九宮醫院燈箱	民國六十六年到七十五年之間，這裡是烈嶼師衛衛生連管理的九宮醫院，並提供民間醫療之用。這段時間烈嶼的小朋友，都是在這個石洞裡面出生的。			
		作品 15	坑道連接口	現在所處的位置，是連接小艇坑道與陸地人員坑道的通道。小艇坑道在山壁單邊設置人行道，提供駐守部隊上下船隻以及繫泊小艇使用，於人行道末端開鑿洞口連接至陸地人員坑道。如今的九宮遊客中心即是以陸地人員坑道為主要區域，設置介紹烈嶼各種自然與人文資源的解說內容。	k		10
在後段展示坑道中，您可以了解到金門作為前線的歷史背景以及軍民昔日的生活。		作品 16	烈嶼防禦工事	國軍於 1949 年進駐烈嶼，開始構築陸上及海岸防禦工事，其後經歷「九三砲戰」、「八二三砲戰」等重大戰役，陸續增設軌條砦、掩體、坑道等軍事工程。同時並興建道路、蓄水湖、發電廠、醫院、碼頭、淨水廠、運動場等基礎設施，完善烈嶼民生發展。	g		6
		作品 17	烈嶼防禦工事投影片	國軍於 1949 年進駐烈嶼，開始構築陸上及海岸防禦工事，期後經歷「九三砲戰」、「八二三砲戰」等重大戰役，陸續增設軌條砦、掩體、坑道等軍事工程。同時並興建道路、蓄水湖、發電廠、醫院、碼頭、淨水廠、運動場等基礎設施，完善烈嶼民生發展。			
		作品 18	歷史背景	此作品帶各位了解金門的重要戰役歷史。1949 年國民政府撥遷到台灣、整軍經武準備反攻大陸，於 1952 年提出「反攻抗俄」之準則，提倡「一年準備、二年反攻、三年掃蕩、五年成功」之口號。1954 年爆發「九三砲戰」造成重大傷亡，此後金門積極加強防禦工事。1958 年「八二三砲戰」爆發，砲火猛烈轟擊島嶼持續四十四天，十月六日停火一週後轉為「單打雙不打」，直到 1979 年中國和美國建交，才停止了持續長達 20 年的單打雙不打。	e		5
		作品 19	歷史背景投影片	此作品帶各位了解金門的重要戰役歷史。1949 年國民政府撥遷到台灣、整軍經武準備反攻大陸，於 1952 年提出「反攻抗俄」之準則，提倡「一年準備、二年反攻、三年掃蕩、五年成功」之口號。1954 年爆發「九三砲戰」造成重大傷亡，此後金門積極加強防禦工事。1958 年「八二三砲戰」爆			

		發，砲火猛烈轟擊島嶼持續四十四天，十月六日停火一週後轉為「單打雙不打」，直到 1979 年中國和美國建交，才停止了持續長達 20 年的單打雙不打。			
作品 20	小艇坑道	國軍為反攻大陸提出戰略「國光計畫」，其中子案「龍騰計畫」規劃由金門派遣小艇大隊突襲敵軍沿岸，因此必須先在金門開闢多處小艇坑道基地，由金防部執行的「金鯨計畫」應運而生。該計畫於 1963 年擬定，內容包含開鑿四個小艇坑道，分別為「九宮坑道」，規劃全長 790 公尺、預置小艇 52 艘（含二期工程）；「翟山坑道」（大帽山坑道），規劃全長 357 公尺、預置小艇 15 艘（含二期工程）；「水頭坑道」（塔山坑道），規劃全長 450 公尺，預置小艇 15 艘；「漁村坑道」，規劃全長 340 公尺、預置小艇 20 艘。	h		7
作品 21	小艇坑道投影片	國軍為反攻大陸提出戰略「國光計畫」，其中子案「龍騰計畫」規劃由金門派遣小艇大隊突襲敵軍沿岸，因此必須先在金門開闢多處小艇坑道基地，由金防部執行的「金鯨計畫」應運而生。該計畫於 1963 年擬定，內容包含開鑿四個小艇坑道，分別為「九宮坑道」，規劃全長 790 公尺、預置小艇 52 艘（含二期工程）；「翟山坑道」（大帽山坑道），規劃全長 357 公尺、預置小艇 15 艘（含二期工程）；「水頭坑道」（塔山坑道），規劃全長 450 公尺，預置小艇 15 艘；「漁村坑道」，規劃全長 340 公尺、預置小艇 20 艘。			
作品 22	九宮醫院	1968 年初，海軍重做編制，小艇大隊僅保留一中隊於料羅灣做為離島運補之用，其餘撤回台灣左營軍港。1977 年國軍組織調整，烈嶼守備部隊將部分閒置的九宮坑道整建為野戰醫院，並提供民間醫療使用直到 1987 年，其後部隊將醫院搬遷至烈嶼黃厝。2001 年由金門國家公園管理處設置成現今之烈嶼遊客中心，開放參觀。	j		9
作品 23	九宮醫院投影片	1977 年國軍組織調整，烈嶼守備部隊將部分閒置的九宮坑道整建為野戰醫院，並提供民間醫療使用直到 1987 年，其後部隊將醫院搬遷至烈嶼黃厝。2001 年由金門國家公園管理處設置成現今之烈嶼遊客中心，開放參觀。			
作品 24	昔日金門影像	本處展示早期國外媒體來訪金門，錄影記錄下昔日的戰地生活，若要瀏覽影片請按入解說點。	f		

		作品 25	開鑿部隊隊徽	九宮坑道的施工前後歷經陸軍步兵 41 師(常山部隊)與陸軍步兵 34 師(長城部隊)負責，分三期工程才完成如今小艇坑道與人員坑道相通的模樣。此作品左圖為陸軍步兵 41 師的隊徽、右圖為陸軍步兵 34 師的隊徽。	i		8
		作品 26	羅厝出海口	九宮坑道一開始由烈嶼守備區駐軍陸軍 41 師負責開鑿，羅厝段為小艇坑道朝向烈嶼島西側之出口，屬於第一期工程，於 1963 年 12 月開工。小艇可由東側九宮碼頭進入坑道，再由西側羅厝出海口出擊。該出海口不在本線上展間範圍內，以點位照片示意。		C	11
	在小艇坑道展示中，您可以瀏覽坑道與坑道出海口的現狀以及興建歷程。	作品 27	九宮北坑道口	九宮坑道於東側烈嶼島東側設置有南、北兩處小艇出入坑口，此處為北坑道口，屬於第一期工程，於一九六三年十二月開工。小艇能由東側九宮段進入坑道，再由西側羅厝段出擊，工程於一九六四年十月完工。		F	15
		作品 28	九宮南坑道口	九宮坑道於東側烈嶼島東側設置有南、北兩處小艇出入坑口，此處為南坑道口，一九六四年十二月由陸軍三十四師執行第三期工程開鑿完成，該段坑道的人行道設有一處坑口以連接至陸地人員坑道。該坑道口不在本線上展間範圍，僅以點位照片示意。			
		作品 29	九宮小艇坑道	九宮坑道又稱四維坑道，屬於 1962-1972 年間國家計畫反攻大陸戰略「國光計畫」子計畫「龍騰計畫」之產物。國軍為反攻大陸，提出戰略「國光計畫」，其中子案「龍騰計畫」規劃由金門派遣小艇大隊突襲敵軍沿岸，因此必須先在金門開闢多處小艇坑道基地，由金防部執行的「金鯨計畫」應運而生。一九六三年金防部與海軍共同探勘基地位置，裁定以烈嶼羅厝、金門水頭、大帽山、漁村四處，利用海岸完整礁岩開鑿坑道儲存機械登陸艇。		A	13

	作品 30	金三碼頭	金三碼頭位於九宮坑道的南側，屬於第三期工程，一九六四年十二月由陸軍三十四師施工，從九宮碼頭到羅厝的主坑道中段向南側再開鑿支坑道，其功能設定為坑道內小艇裝卸物資使用，坑口上緣留有金三碼頭落成碑，記載落成時間與開鑿部隊。該碼頭不在本線上展間範圍，僅以點位內照片說明。		D	
	作品 31	煙墩頂	1949年，國軍利用煙墩頂阻礙敵軍觀測視線與砲火，於山體東側灘岸新闢設置戰備碼頭，由九宮部隊施工，亦名為九宮碼頭。 1962年，金防部實施金鯨計畫，利用花崗岩開鑿小艇坑道，並增加山頂防空陣地與海防據點，提升煙墩頂海岸岬角防護火力。			
	作品 32	絞車間	九宮坑道共設置了三處小艇坑道的出入口，為降低小艇於坑道遭受攻擊受損、減少敵軍直接觀測範圍，以及管控小艇出入狀況，各坑口均需設置水閘門。該閘門以絞鍊拉動開闔，為確保絞鍊控制安全，於距離水閘門不遠處，開鑿坑壁創造一處凹洞，設置絞車間。 目前三處坑口皆留有絞車機殘骸，金門國家公園於北坑口絞車間設置一艘縮小版的機械登陸艇，提供民眾互動與認識機械登陸艇。		B	12
	作品 33	坑道水閘門	為降低小艇於坑道內受損機會，以及減少敵軍直接觀測範圍，坑道開口處設置混凝土構造水閘門，中央區域留設洞口設置閘門，再由絞鍊控制閘門開關，管控小艇出入狀況。		E	14

5. 權屬與管理維護

- 1、 甲方提供之相關資料，如照片、影像、紀錄片、手稿、檔案、劇本、文字紀錄、書籍、影音資料（包括但不限片段影音檔）、詮釋資料、小圖及相關作品等，著作財產權為甲方所有；並授權予乙方運用於相關成果展現、宣傳行銷及各項實體與虛擬之推廣活動及維持平台營運使用。
- 2、 甲方若同意將提供之相關資料及展覽上架至 ARTOGO 頁面，即授權乙方按照乙方 ARTOGO 平台營運之守則及規範使用。
- 3、 乙方製作之 VR 實境展間成品與網站頁面，乙方為製作人，著作財產權為甲方所有，甲方授權乙方得基於商業、教學、研究、著述、內部訓練等正當目的，無償使用該著作與乙方基於上述正當目的再授權之第三人使用，包含但不限於內嵌於個人網頁公開展示、於通訊軟體傳播等。本專案製作之 3D 空間建模 obj 檔歸屬於甲方。

I. 維護管理

- 1、 本專案包含線上展間維護管理一年，維護期間配合甲方計畫上線時間調整維護期間。若因情勢變更延展製作日期，應以實際驗收日起算，維護管理延展合約得另行簽定。
- 2、 若延展期間逾期甲方無給付維護管理費用，視為甲方使用網頁服務之授權失效，乙方有權評估營運情形下架。
- 3、 維護期間若歸屬乙方責任致使本案線上展間無法連線運作，乙方接獲甲方通知後應進行緊急處置，並應於接獲通知後 3 個工作日內予以排除。

II. 侵權責任

- 1、 雙方應保證履約行為及交付對方之相關著作，皆經授權或合法取得，不得侵害第三人權益，如有侵害第三人權益者始乙方受損害，應負責一切法律責任與損害賠償責任。
- 2、 甲方委託乙方進行的相關設計，若乙方設計之製作物成品或內容有侵犯他人著作權之情事發生時，乙方願負一切法律責任；但甲方明知或發生侵害爭議之廣告內容係依甲方之指示完成者，則不在此限。

肆、 現場導覽

本案執行 4 場現場導覽，主題訂為戰地史蹟數位化，依照本案內容安排實境掃描說明與營區歷史介紹，透過金門國家公園臉書粉絲頁公告曝光，總參與人數約 160 名，期中審查後再第 2.3.4 場加入意見回饋機制，完成成果參閱下述。

1. 寨子山一營區現場導覽

以金門酒廠修復後寨子山一（屏東坑道）為導覽點，講解火砲坑道設置歷史與空間特色，並介紹拍攝建模技術運用，透過手機民眾實地拍攝演練，了解坑道活化修復歷程。

地點：寨子山一營區（屏東坑道內）

日期：4 / 22 / 六 / 14:00~17:00（3hr）

主題：屏東坑道文史介紹、拍照建模體驗、現場導覽

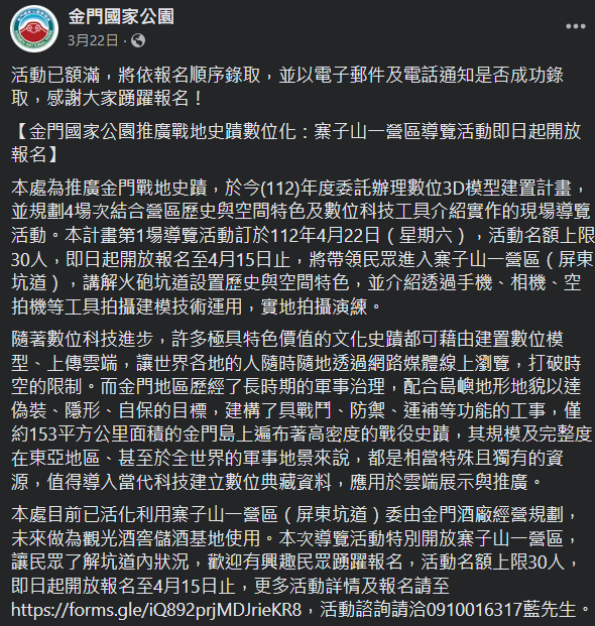
對象：40 人

期程：3/22 開放報名

流程：14:00(1hr)文史導覽與影片撥放、15:00(1.5hr)參加人員操作演練、16:30(0.5hr)心得交流

報名方式：Google 表單開放報名至額滿為止

新聞曝光：


金門國家公園臉書粉絲頁 2023.03.22

圖表 85 寨子山一現場導覽媒體曝光

活動照片：



活動團體照



團隊文史導覽



團隊現場導覽



團隊現場導覽



軍友分享昔日軍旅記憶


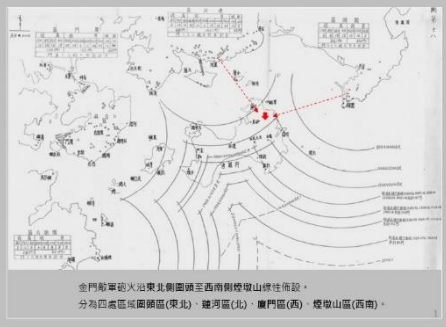

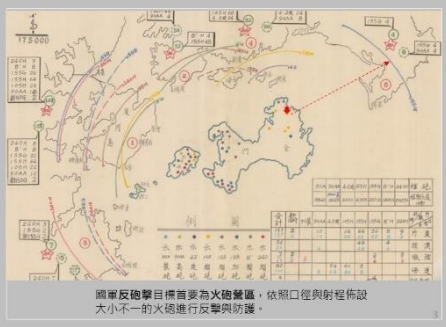



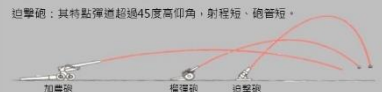


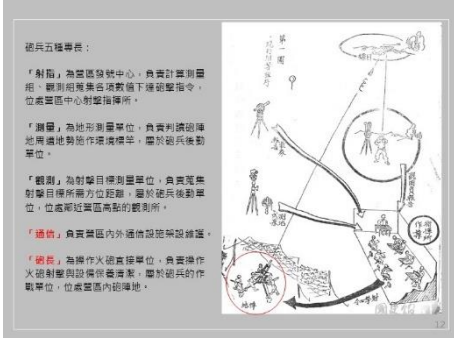
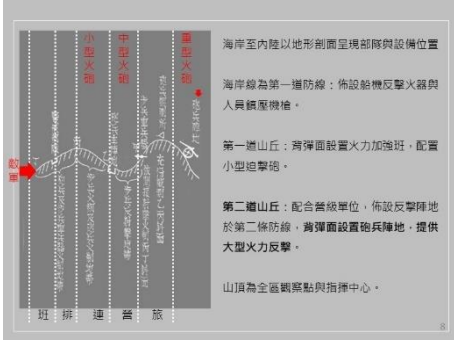
軍友分享昔日軍旅記憶

圖表 87 寨子山一現場導覽紀錄

I. 寨子山一營區導覽簡報

圖表 88 寨子山一營區導覽簡報

 <p>金門國家公園 [112年戰役史蹟30週年建築展暨研究發展計畫]</p> <p>寨子山一營區 蔡文雄攝</p>	 <p>金門駐軍砲火沿東北側面繞至西南側控嶺山終性佈設，分為四高區城團圍區(東北)、隴河區(北)、廣門區(西)、煙墩山區(西南)。</p>
 <p>解放軍砲擊目標首要為指揮中心與火炮陣區，許多擊落皆因鄰近砲區位置關係而遭突擊擊毀砲擊火管。</p>	 <p>國軍反砲擊目標首要為火炮陣區，依照口徑與射程佈設大小不一的火砲進行反擊與防護。</p>
<p>陸軍</p> <p>「戰鬥部隊」為操作武器裝備直接戰鬥部隊，包含步兵、砲兵、裝甲兵 「戰鬥支援部隊」是對戰鬥部隊提供戰鬥支援，包含化學兵、工兵、通訊電兵等 「勤務支援部隊」是對戰鬥部隊提供勤務支援操作戰能力，包含經理、兵工、航空、行政、</p> <p>砲兵作為地面戰鬥中遠程火力主要單位，對陸軍戰鬥部隊進行遠程支援，砲兵部隊分為野戰砲兵及野戰防空砲兵，依照武器裝分區分車引砲、自走砲、多管火箭、野戰防空飛彈、機砲等種類。</p>  <p>砲科</p>	<p>1954年九三砲戰之後，考量兩邊火炮數量比例懸殊，需要集中火力精準命中 (TOT) 造成重大傷害，因此採取分區部屬 (蘭頭、隴河、廣門、煙墩) 反砲擊，以及增加火炮射程覆蓋範圍，採取「中砲在前、重砲在中、小砲在後」佈設原則。</p> <p>中型榴彈砲設於金門北海岸沿測， 重型榴彈砲與加農砲設於金門島較內側區域。 重型迫擊砲配置在師、團、旅指揮中心附近作為島嶼海岸線防禦警戒 金門東側部隊對東北側蘭頭、隴河區域反擊 金門西側與烈嶼對西側廣門營、煙墩山地區砲擊</p>  <p>圖方能擊射兵砲軍攻</p>
<p>金門駐守軍編分為軍、師、團/旅、營、連、排、班 砲連內有4-6座砲堡、1座射擊指揮所、觀測所、人員用餐、集會、訓練等空間，</p> <p>金門砲兵部隊分為 金防部直屬砲兵「金砲兵」：管轄重型火炮(155mm加、203mm榴、240mm榴)，以及 以及中型火炮(155mm榴)火炮組成不同口徑的攻防部隊。</p> <p>師屬砲兵「師砲兵」：管轄中型火炮(155mm榴)支援旅團作戰、輕型火炮(105mm)支援營級防禦。</p> 	<p>火炮三種類型</p> <p>加農砲：其特點彈道平直、射程遠、砲管細長 榴彈砲：其特點彈道拋物射線、射速慢 迫擊砲：其特點彈道超過45度高仰角，射程短、砲管短。</p>  <p>輕型迫擊砲操作便利好攜帶，編列於班排隊伍中做步兵武器。 中小型榴彈砲與重型迫擊砲為師團級武器。 加農砲與重型榴彈砲隸屬於軍團級使用。</p> <p>對戰雙方亦會使用不同規格火炮以緊急彈藥流通共用，解放軍以蘇俄規格口徑為火炮主力，國軍於1951年獲得美援物資，逐一將軍用砲艇改為美軍制度。</p>



155mm加農砲概述-----

管理單位：砲指部

火炮最大射程：23,400m

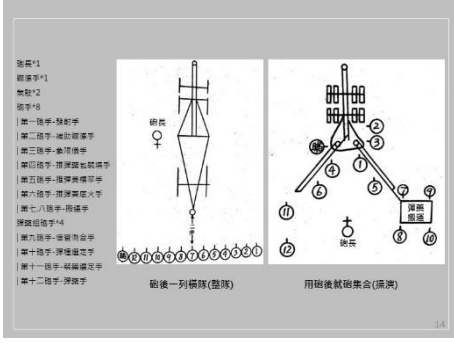
砲堡工事要求：頂厚150cm、牆厚120cm

火炮操作人員：16人

砲班人員-----

- 砲長*1
- 砲手*1
- 駕駛*2
- 砲手*8
- 第一砲手-發射手
- 第二砲手-補助前準手
- 第三砲手-牽引兼手
- 第四砲手-推彈藥包裝手
- 第五砲手-推彈藥標手
- 第六砲手-推彈藥底火手
- 第七、八砲手-搬運手
- 彈藥組砲手*4
- 第九砲手-偵察測合手
- 第十砲手-彈藥穩定手
- 第十一砲手-裝藥穩定手
- 第十二砲手-彈藥手

