考古人類學刊・第 84 期・頁 39-76・2016
DOI:10.6152/jaa.2016.6.0002

運用地理資訊系統建立考古遺址預測模型的案例

吳 偉 鴻*

摘 要

「考古遺址預測模型」是研究自然和文化因素如何影響古人選擇其生活地點或聚落的方法之一。預測模型其實是一個假設，可以不斷被測試和驗證。

遺址預測模型研究之基礎是聚落空間分佈和遺址資源域；在地理資訊系統支援下，預測模型有長足發展。古人選擇聚落或生活地點受制於自然與文化環境因素，如瞭解該等因素，則有利於考古學家研究哪裡是考古潛質地區。

本文以香港高鐵工程為例，總結和討論考古調查如何應用遺址預測模型。以自然因素而言，選擇聚落或生活地點之重要決定因素有食物、淡水水源、石材、地形、高程、土壤、風向和坐向等。在文化因素方面，則根據高鐵車廠內發現的明代聚落遺蹟與深圳市西部大鵬半島明清村落進行對比研究，從而討論觀念系統如何影響人們選擇其聚落地點。

關鍵字：考古遺址預測模型、考古敏感程度地圖、專題圖層、人地關係、人我關係。

* 香港考古學會主席。

臺灣大學學術期刊資料庫

Journal of Archaeology and Anthropology • 84 : 39-76 • 2016

Using GIS to Establish a Predictive Model for Archaeolgical Sites : A Case Study

Ng Wai Hung, Steven *

ABSTRACT

A predictive model for archaeological sites is a useful for the study of how natural and cultural factors affected the selection of living or settlement locations among ancient peoples. In fact, the model works as a testable and verifiable hypothesis.

The predictive model has its roots in settlement spatial pattern and site catchment analysis and is greatly enhanced by GIS technology. Ancient people were closely tied to natural and cultural environments; by understanding these factors, archaeologists will be able to narrow their searches to potential archaeological sites.

This paper demonstrates an application of GIS using an example of a site predictive model in an archaeological investigation for the Hong Kong high-speed railway construction project. In terms of natural environmental factors, aspects such as food, fresh water, raw materials for stone artifacts, landscape, elevation, soil, and wind are regarded as significant determinants for ancient people when choosing their living or settlement locations. For cultural factors, this paper is based on a comparison between existing Ming-Qing villages nearby and Ming Dynasty settlement remnants unearthed within the railway depot site to discuss how ideological systems affect settlement locations.

Keywords: archaeological site predictive model, archaeological sensitive map, thematic coverage, man-land relationship, man-man relationship

臺灣大學學術期刊資料庫

* Chairman, The Hong Kong Archaeological Society

一、前言

地理資訊系統（GIS）是地理信息的收集、儲存、組織合成、分析、圖像處理和製圖的電腦程式。在考古遺址分佈規律研究、預測遺址位置，以及文化資源管理和環境影響評估方面，GIS 應用十分廣泛，是非常有效的工具（劉建國 2008）。1970 年代至 1980 年代初，隨著數化高程模型（digital elevation model）出現後，GIS 為「考古遺址預測模型」的發展奠下基礎。1980 年代和 1990 年代 GIS 在北美洲和歐洲開始應用在考古學上。GIS 在北美洲除多應用在文化資源管理外，也同時使用 GIS 預測遺址位置。在歐洲方面 GIS 的使用卻側重於歷時性地貌變化的研究（高兵 1997）。

本文討論如何利用 GIS 為香港至廣州高鐵工程預測考古遺址位置；除介紹以自然環境因素預測遺址位置方法外，亦探討聚落選址的人地和人我關係，進而討論文化因素如何影響聚落選址。

本文研究地區為香港西北內陸的錦田平原（研究區）（圖一至三）。2010 年香港興建「廣深港高鐵」香港段，由香港經深圳直達廣州，與大陸高鐵網絡接軌，估計 2017 年通車。香港段全長 26 公里，由九龍發車，經隧道貫穿九龍市區和高 959 公尺的大帽山，橫貫錦田平原，再經隧道貫穿山丘和深圳河，接通深圳市，北至廣州。除車站外，沿線設有車廠、隧道通風口、緊急出入口等地面設施。除山體和河道屬於政府土地外，地面設施所在之處多為私有土地。車廠基地因土地賠償問題，民眾非常不滿，而且該基地為私有土地，居民拒絕考古人員進行調查。因此須要應用 GIS「預測」考古遺址位置，和評估考古敏感程度。只有如此，方能有利於鐵路規畫和縮短工期。徵收私有土地後，考古人員始可實地勘察查所預測的考古遺址位置。

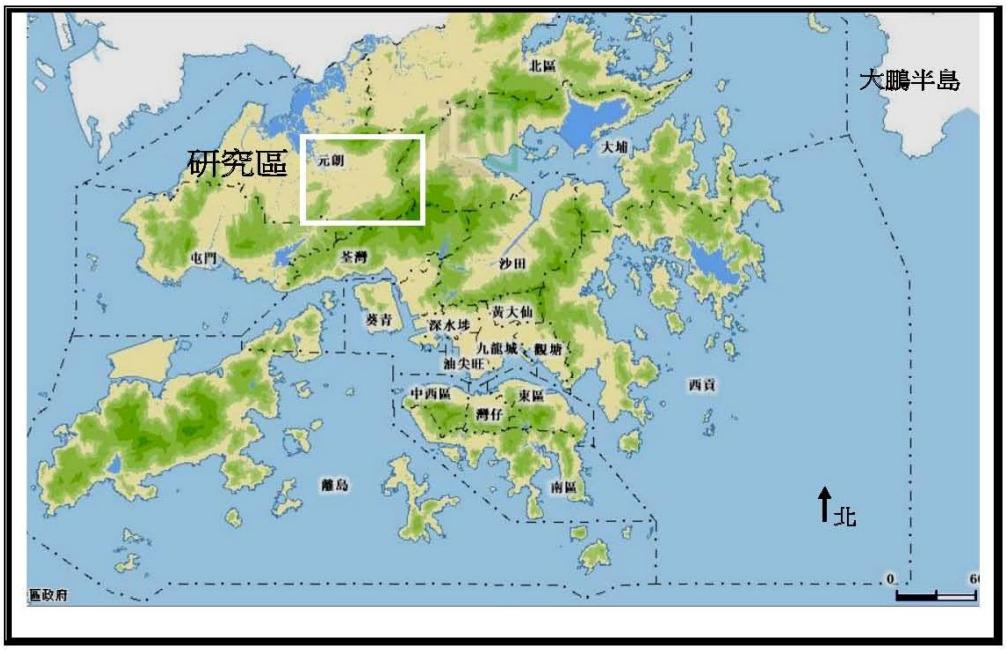
二、研究地區自然與人文環境

錦田平原（研究區）位於香港特別行政區西北部，為一三面環山的河谷平原。谷內河流自東而西和自南而西奔流入海。1940 年代該平原西臨海灣，1950 年代開墾岸邊一帶地方為基圍魚塘，現在平原已距離海岸線 6 公里。錦田平原東西長 5.5 公里，南北長 3.5 至 4.5 公里，面積約 22 平方公里（圖一至三）。東面和南面山坡各有一系列海拔 25 公尺至 50 公尺階地。

25,000 年前更新世末次冰期到來，海平面下降，致使錦田平原河道下切。同時地

臺灣大學學術期刊資料庫

殼輕微抬升，河流把錦田平原切割成二級和三級河流階地，形成平原河相堆積。全新世中晚期一級河流階地與更新世紀晚期二、三級河流階地高差 5 至 20 公尺。在二、三級河流階地內，有數層為壤質土層相間之礫石層，反映乾濕氣候變化周期。平原內青銅器時代和歷史時代遺址位於二級和三級河流階地上，大部分明清鄉村亦位於二級河流階地上。

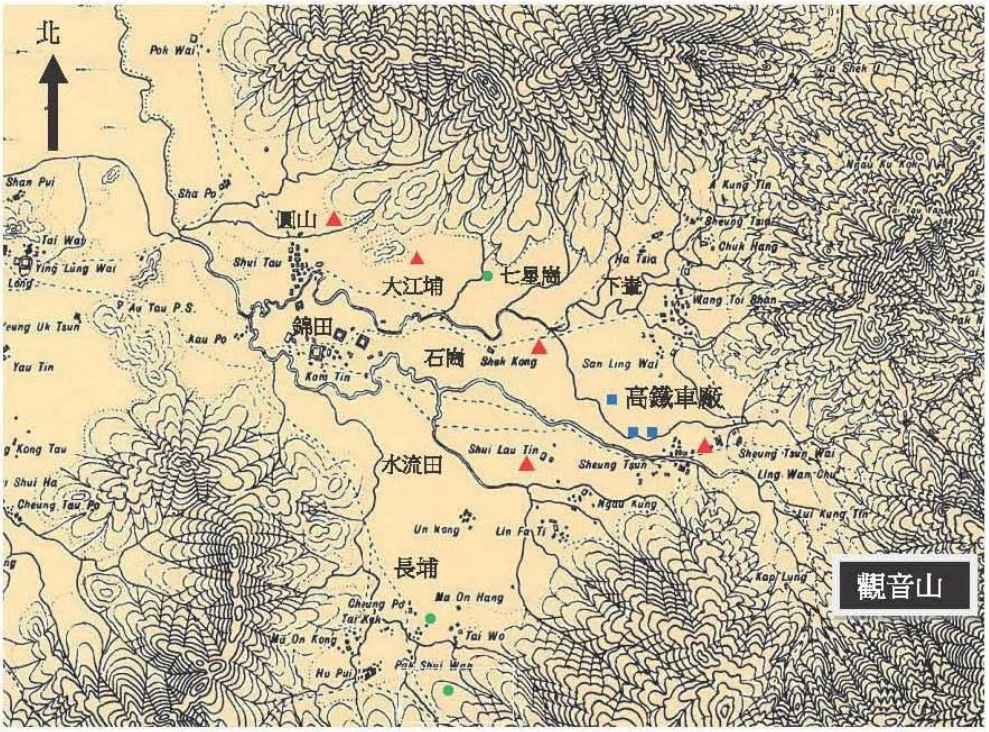


圖一　香港錦田平原(研究區)位置圖

錦田平原考古遺址共有十一處（圖 2），青銅器時代遺址三處（河背、七星崗、西鐵隧道出口山坡）；唐及北宋遺址五處（圓山、八鄉上村、水流田、石崗和大江鋪）、南宋至明代遺址三處（研究區內），年代跨度達 3,000 年。在這漫長歲月裡，香港一如廣東省，族群有很大的變化。春秋戰國時華北人士稱居於中國東南非漢族族群為「百越」（呂不韋 1954[戰國]；應櫝 1991[明]），[1] 按百越居住地區，細分為吳越、閩越、南越、駱越、西甌等。及至隋唐時代，稱廣西及廣東西部原住民為「烏滸」。明代按「烏滸」內部各個族群，分別給予專名，如僚人、苗人、傜人、僮人、黎人、狼人等（范曄 1978[南朝宋]）。[2] 研究區的青銅器時代遺址居民應為南越（粵）族 [3]，在歷史時代漢人移居研究區漸多，當時原住民之南越族開始漢化。研究區青銅器時代遺址出土之夔紋

