

五口通商時期（1842-1857）英國海軍對中國 「東南沿海」水文認知的進展與運用*

游 博 清**

摘 要

1842 年，隨著中英〈南京條約〉的簽訂，中外往來進入五口通商的新階段，英人考量水文認知對船艦航行的重要性與必要性，在鴉片戰爭結束後不久，即派遣英國海軍積極調查、蒐集和彙整中國東南沿海水文資訊，尤其是香港至上海之間的海域，直到 1857 年英法聯軍之前。此一時期皇家海軍調查的主要目標之一為對五口之間沿海地貌以及海洋水文現象的理解與掌握，故本文將聚焦於此，梳理、分析在這段時期中不同階段，皇家海軍對香港至上海之間不同區域海岸線的認知進展，以及對於各類海洋水文現象之觀測與歸納。此外，也探究英人如何將調查、歸納所得的水文資訊進一步運用於「航行指引」（sailing directions）、航線籌畫與開埠選擇等實際層面上。

關鍵詞：海洋史、鴉片戰爭、英國海軍、東亞海域、船運史

* 筆者十分感謝兩位匿名審查人提供的具體審查意見，對於文章修正，助益甚大。本文為筆者科技部計畫「1840-1856 年間英人對華水文認知與其傳播：以出版物為中心」（計畫編號 106H-2410-H-005-030）之研究成果，感謝科技部補助前往英國倫敦移地研究，查找英國海軍相關檔案，以及購置相關研究書籍，特此致謝。

** 國立中興大學歷史學系助理教授

British Navy's Building Knowledge of the Coastal Hydrography in Southeast China and Its Applications at the Time of Five Treaty Ports, 1842-1857

Yu, Po-ching^{*}

Abstract

With the Treaty of Nanjing signed in 1842, trade relations between Ch'ing Empire and the West entered a new stage of the so-called "Period of the Five Treaty Ports." The British became aware of the importance of and need for hydrographic knowledges in navigating merchant ships and Royal Navy. After the end of Opium War, the British dispatched her Royal Navy actively and systematically to collect hydrographic information of the southeast coastal line of China, especially the waters from Hong Kong to Shanghai. The activity lasted until the eve of the Second Opium War in 1857. During this period, one of the major investigation goals was to have thorough understanding of the coastal landscape and conditions of marine hydrology. This article thus explores the course how the British Royal Navy built up her research on the intended information of different regions on the coastal line between Hong Kong and Shanghai. Besides, it shows how the British applied further the collected hydrographic information on her engagement of the planning of sailing passage and the choice of opening treaty ports.

Keywords: Maritime History, The Opium War, The British Navy, East Asian Waters, Shipping History

^{*} Assistant Professor, Department of History, National Chung Hsing University

壹、前言

1842 年，中英鴉片戰爭結束後，隨著〈南京條約〉的簽訂，中外貿易往來進入五口通商的新階段，英國並取得香港島作為東亞的殖民據點，英人在中國的商貿範圍，也從原本僅能至廣州一地貿易，往北拓展至廈門、福州、寧波、上海四地。

近代英國作為一海洋帝國，船艦可說是它與世界各地政治、經濟往來最普遍使用的交通載具，而對各地海洋、內河水文的認知和掌握則是船隻航行的基礎前提之一。因此，五口通商時期，英人在取得中國商業利權的同時，對於各個通商口岸，以及港口與港口之間的水文情勢，皆需有著更清楚的掌握，如此方可確保商船往來的航行安全，也攸關口岸之間郵件訊息的傳遞和人員的移動。¹ 另一方面，就軍事或地緣政治來說，當中國發生戰事時，也同樣有助於英國皇家海軍（Royal Navy，以下稱皇家海軍或英國海軍）戰艦的軍事行動。