13



砲堡與連目的針對火砲建置離開安全空間

金門主要部署牽引式火砲，該形式火砲沉重若需轉陣地須由車輛拖拉

移動速度緩慢容易成為敵軍優先砲擊目標

建造砲堡需評估該點射擊目標與周邊地形砲擊射口與掩護處

位於砲堡內會受限開口處的單一射向，無法因應戰術實施多角度的射擊

因此砲堡外側多會設置戶外環形陣地，以因應戰術施展360度射擊需求。

砲堡內單一射向

戶外環形陣地

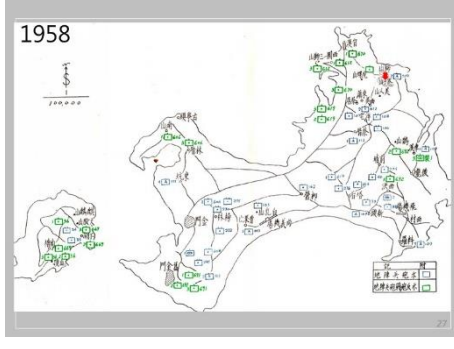
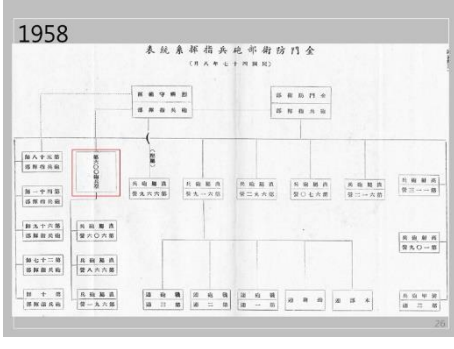
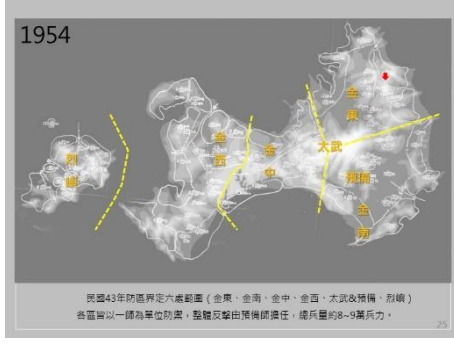
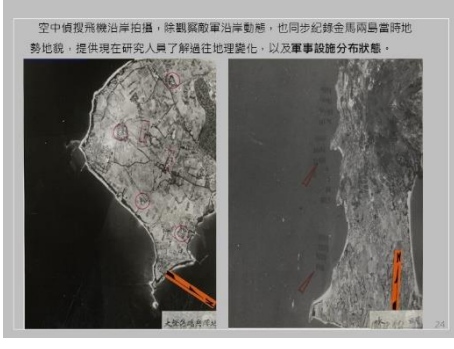
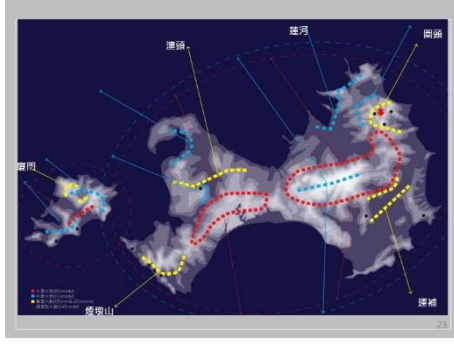
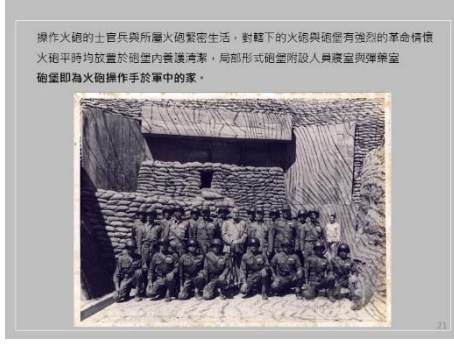
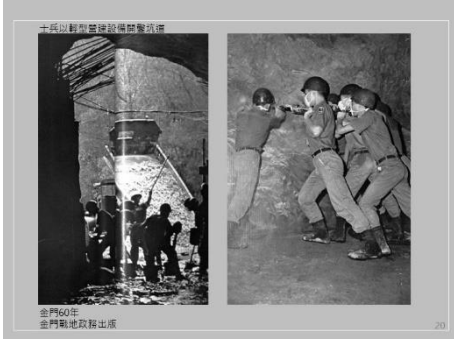
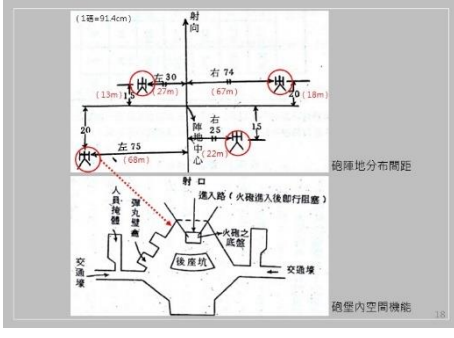
16

一個砲兵連營區內部屬4到6門火砲，砲堡分布多採取感性排列或方格狀

砲陣地分類皆依砲堡原先設置火砲做為空間分類命名

如105砲堡、155砲堡、8吋砲堡、240砲堡等稱呼

17



1958

國共砲戰後期火力數量比較表

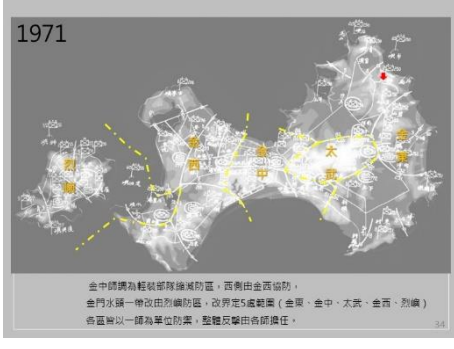
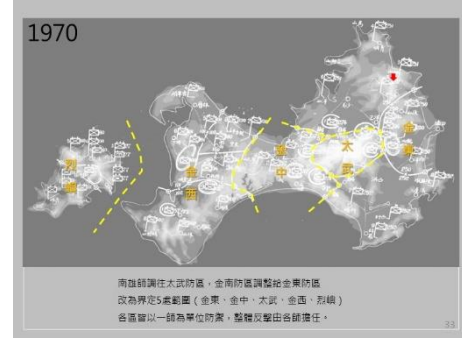
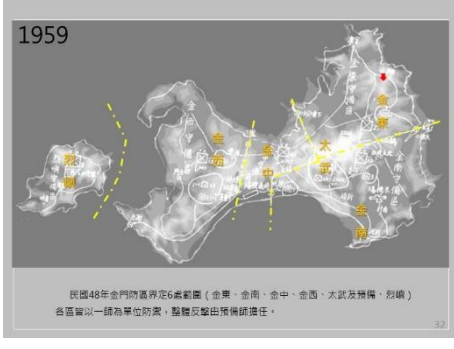
項目	單位	數量	備註
砲兵	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
其他	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	



1958

國共砲戰後期火力數量比較表

項目	單位	數量	備註
砲兵	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
其他	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	
	步兵	1,100	
	砲兵	1,100	

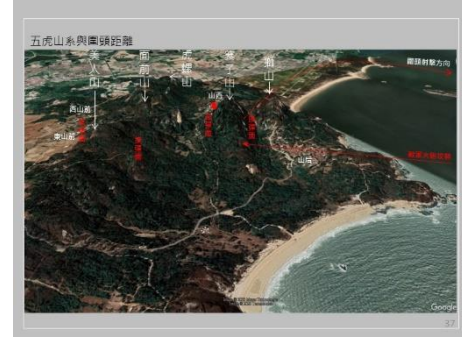
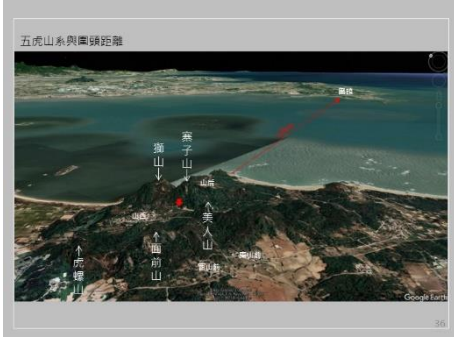


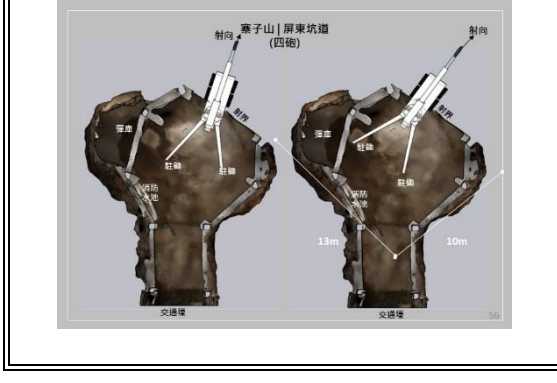
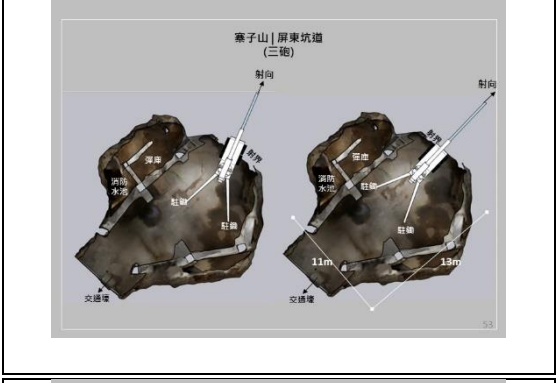
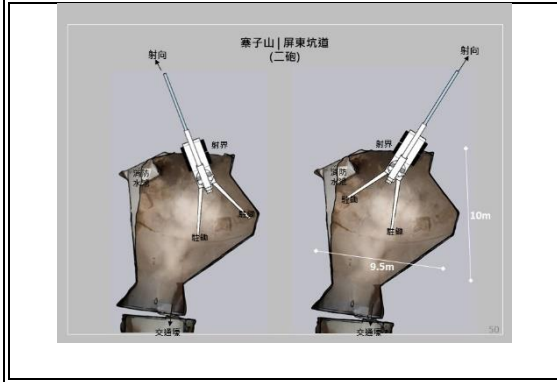
1981

部	隊	備
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100

1982

部	隊	備
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100
羅子山	步兵	1,100
羅子山	砲兵	1,100





2. 九宮二營區現場導覽

以九宮二營區（九宮坑道）為導覽點，透過數位拍攝工具將複雜的水陸坑道建模，導入寨子山線上平台彙整歷史紀錄、空拍影音、講解影片，講解小艇坑道設置歷史與空間特色，以及推出線上展間[九宮坑道線上展間]，並邀請 ARTOGO 團隊執行長分享其他縣市如何將藝文展覽、歷史空間轉化為線上展間，延長展覽生命週期以及提高歷史空間推播率。

地點：九宮二營區（九宮坑道展示區）

日期：7/22/六/14:00~17:00（3hr）

主題：九宮坑道文史介紹、現場導覽、虛擬展間體驗、雷射掃描介紹

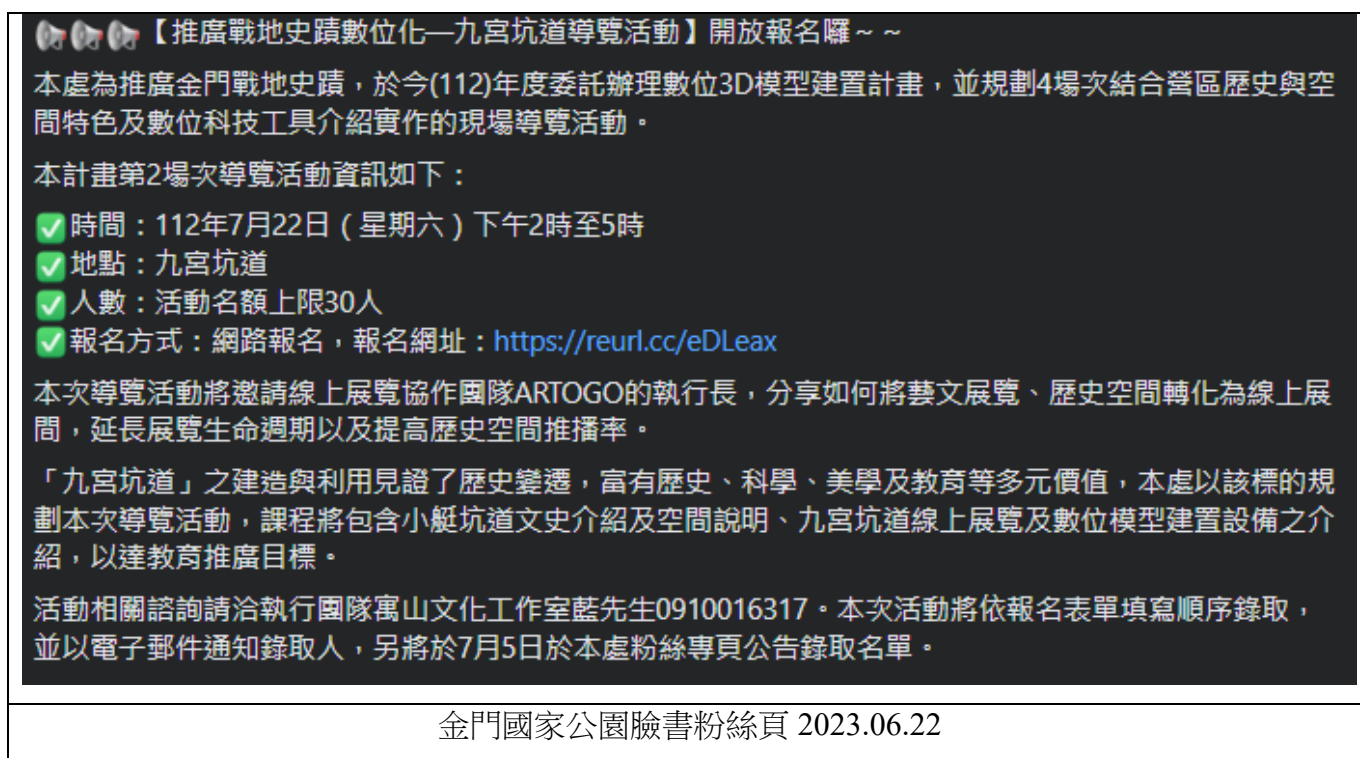
對象：40人（金門縣政府、金門高中、一般民眾）

期程：06/22 開放報名

流程：14:00 文史導覽與影片撥放、15:00 虛擬展間介紹、16:00 心得交流、17:00 結束。

報名方式：Google 表單開放報名至額滿為止。

新聞曝光：



【推廣戰地史蹟數位化—九宮坑道導覽活動】開放報名囉～～

本處為推廣金門戰地史蹟，於今(112)年度委託辦理數位3D模型建置計畫，並規劃4場次結合營區歷史與空間特色及數位科技工具介紹實作的現場導覽活動。

本計畫第2場次導覽活動資訊如下：

- ✓ 時間：112年7月22日（星期六）下午2時至5時
- ✓ 地點：九宮坑道
- ✓ 人數：活動名額上限30人
- ✓ 報名方式：網路報名，報名網址：<https://reurl.cc/eDLeax>

本次導覽活動將邀請線上展覽協作團隊ARTOGO的執行長，分享如何將藝文展覽、歷史空間轉化為線上展間，延長展覽生命週期以及提高歷史空間推播率。

「九宮坑道」之建造與利用見證了歷史變遷，富有歷史、科學、美學及教育等多元價值，本處以該標的規劃本次導覽活動，課程將包含小艇坑道文史介紹及空間說明、九宮坑道線上展覽及數位模型建置設備之介紹，以達教育推廣目標。

活動相關諮詢請洽執行團隊寓山文化工作室藍先生0910016317。本次活動將依報名表單填寫順序錄取，並以電子郵件通知錄取人，另將於7月5日於本處粉絲專頁公告錄取名單。

金門國家公園臉書粉絲頁 2023.06.22

圖表 89 九宮二現場導覽媒體曝光

活動照片：



團隊文史導覽



團隊文史導覽



團隊現場導覽



ARTOGO 講解線上展間



團隊現場導覽



團隊現場導覽

圖表 91 九宮二現場導覽紀錄



圖表 92 九宮二現場導覽意見回饋

I. 九宮二營區導覽簡報

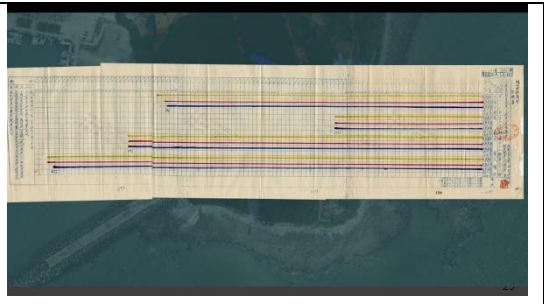
圖表 93 九宮二營區導覽簡報

<p>金門國家公園 (112年戰役史蹟3D模型建置研究推廣計畫)</p> <p>九宮二營區 九宮風場</p>	<p>空側空拍</p>
	<p>1944</p>
<p>1958</p>	<p>1958</p>
<pre> graph TD A[國光計畫] --> B[其他機密計畫] A --> C[龍機作戰計畫] A --> D[其他機密計畫] C --> E[大東小艇在金門預置之研究] E --> F[XX地區小艇預置作業指揮計畫] F --> G[代號: 金鼓計畫] style G stroke:#f00,stroke-width:2px </pre>	<p>圖要畫計級戰新初次區</p>
<p>圖要想構戰作勝龍</p>	

以旅客不給旅人發現為第一要素，並儘量分散存
置以策安全。至於此項原則，則採用下列不同
之方式存置：
1. 以通存置
於平均水深兩呎附近，則繫山嶼，小艇可藉湖水道
入河內，視存置七十艘。
2. 選擇陸地，利用機械起吊裝載，小艇可藉湖水道
入河內，視存置七十艘。
3. 選擇有利地點，利用小艇自行拖離，小艇可藉湖水道
入河內，視存置七十艘。
4. 以上述各門地，視現有之十六艘，係指或拾
羅，共計一二〇艘。