臺灣人類學會期刊資料庫

陶[4]具有本地區文化特色；而唐宋遺址出土陶瓷卻無原住民——南越人文化色彩。陶器消失的地方民族特色，在在顯示南越族漢化歷程。不同族群在不同時間裡各有其文化、社會組織、知識和技術，他們對土地的認知和處理也不盡相同。如果要簡單為研究區 GIS 遺址預測模型訂立客觀準則，和時間跨度大的聚落選址標準，首先要理解研究區原住民和後來的漢人社會、文化和技術水平的差異，是一件不容易的事。



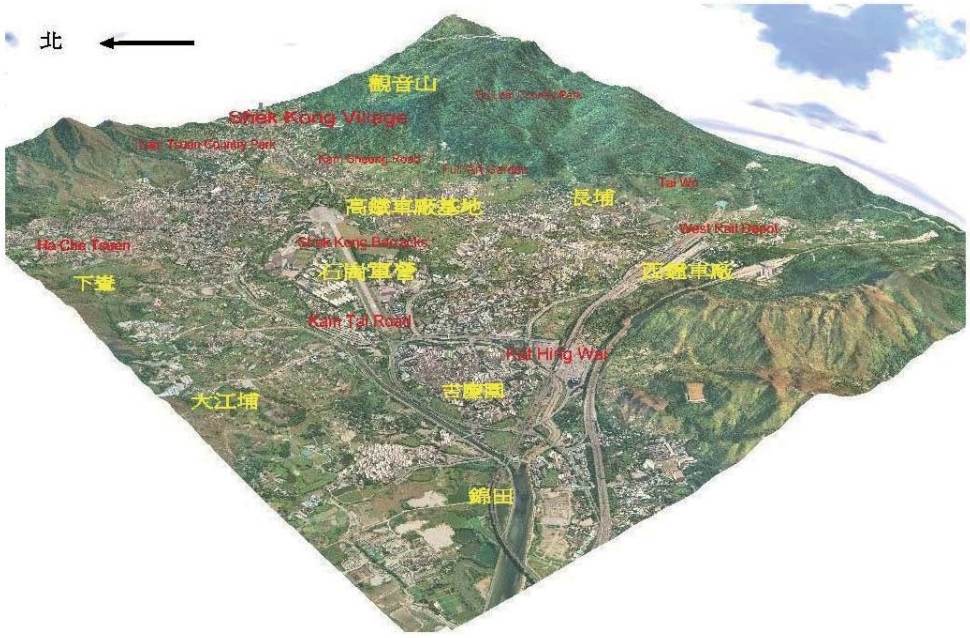
圖二 錦田平原考古遺址位置

(底圖為１８９９年地形圖)

香港地區現在有 17 個地方使用「古」、「洞」、「峒」、「輋」字的非漢族地名；使用「輋」字地名則有六處（香港地政總署 2006），區內其餘地方皆為漢族地名。本案研究區內有兩處名為「上輋」和「下輋」的地方（圖二），顯示該兩處為原非漢人居住的地方。由此可見，研究區古代既有原住民，也有漢人。地名現象有如文化層，下層是原住民地名；上層是漢族地名。明末廣東仍有「輋人」的記載，可見當時廣東漢人和輋人是共存的。據 1700 年刊行的《廣東新語》卷七〈人語〉記載：輋人是住在粵東

臺灣大學圖書館期刊資料庫

潮州、海豐、澄海、興寧和惠陽山區的傜族[5]，「歸善[6]有峗崠，其人耕無犁鋤，率以刀治土種五穀，曰刀耕。」，「散居溪谷治生，不屬官，不屬峒首，皆為善傜。其曰斗老，與盤、藍、雷三大姓者，頗桀驁難馴。」（屈大均 1996[清]）。香港地區除有「崠」字地名外，更有「藍」姓村子；大嶼山東涌更有「藍崠」地名，這些地名顯示晚至清代，香港非漢族原住民與漢人並存。



圖三 香港錦田平原立體地形圖

秦漢之時，大量漢人以軍事移民（墾卒）方式經廣西東北部湘江和漓江的「湘桂水道」，和瀟水和賀江的「富川之道」南下嶺南各地。西漢武帝時期，朝廷在南海郡（今廣州）番禺縣設立鹽官，管理廣東沿海食鹽生產。深圳和香港是產海鹽之地，從此有大批漢人逐漸移居深港兩地。南來漢人在深圳西南的寶安縣城旁山丘上留下一批磚室墓（張一兵 1997）。香港九龍長沙灣發現了一座東漢磚室墓，墓主人應與海鹽生產有關的漢人。該墓有磚銘「番禺大吉」四字，表明此墓與番禺縣有密切關係（香港歷史博物館 2005）。香港地區國營鹽場從西漢初期開始，一直維持至 1789 年（乾隆五十四年）裁撤為止（舒麘官、王崇熙 2006[清]）。

錦田平原西面為一海灣，與深圳產鹽海灣相連。海鹽生產有很豐厚的經濟價值，鹽區經濟繁榮，在產鹽區出現聚落和宗教場所是意料中事。例如，南朝劉宋元嘉年間

臺灣人類學術期刊資料庫

（公元 424 年至 453 年）有高僧在錦田平原之西六公里羊坑山（後改名為靈渡山）說法，信眾集資在此山建寺，寺名「靈渡」，此乃香港最早佛寺，香火至今不絕。該寺的創立應與漢人有關。靈渡寺背山面海，與當時鹽官駐地，即今深圳市寶安鎮隔海相望。據明・天順年間（1457-1464 年）《東莞舊誌》所載，靈渡寺有寺田 35 畝（參見張一兵 2006）。據此估計該寺建立之初，應有寺田。由此可見，當時該寺附近一帶地方，包括錦田平原在內應有漢人聚落。

公元 716 年（唐・開元四年）粵北接通湖南大庾嶺的「橫浦之道」開通後，唐末、五代十國以至南宋，大批漢人經此道移居粵北；珠江三角洲漢人大宗族多有為避亂世而經橫浦之道，及粵北珠璣巷南下定居。北宋及南宋香港地區是廣南東路產鹽地區之一，南宋時有兩個鹽場位於香港的九龍和大嶼山，前者名為官富場；後者名為海南場。鹽場為國營事業，向設有官監管。南宋時代大嶼山是私鹽中心，朝廷為此派兵追捕，而引發大嶼山島民作亂（梁庚堯 2010）。

公元 736 年（唐・開元廿四年）朝廷在嶺南道（今廣東和廣西）設一拱衛廣州之兵鎮，名為「屯門鎮」，駐兵二千。「屯門兵鎮」東起香港屯門，西至深圳寶安區，其轄區有可能包括錦田平原在內。如果屯兵不在駐地徵召，則應從外地召募而來。屯兵和軍眷就是一批二千人以上的軍事移民。錦田平原東北三公里有地名為「營盤」，說明該地曾經是兵營當時屯兵聚落及屯田之地。錦田平原以西約五公里一處名為「新圍」的地方，其海邊發現唐代煮鹽爐灶（李浪林 2008）。此外，在錦田平原的石崗和大江埔兩地，發現唐代魂瓶和唐宋文化層，足以證明唐宋錦田平原及附近一帶已有聚落。

明代兵制在全國各地「衛所」實施屯兵及屯田制度，清初廢除。據方誌所載，清初香港境內九龍（官富）、屯門及大嶼山（大蠔島）三地仍有「屯軍田」，及至公元 1723 年（雍正元年）香港地區內廢止屯田後，屯田租予民耕（舒麘官、王崇熙 2006[清]）。唐代至明代，錦田平原有漢人軍事移民聚落及其屯田。日本人類學家瀨川昌久研究香港新界鄉村亦有相同論述（瀨川昌久 1999）。現在錦田平原西南的屯門，有村名為「屯子圍」應與明清屯田有關（香港地政總署 2006）。

現在錦田平原鄉村是在明清和民國時期建立的，村民多是普通移民後人，族群分為廣府人和客家人。前者是宋明廣東、江西和福建移民後人，後者則是 1684 年至十九世紀初期，從粵東遷來的客家人。

臺灣大學學術期刊資料庫

三、遺址預測模型的邏輯結構和方法論

以方法論而言，遺址預測模型與遺址資源域分析（site-catchment analysis）比較類似。資源域分析研究哪些自然資源因素決定聚落位置（Roper 1979）；遺址預測模型則利用自然資源因素來預測考古遺址的位置。決定聚落選址的主要因素有自然環境（人地關係）因素和文化和社會因素（人我關係）。「人地關係」指自然環境因素與聚落選址之關係。「人我關係」指防衛、社會聯繫和與宗教信仰地點距離等因素與聚落選址之關係。自然環境因素易於量化，文化及社會因素卻難於量化。在使用 GIS 製作「考古遺址預測模型（archaeological site predictive model）」和「考古敏感程度地圖（archaeological sensitive map）」時，研究人員多選擇具有普遍性和可以量化的自然環境因素。如果只研究選址居住和生活的自然環境因素，而忽略社會、文化、聚落層級和觀念因素，無疑以環境決定論簡單論斷聚落選址的決定因素。

預測遺址位置之前題是史前人選擇居住地方，受制於自然環境因素。當然選擇活動和居住之地，除考慮自然環境因素外，亦須考慮文化、社會，以至觀念體系等因素。因此在應用方面，先以自然環境因素預測遺址位置，再考慮各項的可能性，再並考量文化及社會面向因素。在應用 GIS 預測遺址位置時，須先假設人為利用自然環境的原則古今變化不大。若找到或者復原選址有關自然環境因素後，即可預測遺址位置及探索其分佈規律。1973 年考古學家研究美國內華達州中部休休尼（Shoshonne）人選址因素，發現只要滿足七個因素之中的五個，休休尼就在該地定居。研究者後來設定了十個條件，再用 GIS 分析選址因素，亦有同一結論（Sharer and Ashmore 2003）。

預測模型是奠基於歸納法，有一個完整從歸納到演繹的過程。首先從已發現的遺址歸納出共同的環境因素，然後進行演繹，演繹結果就是預測的結果。預測是否準確需要實地驗證，預測模型故稱為「相關性模型（correlative model）」（熊仲卿 2011）。

當過程考古學派（新考古學派）成為一時顯學以後，關於歸納和演繹法如何應用在考古學，不少學者已討論其得失。1971 年過程考古學學者 P. J. Watson 等人說「實證科學的邏輯是一個完整的歸納演繹的形式和程序的結合。」（Watson et al. 1971）。歸納和演繹是循環式的應用，無分先後。過程考古學派不必認為考古學的研究必須從「演繹性假設」開始。考古學家特里格（B. G. Trigger）在《時間與傳統：考古學解釋文集》批評說：「過份強調把演繹性假設看做研究的先決條件，將會將研究束縛和侷限在一個不適當的範圍內。」（Trigger 2011[1978]）。在日常生活裡，以至自然和社會科學研究，都