因此，鴉片戰爭結束後不久，英政府頗富謀略眼光地派遣英國海軍船艦積極調查中國「東南沿海」各處水文情形，認為在缺乏完整水文知識的情況下，船隻航行五口之間將是十分不安全的。² 鴉片戰爭期間負責水文偵查的海軍軍官如柯林森（Richard Collinson, 1811-1883）艦長（captain）、凱里特（Henry Kellett, 1806-1875）艦長等人，仍奉命待在中國，1843 年起，在他們率領下，開始對中國「東南沿海」進行較全面性和系統性的調查，³柯林森等人的工作到 1846 年告一段落，但此後直到 1857 年英法聯軍之前，英國海軍仍持續派遣不同的艦艇，進行調查和蒐集水文資訊的任務。

兩次鴉片戰爭期間，皇家海軍調查中國水文的重點主要有幾項，首先是對香港

¹ 游博清，〈晚清英人對閩江下游水文知識的構建與運用（1843-1884）〉，《故宮學術季刊》，第 37 卷第 3 期（2020），頁 140。

² Edward Belcher, *Narrative of the Voyage of H.M.S. Samarang during the Years 1843-46*. Vol. 1 (London: Reeve, Benham and Reeve, 1848), pp. v-vi, 1-2.

³ 游博清，〈1779-1856 年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，《季風亞洲研究》，第 9 期（2019），頁 126。本文「東南沿海」的地理界定包含香港至上海之間的海岸線和沿海海域，也包含臺灣海峽、臺灣島周邊海域，水文則是指沿海的地形地貌，以及海洋水文現象。

和五個通商口岸本身港口或河道水文的理解，其中，香港、廈門為海港，港闊水深，出入阻礙較少，船隻進出相對較為單純，廣州雖為河港，但之前英人中國貿易主要在廣州進行，已頗熟悉當地珠江河道水文，其餘的寧波、上海、福州三處港口，英人雖然在鴉片戰爭之前或戰爭期間，已有一些航行經驗，仍舊缺乏對甬江、黃浦江、閩江等河道較完整細緻的理解，尤其，福州和上海皆被視為十分具有發展潛力的港口。⁴

其次的重點則是了解香港和五口之間沿岸和海域的水文情形，大洋之中的航行，和船隻進出港口航行的著重點不同，前者雖然較不必如後者那樣擔心河道中暗礁、淺沙、水深等因素，但茫茫大海之間，為免船隻迷失方向，一方面對於中國「東南沿海」沿途各處港灣的地貌，或是危險的礁岩，必需有所掌握，另一方面，針對此處海域中重要的海洋水文現象，包含季風、洋流、潮汐、颱風等，同樣需加以認知，因為這些因素實際上也與船隻航行安全和時效有關，例如，對海洋水文現象的綜整，實際上有助於口岸之間航線（passage）的籌畫。

有關此一階段英國海軍調查中國「東南沿海」的參與人員、量測過程、調查成果，現仍存有不少歷史文獻。首先，皇家海軍船艦每次執行調查任務後，皆存有「路程書」（remark books），依規定需傳回海軍部水文局（Hydrographic Office）彙整，⁵部分人士如柯林森艦長也留下檔案，⁶包含調查過程中各種水文紀錄，彌足珍貴。其次，調查資料也見諸在中國或英國發行的英文出版品中，部分刊物的報導性質較重，例如《中華叢報》（*The Chinese Repository*）、《中國商業指南》（*A Chinese Commercial Guide*）、《海員雜誌與海軍編年》（*The Nautical Magazine and Naval Chronicle*）、《皇家地理學會會刊》（*The Proceedings of The Royal Geographical Society*）等，

⁴ Anonymous, "Tables of the Foreign Trade with China at the Five Ports during the years 1847 and 1848," *The Chinese Repository*, Vol. 18, 1849, p. 303. 關於鴉片戰爭前英人對福州港口商業價值的評估，參見游博清，〈晚清英人對閩江下游水文知識的構建與運用（1843-1884）〉，頁 136-137。