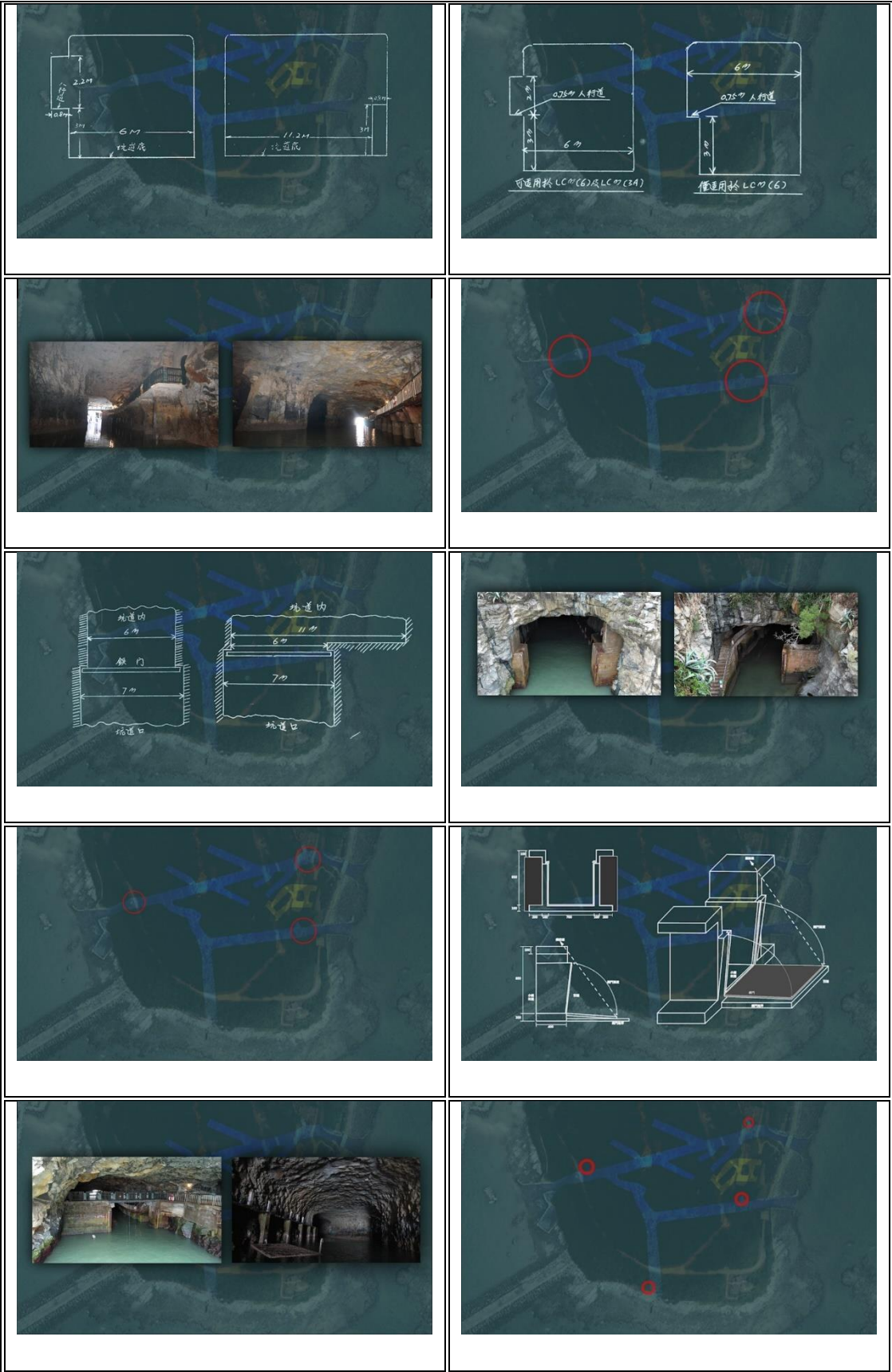


1. 填道 (共七十艘)
(1) 九宮 (留置)
開鑿填道至陸預置二十艘。
(2) 水坑
開鑿填道二條，預置十五艘。
(3) 大嶼山
開鑿填道二條，預置十五艘。
(4) 海仔
開鑿填道三條，預置二十艘。
以上填道工程，均為爭取時效，實地工作
鑿道工程，均為爭取時效，實地工作
2. 登陸碼頭
為節約財力，物力，十七艘視全部集中於登陸碼頭
3. 倉庫碼頭
預置十七艘，視現有之十六艘，共二十三艘，視
現有一艘或兩艘，分裝於登陸碼頭，各
搬運至以策安全。



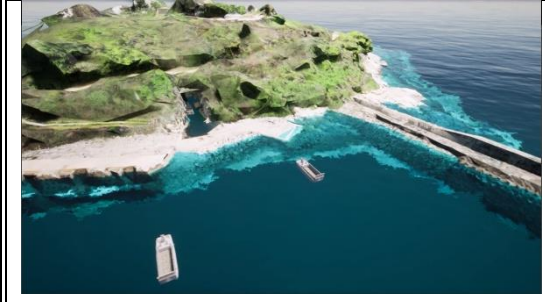
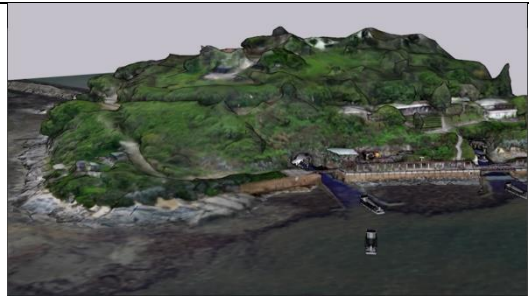
1. 自航
小艇先運至島，然後由機務隊陸續自艦
全門。
(2) 拖帶
小艇由左營或馬公利用拖船或美字拖帶
至全門。
(3) 裝運
甲以美海軍裝運，每次可運第十二艘，LSD
乙以美空軍裝運，每次僅可運四艘，AK
丙以中子艦裝運，可配合連同裝載，惟因全
門地，並無裝運起吊設備，即因難，LST
全門。

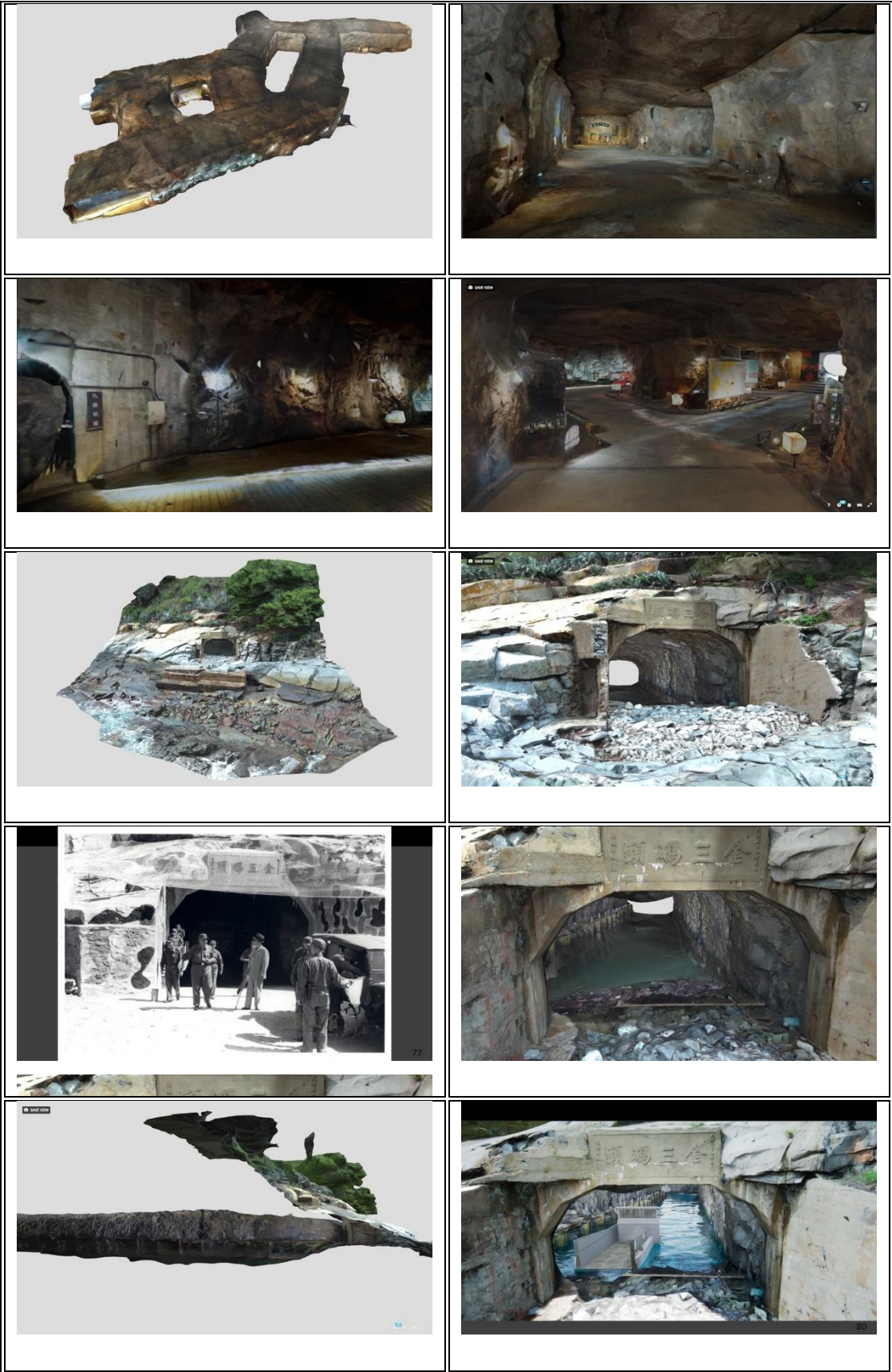






10	7	6	5	4	3	2	1		
21	20-23	24-26	27-29	30-32	33-35	36-38	39-41	42-44	45-47
47	8	7	6	5	4	3	2	1	
8	2	1	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	6	3	3	3	3	3	3	3	3
17	15								
104	17	15	16	16	16	11	17	17	17







81



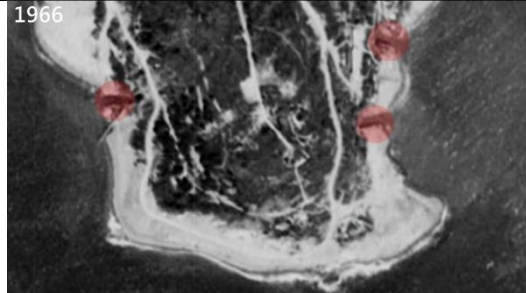
82



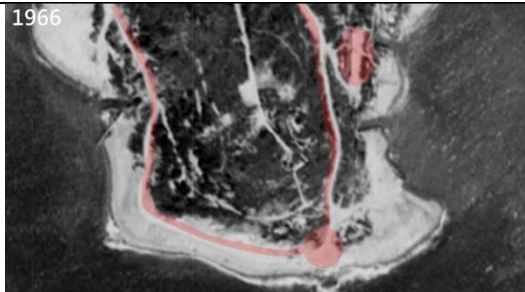
83



1966



1966



1966



1977-1987

88

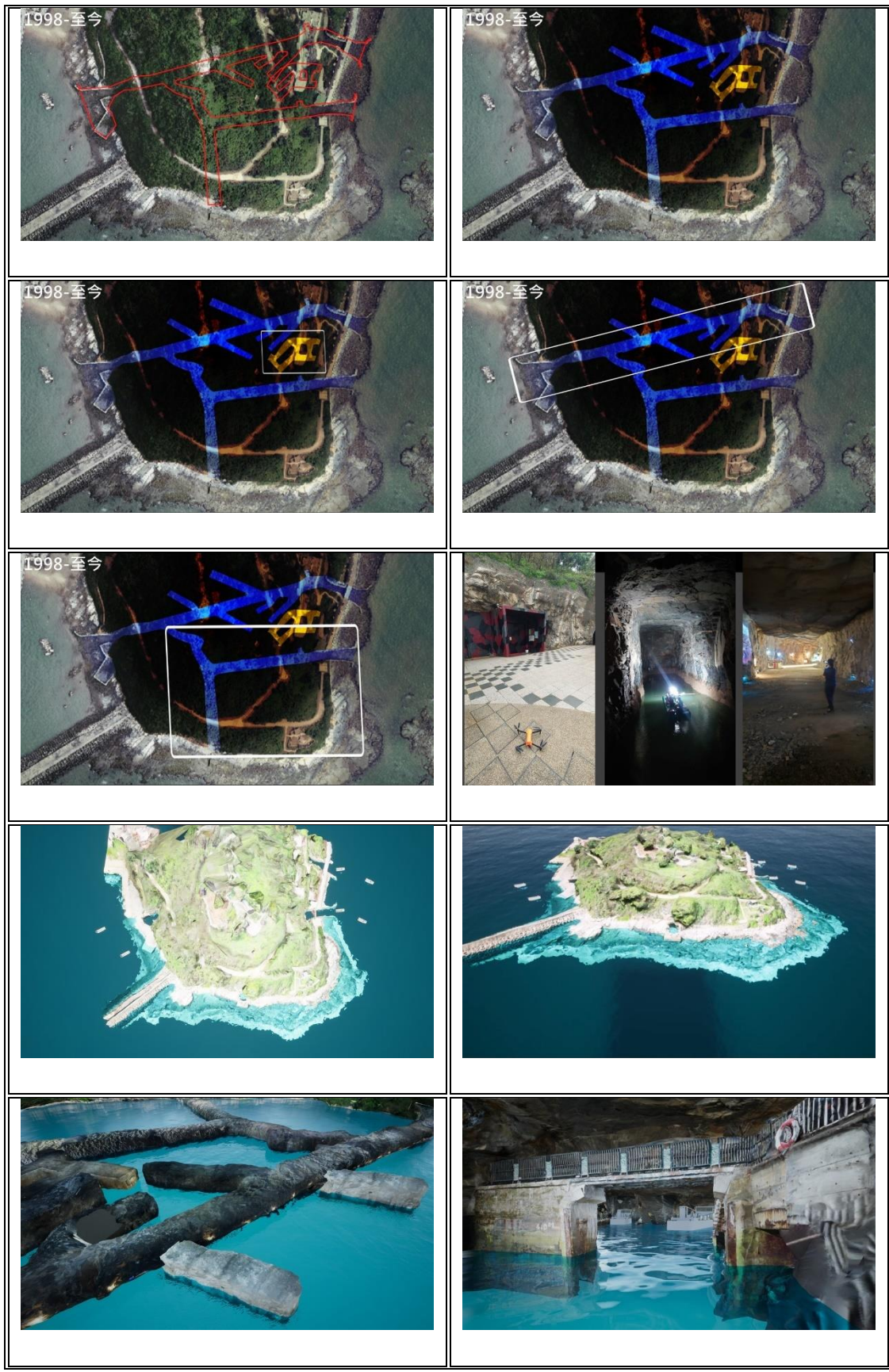


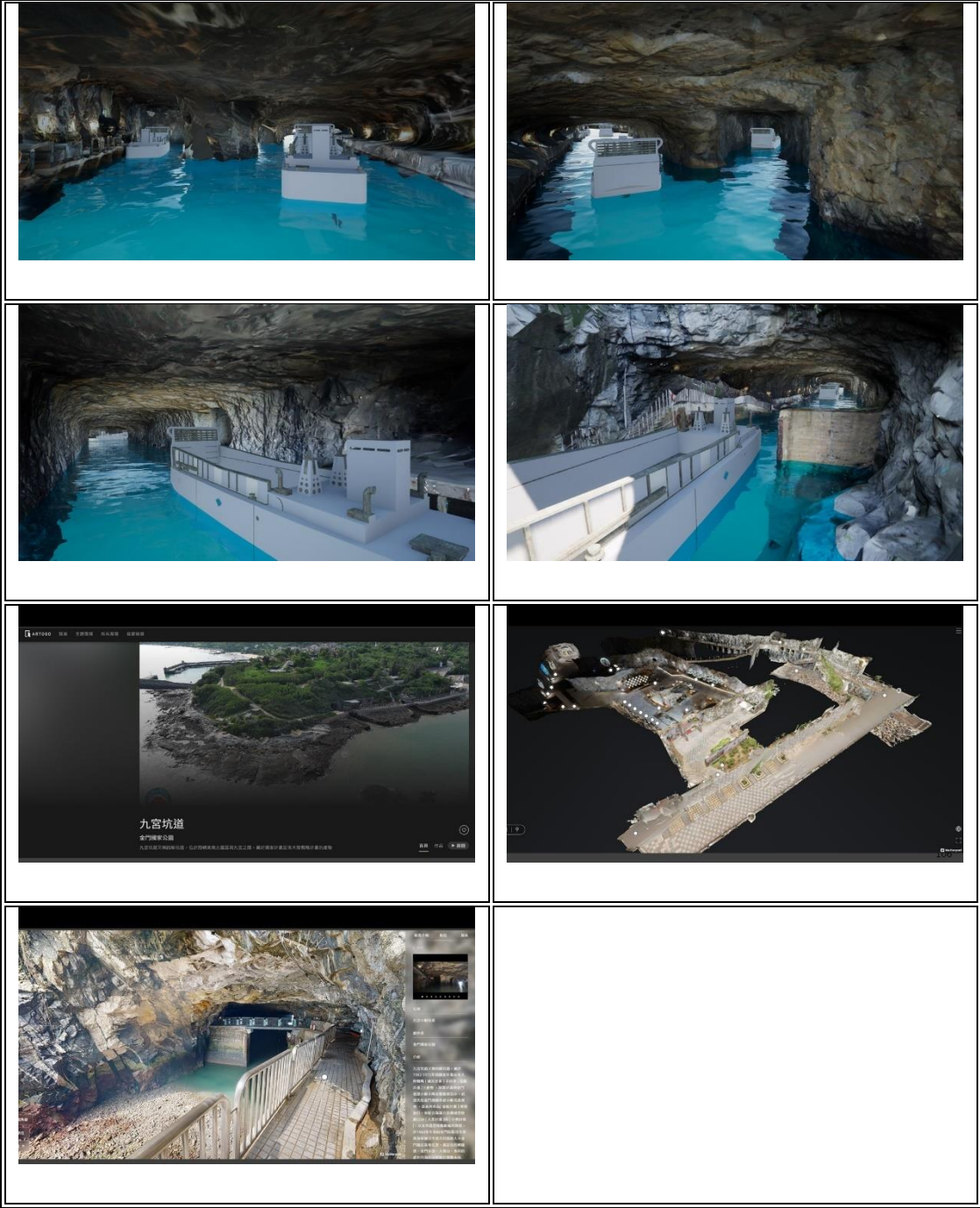
1987-1998

89



1998-至今





3. 安東二安東三營區現場導覽

安東二（W-012）與安東三（W-011）位處 1949 金門保衛戰共軍登陸第一線，隴口至古寧頭一帶成為防區重中之重防備要點，介紹金門北海岸繁雜防禦設施層次，從海岸蚵椿與軌條砦防止船艦登陸設施，沙灘四面體與鐵鹿砦防止車輛搶灘移動，平原以據點、雷區、瓊麻、漁塏等人工構造物防止阻斷人員車輛移動路線，連接至後方反空降設施與民防聚落（安歧）建構防禦縱深，結合歷史影像表現北海岸據點與周遭景觀防禦關係，透過數位模型說明戰地景觀包含當時改造地形緣由與防衛景觀設置。

地點：安東三營區（安東三營區 至 安東二營區 海岸線 1 KM）

日期：9 / 16 / 六 / 14:00~17:00（3hr）

主題：安東二三文史介紹、據點現場導覽、海岸防禦設施導覽

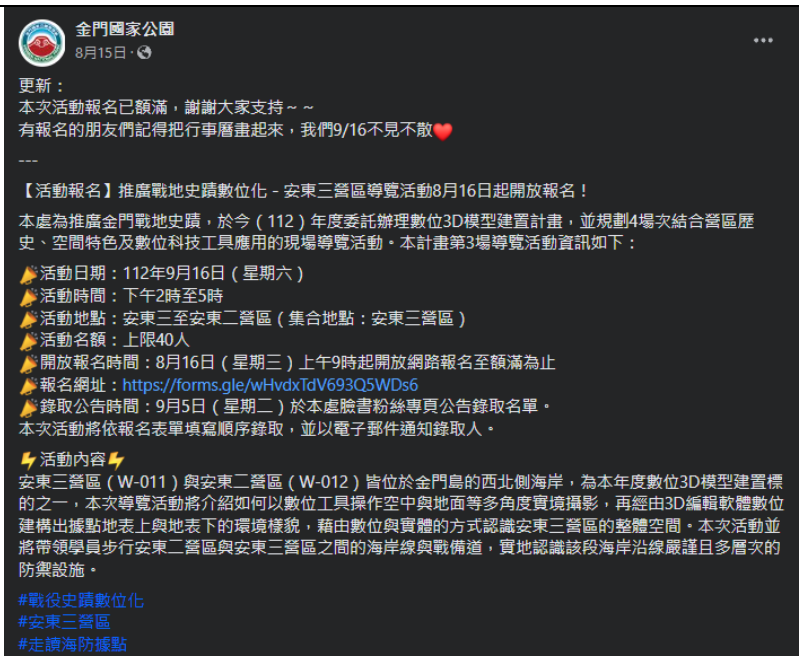
對象：40 人（金門一般民眾）

期程：8/16 開放報名

流程：15:00(1hr)數位據點文史導覽、16:00(1 hr) 海岸防禦導覽、17:00(1hr)戰備道導覽

報名方式：Google 表單，開放報名至額滿為止。

新聞曝光：



金門國家公園
8月15日 · 🌐

更新：
本次活動報名已額滿，謝謝大家支持～～
有報名的朋友們記得把行事曆畫起來，我們9/16不見不散❤️

【活動報名】推廣戰地史蹟數位化 - 安東三營區導覽活動8月16日起開放報名！

本處為推廣金門戰地史蹟，於今（112）年度委託辦理數位3D模型建置計畫，並規劃4場次結合營區歷史、空間特色及數位科技工具應用的現場導覽活動。本計畫第3場導覽活動資訊如下：