臺灣大學學術期刊資料庫

是歸納和演繹混合使用的；有時從歸納開始，有時從演繹開始，在過程中不斷搜集資料，也不斷利用實踐來修訂假設，毋須過份強調一定要先進行演繹性假設。

本案歸納和演繹法並用。在歸納過程中，首先從研究區內及附近一帶遺址所處位置歸納出遺址所在地之規律，並從其中選定數個可量化之自然環境因素作為演繹基礎。在演繹過程中，將選定的自然環境因素用於預測遺址位置。凡同一地點具有愈多有利的自然環境因素，則人地關係愈平衡，該處有遺址可能性則愈高。

GIS 遺址預測模型建立在具有普遍性和可以量化的變數上，如地形、土壤（可耕地）、坡度、坐向、水源距離、風向、降水量、植被（木材燃料）、日照、海平面升降、沿海潮流等。至於難於量化的人我關係如何在 GIS 中設定為量化的數據？為此，本案利用研究區以東 40 公里深圳市西部大鵬半島明清鄉村之人地和人我關係與研究區比較，進而討論影響研究區遺址位置的自然環境、社會和文化因素。歐美有更多的理論論述及分析研究策略的發展，試圖將文化、社會因素納入 GIS 的分析處理中，但因涉及更深入與更複雜的分析運用，在本文中不擬在此引介。

2001 年聯合國教科文組織出版中譯本《地理信息系統與文化資源管理：歷史遺產管理人員手冊》，開宗明義指出：「考古學家應用 GIS 對已知的文化資源進行調查、研究和分析，以及利用 GIS 來完成預測模型。這種模型可用於分析環境、地形、社會文化和經濟因素之間的相互關係，它還可以通過分析已知文化資源的區位，來預測未知文化資源的可能位置。」（Box 2001[1999]）。該手冊同時列明 GIS 在考古應用上主要有兩方面，第一、遺址及其周邊地區的考古價值評估；第二、考古遺址預測模型。手冊也舉出三個應用案例：吳哥窟周邊 10 至 20 公里地區、英國巨石陣周邊幾公里內考古敏感程度，和預測加拿大落磯山班福（Banff）國家公園考古遺址的位置。

遺址預測模型在國外應用很多，1996 年已在美國使用（BRW, Inc. 1996），1999 年使用在美國東岸 Chesapeake 灣北部 39,000 英畝未進行過考古調查的土地上考古資源評估（Kuiper and Wescott 1999），2004 年美軍應用在四個管轄地區的文化資源管理等，遺址預測模型及其考古敏感程度圖用以「預警」考古遺址位置（Altschul et al. 2004）。利用顏色深淺在地圖上表示遺址位置可能性的地圖就是「考古敏感程度地圖」。遺址預測模型利用 GIS 的「疊置分析程式」進行預測遺址位置（劉建國 2008），而遺址位置之可能性分為高、中、低三個級別。疊置分析原理是以空間層次分析為基礎，將同一坐標系統多個因素進行疊加，生成新專題圖形和屬性數據。

臺灣大學學術期刊資料庫

應用在本次研究的 GIS 數據有「空間數據」及「屬性數據」兩類。空間數據是來自專題地圖、地形、遙感影像、歷史照片；屬性數據是來自地形坡度數值、考古地層、地質鑽探、歷史照片、文獻資料，和經過疊置之後可在圖像上顯示遺址和水源位置的關係等。是次研究之預測模型以「柵格單元」（raster cell）[7] 運作。本案設定柵格單元為 100 公尺 x 100 公尺，其面積足以涵括一般中小型聚落。「空間數據疊置分析」應用在本次研究上。柵格空間數據疊置以類型疊置方式進行。類型疊置是依據屬性數據進行分層和圖層疊置的。柵格空間數據疊置用以尋找和確定同時具有幾種地理和考古屬性的分佈範圍。此外，亦可進行時序分層，例如同一地區各個時期分佈圖層。空間數據疊置以柵格在各圖層間進行，以生成新圖層。預測考古遺蹟位置是利用 GIS「疊置分析程式」進行，而遺蹟位置存在可能性分為高、中、低三個級別，相應於高、中、低考古敏感程度。考古敏感程度的平面空間是用柵格單元來表示，敏感地區的邊線可據此畫定，有利於後續規畫工作及畫定考古緩衝區。

從 1990 年代中期開始，中國大陸考古學界使用 GIS 的案例日益增加。從大陸「百度文庫」網站搜尋有關考古 GIS 的介紹和論文達 30 篇以上，約三分一是介紹 GIS 的應用。2012 年 6 月中國大陸出版一本 GIS 考古專著：《考古地理信息系統：鄭州地區仰韶文化遺址空間分佈模式研究》。該專著「研究聚落遺址時空演變的另一個目的就是……尋找…那些和已發現該時期遺址地理環境相似，或更適合人類居住的地區，應該還存在未被發現的遺址」，即研究同各一地區各個年代考古遺址分佈模式的變化、人類活動區的空間關係、遺址群在各時期之使用情形及人群互動的變化等，但該專著並未具體涉及 GIS 考古預測模型的研究（張開廣 2012）。

本案選定七個自然環境因素作為預測遺址位置為：(1) 地面高度、(2) 地面傾斜度（坡度）、(3) 坐向（一地點的前方開口，即縱軸線前方方向）、(4) 土壤、(5) 地形、(6) 水源距離、(7) 近期土地利用；此外並參考以下三個因素：

(1) 研究區內和附近一帶考古遺址位置、

(2) 研究區內明清鄉村位置，和

(3) 研究區以東 40 公里大鵬半島明清鄉村位置。

從上述三個因素歸納出具普遍性及可量化之自然環境因素，再以演繹法製作遺址預測模型（表一）。

驗證所選定的自然環境因素是否具有預測能力之方法有兩個：

臺灣人類學術期刊資料庫

第一、從已知證未知：為已發現的遺址製作一個圖層，然後與考古敏感度地圖疊置；如果已發現的遺址位於高考古敏感度之地，則表示遺址預測有效。

第二、實地調查和發掘：如果預測某處有遺址，實地調查卻沒有發現遺址，即證明演繹周延不足，也可能是歸納錯誤。歸納錯誤原因有三個：(1) 選錯自然環境因素，(2) 評價的權重分數錯誤；(3) 有更多文化和社會因素涉及選址居住的決定。如發現有此狀況，則需要重新設定權重標準及重新選擇自然環境因素，或將其他文化、社會因素加入討論和評估。本案方法論和工作流程見表一：

表一、遺址預測模型之建立及驗證程序

邏輯	工作流程	產品
歸納	(1) 研究區內和周邊地區已發現考古遺址之位置、 (2) 研究區內明清鄉村位置，和 (3) 研究區以東40公里大鵬半島明清鄉村位置。	利用歸納法建立「演繹性假設」。
演繹	利用自然環境因素評價研究區不同地點的考古敏感程度。	利用「演繹性假設」製作考古遺址預測模型和考古敏感程度地圖。
驗證	實地調查高考古敏感度地點。如在地表發現文物，則進行試掘，查明有無文化層存在。	• 假設驗證之一 將已發現考古遺址與考古敏感程度地圖疊置。 • 假設驗證之二 實地考古調查預測遺址的位置。

四、遺址預測模型及評價標準的設定

如上文所述，應用 GIS 預測考古遺址位置須假設人們利用自然環境原則古今不變。若能復原與古人選址居住的自然環境因素後，可預測遺址位置，以及探索遺址分佈規律。考古學家 1973 年研究美國內華達州中部休休尼（Shoshonne）人選址因素，發現研究區內大約 50%區域具有七個定居因素，這些區域遺址數量在 95%以上。這些選址因素就是本案要設定的自然環境因素，例如地貌、表層地質、土壤、坡度、水源、動植物資源、海拔高度、座向與風向等等（Sharer and Ashmore 2003）。

臺灣大學學術期刊資料庫

此外，本案亦參考珠江三角洲和香港遺址資源域研究，並歸納香港和深圳內陸遺址的地形、土壤、坐向、坡度、高程和水源等因素，從而選擇七個自然環境因素作為預測遺址位置和評價考古敏感度之標準。然後利用 GIS 將七個自然環境因素製成七個「基礎圖層」(basic coverage)，每一圖層再分一至兩個「派生圖層」(generate coverage)。圖層疊置後產出「分析圖層」(analysis coverage)，即「考古價值敏感度地圖」和「考古遺址預測模型地圖」。在這兩幅圖裡，凡標示高考古敏感度的地方，則可能是考古遺址所在位置。圖層疊置分析顯示在同一地區內，愈多有利的自然環境因素，則人地關係愈平衡，該處就愈有可能是人類選擇作為生活的位置。

因為每一個自然環境因素並不是等量影響選址，所以要給予每個因素相應的權重分數，以之表示每個因素相對重要程度。

製作遺址預測模型和考古敏感程度地圖有三個程序：

第一、量化選址因素；把選址的自然環境因素一一列出，給予相對的權重分數。

第二、把環境因素位置標示在數字向量(vector)地圖，製成「圖層(coverage)」。基礎圖層是環境因素的「專題圖層」(thematic coverage)。基礎圖層裡有一至兩個「派生圖層」。疊置派生圖層產出「分析圖層」，即遺址預測模型地圖和考古敏感度地圖。

第三、利用統計學回歸分析法，計算遺址資源域的環境因素之間的關係。回歸分析法是比較和判定影響變化趨勢之兩個變數及其之間關係的數學方法；例如計算遺址與水源的距離和遺址位於某特定土壤之地形關係。回歸分析有利於客觀判斷遺址可能存在的地點。

製作遺址預測模型和考古敏感度地圖有以下六個流程：

1. 資料準備：1:20,000 數化地形圖、1:20,000 數化地質圖和紙本地圖。紙本地圖有 1920 年代至 2010 年代 1:10,000、1:20,000 和 1:25,000 地形圖和歷史地圖。本案所用歷史地圖有 1868 年〈新安縣地圖〉和 1899 至 1904 年 1:63,360 的〈香港新界地圖〉，這兩份紙本地圖雖然用現代測量方法繪製，而且有等高線，因坐標系統不同，且年代久遠，亦不予數化。歷史地圖、歷史照片和考古遺址地圖只作為參考，不予數化。1:20,000 數化地圖可產出「數化高程模型」，利用三維模型和電腦動畫技術，製作立體考古敏感度影片，有利向規畫和工程人員解釋研究區考古敏感程度及預測遺址之位置。輔助資料有各時期航照 (1963 年至 2010 年，間距期為五年或十年，3,000 英尺航拍)。再利用立體鏡觀察航照，勾勒出微地形的變化。

臺灣人類學術期刊資料庫

2. 制訂考古遺址的評價標準：評價標準是根據三個準則制訂：(1) 研究區已發現考古遺址的地方，和 (2) 研究區內及大鵬半島明清村落的區位。在本案考古調查前，錦田平原已發現八處遺址；青銅器時代遺址三處：河背、七星崗、西鐵隧道出口的山坡；唐及北宋遺址五處：圓山、八鄉上村、水流田、石崗和大江鋪。預測遺址位置的標準參考這八處遺址的環境因素，標準詳見表二。