⁵ 海軍船艦「路程書」通常紀錄軍艦調查過程中各種原始資訊，包含船隻位置、天氣、潮汐、地貌、簡圖等，部分甚至還有書信，1795 年起，當皇家海軍成立水文局專責彙整水文資訊後，海軍艦長依規定，須將「路程書」送回倫敦，以利水文局後續繪製海圖或編纂專書時參考，目前英國國家檔案館保存不少皇家海軍船艦的「路程書」，檔案編號為 ADM/346。參見 "Admiralty: Hydrographic Department: Ships' Remark Books." National Archives, UK, <https://discovery.nationalarchives.gov.uk/details/r/C16282> (accessed July 28, 2020).

⁶ 柯林森於 1843-1846 年間調查中國沿海的資料，主要藏於倫敦格林威治（Greenwich）的國立海事博物館（National Maritime Museum），如編號 CLS/4 的檔案為他在調查期間的往返書信。

對於調查前後過程，有時會較清楚的描述；部分則為專業的水文書籍，水文資訊多經過彙整而成，編排較為嚴謹，例如知名的《印度航行指南》（*The India Directory*），⁷或是皇家海軍自身編纂的《中國水文指引》（*The China Pilot*），這些水文專書的資訊來源，主要都依賴皇家海軍的調查資料，但亦輔以其他管道的記載。⁸接著，此時皇家海軍於調查完成後，也繪製多幅頗為詳盡的海圖（表三），以圖像的方式，補充文字材料的限制。

上述檔案文獻各有其資料編纂上的特點，可互為對照或增補不足。例如，《印度航行指南》和《中國水文指引》等在倫敦出版的書籍裡，或因中文印刷字體的缺乏，書中的中國地名只能使用音譯方式。但在《中華叢報》和《中國商業指南》等在中國出版的書中，針對中國沿海許多地名皆列出對應的中文，方便查照。海圖則可增進海洋空間的直觀了解。

過去學界對於五口通商時期英國海軍對中國沿海水文認知的研究並不豐碩，既有研究中，主要集中於臺灣、舟山等海域，或是上海等主要港口。⁹本文將聚焦於前人較為忽略的面向之一，即英國海軍對五口之間的水文調查，其與航運安全、商貿發展等皆有關聯，亦須重視。文中一方面透過不同年份水文專書內容的對比、不同類型與立場文獻的相互參酌，試圖梳理和分析在這段時期的不同階段裡，皇家海軍針對香港和上海之間不同區域的海岸線，有著怎樣的認知進展，對於各類海洋水文現象，有何觀測和歸納，過程中，是否特別關注那些海域，剖析其原因。

⁷ 游博清，〈1779-1856 年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，頁 116-117；《印度航行指南》為英國東印度公司（English East India Company, 1600-1857）水文師豪斯伯格（James Horsburgh, 1762-1836）耗費多年心血出版的水文專書，該書自 1809-1811 年間首度出版，與本文討論時期較為相關的是第五版（1841-1843 年出版）和第六版（1852 年出版），第六版也收錄較多中國海域資訊，該版前言提到關於中國海域最新資訊，主要參考自英國海軍水文調查資料。James Horsburgh, *The India Directory*. Vol. 1 (London: William Allen & Co., 1852), 6th edition, preface. 因《印度航行指南》有多個版本，為方便區別，下文將於書名後括弧出版年代，如 *The India Directory* (1852)。

⁸ 在 1855 年《中國水文指引》第一版中，編纂者稱該書主要資訊來源為英國海軍軍艦或專門調查艦提供的資料，附錄部分資訊則來自法國船隻和 1850 年代美國艦隊前往日本的記載，參見 Robert Loney ed., *The China Pilot* (London: The Hydrographical Office of Admiralty, 1855), 1st edition, advertisement. 《中國水文指引》一書有四個版本，為方便區別，下文將在書名之後括弧出版年份，如 *The China Pilot* (1858)。