- 🔥活動日期：112年9月16日（星期六）
- 🔥活動時間：下午2時至5時
- 🔥活動地點：安東二至安東三營區（集合地點：安東三營區）
- 🔥活動名額：上限40人
- 🔥開放報名時間：8月16日（星期三）上午9時起開放網路報名至額滿為止
- 🔥報名網址：<https://forms.gle/wHvdxTdV693Q5WDs6>
- 🔥錄取名單時間：9月5日（星期二）於本處臉書粉絲專頁公告錄取名單。本次活動將依報名表單填寫順序錄取，並以電子郵件通知錄取名單。

🔥活動內容🔥

安東三營區（W-011）與安東二營區（W-012）皆位於金門島的西北側海岸，為本年度數位3D模型建置標的之一，本次導覽活動將介紹如何以數位工具操作空中與地面等多角度實境攝影，再經由3D編輯軟體數位建構出據點地表上與地表下的環境樣貌，藉由數位與實體的方式認識安東三營區的整體空間。本次活動並將帶領學員步行安東二營區與安東三營區之間的海岸線與戰備道，實地認識該段海岸沿線嚴謹且多層次的防禦設施。

#戰役史蹟數位化
#安東三營區
#走讀海防據點

金門國家公園臉書粉絲頁 2023.08.15

圖表 94 安東二安東三現場導覽媒體曝光

活動照片：



團隊文史導覽



團隊文史導覽



團隊現場導覽



團隊現場導覽



團隊現場導覽

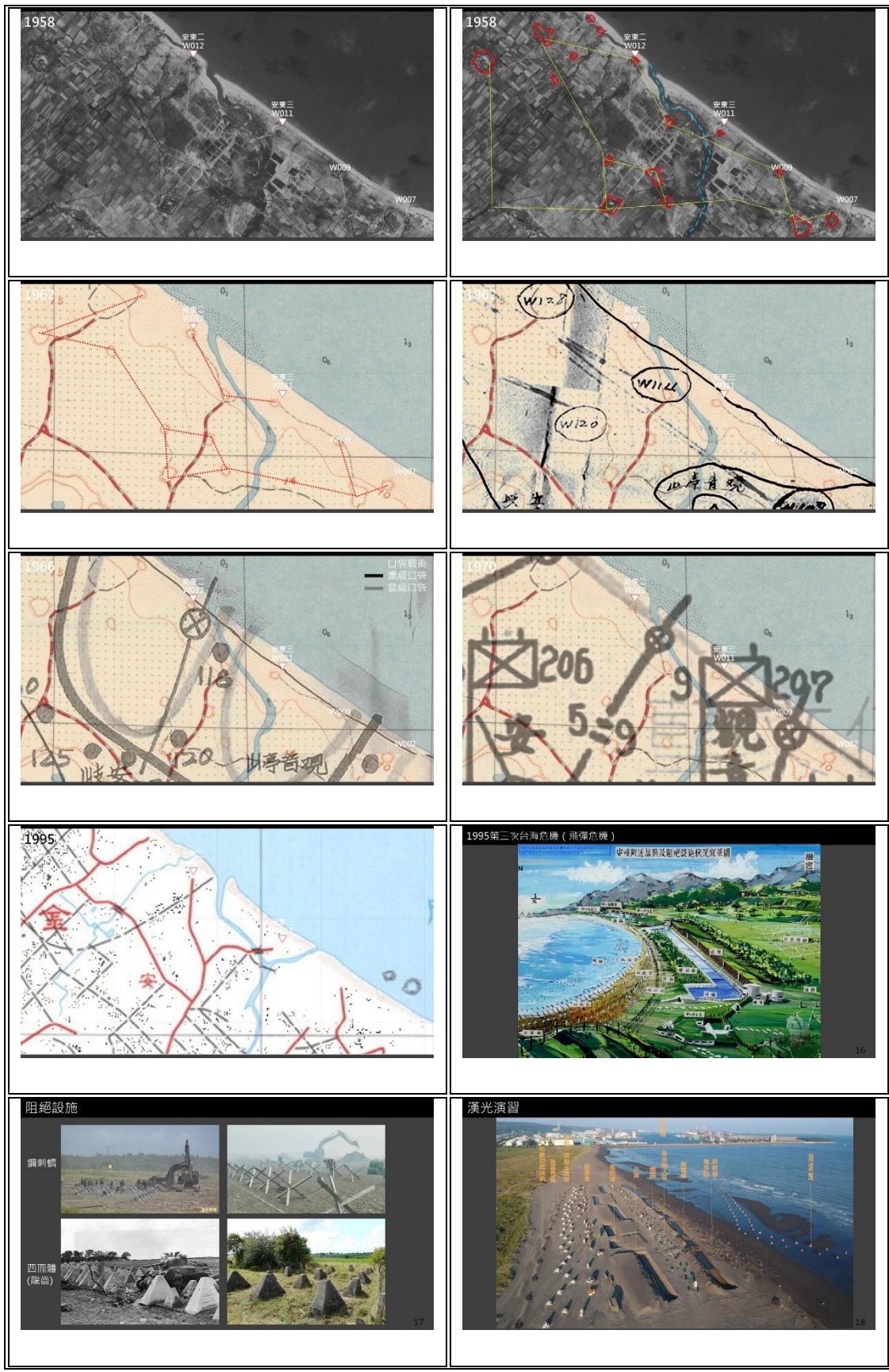


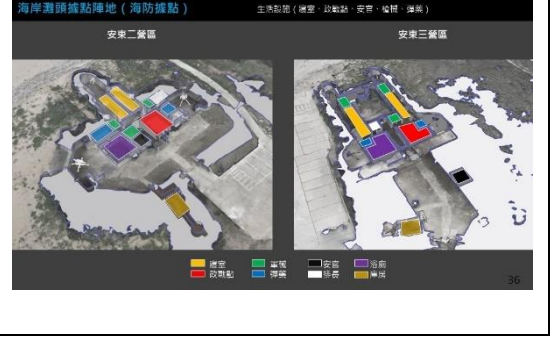
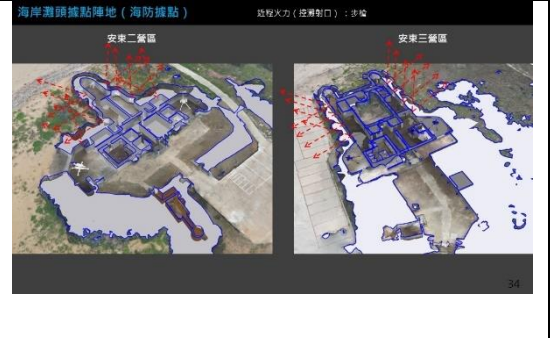
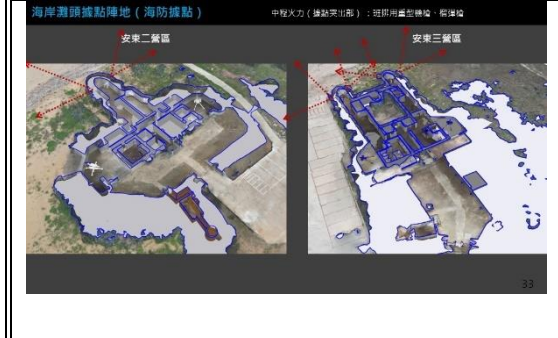
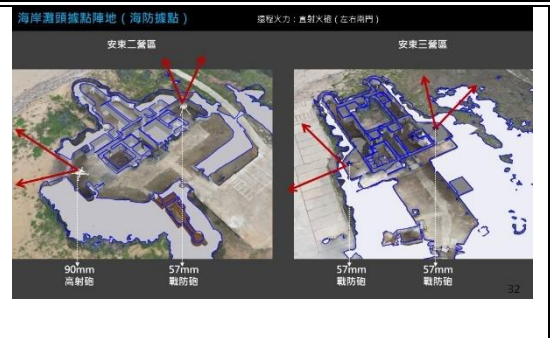
團隊現場導覽

圖表 96 安東二安東三現場導覽紀錄



圖表 97 安東二安東三現場導覽意見回饋





4. 銅牆山營區導覽

以銅牆山為導覽點，講解南海岸大型海防據點歷史脈絡，與雷射點雲團隊（祐鴻空間資訊有限公司）分享雷射點雲基站與空拍 UAV 運用，導覽天然海岸線與人工構造物共構防護網絡。

地點：銅牆山營區

日期：10 / 14 / 六 / 14:00~17:00 (3hr)

主題：銅牆山文史介紹、雷射點雲介紹、據點現場導覽、海岸防禦設施導覽

對象：40 人（一般民眾）

期程：9/7 開放報名

流程：14:00(1hr)數位文史導覽、15:00(1hr)掃描設備介紹、16:00(1hr)現場導覽

報名方式：Google 表單開放報名至額滿為止。

新聞曝光：

【活動報名】推廣戰地史蹟數位化 - 銅牆山營區導覽活動9月7日上午9時起開放報名！
本處為推廣金門戰地史蹟，於今（112）年度委託辦理數位3D模型建置計畫，並規劃4場次結合營區歷史、空間特色及數位科技工具應用的現場導覽活動。第4場導覽活動資訊如下：

🔔活動日期：112年10月7日（星期六）

🔔活動時間：下午2時至5時

🔔活動地點：銅牆山營區

🔔活動名額：上限40人

🔔開放報名時間：9月7日（星期三）上午9時起開放網路報名至額滿為止

🔔報名網址：<https://forms.gle/UVMZom8xCa6AKUb9>

🔔錄取公告時間：9月15日（星期五）於本處臉書粉絲專頁公告錄取名單。

本次活動將依報名表單填寫順序錄取，並以電子郵件通知錄取人。

⚡活動內容⚡

銅牆山營區（W-059）為本年度數位3D模型建置標的之一，本次活動內容包含講解料羅南海岸大型海防據點空間特徵，導覽西南角天然礁岸與人工構造物（海岸據點）相互關係，國軍如何利用自然地形開鑿坑道，建構海、陸、空三維度防護網絡，以及介紹本案使用多種實境建模方式（雷射點雲、實境掃描、360拍攝），分析各類技術優劣差異，提供民眾與公部門了解未來運用實務性與可能性。

#戰役史蹟數位化 #銅牆山營區

金門國家公園臉書粉絲頁 2023.09.05

圖表 99 銅牆山現場導覽媒體曝光

活動簽到：

<p style="text-align: center;">金門國家公園 [112年戰役史蹟3D模型建置暨研究推廣計畫]</p> <p style="text-align: center;">銅牆山營區 (W-057) 10 / 14 / 六 / 14:00-17:00 (3hr)</p> <p style="text-align: center;">簽到單</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>報名人</th> <th>簽到</th> <th>報名人</th> <th>簽到</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>蔡棋安</td><td></td><td>陳婉莉</td><td></td></tr> <tr><td>夏成凌</td><td></td><td>楊靜怡</td><td></td></tr> <tr><td>薛中仁</td><td></td><td>張靖儀</td><td></td></tr> <tr><td>黃藝專</td><td></td><td>黃建興</td><td></td></tr> <tr><td>洪嘉吟</td><td></td><td>蕭悅伶</td><td></td></tr> <tr><td>嚴雪玉</td><td></td><td>洪明芬</td><td></td></tr> <tr><td>薛名偉</td><td></td><td>蕭鳳玉</td><td></td></tr> <tr><td>巫威辰</td><td></td><td>連鳳淑</td><td></td></tr> <tr><td>葉育廷</td><td></td><td>古祐嘉</td><td></td></tr> <tr><td>張光瑋</td><td></td><td>許志宏</td><td></td></tr> <tr><td>蘇俊音</td><td></td><td>陳泉翔</td><td></td></tr> <tr><td>翁振勤</td><td></td><td>叶阿亨</td><td></td></tr> <tr><td>蘇益</td><td></td><td>鄭志文</td><td></td></tr> <tr><td>孫淑雅</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>袁文輝</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>王伊茗</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	報名人	簽到	報名人	簽到	蔡棋安		陳婉莉		夏成凌		楊靜怡		薛中仁		張靖儀		黃藝專		黃建興		洪嘉吟		蕭悅伶		嚴雪玉		洪明芬		薛名偉		蕭鳳玉		巫威辰		連鳳淑		葉育廷		古祐嘉		張光瑋		許志宏		蘇俊音		陳泉翔		翁振勤		叶阿亨		蘇益		鄭志文		孫淑雅				袁文輝				王伊茗				<p style="text-align: center;">金門國家公園 [112年戰役史蹟3D模型建置暨研究推廣計畫]</p> <p style="text-align: center;">銅牆山營區 (W-057) 10 / 14 / 六 / 14:00-17:00 (3hr)</p> <p style="text-align: center;">簽到單</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>報名人</th> <th>簽到</th> <th>報名人</th> <th>簽到</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>蔡棋安</td><td></td><td>李正隆</td><td></td></tr> <tr><td>洪瑋辰</td><td></td><td>陳惠娟</td><td></td></tr> <tr><td>陳思茜</td><td></td><td>賴佳蓮</td><td></td></tr> <tr><td>陳婉莉</td><td></td><td>黃婉柔</td><td></td></tr> <tr><td>蔡明雄</td><td></td><td>李協昌</td><td></td></tr> <tr><td>夏成凌</td><td></td><td>宋祇聿</td><td></td></tr> <tr><td>陳玉妹</td><td></td><td>黃藝專</td><td></td></tr> <tr><td>謝志宏</td><td></td><td>翁寶蓮</td><td></td></tr> <tr><td>游真穎</td><td></td><td>許燕萍</td><td></td></tr> </tbody> </table>	報名人	簽到	報名人	簽到	蔡棋安		李正隆		洪瑋辰		陳惠娟		陳思茜		賴佳蓮		陳婉莉		黃婉柔		蔡明雄		李協昌		夏成凌		宋祇聿		陳玉妹		黃藝專		謝志宏		翁寶蓮		游真穎		許燕萍																																																
報名人	簽到	報名人	簽到																																																																																																																																																									
蔡棋安		陳婉莉																																																																																																																																																										
夏成凌		楊靜怡																																																																																																																																																										
薛中仁		張靖儀																																																																																																																																																										
黃藝專		黃建興																																																																																																																																																										
洪嘉吟		蕭悅伶																																																																																																																																																										
嚴雪玉		洪明芬																																																																																																																																																										
薛名偉		蕭鳳玉																																																																																																																																																										
巫威辰		連鳳淑																																																																																																																																																										
葉育廷		古祐嘉																																																																																																																																																										
張光瑋		許志宏																																																																																																																																																										
蘇俊音		陳泉翔																																																																																																																																																										
翁振勤		叶阿亨																																																																																																																																																										
蘇益		鄭志文																																																																																																																																																										
孫淑雅																																																																																																																																																												
袁文輝																																																																																																																																																												
王伊茗																																																																																																																																																												
報名人	簽到	報名人	簽到																																																																																																																																																									
蔡棋安		李正隆																																																																																																																																																										
洪瑋辰		陳惠娟																																																																																																																																																										
陳思茜		賴佳蓮																																																																																																																																																										
陳婉莉		黃婉柔																																																																																																																																																										
蔡明雄		李協昌																																																																																																																																																										
夏成凌		宋祇聿																																																																																																																																																										
陳玉妹		黃藝專																																																																																																																																																										
謝志宏		翁寶蓮																																																																																																																																																										
游真穎		許燕萍																																																																																																																																																										
<p style="text-align: center;">金門國家公園 [112年戰役史蹟3D模型建置暨研究推廣計畫]</p> <p style="text-align: center;">銅牆山營區 (W-057) 10 / 14 / 六 / 14:00-17:00 (3hr)</p> <p style="text-align: center;">簽到單</p> <p style="text-align: center;">金門國家公園</p> <p></p> <p style="text-align: center;">嵩山文化工作室</p> <p></p>	<div style="text-align: right;"> <p>112年 10月14日 週六下午2點 錄取名單</p> </div> <p style="text-align: center;">金門國家公園管理處</p> <p style="text-align: center;">戰役史蹟現場導覽活動(第四場)</p> <p style="text-align: center;"> 銅牆山營區 </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>姓名</th> <th>電話後3碼</th> <th>姓名</th> <th>電話後3碼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>蔡0安</td><td>725</td><td>26</td><td>張0儀</td><td>997</td></tr> <tr><td>2</td><td>夏0凌</td><td>755</td><td>27</td><td>蔡0美</td><td>832</td></tr> <tr><td>3</td><td>薛0仁</td><td>579</td><td>28</td><td>黃0荻</td><td>461</td></tr> <tr><td>4</td><td>黃0專</td><td>062</td><td>29</td><td>蕭0伶</td><td>192</td></tr> <tr><td>5</td><td>洪0吟</td><td>126</td><td>30</td><td>洪0芬</td><td>095</td></tr> <tr><td>6</td><td>嚴0玉</td><td>575</td><td>31</td><td>陳0翔</td><td>001</td></tr> <tr><td>7</td><td>薛0偉</td><td>165</td><td>32</td><td>李0峰</td><td>359</td></tr> <tr><td>8</td><td>巫0辰</td><td>908</td><td>33</td><td>林0霽</td><td>677</td></tr> <tr><td>9</td><td>葉0廷</td><td>143</td><td>34</td><td>陳0莉</td><td>983</td></tr> <tr><td>10</td><td>謝0宏</td><td>957</td><td>35</td><td>陳0發</td><td>699</td></tr> <tr><td>11</td><td>游0穎</td><td>797</td><td>36</td><td>林0瑩</td><td>325</td></tr> <tr><td>12</td><td>李0隆</td><td>085</td><td>37</td><td>蕭0玉</td><td>769</td></tr> <tr><td>13</td><td>陳0娟</td><td>265</td><td>38</td><td>楊0怡</td><td>305</td></tr> <tr><td>14</td><td>賴0蓮</td><td>231</td><td>39</td><td>陳0閔</td><td>879</td></tr> <tr><td>15</td><td>黃0柔</td><td>282</td><td>40</td><td>蔡0鸞</td><td>892</td></tr> <tr><td>16</td><td>李0昌</td><td>250</td><td>41</td><td>古0嘉</td><td>992</td></tr> <tr><td>17</td><td>宋0聿</td><td>387</td><td>42</td><td>王0茗</td><td>062</td></tr> <tr><td>18</td><td>蔡0雄</td><td>775</td><td>43</td><td>賴0靜</td><td>580</td></tr> <tr><td>19</td><td>黃0興</td><td>971</td><td>44</td><td>連0淑</td><td>312</td></tr> <tr><td>20</td><td>陶0慶</td><td>787</td><td>45</td><td>蔡0庭</td><td>985</td></tr> <tr><td>21</td><td>陳0妹</td><td>558</td><td>46</td><td>歐0慧</td><td>246</td></tr> <tr><td>22</td><td>翁0勤</td><td>151</td><td>47</td><td>張0筠</td><td>143</td></tr> <tr><td>23</td><td>翁0蓮</td><td>880</td><td>48</td><td>洪0辰</td><td>899</td></tr> <tr><td>24</td><td>許0萍</td><td>291</td><td>49</td><td>陳0如</td><td>484</td></tr> <tr><td>25</td><td>陳0茜</td><td>708</td><td>50</td><td>王0涵</td><td>380</td></tr> </tbody> </table>		姓名	電話後3碼	姓名	電話後3碼	1	蔡0安	725	26	張0儀	997	2	夏0凌	755	27	蔡0美	832	3	薛0仁	579	28	黃0荻	461	4	黃0專	062	29	蕭0伶	192	5	洪0吟	126	30	洪0芬	095	6	嚴0玉	575	31	陳0翔	001	7	薛0偉	165	32	李0峰	359	8	巫0辰	908	33	林0霽	677	9	葉0廷	143	34	陳0莉	983	10	謝0宏	957	35	陳0發	699	11	游0穎	797	36	林0瑩	325	12	李0隆	085	37	蕭0玉	769	13	陳0娟	265	38	楊0怡	305	14	賴0蓮	231	39	陳0閔	879	15	黃0柔	282	40	蔡0鸞	892	16	李0昌	250	41	古0嘉	992	17	宋0聿	387	42	王0茗	062	18	蔡0雄	775	43	賴0靜	580	19	黃0興	971	44	連0淑	312	20	陶0慶	787	45	蔡0庭	985	21	陳0妹	558	46	歐0慧	246	22	翁0勤	151	47	張0筠	143	23	翁0蓮	880	48	洪0辰	899	24	許0萍	291	49	陳0如	484	25	陳0茜	708	50	王0涵	380
	姓名	電話後3碼	姓名	電話後3碼																																																																																																																																																								
1	蔡0安	725	26	張0儀	997																																																																																																																																																							
2	夏0凌	755	27	蔡0美	832																																																																																																																																																							
3	薛0仁	579	28	黃0荻	461																																																																																																																																																							
4	黃0專	062	29	蕭0伶	192																																																																																																																																																							
5	洪0吟	126	30	洪0芬	095																																																																																																																																																							
6	嚴0玉	575	31	陳0翔	001																																																																																																																																																							
7	薛0偉	165	32	李0峰	359																																																																																																																																																							
8	巫0辰	908	33	林0霽	677																																																																																																																																																							
9	葉0廷	143	34	陳0莉	983																																																																																																																																																							
10	謝0宏	957	35	陳0發	699																																																																																																																																																							
11	游0穎	797	36	林0瑩	325																																																																																																																																																							
12	李0隆	085	37	蕭0玉	769																																																																																																																																																							
13	陳0娟	265	38	楊0怡	305																																																																																																																																																							
14	賴0蓮	231	39	陳0閔	879																																																																																																																																																							
15	黃0柔	282	40	蔡0鸞	892																																																																																																																																																							
16	李0昌	250	41	古0嘉	992																																																																																																																																																							
17	宋0聿	387	42	王0茗	062																																																																																																																																																							
18	蔡0雄	775	43	賴0靜	580																																																																																																																																																							
19	黃0興	971	44	連0淑	312																																																																																																																																																							
20	陶0慶	787	45	蔡0庭	985																																																																																																																																																							
21	陳0妹	558	46	歐0慧	246																																																																																																																																																							
22	翁0勤	151	47	張0筠	143																																																																																																																																																							
23	翁0蓮	880	48	洪0辰	899																																																																																																																																																							
24	許0萍	291	49	陳0如	484																																																																																																																																																							
25	陳0茜	708	50	王0涵	380																																																																																																																																																							