表二、研究區內考古遺址的自然環境因素

序號	遺址	年代	地形	永久水源	坐向（地點縱軸線前方方向）	土壤	坡度	其他
1	河背	青銅器時代	三級河流階地	旁有小河	北	沙質土、壤質土。	<5°	
2	七星崗	青銅器時代	三級河流階地	前有河流	西南	沙質土、壤質土。	<2°	
3	西鐵隧道出口的山坡	青銅器時代	山坡台地	前有河流	北	沙質土、壤質土。	5° － 10°	
4	大江鋪	唐宋	三級河流階地	前有河流	南	沙質土、壤質土。	<2°	
5	石崗	唐	二級河流階地	旁有河流	西	沙質土、壤質土。	<2°	
6	八鄉上村	宋	二級河流階地	旁有河流	西	沙質土、壤質土。	<2°	
7	圓山	宋	三級河流階地	旁有小河	西	沙質土、壤質土。	<2°	西面 500 公尺外為宋代海岸線。
8	水流田	宋	二級河流階地	旁有小河	西	沙質土、壤質土。	<2°	

廣東省英德市牛欄洞遺址發現 10,780-12,410BP 的稻粒植硅石（廣東省珠江文化研究會嶺南考古研究專業委員會等 2013）、廣東省曲江馬壩、封開杏花、龍川萍頭、高

臺灣大學藝術期刊資料庫

明古榔、香港蠔涌和沙下遺址發現新石器時代晚期、青銅器時代和秦漢時期三粒炭化稻米和水稻和稻殼植硅石（呂烈丹 2007），上述發現表明從舊石器時代晚期至新石器時代早期，廣東省和香港已經有了農業。關於珠江三角洲和香港遺址資源域的研究，李果認為新石器時代晚期珠江三角洲天然資源豐富，但當時人口密度低，遺址面積小而且分佈密度低，而且人均資源比歷史時代高，所以人們不需要遠行覓食。特別是香港山多地少，資源域實際範圍更小。李果（2006）參考 C. Vita-Finzi 和 E. S. Higgs 分析遊牧和農業民族資源域研究，認為珠江三角洲和香港新石器時代晚期遺址資源域半徑只有 0.5 公里，採集野食半徑則為 1 公里。他假設資源地與遺址距離往返 2 公里，步行往返需要半小時。據此，設定遺址與水源距離在半小時步行時間內。

鄭州地區仰韶文化遺址的 GIS 考古研究屬於資源域分析。該研究發現仰韶文化遺址 1 公里半徑內是「與農業相關活動」的平均半徑，2 公里半徑是「進行與狩獵相關活動」的平均半徑，4 公里半徑是人類「進行與貿易相關活動」的平均半徑、8 公里是人類「進行文化交流區域」的平均半徑（張開廣 2012）。究竟根據什麼標準設定上述平均半徑，該研究並無詳細說明。考古學研究發現愛斯基摩人的努那繆提（Nunamiut）家族的狩獵面積達 30 萬平方公里（Binford 2013[1983]）。除農產品外，鄭州地區仰韶文化遺址 12.56 平方公里 [8] 範圍內「與狩獵相關活動」能否供養遺址內人群日常肉食？鄭州地區部分仰韶文化遺址的「與狩獵相關活動」區域是重疊和相連，遺址之間是否真的各有獨立的 12.56 平方公里地方讓人進行「與狩獵相關活動」？由此可見，GIS 遺址預測模型設定資源域範圍時，需要參考現生族群如何生存的研究成果。

平坦土地是人類活動的重要因素之一，坡度愈大則人類活動愈少。坐向與風向和日照有關。「坐向」是指選址地點的前方開口方向（縱軸線前方方向），可以是一個聚落或者一間房屋。在北回歸線以南的房屋，一般是朝南的，因為夏天太陽只會曬在屋背，而不會曬進屋子裡，比較涼快。同理，香港盛行風為東北、東和東南風，佔全年風向 57.5%（東北風和東風佔 42%）。內陸遺址要選在背風的地方，也就是要面向南、向西南，聚落後面需要有天然屏障，沒有就要種植防風林（風水林）。海岸遺址也同樣要選擇背風的港灣，也就是要選擇西向、南向和西南向的海灣，因為這些海灣可以避開盛行風，有利船隻停泊。

生物資源如動植物常因自然環境變化而消失殆盡。雖然可以做某種程度的復原，但除非研究區有很完備資料，否則難於選擇生物資源因素作為預測遺址之標準。動物方面變化更大，也更難選擇為環境因素。例如魚類數量和種屬變化與水溫和鹽度有

臺灣大學圖書期刊資料庫

關。香港新石器時代晚期至青銅器時代（約 4,000B. P.至 2,700B. P.），海岸沙堤遺址多發現「斷班石鱸」（*Pomadasys hasta*）髖骨。在歷史時代，香港海岸沙堤遺址很少發現這些魚骨。相對於動植物來說，礦物資源變化和移動比較少，較為理想可選定為預測遺址位置的自然環境因素。香港很多海灣沙堤遺址發現新石器時代晚期至青銅器時代石英、水晶及頁岩環、玦毛坯、半成品、成品和廢品，與香港石英和水晶多暴露在地面有關。在地形上，河谷平原和河流階地常是史前人類活動和居住的地方。反之，人類在山坡活動則較少。

土壤與地形與耕作有關的，只有某些地形和土壤才適合人類居停。某些特定地形又與某種土壤直接相關。因此可選擇特定地形及特定土壤作為評估考古敏感度，和預測遺址的自然環境因素。在農業時代，合適地形和土壤就是可耕地，因此聚落是需要選擇位於可耕土地附近。據此，將研究區土壤分為耕土（沙質土及壤質土），和不可耕土（其他土質和填土、砂礫）兩類。從而將地形和相應的表層地質堆積物分為三類：(1) 山坡階地（全新世坡積土），給予 2 分；(2) 二和三級河流階地（晚更新世沖積階地），給予 1 分；(3) 一級河流階地（全新世沖積土及其他地貌和土類），給予 0 分。

水文方面選定永久地表水源（河溪）與遺址直線距離為評價之自然環境因素。人們在平坦地面一小時能步行 4 至 5 公里，即每分鐘能行走 66.6 至 88.3 公尺，據此設定水源與遺址距離小於 100 公尺，給予 1 分，距離大於 100 公尺給予 0 分。自然環境因素的權重計分準則詳見表三。

3. 資料轉換：1920 年代至 2010 年代的 1:10,000、1:20,000 和 1:25,000 紙本地形圖經描掃和數化後，轉換為向量地圖。

4. 圖層疊置：疊置各派生圖層，如在同一地點重疊的環境因素愈多，則表示該地點考古敏感程度愈高。顏色深則表示有利因素多，反之則小。從而製成一幅以顏色深淺表示考古敏感程度地圖。高考古敏感程度的地方當可預測遺址所在。

5. 計算考古敏感程度：計算方法是權重分數的相加總和。高敏感程度是 8 至 10 分、中敏感程度是 6 至 7 分、低敏感程度是 2 至 5 分、無敏感度是 0 至 2 分（表三）。

6. 將平面地圖轉換成立體地圖：利用「數化地形模型」轉換為立體地圖，可有效向規畫和工程人員、官員和民眾說明高考古敏感度地點位置、是否需要考古調查需要，以及商議調查進度和後續保育方案。

臺灣大學學術期刊資料庫

表三、自然環境因素及權重計分

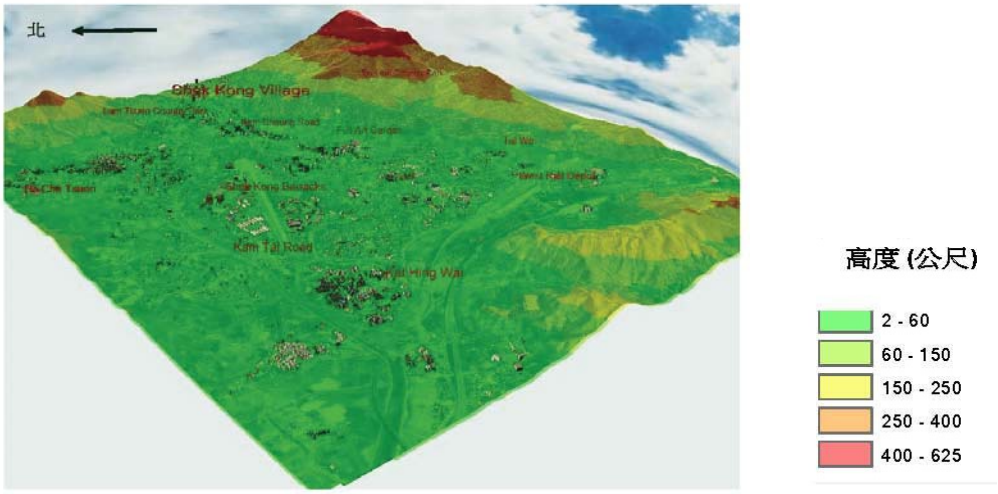
自然環境因素	計分準則	計分
1. 地面海拔高度（公尺）	< 15	0
	15 – 25	2
	> 25	1
2. 土壤	可耕土（ 沙質土及壤質土 ）	2
	不可耕土（如填土）	0
3. 坐向 （一地點前方開口，即縱軸線前方方向。）	SW	2
	E, SE, S	1
	N, NE, W, NW	0
4. 地面傾斜（坡度）	< 5	2
	5 -- 10	1
	> 10	0
5. 地形和表層地質	山坡階地（全新世坡積土 Qd）	2
	二和三級河流階地（晚更新世沖積階地 Qpa，或晚更新世洪積土 Qpd）	1
	一級河流階地（全新世沖積土（Qa）、其他地貌和土壤）	0
6. 永久水源距離（公尺）	< 100	1
	> 100	0
7. 現代土地利用	未破壞 － 農田	1
	破壞／擾亂──如建築物、道路 、油庫、露天貨場、車房、人工河道等。	0
評價級別	高敏感度	8 - 10
	中敏感度	6 - 7
	低敏感度	2 - 5
	無敏感度	0 - 2

臺灣大學圖書館期刊資料庫

五、圖層及權重分數之說明

本文「圖層」是指環境因素之專題圖層，分為基礎圖層及衍生出來的派生圖層。「置疊分析」可判斷哪些因素共享相同的空間。如在同一空間，愈多有利的自然環境因素，則愈有利於人們生活。本案為研究區遺址預測模型製成七個專題圖層，各圖層詳述如下：