⁹ 如 Douglas Fix, “Charting Formosan Waters: British Surveys of Taiwan’s Ports and Seas, 1817-1867,” *Chinese Studies*, Vol. 32, No. 2, 2014, pp. 7-48; 孫致遠，〈黃浦江下游河道變遷及其對上海港的影響——以高橋沙為中心（1830-1930）〉（上海社會科學院碩士論文，2018）；伍伶飛，〈近代長江中下游燈塔體系及其防護〉，《雲南大學學報（社會科學版）》，第 16 期第 2 號（2017），頁 82-88；李詩媛，〈鴉片戰爭期間英國人對舟山群島的調查及其影響研究〉（浙江師範大學碩士論文，2018）。

另一方面，對於皇家海軍調查中國「東南沿海」所得的水文資訊，文中也將探究英人如何進一步彙整、歸納，加以運用於各種實際層面上，其對當時船艦航行，甚至外交層面，有著哪些可能的影響？文中將以建立個別海域的「航行指引」（sailing directions）知識、港口之間的航線籌畫、後續開埠港口的選擇為例子，加以說明。

貳、調查過程與成果概述

一、提供水文資訊的軍艦及其與海軍部水文局的關聯

在概述英國海軍調查中國東南沿海水文的過程和成果之前，需先了解調查軍艦的類型、配備的火力、人員教育與儀器設備、調查準則等資訊。表一為五口通商時期，英國海軍部水文局彙整中國東南沿海水文資訊時，提供資料的軍艦，從中可對其艦體類型、動力來源、火力等有初步認知和分析。

調查時間	艦名	艦長或航海長	軍艦基本資料： 種類、重量、火力、下水時間
1843	H.M.S. <i>Childers</i>	G. G. Wellesley	雙桅橫帆船（Brig）、重 385 噸、16 門火炮、1827 年下水
1843	H.M.S. <i>Harlequin</i>	G. F. Hastings	雙桅橫帆船、重 433 噸、16 門火炮、1836 年下水
1843-1845	H.M.S. <i>Starling</i>	Richard Collinson	雙桅縱帆船（Schooner）、重 108 噸、4 門火炮、1829 年下水
1843-1845	H.M.S. <i>Plover</i>	Henry Kellett	雙桅橫帆船、重 237 噸、10 門火炮、1821 年下水
1848	H.M.S. <i>Columbine</i>	J. C. D. Hay	單桅縱帆船（Sloop）、重 492 噸、18 門火炮、1826 年下水
1848-1849	H.M.S. <i>Medea</i>	T. H. Mason	明輪單桅縱帆船（Paddle Sloop）、重 835 噸、4 門火炮
1849	H.M.S. <i>Mariner</i>	Charles Mathison	雙桅橫帆船、重 481 噸、16 門火炮、1846 年下水
1850-1851	H.M.S. <i>Reynard</i>	Peter Cracroft	螺旋單桅縱帆船（Screw Sloop）、重 516 噸、8 門火炮、1848 年下水

調查時間	艦名	艦長或航海長	軍艦基本資料： 種類、重量、火力、下水時間
1850-1851	H.M.S. <i>Serpent</i>	W. G. Luard	單桅縱帆船、重 434 噸、16 門火炮、1832 年下水
1850-1852	H.M.S. <i>Pilot</i>	G. B. Swain	單桅縱帆船、重 485 噸、16 門火炮、1838 年下水
1851	H.M.S. <i>Contest</i>	John Thomas	雙桅橫帆船、重 459 噸、12 門火炮、1846 年下水
1851-1853	H.M.S. <i>Rattler</i>	Arthur Mellersh	螺旋單桅縱帆船、重 888 噸、1843 年下水
1851-1854	H.M.S. <i>Salamander</i>	J. S. Ellman	明輪單桅縱帆船、重 818 噸、1832 年下水
1851-1854	H.M.S. <i>Royalist</i>	W. J. Bate	雙桅橫帆船、重 249 噸、6 門火炮、1841 年購自中國
1853-1854	H.M.S. <i>Styx</i>	G. L. Carr, H. W. Inglis	明輪單桅縱帆船、重 1057 噸、1841 年下水
1854	H.M.S. <i>Barracouta</i>	W. H. Freeman	明輪單桅縱帆船、重 1053 噸、6 門火炮、1851 年下水
1854-1855	H.M.S. <i>Saracen</i>	John Richards	小型風帆戰船 (Brig-sloop)、重 228 噸、10 門火炮、1831 年下水