圖表 100 銅牆山錄取名單與活動簽到

活動照片：



團隊文史導覽



團隊文史導覽



團隊現場導覽



團隊現場導覽

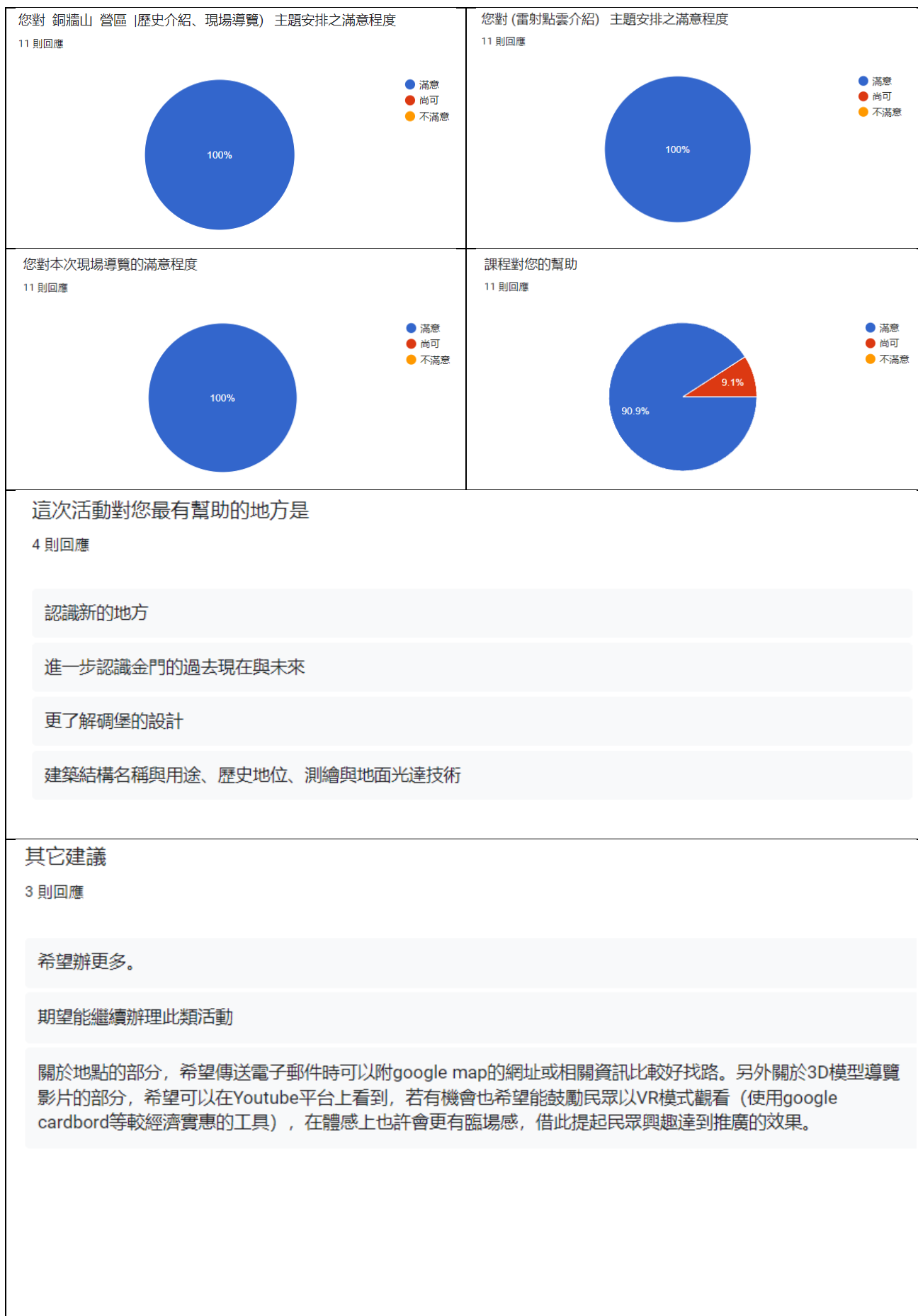


團隊現場導覽



團隊現場導覽

圖表 101 銅牆山現場導覽紀錄



圖表 102 銅牆山現場導覽意見回饋

5. 實境建模導覽簡報

圖表 103 實境建模導覽簡報

金門國家公園 (112年戰後史蹟3D模型建置與研究發展計畫)

拍照3D建模
| 拍攝資料

	施工測量	建築測繪	RealityCapture	Matterport	KIT360
概稱	工程設備	拍照建模	拍照建模	實境拍攝	雷射點雲
測量設施	金測站	測距儀	相機、軟體	測站、軟體	測站、軟體
使用軟體	Autocad	Sketchup Trimble Ion	RealityCapture Polycam	Matterport	Trimble Scan Essentials
產出格式	CAD、PDF	CAD、OBJ	OBJ、XYZ、3DS	OBJ、XYZ、3DS	XYZ
測量精度	高	中	中	中	高
不規則測量	低	低	高	中	高
現況影響	中	低	高	高	高
現況真實	低	低	高	高	中
表面紋理	無	無	高	中	中
檔案大小	低	低	中	中	高
施工費用	中	低	中	中	高
延伸應用	無	影片製成 3D列印	3D列印	虛擬展間	影片製成 3D列印

相片逆向運算出各點空間位置產生點雲圖資 (PointCloud)，擬取出空間立體狀態，將各點聯繫產出色素模型空間 (mesh solid)，貼上各點色彩與紋理渲染現實空間立體模型 (彩視)，後續可轉出3D數位檔如 Obj、Stl、Xyz等格式，一處排錄點彩色3D檔案約1-2 Gigabyte (GB)，色素模型能減少 10-20%資料量，該檔案匯入3D編碼程式 SKETCHUP進行檔案破圖修正與疊建建築測繪模型，進行現況解說影片剪輯與後續開放素材公開下載。

系統地檢核測量器材

外業

- 攝錄清理、障礙物排除 (門窗、木棧等)、丈量測繪
- 空拍掃描拍攝、地面環境拍攝、補充光線

內業

- 拍攝圖資導入建模軟體運算
- 立體模型檢視、調整細節
- 產出立體模型空拍攝影檔案

資料不足再行補拍

IOS

App Store 搜尋

Polycam - LiDAR 3D 掃描器 (3D)

Google Play

Google Play 搜尋 POLYCAM

Polycam: 3D Scanner & Editor

PC (APPLE & PC)

RealityCapture 1.2.1
Tarasque

WEB (APPLE & PC)

3D CAPTURE,
FOR EVERYONE

線性

塊體

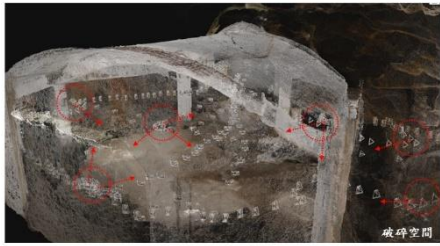
判斷空間狀態(線性 / 塊體)
空間比例選擇拍照方向(垂直/水平)
空間明確度是否一致
天花板與地板是否少漏

線性空間

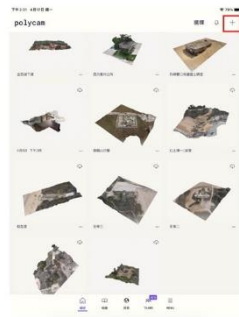
維持同樣高度連續拍照，大約3步拍攝1張，最佳品質1步1張。
光源不足先行補充，可持手電筒或閃光燈補充。
拍照記得關閉補光效果，人員、非必要物件。
移除空間障礙物，門窗開敞維持空間連續性。

塊體空間

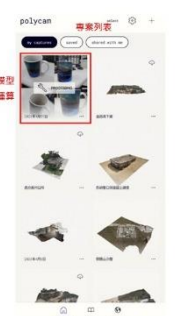
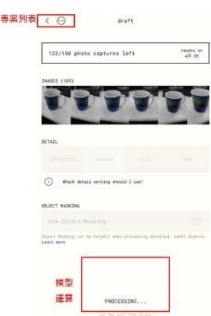
維持同樣高度、環繞牆對內連續拍照(由外向內360度)，大約3步拍攝1張，最佳品質1步1張。
光源不足先行補充，可持手電筒或閃光燈補充。
移除空間障礙物，門窗開敞維持空間連續性。
環繞拍攝後可以暫停，再做線性拍攝，增加畫面資訊量。



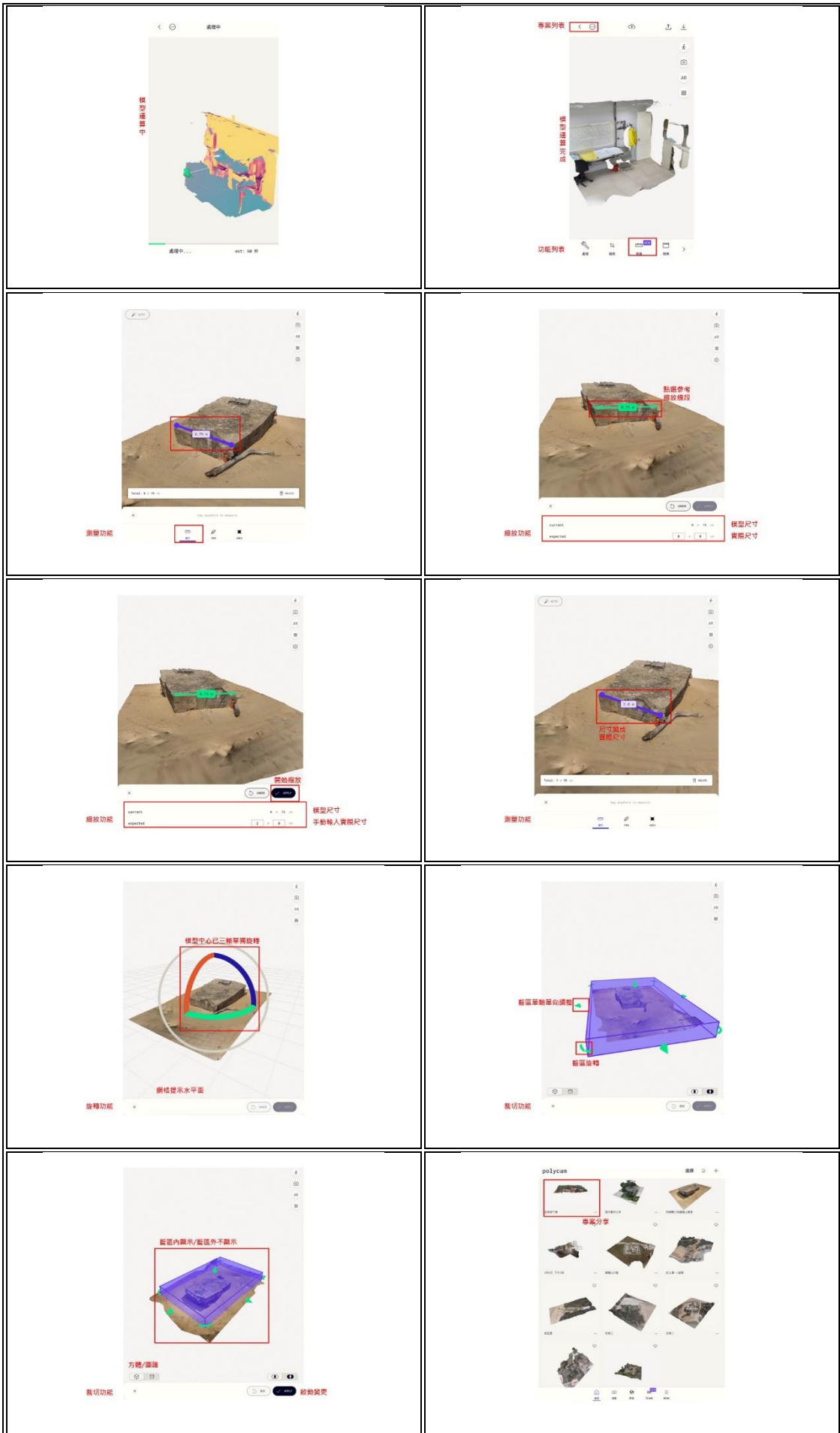
天空開始編完成，則破碎空間進行局部補拍編
以單點由內向外測成拍攝。

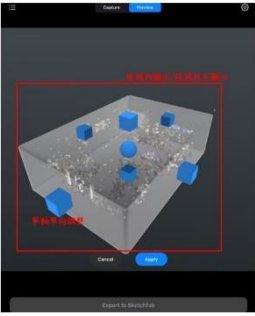
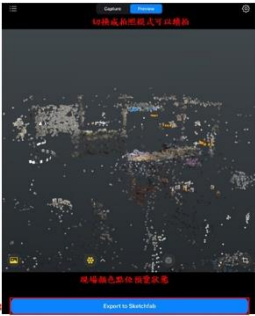
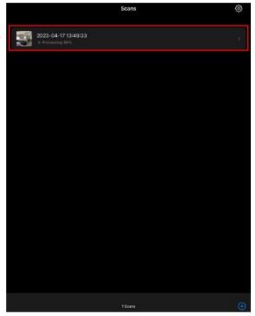
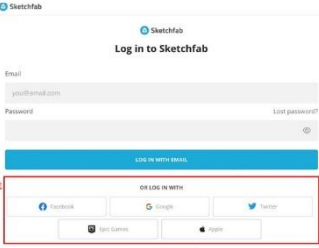
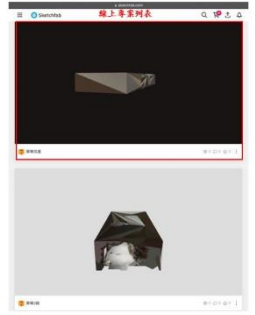

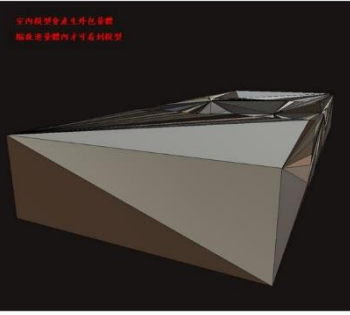

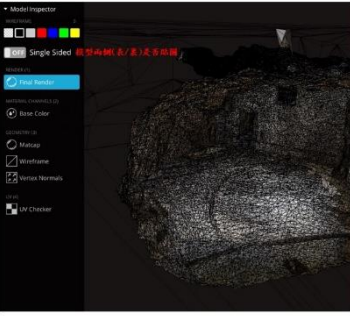
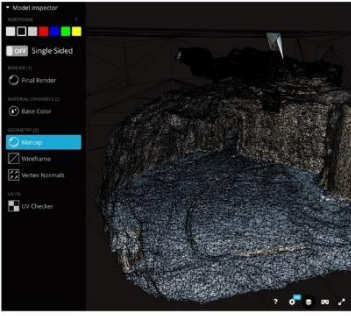


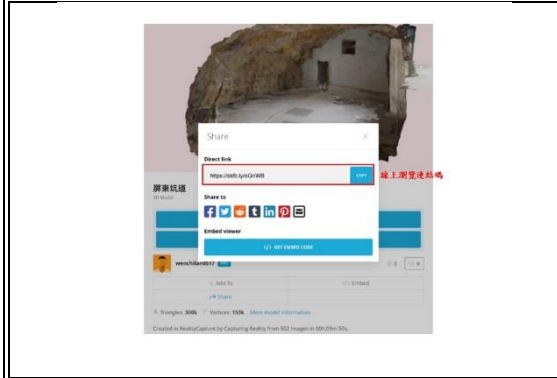
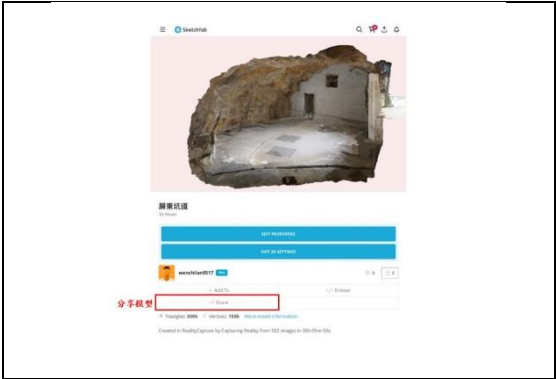
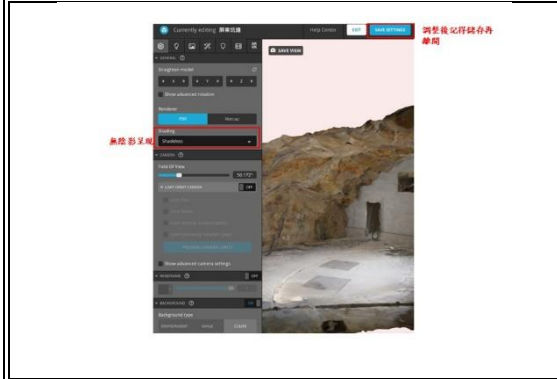
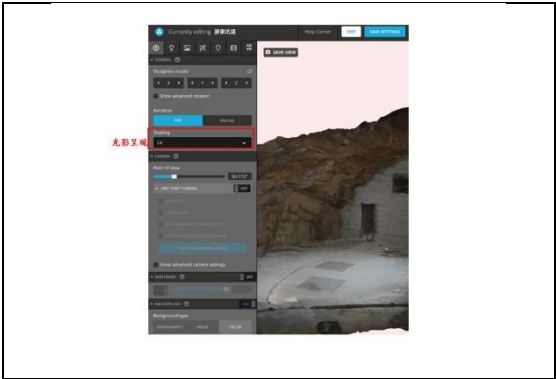
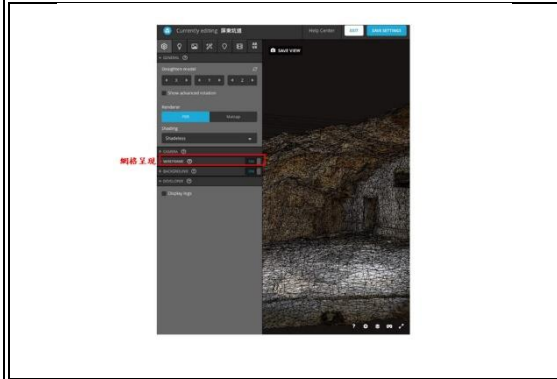
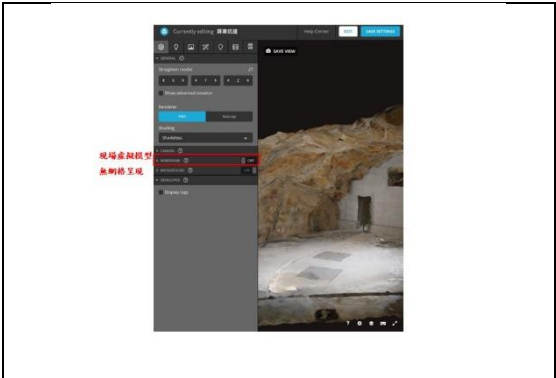
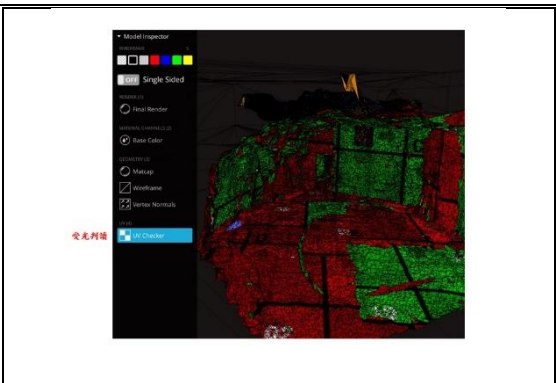
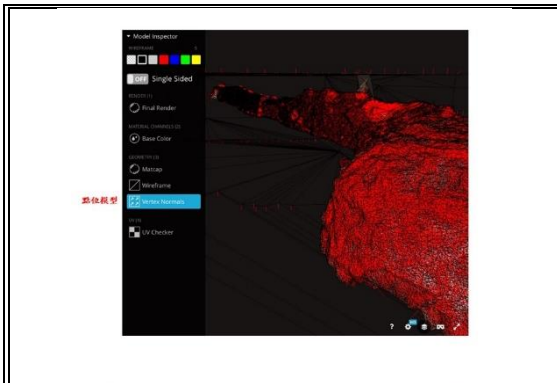
- 錄影(自動)
- 場景變化自動拍攝
- 拍照(手動)
- 手動按拍攝鈕