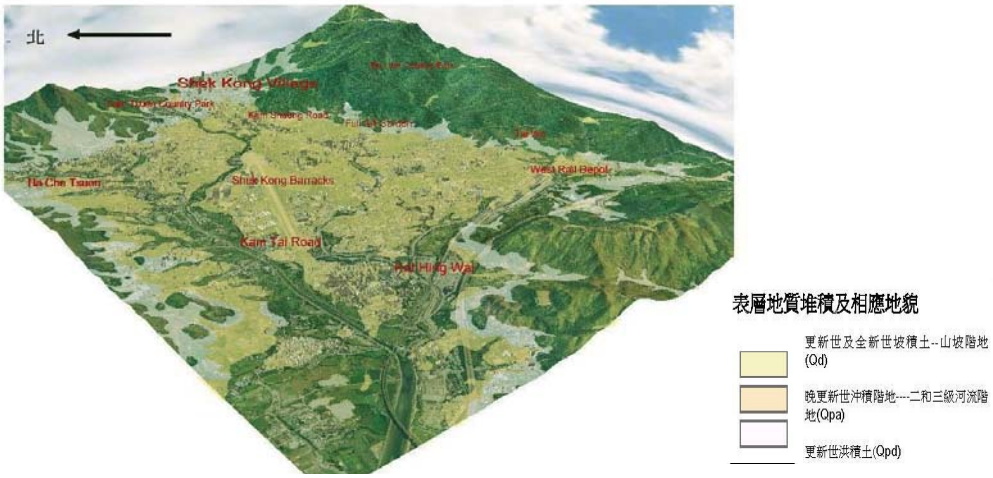
1. 地面海拔高度圖層（圖四）：錦田河谷地面海拔高度為 10 至 20 公尺，在山坡 20 至 50 公尺之間有小階地。該兩處不同高度地方適合人類生活和居住，所以在此發現青銅器時代和唐宋遺址。海拔 15 公尺以下的地方是一級河流階地，常受泛濫影響，不宜人居，給予 0 分。海拔 25 公尺以上的山坡地，給予 1 分。海拔 15 至 25 公尺的地方比較適合人類生活，給予 2 分。



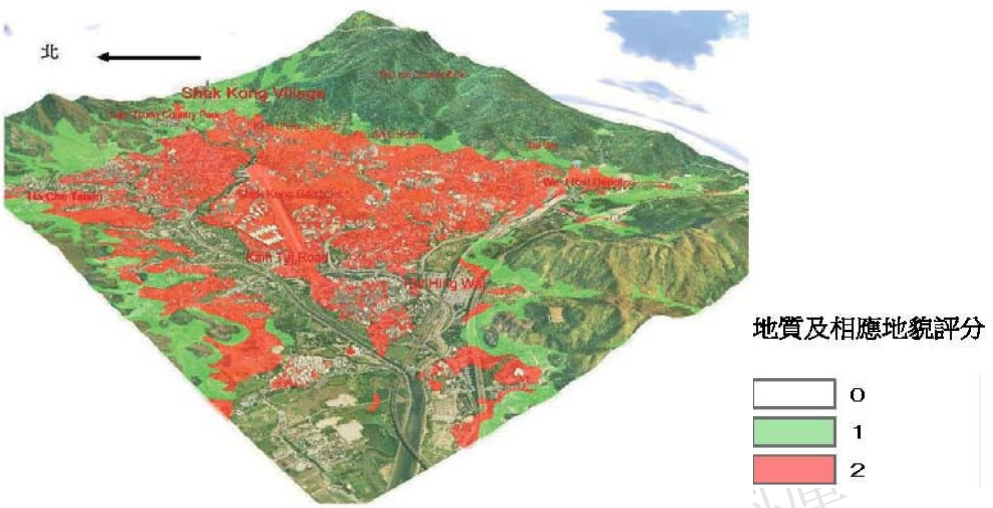
圖四 地面高度圖層

2. 地質圖層（圖五及六）：錦田河谷有四類表層地質堆積物，第一、山坡更新世坡積物，山坡前緣洪積物，與此兩類堆積物相應之的地形則為山坡階地。第二、河谷平原是更新世晚期河相沖積物，其所處地形為二、三級河流階地。第三、全新世沖積物；其所處地形是一級河流階地。已發現的考古遺址分佈在二和三級河流階地和山坡階地上。因此凡是更新世晚期河相沖積物、更新世坡積土和二、三級河流階地，給予 2 分。

臺灣大學學術期刊資料庫



圖五、表層地質基礎圖層

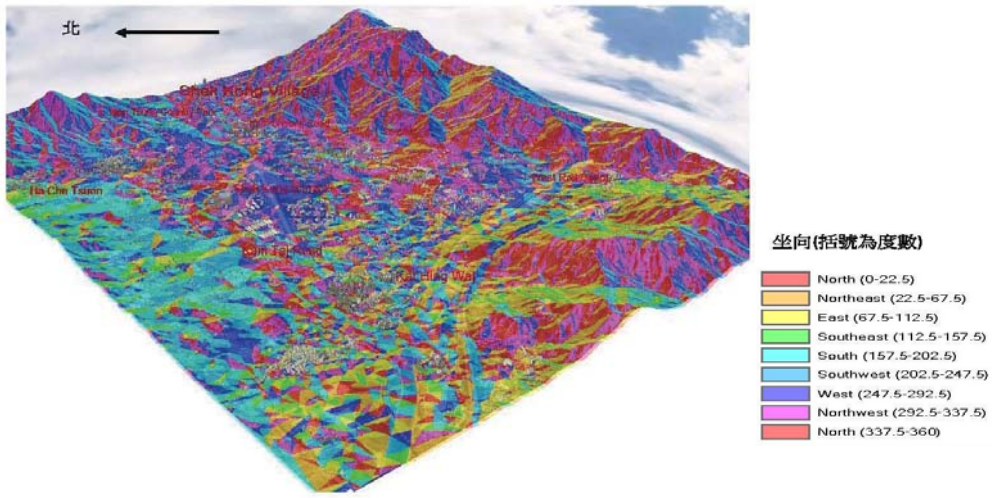


圖六：表層地質分析圖層

臺灣大學學術期刊資料庫

此圖層內有三個自然環境因素分值和三級權重分數：(1) 山坡階地（更新世及全新世坡積土，Qd）：2 分 、(2) 二、三級河流階地（晚更新世沖積階地，Qpa／晚更新世洪積土，Qpd）：1 分，和(3) 一級河流階地（全新世沖積土，Qa）、其他地形和土類：0 分。因素分值各以三種不同顏色表示權重分數（圖六）。

3. 坐向圖層（圖七）：「坐向」是指選址地點縱軸線前方方向。香港盛行風為東北風、東風、和東南風，佔年度盛行風 57.5%（東北風和東風佔 42%）。聚落選址往往坐落在「背風」地方，縱軸線後方需要有屏障。聚落要找一個面向南、面向西南和面向西方的地方，背面需要依靠山丘，沒有山丘就要種植防風林。研究區內村民稱村後的防風林為「風水林」。



圖七：坐向基礎圖層

深圳市大鵬半島位於香港特區之東，兩者隔海相望，盛行風一致。大鵬半島明清兩朝鄉村坐向選擇次序，依次為南向、東向、北向、西向。大鵬半島 70.5%明代村落（n=17）都是朝向南、東南和西南（王魯民、喬訊翔 2008）。參考大鵬灣鄉村坐向後，本案設定選址凡朝向西面和西南（能使東北風和東風吹不到），給予 2 分。凡朝向東南向及向南（免受東北風和東風吹襲），給予 1 分（圖八）。本圖層之基礎圖層（圖七）是錦田平原各處坐向分析圖，其派生圖層為西南向、東南向和南向的圖層。

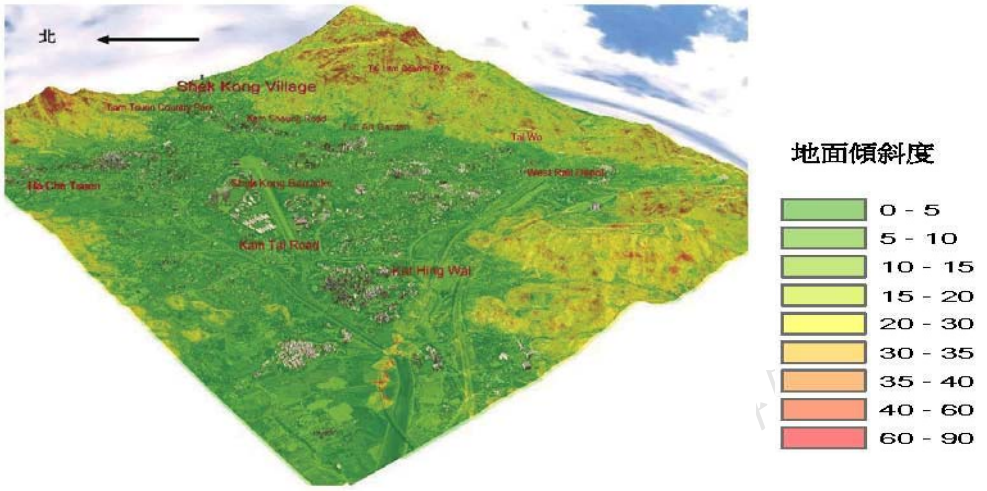
4. 地面傾斜（坡度）圖層（圖九）：設定坡度標準之須參考研究區內及大鵬半島村落所處位置地面傾斜度。大鵬半島 89%（n=110）鄉村是位於 0 度至 12 度之間的地方；

臺灣大學地理學術期刊資訊庫

在 12 度至 20 度的鄉村只有 6%；在 20 至 25 度之間的鄉村只有 5%。據大鵬半島明清鄉村區位分析，適合人類活動和居住的地面傾斜度介乎 0 至 10 度之間，梯田開墾地面傾斜度上限為 20 度。據此，基礎圖層以每 5 度為一級，劃分坡度為 9 級。坡度少於 5 度，給予 2 分，5 度至 10 度給予 1 分；10 度以上給予 0 分（圖十）。



圖八：坐向分析圖層



圖九、坡度基礎圖層

臺灣大學



圖十、坡度分析圖層

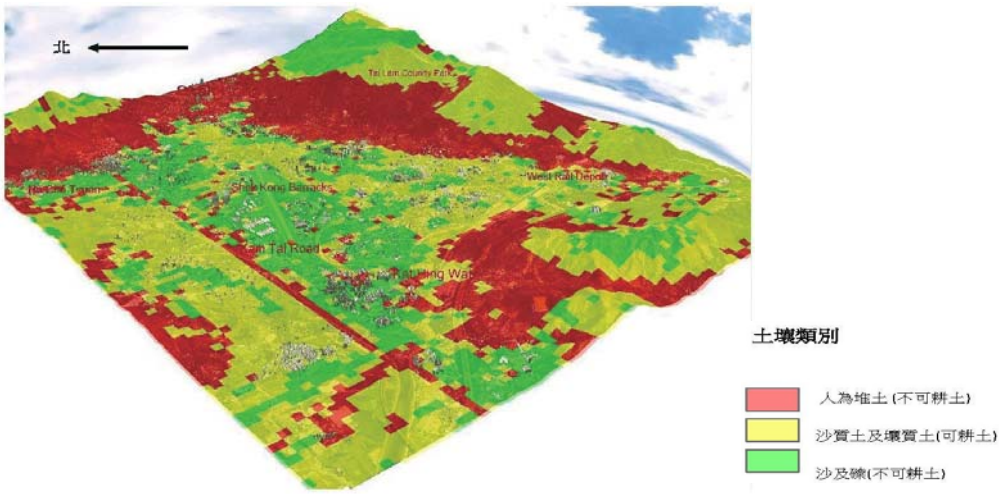
5. 土壤圖層（圖十一）：香港蠔涌和沙下遺址先後發現 4,000 多年前的水稻和稻殼植硅石，和新石器時代晚期、青銅器時代和秦漢時期三粒炭化稻米（中山大學人類學系 2000；呂烈丹 2007），顯示在新石器時代晚期至秦漢時期香港已有栽培植物。土壤因此是否適合農耕是重要的選址考量之一。土壤類型和農業有密切關係；對人們生活來說，土壤分為可耕土和不可耕土兩類。本案把土壤分為兩個有預測意義的類別：(1) 可耕土（原生沙質土和壤質土）：沙質土和壤質土相應於二、三級河流階地。(2) 不可耕土：沙礫土和填土（原生沙礫土相應於一級河流階地）。填土表示原地貌已平整、掩埋或被遭破壞。在權重分數上，可耕土給予 2 分，餘者 0 分（圖十二）。