【表一】提供中國沿海水文資訊予英國海軍部水文局彙整相關軍艦

資料來源：J. J. Colledge and Ben Warlow, eds., *Ships of the Royal Navy* (London: Chatham, 2006), pp. 32, 69, 74, 77, 156, 216, 220, 269, 270, 287, 291, 301, 307, 310, 317, 332, 335; Robert Loney, ed., *The China Pilot* (1855), 1st edition, part 1, p. ii; Anonymous, "Sailing Directions for the Coast of China," *The Chinese Repository*, Vol. 12, No. 8, 1843, pp. 401-437.

首先需說明的是，表一所列軍艦中，並未全部皆為專門的水文調查艦，部分軍艦來到中國海域時，調查僅是其部分任務之一。大致來說，調查艦以小型軍艦居多，例如 1843 至 1845 年的鴉鳥號 (H.M.S. *Plover*)、史達令號 (H.M.S. *Starling*)，或是 1854 至 1855 年的薩拉辛號 (H.M.S. *Saracen*)，重量約一百餘噸至四百餘噸之間，配置基本火炮，艦體小，使其吃水也較淺，有助於調查進行。

但因調查難免有遺漏、未察或是水文改變的情形，其他部分軍艦是在後續巡弋中國海域過程中，或發現水文環境與先前不一致，或意外擱淺時，將其記錄下來，供海軍水文局彙整，例如，1851 年薩拉曼德號 (H.M.S. *Salamander*) 在福建海壇附近的黃牛島 (Turnabout island) 北方發現一處暗礁，因有航行風險，故將其回報。另外，該艦於航行閩江和吳淞江時，皆曾發生擱淺情形，也回傳地點資訊和當時水

文情況。¹⁰ 此外，1848 至 1849 年間的科倫拜號（H.M.S. *Columbine*）和米迪亞號（H.M.S. *Medea*），其來到中國的主要任務是打擊海盜，¹¹但因在巡弋過程中順帶發現某地新的水文狀況，故也提供訊息回倫敦。¹²

其次，動力方面，1840 年代早期，軍艦皆仍是傳統風帆動力，1850 年代之後，明輪或蒸氣動力輔助的比例大幅提高，蒸汽動力的優點為增加軍艦的機動性，能較不受季風的限制，一年之中，皆能執行任務。

接著，官兵教育與儀器配置方面，1840 年代，英國海軍軍官自軍校生（cadet）到正式授階的過程中，都需接受與水文量測相關的數學課程，如平面三角學、球面三角學、實用航海天文學，並熟悉航海所需的基本儀器，因此，即使是一般軍艦上的官兵，其對於水文量測，仍具有基礎概念和所需知識。¹³ 儀器方面，本文尚無法得知此時來到中國的軍艦配置那些量測儀器，但我們從 1860 年英國海軍少尉阿斯頓（A. H. Alston）為見習軍官（midshipman）編纂的水文調查指引中，仍可獲知一二，該書稱：

當要快速與正確地進行海岸調查時，必要的儀器包含六分儀（sextant）、經緯儀（theodolite）、游標刻度到分（minutes）的黃銅製圓形量角器（circular brass protractor）、黃銅製定位儀（station-pointer），三英尺長，刻度到英吋（inches），……這些儀器的使用方式，依照辛恩（Sim）《數學儀器簡說》（*Treatise on Mathematical Instruments*）書中的指示，只需花一些時間就能學會。¹⁴

除了六分儀、經緯儀、量角器、定位儀之外，阿斯頓在書中也提及「精密計時器」（chronometer）、羅盤等儀器。上述儀器對於判定船隻在海上的定位，或是繪製海圖，都是必需的。

¹⁰ Robert Loney, ed., *The China Pilot* (1855), 1st edition, part 1, pp. 34, 49, 66, 114-115.