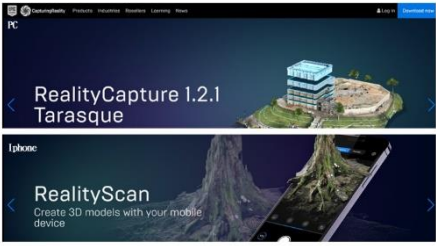




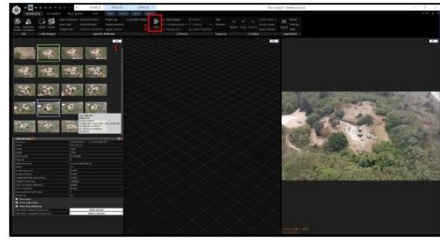


	
<p>照片上傳中</p> 	
	
<p>室內視圖中並未包含模型 縮放並旋轉內才可看到模型</p> 	
<p>旋轉視圖</p> 	<p>空間視圖</p> 

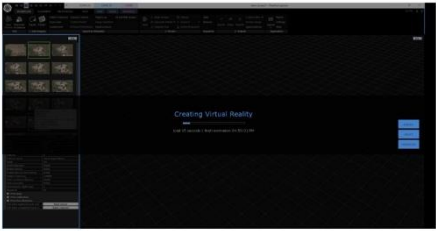




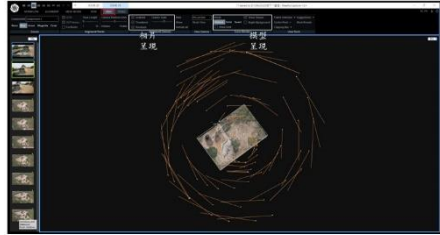
- CapturingReality 拍照建模程式 (PC) 與 iPhone
- 運算高解析空間模型、電腦效能要求中階電腦、不支援上網覽。
- 電腦運算瀏覽不用費用、輸出模型依件收費(10 End)



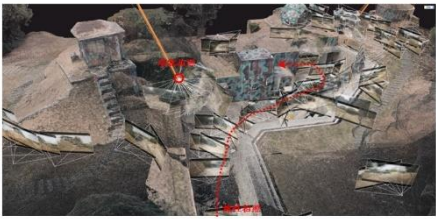
- CapturingReality 拍照建模程式 (PC)
- 導入(1)空拍圖資、地面紋理與環境圖資、電腦效能(2)照片資訊(不可用超廣角鏡)。



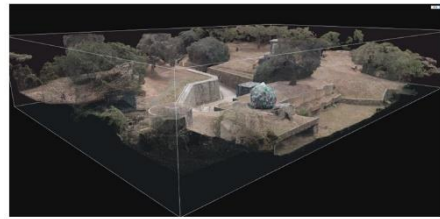
- CapturingReality 拍照建模程式 (PC)
- 運算空拍圖資、地面紋理與環境圖資、電腦運算產出虛擬實境模型。
- 電腦等級影響運算時間與精細度、建議使用中階電腦(4GB RAM以上、100 GB硬碟、獨立顯示卡GTX3.0)



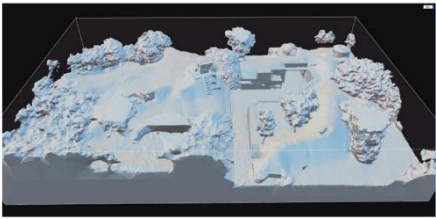
- CapturingReality 拍照建模程式 (PC)
- 空拍圖資圖資建議300度環拍、分2-3趟不同高度拍攝(+20m、-40m、-60m)、單點為相片位置、後續再拍相片角度。



- CapturingReality 拍照建模程式 (PC)
- 平面攝影圖資建議分塊性連續拍攝、與單點360度環拍。
- 機性拍照提供運算模型產出空間模型、單點360度環拍提供連續空間模型空間資訊運算完整狀態。
- 複雜地形分塊空間與細小物件無法判斷。



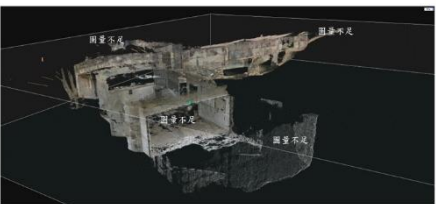
- CapturingReality 拍照建模程式 (PC)
- 延向運算照片得出空間各點位座標關係、產出點雲模型 (Point Cloud)、精緻而非實體模型、僅屬於立體面狀照片、可提供空間預覽以及前後立體關係、後續依據視覺穿透造成模型容易破碎。



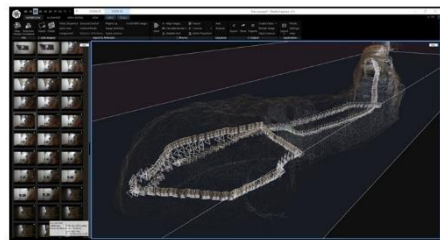
- CapturingReality 拍照建模程式 (PC)
- 點雲模型 (Point Cloud) 運算過程產生無紋彩色模型 (Mesh Solid)、地形高低差與建築凹凸實體化、該狀態才屬於空間模型、精緻均會運算成單體凹凸物件、受複雜地形或容容易運算不完整。



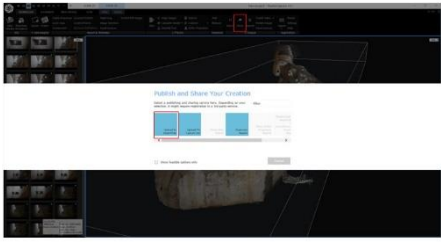
- CapturingReality 拍照建模程式 (PC)
- 精緻彩色模型 (Mesh Solid) 附加點雲空間資訊 (色彩)、產出完整虛擬實境模型。
- 依照模型精細度與檔案大小需求可設定單圖模式 (Preview)、一般模式 (Normal)、高物模式 (High)。



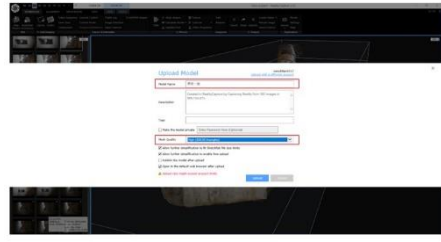
- CapturingReality 拍照建模程式 (PC)
- 相片角度與數量會影響運算模型點位完整度、缺少部分將自動產生虛假連線。



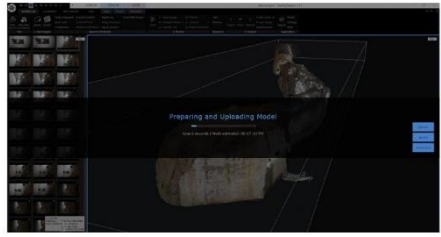
- 運算完成後呈現點雲模式以及相片軌跡與位置



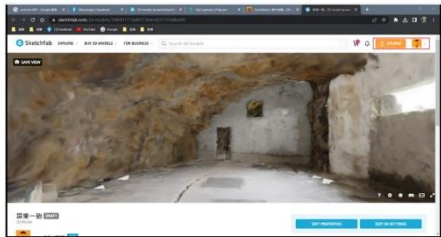
- 渲染模型輸出線上瀏覽模型(Share)
- 免費上傳至Sketchfab(需要創立Epic帳號)



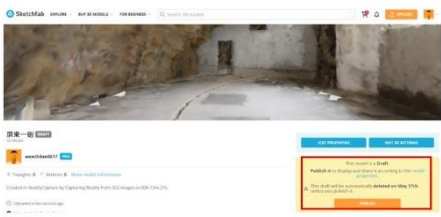
- 上傳檔案屬性編輯
- 專案名稱(Model Name)
- 輸出品質(mesh quality)等級越高、檔案越大、檔取越久



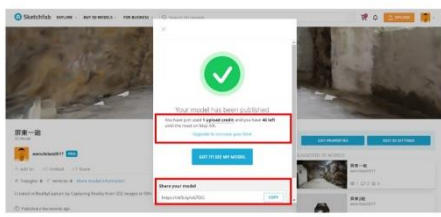
- 檔案上傳完成(需要網路)



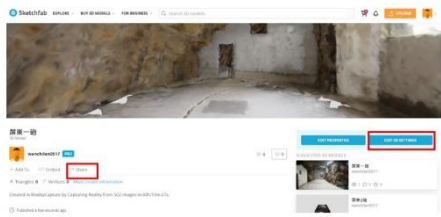
- 上傳至Sketchfab (需要創立帳號)



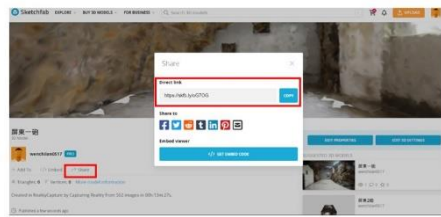
- 上傳檔案完成為草稿模式(Draft)暫存1個月，無法分享
- 公開(Publish)後才能永久儲存以及分享



- 一個免費帳號有50個專案可使用
- 提供線上瀏覽連結碼



- 公開專案後可編輯瀏覽狀態以及分享



- 分享模式可選擇鏈結碼或直接分享別稱

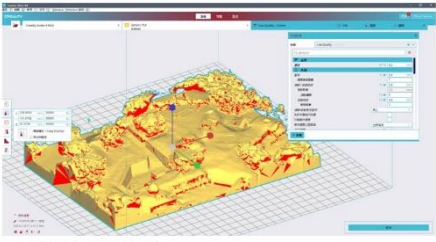


- CapturingReality 抓點建模程式(PC)
- 模型渲染完成後可以自由轉換視角瀏覽，可以輸出(Export)可編輯模型檔案(彩色網型Obj)、青色網型Stl、點雲模型Iyz)單次收費10 Usd，提供3D繪圖軟體進行編修再利用。

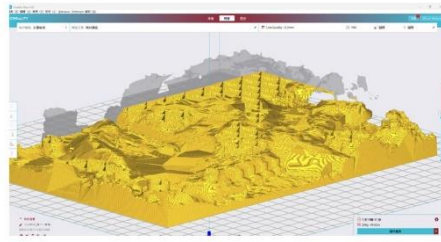


- SketchUp 3D建模程式(PC)
- Obj匯入SketchUp 需要外掛程式降低mesh數量，建議使用Skimp可以自動選擇Mesh數，降低模型面數並提高有一定解精度，編輯模型幾何點位，刪除模型雜訊。

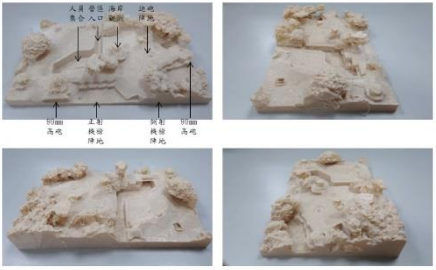




- Creality Slicer 3D列印程式 (PC)
- 點入Creality Slicer 3D列印程式 (配合3D列印機) , 調整列印參數(品質、厚度、支撐、填充等), 縮放模型尺寸以及列印位置, 運算3D列印需要材料數量與時間。



- Creality Slicer 3D列印程式 (PC)
- 透過該尺寸模型需要材料數量與時間, 該尺寸(2cm*16cm*4cm) 需要200g材料以及列印3小時。



- 現實環境-拍照建模-虛擬實境模型-3D列印成品
- 運用虛擬模型以及實體模型提供學生不同方式閱讀軍事史蹟, 解構空間與地景關係。



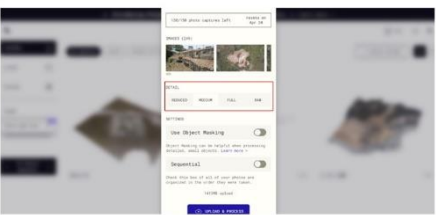
- Polycam 3D掃描程式 (Web) 與APP (Android、iOS)
- 雲端運算服務(1件Max 250張), 不用高階電腦即可透過中等解析模型, 並可線上瀏覽分享。



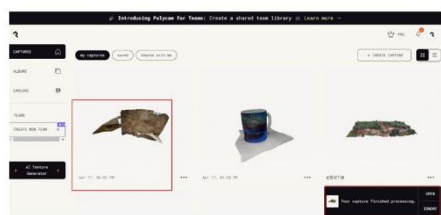
- Polycam 3D掃描程式 (Web) 與APP (Android、iOS)
- 雖然會員具有5個檔案可創建, 超過數量需付費(月繳 \$1ml), 可線上瀏覽與輸出檔案。



- Polycam 3D掃描程式 (Web) 與APP (Android、iOS)
- 雲端運算服務(1件Max 250張), 不用高階電腦即可透過中等解析模型, 並可線上瀏覽分享。



- Polycam 3D掃描程式 (Web) 與APP (Android、iOS)
- 導入網頁後選擇運算等級: 精簡(Reduced)、一般(Medium)、高階(Full、Raw)
- 不同等級運算時間與產出品質有關係, 線上瀏覽模型不宜過大, 會造成存取時間冗長。



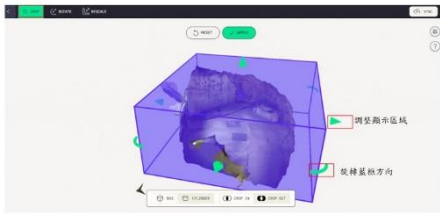
- Polycam 上傳運算成功後, 出現複製視窗。



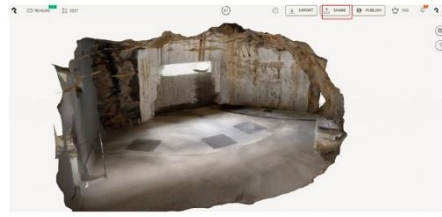
- 複製命名



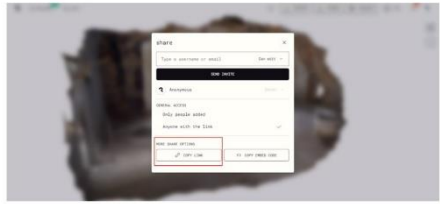
- 複製運算成功的專案, 可能需調整模型以利觀看方便。
- 網頁運算可能產出多餘模型量體以及上下翻轉非水平呈現。



視知多餘模型(藍色框), 框內顯示/框外不顯示
 儲存模式調整運算範圍, 減少周圍較少資料量破損模型, 以及旋轉與縮放模型尺寸。



調整後何尺寸原多餘模型, 修正完畢可直接預覽



調整後模型可分享(連結碼)



- Polycom 拍照建模程式 (Web) 與APP (Android、IOS)
- 上傳相片後產出空間模型, 可以線上分享該專案連結, 提供其他人線上瀏覽。



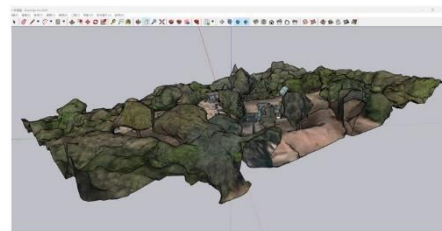
- Polycom 拍照建模程式 (Web) 與APP (Android、IOS)
- Polycom 產出模型為平面Mesh模型(類似立體圖紙), 透過超出掃描邊界會自動遮視到後面景觀。



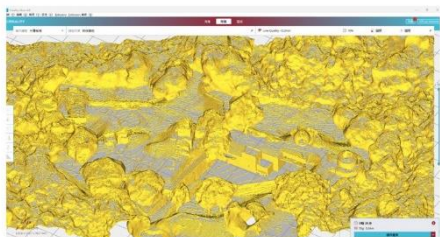
- Polycom 拍照建模程式 (Web) 與APP (Android、IOS)
- 模型運算後具有空間距離關係, 然而並非實際尺寸, 需依照現場實際距離縮放調整模型比例, 才能提供使用者正確上測量空間尺寸。



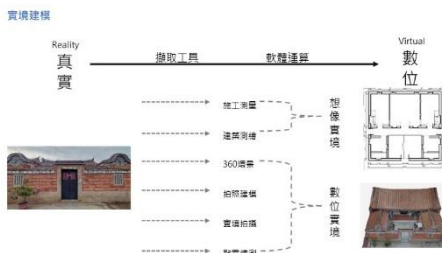
- Polycom 拍照建模程式 (Web) 與APP (Android、IOS)
- 模型儲存後可以輸出Obj、Stl、xyz等通用檔案格式, 提供3D編輯軟體或3D列印軟體使用。

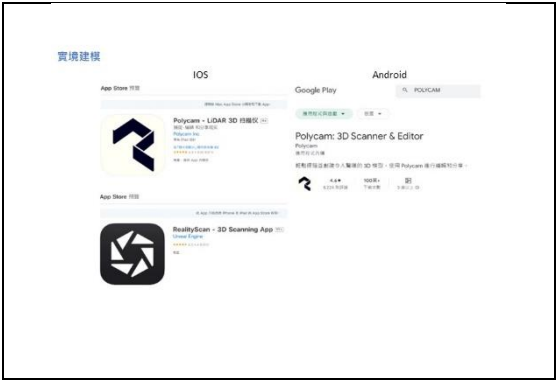
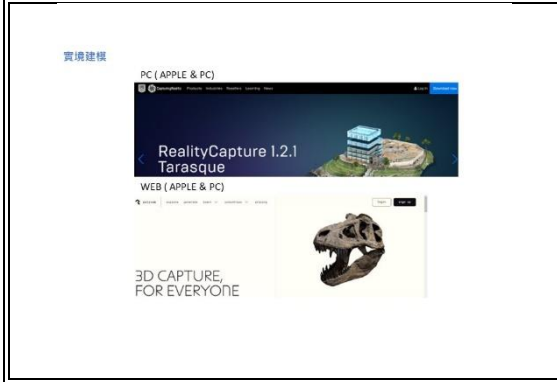
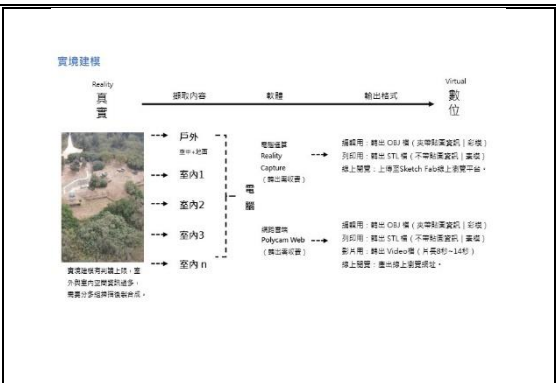
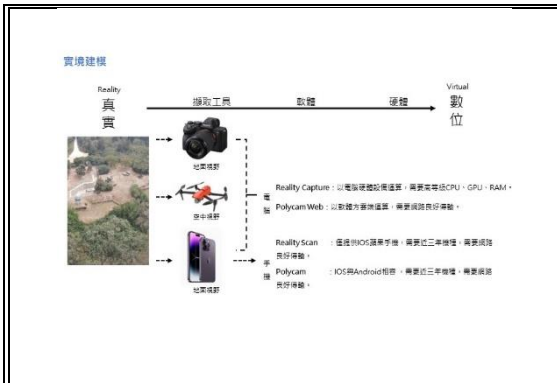