6. 永久水源圖層（圖十三）：永久地面淡水水源是指河溪和泉水，但不包括井水。據大鵬半島明代村落與水源距離分析，82.3%（n=17）村子接近河溪，甚至選擇河溪在村子前流過，確實與「風水」有關。大鵬半島明代聚落選址與水源距離在 100 公尺範圍內。平常人在平坦土地上一小時能步行 4 至 5 公里，根據人類在平地上的步行速度推算，聚落與水源距離應在 50 至 100 公尺之間。因此權重分數設定兩級，少於 100 公尺給予 1 分，大於 100 公尺，給予 0 分。（圖十四）

7. 現代土地利用圖層：香港除海岸沙堤遺址外，在內陸的遺址文化層多在表土／耕土之下 0.5 至 1 公尺。一旦原生地形被破壞，文化層也容易被擾亂，甚至被破壞。近三十年來研究區內農田，特別是公路兩旁之處，多發展為貨櫃場、拆車場和修建房

臺灣大學藝術期刊資料庫

子，應該不少有考古價值的地方已被破壞殆盡。本基礎圖層只有一個派生圖層，標示已發展的地方和原生地形地方。凡已發展的地方，給予 0 分，原生地貌地方給予 1 分。

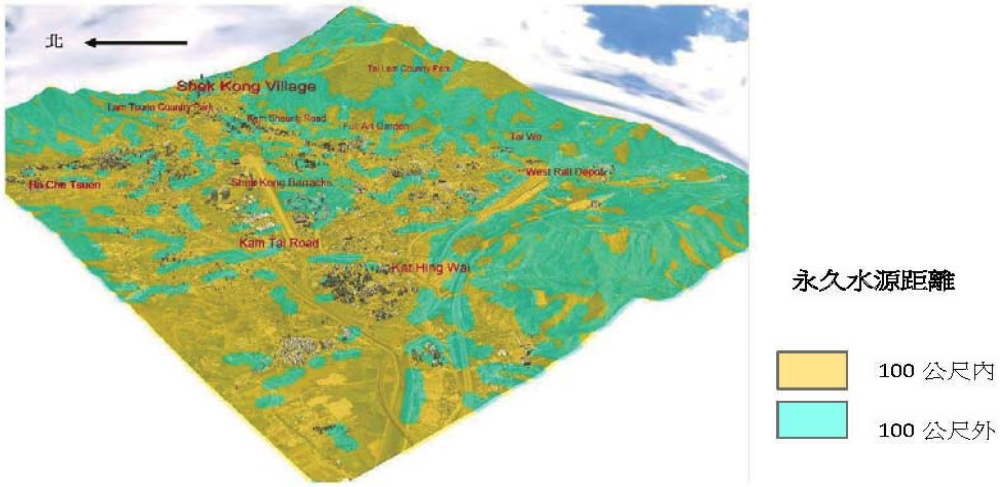


圖十一、土壤基礎圖層



圖十二、土壤分析圖層

臺灣大學學術期刊資料庫



圖十三、永久水源基礎圖層



圖十四、永久水源分析圖層

臺灣大學學術期刊資料庫

六、遺址預測模型之準確性及驗證

如上文所述，驗證遺址預測準確性有兩個方法，第一方法是從已知證未知；第二方法實地調查高考古敏感程度的地方究竟有沒有考古遺址。此兩方法是同時並用歸納和演繹。

第一法：從已知證未知

利用已發現的考古遺址之區位規律來驗證預測結果。在本案考古調查前，研究區發現了八處遺址：青銅器時代遺址三處：河背、七星崗、西鐵隧道口山坡；唐至北宋遺址四處：圓山、水流田、石崗、八鄉上村和大江鋪。該八處遺址分佈地點之地形、高程、坡度、土壤、坐向和與水源距離是驗證準確性的標準（表二）。調查發現研究區內高鐵車廠基地有三處南宋至明末清初遺址，總計歷時性共有 11 處遺址。圖層疊置發現該 11 處遺址位於 12 處高考古感度地地點內，準確率為 91.6%。圖十五所見，其中三個圓點位於石崗解放軍軍營二級河流階地上，該處為石崗村舊址，以前在此地發現唐墓，出土一對魂瓶和一對魂瓶座，證明該處唐代已有居民。2010 年考古調查發現石崗軍營東界牆有大量宋明陶瓷和瓦片，顯示該地為宋明遺址。



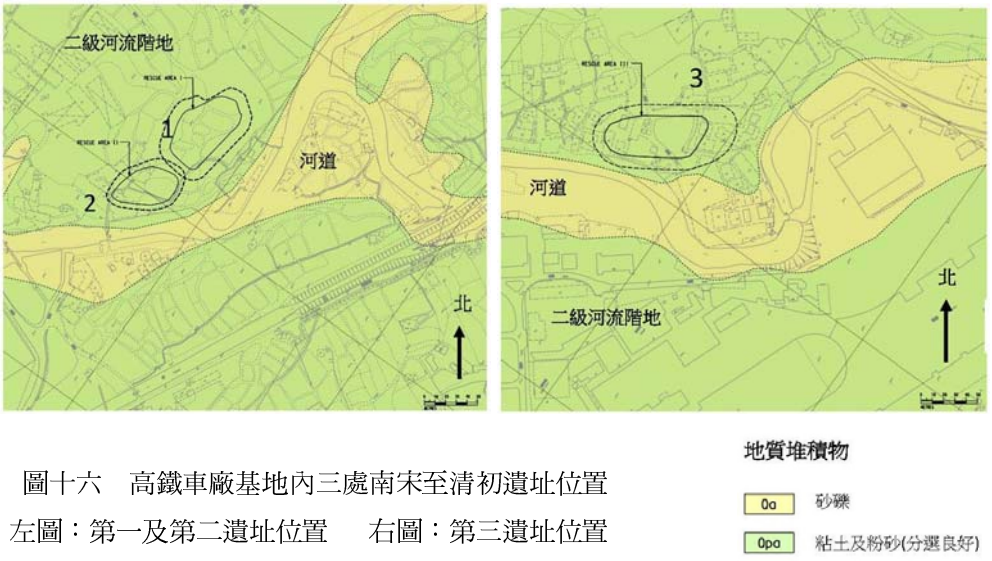
圖十五 香港錦田平原考古敏感程度立體地圖

(圓點為已發現的考古遺址位置)

臺灣大學學術

第二法：實地調查和發掘

據預測模型顯示，高鐵車廠基地有三處高考古敏感度地點（圖十六，南宋至清初第一、二、三遺址），實地勘察發現此三地點有宋代青瓷碎片和大量瓦片。2011 年 3 月至 7 月在該三地點搶救發掘，發掘面積 3,640 平方公尺。出土明代至清初建築遺蹟，如石鋪巷道（圖十七、十八）和夯土房屋地面，沒有發現柱洞。房屋外發現用筒瓦製成的地下排水管道。巷道鋪河石，不甚規整。耕土層之下為瓦層，瓦層除大量瓦片外，也出土少量明代中晚期景德鎮青花瓷（圖十九）和廣東低檔次青釉陶片。瓦層之下為夯土房屋地面（圖十八、圖二十）。房屋地面不見陶瓷和金屬器物，此現象說明房屋應該是有計畫棄置，人們在棄置前搬走了所有可用物件。棄置若干年後，屋瓦散落地面，夯土牆隨後崩塌，並散開後成為耕土。夯土房屋地面下為厚 20 至 30 公分墊土（圖二十），墊土層之下為南宋和元代地層，殘留極少量南宋和元代陶瓷片和瓦片，其中一件為完整元代青瓷高足杯（圖二十一）。南宋和元代地層之下為原生沖積土層，再下為礫石層是古河床堆積物。礫石層之下為風化基岩土層[9]。該三地點出土文物重 15,400 多公斤，94%為瓦片。



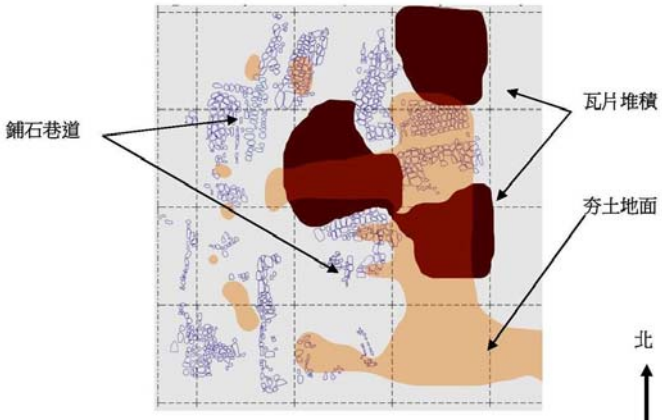
圖十六　高鐵車廠基地內三處南宋至清初遺址位置
左圖：第一及第二遺址位置　　右圖：第三遺址位置

臺灣大學學術期刊資料庫

對比廣東省從化縣明代廣府民居及巷道，推測高鐵車廠基地內所發現的明代房址應以石砌成牆基（圖二十二），其上以夯土築牆，不需要承重柱子，樑架直接置於牆頭上，所以沒有發現柱洞。廣府民居多為三間兩廊式建築，主屋間隔分為一廳兩房（三間）和左右兩廊，之間設有天井，供採光和通風之用。平民屋內不鋪地磚，以夯土為地面。以屋牆作承重牆和屋內設有天井，是明代至清代中期廣東中部向西部民居的建築特色。