¹¹ Kwong Chi Man and Tsoi Yiu Lun, *Eastern Fortress: A Military History of Hong Kong, 1840-1970* (Hong Kong: Hong Kong University Press, 2014), p. 13.

¹² Robert Loney, ed., *The China Pilot* (1855), 1st edition, part 1, pp. 48, 114.

¹³ Great Britain Admiralty, *The Queen's Regulations and Admiralty Instructions for the Government of Her Majesty's Naval Service* (London: H. M. Stationery Office, 1844), pp. 23-28, 208.

¹⁴ A. H. Alston, *Seamanship: And Its Associated Duties in the Royal Navy* (London: Routledge, Warne & Routledge, 1860), pp. 411-413.

此外，值得一提的是，此一階段英國海軍來到中國執行水文調查任務的軍艦，與海軍部下屬的水文局有密切關聯，該局成立自 1795 年，部門編制約二十人，專責彙整世界各地的水文資訊、供應海軍所需海圖，負責人為水文師(hydrographer)，該局也負責重要量測儀器如「精密計時器」的購置、維修。約 1810 年代起，每當海軍規畫調查某一海域時，不時會詢求水文師的專業建議，如優先調查的區域。¹⁵ 水文師也持續向海軍部建言，要求重視水文調查的專業性，需選拔受過正規數理教育和實務經驗的人才，以及調查軍官的培訓和晉升。約自 1820 年代起，水文局也負責接洽廠商，供應調查艦所需的量測儀器、海圖、書籍、日常用品等物品，而調查艦所得的水文資訊，也需送回該部門彙整，從以上內容可知，水文局為海軍部涉及海洋調查、航行安全等事務時相當倚重的諮詢單位。¹⁶

英國海軍水文局自成立後，至本文討論的大多數時期，歷任達林普(Alexander Dalrymple, 1737-1808; 1795-1808 任)、郝德(Thomas Hurd, 1747-1823; 1808-1823 任)、帕利(William Parry, 1790-1855; 1823-1829 任)、蒲福(Francis Beaufort, 1774-1857; 1829-1855 任)等四位水文師，每人任內皆有其貢獻。達林普無償捐贈許多海圖給海軍部，並教導部門人員繪製海圖的方法；郝德則是將海軍繪製海圖商業化，公開販售；帕利任內，海軍執行水文調查任務軍艦的數量大幅提升。¹⁷ 接著接任的蒲福，任職長達二十六年之久，任內對促進潮汐的研究頗有建樹，1830 年代則提出軍艦執行調查任務時，應當遵守的一般守則(general instructions)，用以繪製高品質的海圖，包含調查時應注意收集那些資訊，如海底狀況、海岸地貌、等水深處、海水溫度、潮汐、海流、礁岩、磁偏角，且應逐日檢查紀錄的各項資料等，1850 年，蒲福的指示更印成小冊發行，顯示鴉片戰爭之後，英國海軍在中國的水文調查行動，應有常規的作業方式，有助於之後資訊的彙整。¹⁸

¹⁵ Adrian Webb, "The Expansion of British Naval Hydrographic Administration, 1808-1829," (PhD diss., The University of Exeter, 2010), pp. 54-55, 111-118.

¹⁶ Adrian Webb, "The Expansion of British Naval Hydrographic Administration, 1808-1829," pp. 62-72, 84-86.

¹⁷ Adrian Webb, "The Expansion of British Naval Hydrographic Administration, 1808-1829," pp. 2, 123, 164-165, 229.