- SketchUp 3D建模程式 (PC)
- (obj)匯入SketchUp 需要外掛程式將obj轉成mesh格式, 建議使用Skimp可以手動選擇Mesh數, 降低模型資料量並保有一定解度, 編輯模型線段與點位, 刪除模型體積。
- Polycom產出模型, 非塊狀化空間。



- Creality Slicer 3D列印程式 (PC)
- STL匯入Creality Slicer 3D列印程式 (配合3D列印機台), 調整列印參數(品質、厚度、支撐、填充等), 縮放模型尺寸以及列印位置, 運算3D列印需要材料數量與時間。
- Polycom產出模型, 非塊狀化空間, 需要選擇表面模式列印, 也依照列印區域(無法列印)。





實境建模

Really	攝影工具	軟體 / APP	攝影方式	拍攝環境	Virtual
物件	手機	Reality Scan (iOS) Polycam	攝影掃描 掃描器	物件高度低於攝影機以下 物件距離攝影機 物件需垂直於攝影機	Virtual
	相機	Reality Capture Polycam Web	攝影掃描 掃描器	物件以不同角度連續拍攝 攝影機、攝影機與物件 APP 內含攝影機外必要設定	
室內	手機	Reality Scan (iOS) Polycam	攝影掃描 掃描器	*室內物件距離攝影機 物件提供穩定支持 物件距離攝影機 1-2 公尺	Virtual
	相機	Reality Capture Polycam Web	攝影掃描 掃描器	*物件距離攝影機 1-2 公尺 *物件提供穩定支持 *物件距離攝影機 1-2 公尺 *物件提供穩定支持 *物件距離攝影機 1-2 公尺	
室外	手機	Reality Scan (iOS) Polycam	攝影掃描 掃描器	*物件距離攝影機 1-2 公尺 物件提供穩定支持 物件距離攝影機 1-2 公尺	Virtual
	相機	Reality Capture Polycam Web	攝影掃描 掃描器	*物件距離攝影機 1-2 公尺 物件提供穩定支持 物件距離攝影機 1-2 公尺	

空拍規範

無人機註冊及標示

無人機所有 250g 以上
網路
實名制
政府機關(署)、學校或法人所有

✓ 牌照、註冊、標示
✓ 標記固定結構外部
✓ 顏色及機內機外機殼
✓ 效期 2 年

身份別	識別碼
法人	A
自然人	B
航空模型	M

空拍規範

人員二級管理

自然人	法人
休閒娛樂玩家 教育及專業安全操作概念 活動風險較低 免保險 / 險類及白照	專業人員/公職/團體 自主安全操作概念 活動風險較高 需保險 / 許可證

休閒娛樂 / 生活
休閒娛樂 / 生活
休閒娛樂 / 生活
休閒娛樂 / 生活

空拍規範

自然人操作限制

- 遙控無人機飛航活動之實際高度不得低於地面高度四百呎。
- 不得以遙控無人機投擲或拋棄任何物件。
- 不得飛越危險物品。
- 不得妨礙他人管理飛機，所訂定之操作限制。
- 不得於人群密集或對外場合進行上空活動。
- 不得於日落後至日出前之時間飛航。
- 在目標範圍內操作，不得以除攝影機以外之任何工具延伸飛航作業距離。
- 操作人不得在同一時間控制之類以上遙控無人機。
- 操作人應隨時監視遙控無人機之位置及其周邊狀況。
- 應防止遙控無人機與其他航空器、障礙物或障礙物發生碰撞。

遙控無人機：學校或法人團體飛航活動應符合 1 至 10 條的限制。
◎ 應隨時維持「隨時、停機、緊急、停止、降落」應具備條件後，不得飛航。

空拍規範

使用規範口訣

5 要	5 不要
<ul style="list-style-type: none"> 要在白天飛行 要在視線內進行操作 要低於 400 呎活動 要隨時監視遙控無人機之飛航及其周邊狀況 要遵守管理規則之操作限制 	<ul style="list-style-type: none"> 不得與其他航空器、障礙物或障礙物碰撞或碰撞 不得投擲或拋棄物件 不得飛越危險物品 不得於人群或對外場合進行上空活動 不得同一操作人同一時間控制二架以上遙控無人機

空拍規範

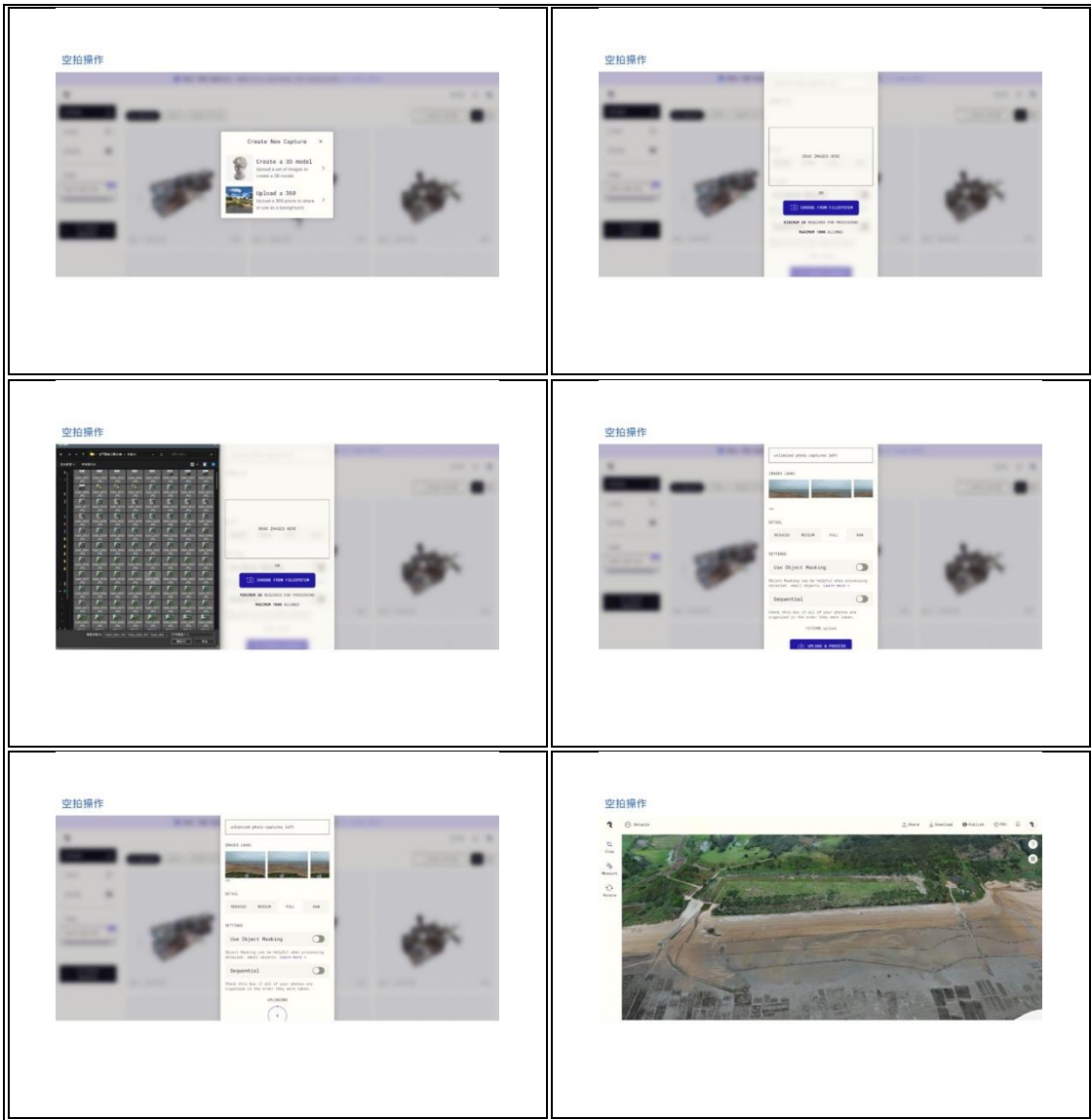
操作證管理

人員測驗

類別	測驗科目	測驗內容	專業操作證
基本級	學科、術科	基礎飛行	學科、術科 測驗合格 領取基本級
高級	學科、術科	進階飛行	學科、術科 測驗合格 領取高級

類別	有效期限	換證
基本級	2 年	學科、術科
高級	2 年	學科、術科

申請費: 200 元
換證費: 200 元
換證費: 200 元



伍、 拍攝建模注意事項與限制條件

拍攝完成後需要對於建模作修整，排除空間外漏射雜訊。模型完成後即可進行展間內備註以及各功能設定。

1. 拍攝時四周皆須淨空無人，需要預留拍攝時段，若無法完全清場會影響拍攝時間。
2. 拍攝性質屬靜態，動態作品須暫停為靜止狀態，像是影片、會移動的裝置、風會吹動的物件等；現場聲音並不會收錄進去。
3. 由於拍攝時是 3D 建模的概念，3D 相機的拍攝點位需要相鄰，空間與空間連接的「門」需要在拍攝時打開，若無法打開則會需要獨立拍攝，成為 2 個獨立空間。若有不同的空間須相連或緊鄰，並有連接通道。
4. 作品間距離不宜太近，需保留相機進入拍攝空間，合適距離同時是避免拍攝扭曲變形（建議展櫃間至少預留 150cm 距離，若有走道建議 180 公分以上，避免距離過近變形）
5. 拍攝現場的光源盡量均勻明亮，單點拍攝的光影落差太大可能造成成像的困難。
6. 如有布簾區分展覽隔間，需事先準備束帶以利拍攝建立空間。
7. 拍攝以室內為主，若有大片落地窗或戶外空間，陽光的紫外線會影響紅外線拍攝造成拍攝時的困難以及成像的不佳，可能有破圖的狀況發生。
8. 後製的限制：

VR 展間製作由於是 3D 建模的製作，拍攝之全景圖會含有紅外線空間資訊，在後製上無法分割，所以無法進行圖片修改，像是修掉相機影子等一般圖像後製工作。

9. 相機影子：

須注意現場光源以及作品打光方式，若聚焦在作品上的光源較遠，拍攝時可能會將相機的影子投在作品上，需請展覽方特別注意，並在拍攝前請展覽人員先測試，以距離作品 80cm~100cm 距離 & 160cm~165cm 高度，檢測是否有影響，並請在拍攝前調整完畢；若拍攝當天才進行調整會影響拍攝時間。

10. 反射：

須注意現場有無鏡子、玻璃，或是作品本身為金屬雕塑等高反光材質，由於相機反映實際拍攝的現場真實樣貌，在這些材質前會將相機與腳架拍攝進畫面，僅能盡量調整角度避開，但無法完全避免反射

11. 陰暗的空間拍攝方式：

陰暗的空間仍需要有一定的光源，才能完成建模，若光線不足則需要做環境打光，但這打光僅是打亮空間讓建模可以進行，在後製時會將打光的拍攝點位關閉。

12. 作品打光：

拍攝時因為是 360 全景，請展覽方先處理好現場光線，當下無法架設打光設備，我們僅作建模的拍攝。

13. 色偏的狀況：

在黑暗的環境下由於相機鏡片折射光源，成像時可能會出現偏藍色的光線；在藍光的環境下由於紅外線的影響更有可能出現色偏的情況。

14. 鏡面以致模型破碎：

須注意現場有無鏡子、玻璃，由於建模相機配置的紅外線會抓取空間資訊，鏡面會導致無法判讀實際空間，使系統誤判成為其他延伸空間；尤其天花板與地板鏡面需要特別留意。

15. 線條或邊緣的錯位與破碎：

由於建模相機配置的紅外線會抓取空間資訊，記錄所有物件的距離尺寸，但 3 組紅外線感測器的範圍有限，對於線條以及物件邊緣的抓取可能會出現誤差，造成欄杆或線條成像上的錯位，僅能在拍攝時多花時間補拍，或是拉遠距離拍攝，無法後製調整。



不同圖資接圖部位容易產生錯位

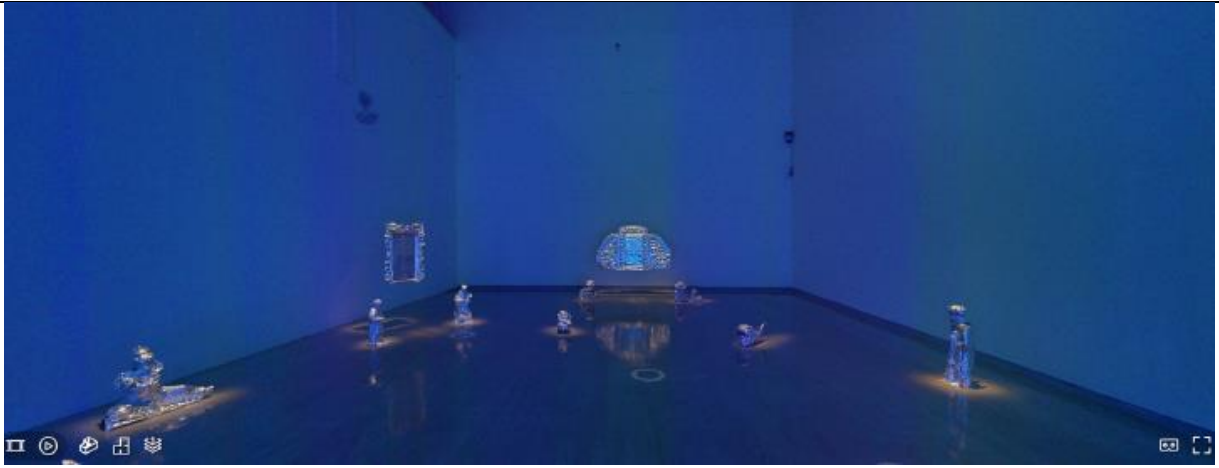


現場光線造成相機影子入鏡



現場反射物件造成拍攝相機與人員入鏡

圖表 104 拍攝建模注意事項



光源不足區域容易有色偏折射



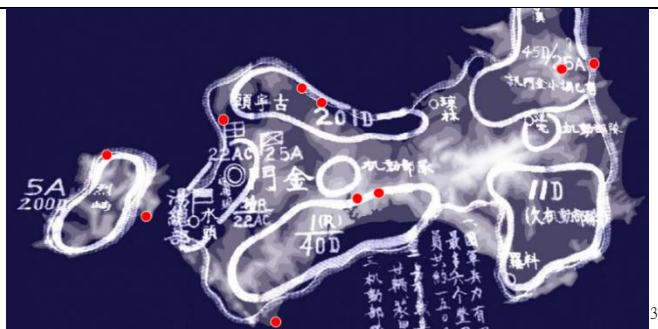
光源不足區域容易接收鄰近測光



鏡面反射造成模型破碎

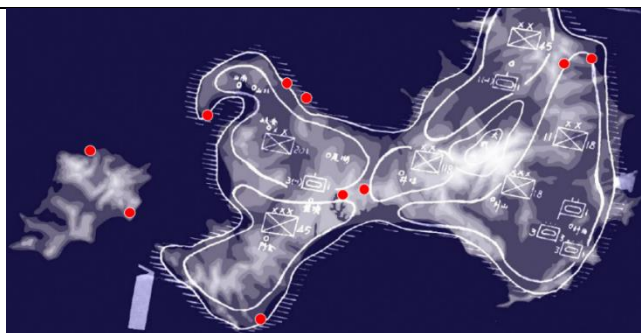
第四節. 史料圖資盤點

本案 10 處結合本團隊過往收集金門文史研究內容，將各時代金門防區分布與老航照照片統一標示於金門島圖，經由影片將各時代各點防區變化、參與戰事、戰場策略進行整體說明，並以中文字幕、配樂輔助說明。



32

1949 初期金門防區圖（本團隊重新繪製）



33

1949 後期古寧頭戰役後金門防區圖（本團隊重新繪製）



34

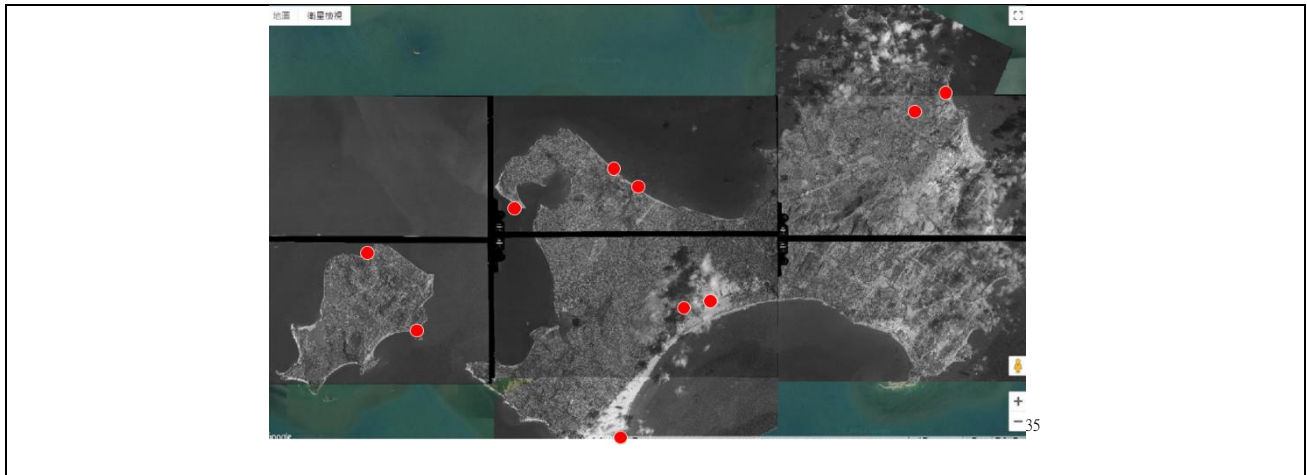
1954 金門防區圖（本團隊重新繪製）

³² 呂嘉凱、鄭守均、張海南，《古寧頭戰役-參戰官兵口述歷史暨 60 週年紀念戰地巡禮紀實》，行政院國軍退除官兵輔導委員會，2010

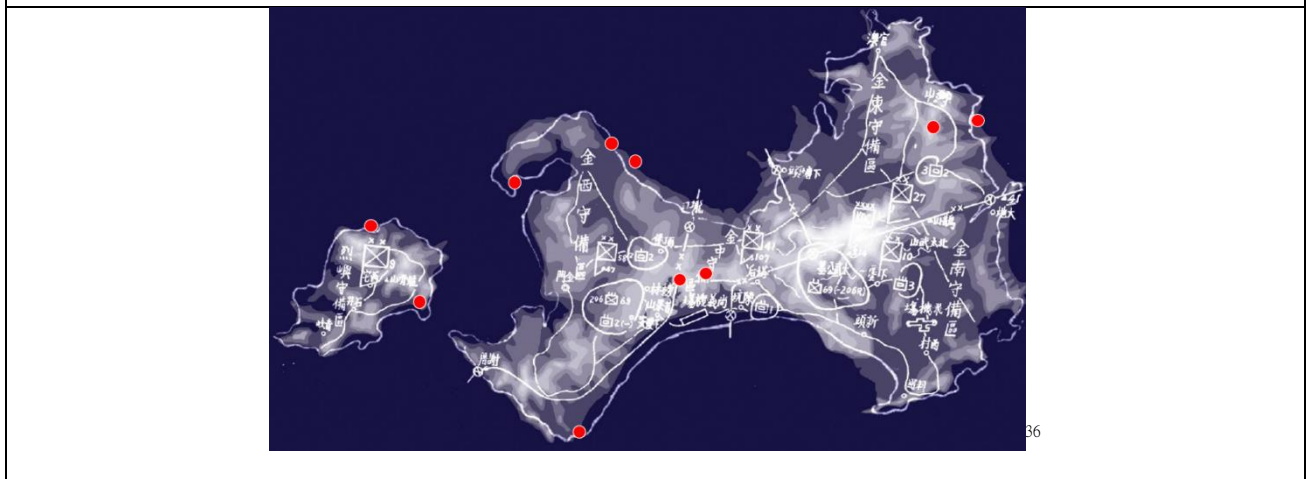
³³ 《金門防衛部暨所屬單位編制案》，國家發展委員會檔案管理局，國家檔案資訊網，1949，檔案號 B5018230601