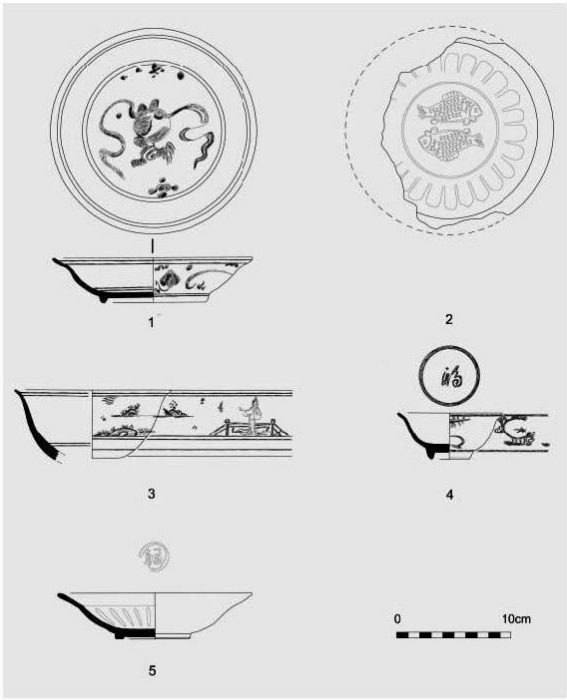
圖十七 第一遺址明代房址及巷道



圖十八 第一遺址明代房址、夯土地面、瓦片堆積和巷道平面圖

(淺色為夯土地面、深色為瓦層、石砌為巷道)

臺灣人類學會



圖十九 第一遺址出土南宋龍泉(2)和明代中期青花(1,3,4)和青瓷碗(5)



圖二十 第一遺址發現明代房址夯土地面

臺灣大學學術期刊專



圖二十一、第一遺址出土元代青瓷高足杯



圖二十二、第三遺址發現明代房屋牆壁基石



圖二十三 高鐵車廠基地第一遺址發掘情形

(尖山為觀音山，其旁高山為大帽山。)

臺灣...庫

七、討論及結語

甲、人地關係及人我關係

古人選址居住因素大致分為自然環境（人地關係）和文化、社會因素（人我關係）兩大類。研究和預測遺址位置不能輕視文化和社會因素。由於文化和社會因素難於界定和量化，所以預測遺址和製作考古敏感程度地圖，一般只能選擇能夠容易量化的自然環境因素作為操作策略，先檢視、考量自然環境因素下的選址之有效程度，再進而個別尋求可能的文化、社會因素的影響。本案對比研究區內已發現的遺址及明清鄉村位置，再比較深圳市大鵬半島鄉村位置後發現，聚落選址主要決定因素有四個：地形、土質、坡度和水源；次要決定因素則有兩個：坐向和高程。因此本案除使用上述六個然環境因素預測遺址位置外，另加一個是近年土地利用因素，這是考慮到近三十年來土地利用的改變，可能破壞埋藏不深的考古遺址。

在人地關係上，時間跨度大是一個很大而且不容易克服的難題。本案預測模型所處理的時間跨度達 3,000 年，其間冷暖期交錯出現，氣候波動大，也有海進和海退，與之相應降水量之變化（張蘭生、萬修琦 2012）。因此較難選定一個合適的氣候環境因素作為預測的參考。冷暖旋回是決定人們遷徙和選址定居的重要因素之一。錦田平原既有青銅器時代遺址，也有唐宋時代遺址。這裡的青銅器時代（約 3,000B. P.至 2,500B. P.）遺址出土「夔紋陶」，其年代相當於我國北方的西周末至戰國早期。是時正值暖期；華南海平面比現代高 1 至 2 公尺，淹沒沿海地勢較低的地區，同時也造成河流水位升高，續之泛濫機會增加。聚落只能選擇離開河道和地勢比較高的位置，例如在三級河流階地上。唐至北宋時期氣候又回到暖期，其時華北一月平均溫比現代高 5°C，長江流域及以南地區年均溫比現在高 2°C。華北、華中和華南發生海侵，海平面高於現代 1.5 公尺以上，因此香港海岸形成「次生上升沙堤」（李浪林 2008）。與此同時，河流水位也相應升高，河流容易泛濫，聚落於是不能沿河分佈（李平日 1991）。南宋至元代則進入冷期，全球溫度下降。明初又轉為暖期（王雙懷 2002；藍勇 2003）。錦田平原現存鄉村立村之初，正值明末至清末的「明清小冰期」，氣溫下降，降雨減少，河流水位亦隨之下降，於是村落可以選擇接近河道的位置，是時村落多在二級河流階地上。由此可見，氣候變遷使聚落分佈在不同地貌上。據此，或可以解釋明清鄉村位置為何多不在青銅器時代和唐宋遺址之上。

高鐵車廠基地發現的明末清初遺址被棄置的原因，亦可能與政治事件和氣候變冷

臺灣大學學術期刊資料庫

有關。1662 至 1669 年清政府為杜絕台灣明鄭與浙、閩、粵三省沿海往來，實施遷界令，勒令沿海村落內遷 50 華里，研究區內鄉村因此被迫廢棄。復界後遷回村民很少。1573 年（明・萬曆元年）新安縣（今深圳及香港）人口共 33,971 人，1669 年復界十五年後，即 1685 年（清・康熙廿四年）人口只有 7,061 人（張一兵 1997）。清廷從粵東招募客家人來廣東沿海復墾，客家人於是在錦田平原周邊沿山而居。此外，十七世紀時正值「明清小冰期」，氣候反常，天災頻頻。據方誌所載，1631 年至 1687 年香港和深圳因氣候轉冷而發生一連串天災，例如 1631 年因天旱而米價大升、1636 年大旱和霜害、1648 年和 1653 年大饑荒、1687 年大旱，直至十八世紀天災才逐漸減少（舒麓官、王崇熙 2006[清]）。十七世紀中後期一連串天災和居民被迫內遷 50 里，可能迫使人們放棄原有的聚落。

在人我關係方面，不同時代人群各有不同文化和社會組織。眾所周知，文化和社會因素不易量化，而且其變化比自然環境因素更大。例如長江三角洲新石器時代墓葬多選在聚落旁邊不遠的地方。到了西周至春秋時期，該區貴族墓選址卻在丘坡之上。戰國至秦漢時期，該區大墓選在山麓上，並附設寢殿。從魏晉時期開始，大墓選在山谷或山脊之間的平緩的地方（張立 2007）。宋代流行理學，講究「氣」[10]，堪輿之術大行其道，所以該區大墓選址又起變化；宋代大墓多選擇在山脊之間的緩坡地。堪輿師（風水師）認為理想墓地需要在山脊走向之處（所謂龍脈），墓穴需選在「龍氣」出口之處（所謂龍穴）。根據山形水勢，墓地選址例必左右有護山（左青龍、右白虎），前有曲折流水，流水之外需有小丘（砂），小丘之外需有遠山（案山）。自宋以還，墓葬選址莫不因循堪輿的理想山形水勢模式進行（ibid.）。選址的形而上學因素隨時代而變化。有宋一代乃是墓葬選址之分水嶺，。影響漢人選擇居住和選擇墓葬地點，在宋代之後不能忽視具有文化色彩之「風水」因素。

視覺聯繫是聚落選址的考慮因素之一。聚落之間在可視的範圍內，是有利於社會聯繫和防禦。高鐵車廠基地內三個遺址都緊靠河邊，與其周邊的遺址之間可以相望，與其東八鄉上村宋代遺址相距 1.2 公里，與西南面水流田宋代遺址距離 0.75 公里；與西北面大江埔唐宋遺址距離 3.2 公里(圖二)，單程步行到這三個遺址需要 15 至 50 分鐘。如果河道水量大，小艇往返更為便捷。除水源之外，河道交通與社會聯繫有密切相關，應該也是聚落選址的決定因素之一。

乙、觀念體系：坐向與風水

錦田平原明代和清代鄉村選址考慮了風水因素。風水因素在 GIS 的應用中，應嘗

臺灣人類學術期刊資料庫

試從視野（viewshed）方面進行分析（陳瑪玲 2008）。從聚落向外望的視野範圍與防禦、視覺聯繫和心理安全有關，墓地選址也需要廣闊視野和視覺聯繫。具有宗教和具有信仰意義的地點，除需要在人們的視野範圍之內；可能需要在某些日子在特定地點看到特定的天文現象有關，例如春分日和冬至日，或日出之處的陽光是否能與有信仰意義的特定位置聯成一直線。山西省石窟寺 GIS 分析發現，石窟寺多建築在古道 0 至 10 公里範圍內，而且還需要選擇在河道航行和道路奔馳時，能夠看到石窟寺的地方，這可能跟行旅需要沿途禮佛，藉此得到心理的慰藉有關（中國歷史文化遺產保護網委員會年代不詳）。

香港地區海岸曲折，且多海島，航道旁邊常有祭祀福建海神之天后廟，和祭祀廣東海神之洪聖廟。香港海岸石崖共有八處石刻，香港島和東龍洲之間為一處重要航道，航道兩側各有石刻，一在香港島東岸大浪灣，另一在東龍洲西岸。東龍洲石刻為像生圖像，其中一部分為鳥形圖像，另一部分圖像不明，有謂龍形或羽人。按戰國至東漢初石寨山型銅鼓亦有羽人、水鳥及獨木舟等圖像。據銅鼓圖像研究，羽人駕獨木舟、水鳥在上，應為祭祀河神圖像（中國銅鼓研究會 1988）。如東龍洲石刻圖像為羽人和水鳥，則可能在戰國至東漢初年，航海民眾在此祭祀水神。石刻東面有名為「南佛堂」之海灣，與之隔海相望是一名為「北佛堂」之海灣。南、北佛堂之間又是一處粵閩重要航道。1274 年（南宋咸淳十年）在此海道南北岸各建有佛堂，南佛堂更有石塔一座。故命名北岸為北佛堂，南岸命名為南佛堂。為保衛航道安全，1717 年（康熙五十六年）清廷在南佛堂建成建炮臺一座，史稱「佛堂門炮台」。時至今日，北佛堂演變成天后廟（廟旁仍有佛堂一座）；南佛堂建築已經煙滅。東龍洲海崖史前石刻位於航道兩側；而佛堂、天后廟及洪聖廟亦位於航道兩側。現代為祈神保佑航海安全，船家需要在船上朝向廟門拜祀。若以此類比，則海崖史前石刻可能是祭祀海神之處。設立祭祀海神之位置應與航行視覺聯繫有關。

雖然「坐向」屬於自然環境因素，但人們喜歡為坐向滲入文化、社會和形而上學色彩，而視覺聯繫在聚落坐向之具有某程度決定作用。在歷史時代裡，坐向之形而上學和心理因素是不容輕視的。風水之說萌芽於漢代，至宋代大盛。自此之後，墓地坐向莫不因循風水之說，坐北向南乃是漢人居室理想坐向。大鵬半島山多地少；錦田平原東、北、南皆山，西面臨海，地勢使該兩地區的鄉村坐向必須因地制宜，不能依循坐北向南的風水理想模式。大鵬半島明代鄉村以南向、東南向為主。及至清代，因當地理想地方全部為明代鄉村所佔，故清代鄉村只有選擇北向、西向和東北向的坐向。錦