³⁴ 《金門防衛司令部工作月報(四十四年)》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1955，檔案號 3905

圖表 105 金門防區史料圖資



1958 金門航照圖



1959 金門防區圖 (本團隊重新繪製)



³⁵ 「1958 金門百年歷史地圖」，中央研究院人文社會科學研究中心 (<https://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/kinmen.html>)

³⁶ 《金門砲戰戰史(一)》，國防部史政編譯局，1964

³⁷ 《六一七砲戰資料》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1960，檔案號 26712

1960 金門防區圖（本團隊重新繪製）



1966 金門航照圖



1966 金門防區圖（本團隊重新繪製）



³⁸ 「1966 金門百年歷史地圖」，中央研究院人文社會科學研究中心（<https://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/kinmen.html>）

³⁹ 《金門防衛工程案(五十六年)》，國防部國軍史政檔案影像調閱系統，1966，檔案號 33654

⁴⁰ 《軍事—金門防衛部步兵兵力部署圖》，國史館檔案史料文物查詢系統,1970,檔案號 010202-00140

1970 金門防區圖（本團隊重新繪製）



41

1971 金門防區圖（本團隊重新繪製）



42

2006 金門航照圖



43

2017 金門航照圖

⁴¹ 《軍事—金門防衛司令部工作報告等》，國史館檔案史料文物查詢系統,1961,檔案號 010202-00049

⁴² 2006 正射影像，金門縣都市計畫整合資訊系統（<https://urban.kinmen.gov.tw/kmgis/publicweb/index>）

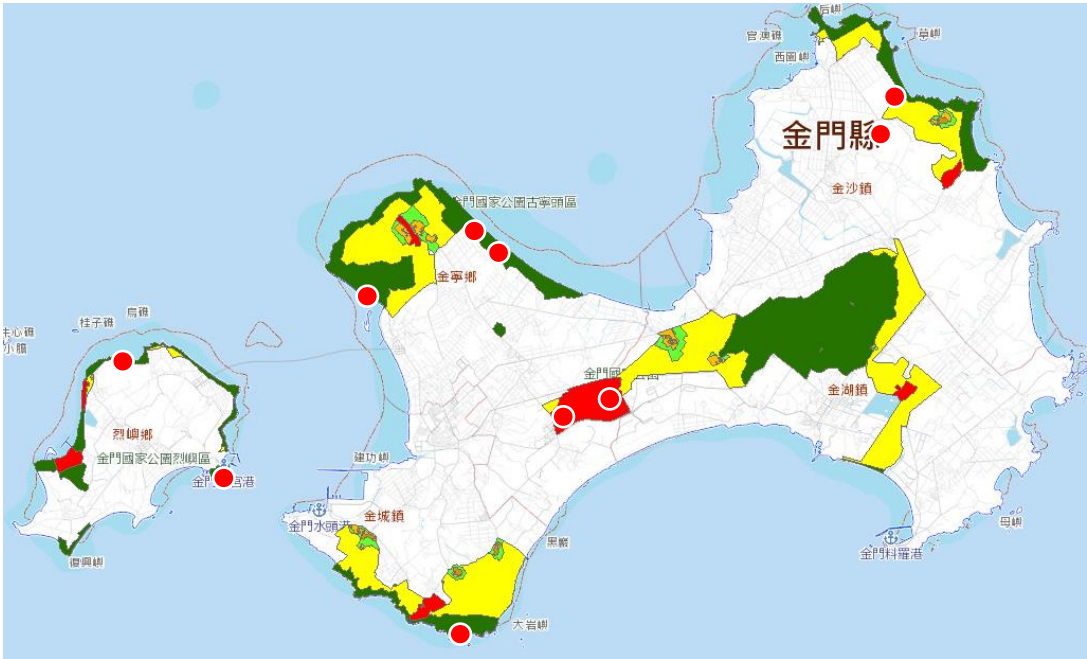
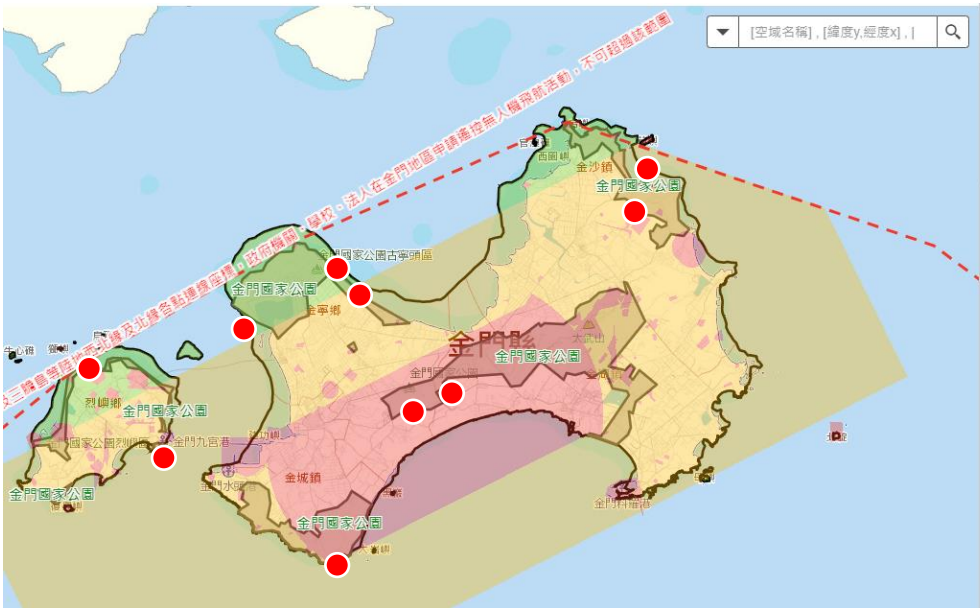
⁴³ 2017 正射影像，金門縣都市計畫整合資訊系統（<https://urban.kinmen.gov.tw/kmgis/publicweb/index>）

第五節. 法規檢討

本案 10 處據點均位於國家公園使用分區內，執行業務包含空拍攝錄影涉及《民用航空法》及〈遙控無人機管理規則〉，套疊公告禁航區、限航區與國防部《要塞堡壘地帶法》管制區域，檢討本案 10 處點位拍攝管制。

表格 15 法規檢討

法則	項目	內容	檢討
民用航空法 第九章之二 遙控無人機	第 99-9 條	建築物外開放空間從事遙控無人機飛航活動，適用本章規定。遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。	飛行圖資使用最新版民航局公告無人機圖台。
	第 99-10 條	自然人所有之最大起飛重量二百五十公克以上之遙控無人機及政府機關（構）、學校或法人所有之遙控無人機，應辦理註冊，並將註冊號碼標明於遙控無人機上顯著之處，且一定重量以上遙控無人機飛航應具射頻識別功能。	飛行器>250g 操作人機均已登記，檢附相關資料。
	第 99-13 條	禁航區、限航區及航空站或飛行場四周之一定距離範圍內，禁止從事遙控無人機飛航活動；航空站或飛行場四周之一定距離範圍由民航局公告之。前項範圍外距地表高度不逾四百呎之區域，由縣政府依公益及安全之需要，公告遙控無人機活動之區域、時間及其他管理事項。	飛行圖資使用最新版民航局公告無人機圖台。 飛行以白天日光充足時段為主，無夜間飛行計畫。
遙控無人機管理規則	第 6 條	自然人所有之最大起飛重量二百五十公克以上之遙控無人機及政府機關（構）、學校或法人所有之遙控無人機，應由其所有人檢附下列文件向民航局申請註冊，並於註冊完成後，將民航局賦予之註冊號碼標明於遙控無人機上顯著之處後，始得操作	飛行器>250g 操作人機均已登記，檢附相關資料。
	第 12 條	最大起飛重量一公斤以上且裝置導航設備之遙控無人機，應具備防止遙控無人機進入禁航區、限航區及航空站或飛行場四周之一定距離範圍之圖資軟體系統，其圖資應符合本法第四條劃定及第九十九條之十三第一項公告之範圍。	飛行圖資使用最新版民航局公告無人機圖台。
	第 31 條	應於活動日十五日前檢附活動計畫書提出申請，報請民航局會商目的事業主管機關同意。第一項同意文件期限，以三個月為限。	審查通過後即申請空拍，工作計畫書檢附核定文
要塞堡壘地帶法	軍事設施管制區	金門：太武山、龍蟠山、大膽、二膽、復興嶼、猛虎嶼、獅嶼、東碇島、后嶼、草嶼、北碇、烏坵島等為要塞管制區	10 處均不在管制區內。

圖資	項目	檢討
國家公園使用分區	出處：金門國家公園地理資訊系統	10 處均在國家公園內。
		
遙控無人機管理資訊系統	民航局公告之禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍。 出處：交通部民用航空局遙控無人機管理資訊系統空域查詢	3 處位於紅區 4 處位於黃區 3 處位於綠區 10 處皆位於國家公園範圍
		

圖表 106 飛行限制套圖

⁴⁴ 金門國家公園地理資訊系統 (<https://gismap.kmnp.gov.tw/kmnpuse/Map.aspx>)

⁴⁵ 遙控無人機管理資訊系統空域查詢，交通部民用航空局 (<https://drone.caa.gov.tw/>)

第四章、 結論與建議

第一節. 結論

本案透過實境掃描建置數位模型與前端文史調查，產出導覽影片、線上展間、現場導覽等多種後端觀看方式，然而金門目前軍事歷史調查多為全島系統性的梳理，單點空間的文史資料則較難爬梳，因而各營區的歷史脈絡必須透過不同時代戰略佈防圖，窺視單點與防區相互關係，再經由防區圖與各年代空照圖解析空間地景的變化。

本次海防據點占多數，據點空間有通則性的攻防戰略原則，而金門南北海岸與烈嶼不同區位特性也有差異，更與跨軍種的需求有關，如運補動線、小艇坑道、觀測所等等，以及部隊不同時代武器設備變化、駐防單位變動等等，影響了空間的使用。今日這些海防據點均已解除戰備需求，空間的保存活化成為當代主要課題，透過影像紀錄與數位掃描，重點在於保存現今的空間狀況，提供未來研究者或活化單位使用，他們得以利用數位模型進行活化設計或軍事研究。

本案標的也包含聯勤、海軍、直屬砲兵營等等不同單位營區，然而各單位史料歸檔與數位記錄層度不盡相同，也增加了跨軍種史料梳理的難度，尤其聯勤與海軍的單位資料，更是零碎與片段，目前史料較無法系統性的陳述營區設置脈絡與歷史緣由。

空間模型，若沒透過系統性的介紹與導讀，空間資訊仍然很難讓民眾了解營區特徵，因此數位模型與文史調查等各類素材，皆是做為據點介紹的工具，空拍影像陳現自然環境的壯麗，而數位模型則能創造現實無法穿越或到達的觀看位置，進而提供據點全盤性的解說畫面，因此本案的影音導覽扮演了重要的工作角色，經由畫面與編劇，將營區歷史脈絡、建築特色、環境景色以空拍與模型導覽特徵。

現況導覽影片以一般民眾為對象，目的讓民眾驚艷營區美景，認識不曾到過的家鄉，因而影片軍事解說比例較少，希望透過景色與模型作空間導覽，提供民眾更輕鬆的認識據點。深度導覽影片鎖定具備一定背景的民眾，將營區所涉及的軍事史料透過影像與數位模型併列陳現，也能提供軍友回顧過去服役的營區，以及觀看過現況導覽影片的民眾，更進一步認識據點的歷史脈絡，經由影音介紹吸引民眾實地走讀營區，感受現場環境與軍事史蹟的壯麗。

第二節. 建議

本次工作包含「調查研究」、「實境掃描」、「導覽影音」、「線上展間」、「現場導覽」五個項目，十處標的依照類型分為海防據點六處（湖下二、安東二、安東三、后扁一、紅土溝一、銅牆山）、坑道兩處（九宮二、寨子山一）、後勤兩處（庫北、盤山訓練場），後續的成果產出以單點介紹為主，使用線上（導覽影音、線上展間）與現場（現場導覽）不同方式呈現。

1. 實境掃描工法建議

本案使用三種掃描技術「Poly Cam」、「Matter port」、「Leica point cloud」，各種技術掃描成效比較已於第二章第三節列表呈現，考量金管處掃描標的多無文化資產身分，而且掃描成果期望能後續再加工與延伸運用。建議後續使用「Poly Cam」或其他「影像建模」軟體作為主要方式，該技術拍攝硬體僅需相機與補光設備，裝備輕巧好移動，能進行高低不同角度掃描，突破其他技術所需大型掃描機台拍攝限制，「影像建模」也能結合空拍機高處拍攝照片，完整建立室內外模型檔案。「影像建模」成型後產出模型檔案，可輸出 POLY、3DS 等直接 3D 程式編輯檔案，檔案大小也能於一般繪圖電腦開啟操作，增加未來延伸加工與運用便利性。若以點雲資料產出模型檔案，每筆資料至少 10GB 以上，而能開啟軟體較不普及操作上也較複雜，目前多作為文化資產高精度掃描，再提供專業建築繪圖人員描圖製作 POLY 或線稿，該技術能產出高細緻度的數位模型，然而高昂掃描經費以及龐大模型檔案，都讓普及性與延伸運用門檻提高許多。

2. 3D 建模前置工作建議

3D 建模完全仰賴當下的現場狀況，後續若要持續進行其他場地掃描，建議先以整理完成之營舍作為標的，一方面場地因為整理修繕過，建築物外觀不再受植栽包覆影響 AI 判讀，營區內部廣場或屋頂也有整地鋪設草地，降低大型植栽影響掃描成效，減少後續清除模型零碎物件工作，但部分營區在早期修繕時，受限整修經費或是管理範圍，營區整理並非完整全區，該類營舍於未來建模時建議再加強整區環境清理，外觀若已經進行環境清理完成，多數掃描皆能順暢無礙工作。

建築經由修繕清理屋內雜物垃圾，能有效提高成效品質，但營舍若只有基本修繕與油漆，

空間都只有單一色彩缺少差異性，則容易造成內部環境相似度太高，影響 AI 判讀空間成形效果，容易只會生成局部空間模型。而已經修繕整理開放觀光之營區，則受到廁所、管理間以及開放區影響，會有局部空間無法掃描或成效不佳。團隊進場掃描當下，建議金管處完全關閉營舍，減少外來人員干擾掃描過程，也有助於工作團隊進行掃描區域佈置調整，而空間掃描也受到光線影響，環境光過暗會造成掃描成效細節黯淡，建議掃描過程中架設捕光設備，提高後續成果整體亮度品質。

3. 線上與現場跨域運用

數位媒介在於提供跨場域的介紹，以及非現實的觀覽視角，但線上瀏覽並無法代替空間現場的感動，現實據點中的氣候變化、光影效果、建物痕跡、植物色彩都能產生不同的空間效果，現場導覽則會受制場地容納量、導覽品質、移動順暢度而有所限制，如移動不便者與長者不方便進入據點參觀，因此數位產出除了線上媒體曝光，也能設置現場掃碼連結，提供民眾到達現場時能先進行空間導讀或瀏覽模型，也讓民眾走訪現場時更能感受昔日軍事使用的空間。

4. 文史研究建議

後續建議以主題式研究深化本案的產出，透過「海防據點的脈絡」、「小艇坑道的歷程」、「據點活化的多變性」等等，讓民眾以系統性地認識現存軍事史蹟，讓功能相同的單點之間分出差異性，也能透過主題式地研究，定義不同個體在後續保存活化的程度，挑出具代表性與特殊性的營區，深化史料提升參觀深度，較為普遍的營舍則能開放較大程度的活化改造，提供不同屬性的單位進駐活化，讓遺留下的軍事史蹟產生更多可能性，活化也不只是無償開放景點參觀，更是將戰地文化衍生出文化觀光的經濟效益，增加金門旅遊的豐富性與趣味性。

5. 數位模型運用

空間經由數位掃描建立空間模型為記錄的第一步，透過模型解讀建築內部空間組成，與外部地形植栽等環境相互間的關係，而此判讀多需透過空間專業者才得以解析。第二步將數位模型經由線上瀏覽（Sektch Fab、Poly cam、Trimble）等不同觀看平台，提供一般民眾可以從鳥瞰或地下等不同視角觀覽營區，加速建立觀覽者的空間地圖，協助他們進入室內參觀時

更好辨別自身位置以及空間文本。第三步則是提供數位模型給未來經營者或修繕單位，以模型研擬增改建工程與修復活化，協助各單位討論空間修復再利用的未來願景。經由上述三方面運用，短期可以透過解析產出說明資訊協助民眾認識空間，中期可以協助活化再利用，長期則是記錄不同時空營區使用的狀態，做為未來研究當代建築重要的數位空間素材。

6. 行銷推廣

線上媒體未來將以金管處官方臉書或 Youtube 頻道依序曝光，透過影片與臉書曝光單點的空間介紹，本案的影片與模型作為網友討論的載體，不只是單次計畫的成果，更是營區歷史的留言板，可以提供昔日服役軍友留言分享軍旅生活，也能提供行動不便人員利用網路瀏覽營區美景，而曝光頁面再借助眾人分享的資料，成為未來據點活化研究的素材庫，再結合後續活化再利用的空間機能改造，以及昔日軍事使用的狀態模擬，經由過去、現在、未來不同時期數位模型的變化，呈現出單一營區在不同時間下，空間使用的多變性，讓金門軍事史蹟除了豐富的文史研究，更衍生了多元的史蹟活化樣態，將金門戰地文化成為島嶼文化觀光的亮點。

第三節. 本案產出內容

表格 16 本案產出內容

營區	現場 影片	深度 影片	現場 導覽	雷射 掃描	線上 展覽	數位 模型	史料 收集	立體 檔案
湖下二	5mins					●		Obj
安東二	5mins					●		Obj
安東三	5mins					●		Obj
寨子山一	8mins	8min	4/22			●	●	Obj
九宮二	8mins	8min	7/22	●	●	●	●	Obj Xyz
安東二 安東三		8min	9/16			●	●	Obj
后扁一	5mins					●		Obj
紅土溝一	5mins					●		Obj
銅牆山	8mins		10/14	●		●		Obj Xyz
庫北	8mins			●		●		Obj xyz
盤山訓練場	8mins	8min				●	●	Obj

現場導覽、線上展覽配合甲方規畫期程調整。

影片規格以 2048x1080 製作，上傳 Youtube。

3D 模型上傳線上免費瀏覽模型網站 Sketch Fab

第五章、 資料出處

政治檔案：

國家發展委員會，檔案管理局國家檔案資訊網：<https://aa.archives.gov.tw/>

國防部，國軍史政檔案調閱系統：<https://newarchive.mnd.gov.tw/login.aspx>

國史館，檔案史料文物查閱系統：<https://ahonline.drnh.gov.tw/index.php?act=Archive>

空照影像：

中央研究院，地理資訊科學研究專題中心，金門百年歷史地圖：

<http://gissrv4.sinica.edu.tw/gis/kinmen.html>

中央研究院，人社中心地理資訊數位典藏計畫，地圖數位典藏整合查詢系統：

<https://map.rchss.sinica.edu.tw/cgi-bin/g32/gswweb.cgi/login?o=dwebmge&cache=1634192277642>

金門縣，都市計畫整合資訊系統：

<https://pqt-kinmenetw.land.nat.gov.tw/post/systemoff.jsp>

書籍：

胡璉，2017，《金門憶舊》，胡璉故居紀念館暨研究中心籌備處

閻亞寧、簡雪玲、林馬騰、陳秀竹、洪學文，2013，《金門世遺叢書 4-金門申遺軍事遺跡潛力點：九宮坑道、翟山坑道、獅山砲陣地》，金門縣文化局

林馬騰，2016，《開鑿九宮坑道那一段歷史》，金門縣文化局

曾瓊葉，2018，《同舟共濟：八二三戰役 60 周年紀念冊》，國防部政務辦公室史政編譯處

王明瑞、曾瓊葉、孫建中，2019，《戰轉乾坤 古寧頭戰役 70 周年紀念冊》，國防部政務辦公室史政編譯處

台灣省文獻委員會，1994，《八二三戰役文獻專輯》，國防部史政編譯局