臺灣大學圖書館期刊資料庫

田平原東、南、北皆山，西面臨海，河流自東而西和自南而西奔流入海，因此平原鄉村必須順地勢和水系方向，不約而同地朝向西方和西南方。為符合風水之說，當地人們主觀地編造一個說法：錦田平原東側有一座死火山，外形尖突，上有觀音寺一座，故名觀音山（圖二及圖二十三）。當地人們認為觀音山是錦田平原的風水山和龍脈派生之地。觀音山的龍脈來自高 959 公尺的大帽山（圖二十三），大帽山是錦田平原最高的山，於是大帽山在人們心理認知上成為「主龍」（風水主脈）所在（瀨川昌久 1999），而觀音山就是主龍向平原延伸之處。研究區鄉村盡可能背靠觀音山，所以村村或向西，或西南向而築，目的為汲盡村落背後的「龍氣」。只有如此解釋，方能合理化錦田平原村落不依循風水理想坐向的安排。在錦田平原面向西方和面向西南方就是背山面海，所以錦田平原 91.6%村子都是面向西方和面向西南方的，[11] 由此可見，坐向選擇是需要與心理感覺相吻合。

錦田平原北向而建的村子有兩個（長埔和馬鞍崗），原因是其位置背靠南面的大山，村旁河流先向北流，再後轉向西方流入大海，這樣的地勢和水系方向迫使村子為面向北面開闊的平原，不得不背靠大山，更不得不順著流水方向，整個村落必需朝向北方。高鐵車廠基地三個南宋至明末清初遺址都是面向西西南方向，甚至連遺址旁的一座清代中期墓葬也是同樣選擇的面向西西南方向的。[12] 可見坐向之選擇，雖受到風水影響，亦需因地制宜，而且人們更利用風水，自圓其說，合理化不依風水理想模式的坐向安排。

丙、遺址預測模型之有效性及工具性

在實際操作上，因地權、交通、植被、基建、地面覆蓋物等問題，考古調查是難以全面調查研究區內每一寸地方。何處是考古遺址？往往需要考古學家憑經驗判斷。如果不能將預測結果圖象化、如果沒客觀數據解釋為什麼這裡可能有考古遺留，考古學家的判斷常常會被規畫和工程人員所質疑。一旦誤判考古遺址位置，一則人們懷疑考古學家的專業水平；二則偶然的發現，隨之而來的是沒完沒了的搶救發掘，最後拖延施工進度。為有科學基礎說服工程和規畫人員、政府官員和民眾，利用 GIS 製作「考古遺址預測模型」和「考古敏感程度地圖」除有效預警考古遺址和節省考古調查時間外，更有利於工程規畫、安排施工進度和公關工作。預測模型最重要之處就是預測考古遺址位置，它使考古調查和發掘得到合理安排，同時為土地發展規畫「考古緩衝區」。重要考古遺址在基建工程中有充足時間規畫，重要考古遺址有可能得以就地保存。按照目前國際標準，最適當保存遺址方法是就地保存。[13] 因此在建設工程中，考古遺址最後

臺灣大學藝術期刊資料庫

結果得以就地保存・不一定是搶救發掘；更不需要用考古報告來保存考古遺址。

考古學使用 GIS 有學術和應用兩個層面；在學術層面上，可以深化遺址資源域分析和研究人類在不同時空如何適應環境。在應用層面上，GIS 有利於環境影響評估和文化資源管理；有效地預警考古遺址位置和有利規畫考古緩衝區。本案為 GIS 應用案例，囿於資料所限，無法驗證有關香港遺址資源域之研究成果。如日後應用 GIS，應可深化遺址資源域的有關研究。

附　註

1. 呂不韋《呂氏春秋・恃君覽》:「楊漢之南，百越之際….」。應檟（1581[明萬曆九年]）《蒼梧總督軍門志》亦謂春秋時嶺南為百越之地。
2. 《後漢書・南蠻西南夷 列傳》:「靈帝建寧三年（公元 170 年），鬱林太守谷永以恩信招降烏滸人十餘萬內屬，皆受冠帶，開置七縣。」。鬱林在今廣西東部鬱江邊（徐松石 1963）。
3. 戰國至漢代時，粵、越二字互通。故南越即南粵。
4. 「夔紋陶」是粵中區青銅器時代具有時空特色的陶器，常作年代畫分標準之一。在陶罐表上拍印夔龍紋，其年代相當於華北西周末至戰國初期。
5. 《廣東新語》原文用「巢居」一詞，應理解為居於山的民眾。
6. 香港特別行政區東北面 20 公里現為惠陽縣，清代為「歸善縣」。
7. 「柵格單元」是柵格方式地圖的空間單位，此單位內儲存各類空間訊息。
8. 2 公里 x2 公里 x3.1416=12.566 平方公里。
9. 地層層序為：耕土→瓦層→夯土房屋地面（明代房基）／石鋪巷道→房基和巷道墊土（明代房基） →壤土（宋元文化層）→礫石層（河床層）→風化基岩土層。
10. 「風水」是依「氣」而形成。「地氣」是風水判斷的主要對象。地氣從山峰而出，沿山脊、河流走向（龍脈），匯聚於平原某處。其匯聚之處，風水師稱為「龍脈」。這是心理上對地形走勢的擬人式解釋。
11. 錦田平原現存 24 村，87.5%是西向，8.3%是北向，4.1%是西南向。

臺灣大學學術期刊資料庫

12. 出土殘墓碑，註明該墓坐向約 235 度。

13. *International Charter for Archaeological Heritage Management* (The Lausanne Chapter): Article 6: " The overall objectives of archaeological heritage management should be the preservation of monuments sites in situ including proper long term conservation and curation of all related records and collections etc.….."

參考書目

中山大學人類學系

2000 《香港西貢蠔涌考古搶救發掘報告》。香港特區政府檔案（未出版）。

中國歷史文化遺產保護網委員會

年代不詳 〈GIS 在石窟寺的應用〉。

http://www.wenbao.net/wbw_admin/news_view.asp?newsid=2157，2013 年 9 月 13 日上線。

中國銅鼓研究會

1988 《中國古代銅鼓》。北京：文物出版社。

王魯民、喬訊翔

2008 《營造的智慧：深圳大鵬半島海濱傳統村落研究》。南京：東南大學出版社。

王雙懷

2002 《明代華南農業地理研究》。北京：中華書局。

呂不韋

1954[戰國] 《呂氏春秋》。北京：中華書局。

呂烈丹

2007 〈香港史前的自然資源和經濟形態〉。《考古》6：36-45。

李平日

1991 〈六千年來珠海地理環境演變與古文化遺存〉。刊於《珠海考古發現與研究》。珠海市博物館、廣東省文物考古研究所、廣東省博物館編，頁 265-272。廣州：廣東人民出版社。

臺灣大學學術期刊資料庫

李果

2006 〈資源域分析與珠江口地區新石器時代生計〉。刊於《華南及東南亞地區史前考古》。中國社會科學院考古研究所編，頁 170-197。北京：文物出版社。

李浪林

2008 〈香港沿海沙堤與煮鹽爐遺存的發現和研究〉。《燕京學報》24：239-282。

屈大均

1996[清] 《廣東新語》。北京：中華書局。

香港地政總署

2006 《香港街 2006》。香港：香港特區政府。

香港歷史博物館

2005 《李鄭屋漢墓》。香港：香港特區政府。

范曄

1978[南朝宋] 《後漢書，南蠻西南夷列傳》。北京：中華書局。

徐松石

1963 《粵江流域人民史》。香港：世界書局。

高兵

1997 〈時空解釋新手段：歐美考古 GIS 研究的歷史、現狀和未來〉。《考古》7：89-95。

張一兵

1997 《深圳古代簡史》。北京：文物出版社。

2006 《深圳舊誌三種》。深圳：海天出版社。

張立

2007 《城市遙感考古》。上海：華東師大學出版社。

張開廣編

2012 《考古地理信息系統：鄭州地區仰韶文化遺址空間分佈模式研究》。北京：科學出版社。

臺灣大學學術期刊資料庫

張蘭生、萬修琦

2012 《中國古地理：中國自然環境的形成》。北京：科學出版社。

梁庚堯

2010 《南宋鹽榷：食鹽產銷與政府控制》。臺北：國立臺灣大學出版中心。

陳瑪玲

2008 〈由 GIS 觀看史前人群與地景關係——GIS 在考古學研究的運用〉。刊於《數位典藏地理資訊》。賴進貴等編，頁 87-101。臺北：國立臺灣大學地理環境資源學系。

應檟

1991[明] 《蒼梧總督軍門志》。北京：全國圖書俗文獻縮微復製中心。

舒麘官、王崇熙編

2006[清] 《嘉慶新安縣誌》，刊於《深圳舊誌三種》。張一兵編注，頁 549-1071。深圳：海天出版社。

熊仲卿

2011 〈地理資訊系統在考古遺址管理與預測模型的應用及問題〉。《文化資產保存學刊》8：4-19。

劉建國

2008 《考古測繪、遙感與 GIS》。北京：北京大學出版社。

廣東省珠江文化研究會嶺南考古研究專業委員會、中山大學地球科學系等

2013 《英德牛欄洞遺址：稻作起源與環境綜合研究》。北京：科學出版社。

藍勇

2003 《中國歷史地理學》。北京：高等教育出版社。

瀨川昌久

1999 《族譜：華南漢族的宗教、風水、移居》。上海：上海書店出版社。

Altschul, Jeffrey H., Lynne Sebastian, and Kurt Heidelberg

2004 Predictive Modeling in the Military Similar Goals, Divergent Path. Rio Rancho, New Mexico: SRI Foundation.

臺灣大學學術期刊資料庫

Binford, Lewis Roberts

2013[1983] 《追尋人類的過去：解釋考古材料》（In Pursuit of the Past）。陳勝前譯。上海：三聯書店。

Box, Paul

2001[1999] 《地理信息系統與文化資源管理：歷史遺產管理人員手冊》（GIS and Cultural Resource Management: A Manual for Heritage Managers）。胡明星、董衛譯。南京：東南大學出版社。

Trigger, Bruce G.

2011[1978] 《時間與傳統：考古學解釋文集》（Time and Traditions: Essays in Archaeological Interpretation）。陳淳譯。北京：中國人民大學出版社。

BRW, Inc.

1996 Draft Research for the Development of a High Probability Predictive Model for identifying Archaeological Sites. Prepared for Minnesota Department of Transportation, Saint Paul, MN.

Kohler, Timothy A., and Sandra C. Parker

1986 Predictive Models for Archaeological Resource Location. Advances in Archaeological Method and Theory 9: 397-452. DOI: 10.1016/B978-0-12-003109-2.50011-8

Kuiper, James A., and Konnie L. Wescott

1999 A GIS Approach for Predictive Prehistoric Locations. Paper presented at The 19th Annual ESRI User Conference, San Diego, July 26-30.

Roper, Donna C.

1979 The Method and Theory of Site Catchment Analysis: A Review. Advances in Archaeological Method and Theory 2: 119-140. DOI: 10.1016/B978-0-12-003109-2.50011-8

Sharer, Robert J., and Wendy Ashmore

2003 Archaeology: Discovering Our Past. Boston: McGraw-Hill.

臺灣大學學術期刊資料庫

Watson, Patty Jo, Steven A. LeBlanc, and Charles L. Redman

1971 Explanation in Archaeology: An Explicitly Scientific Approach. New York: Columbia University Press.

臺灣大學學術期刊資料庫