¹⁸ M. S. Reidy, *Tides of History: Ocean Science and Her Majesty's Navy* (Chicago: University of Chicago Press, 2008), pp. 85-86, 123-124, 319; Anonymous, *General Instructions for the Hydrographic Surveyors of the Admiralty* (London: J. D. Potter, 1877), pp. 1-31.

二、1843 至 1846 年間的調查

1843 年初，當皇家海軍展開調查中國「東南沿海」時，一開始大致採取「責任分工」的方式，以緯度為界，劃分責任區域，並有少數英國東印度公司船隻參與，其中柯林森艦長和凱里特艦長各別率領鴉鳥號和史達令號，負責調查北緯二十四至二十八度之間的海岸，大約是浙江台州至福建廈門之間（表二），該年度的量測，似乎尚未涉及廣州至廈門之間的海域，但此時皇家海軍對廣州之外其他四個通商口岸的水文，已有初步認知。¹⁹

量測軍艦或船隻	艦長或船長	負責量測緯度	對照地區
<i>Childers</i> 號	G. G. Wellesley	北緯 30 度	舟山群島北部
<i>Harlequin</i> 號、 <i>Medusa</i> 號 ²⁰	G. F. Hastings、 W. H. Hewitt	北緯 29 度	浙江象山灣
<i>Starling</i> 號、 <i>Plover</i> 號	Richard Collinson、 Henry Kellett	北緯 24 至 28 度	約浙江台州至福建廈門之間

【表二】1843 年英人測繪中國「東南沿海」分工情形

資料來源：Anonymous, "Sailing Directions for the Coast of China," pp. 401-437.

1843 年的調查之後，上述水文人員中，柯林森艦長等人持續待在中國，且調查區域除了北緯二十四至二十八度之外，更有所擴大，在廣東、福建南部、臺灣、澎湖等地海域，以及上海等內河港口，均可見到其蹤影，例如，他率鴉鳥號於 1845 年九月至十月調查吳淞江下游，我們從該艦艦上日誌可知，柯林森等人的調查行動，大約於 1846 年四月告一段落。²¹

對於皇家海軍而言，在這段期間內，當其在調查中國沿海水文時，不只香港可作為整補的基地，廈門和舟山兩地，也可作為停靠之地點。因 1842 年〈南京條約〉規定：「惟有定海縣之舟山海島、廈門廳之鼓浪嶼小島，仍歸英兵暫為住守。迨及所議洋銀全數交清，而前議各海口均已開關，俾英人通商後，即將駐守二處軍士退出，不復佔據。」²² 此後，英國於 1844 年交還鼓浪嶼，兩年後，1846 年七月，才

¹⁹ Anonymous, "New Charts of the Chinese Coast, by Captains Kellett and Collinson," *The Chinese Repository*, Vol. 16, 1847, pp. 84-87.

²⁰ 該船為英國東印度公司所屬蒸汽船隻。

²¹ Richard Collinson, "Logbooks of H. M. Brig PLOVER China 1844-1846," Papers of Captain Richard Collinson, National Maritime Museum, Greenwich, London, CLS/8/7-8, 12-13.

²² (清)顏世清輯，《約章成案匯覽》（收入《續修四庫全書》，第 874 冊，上海：上海古籍出版社，1997，

交還舟山。²³

1843 至 1846 年間，皇家海軍調查中國「東南沿海」的成果，於 1844 年與 1848 年的《中國商業指南》裡，有著較為完整地收錄，但編排上仍較無系統。²⁴ 英國海軍另一重要成果則是繪製中國「東南沿海」海圖的組圖，1846 年 10 月 12 日，《中華叢報》稱收到柯林森艦長寄來的中國沿海最新繪製的五幅海圖，稱只要加上另一幅海圖，就可以完成中國沿海部分，用意是使航行「盡可能的簡單」。但實際上，整個組圖前後共計有八幅，最南從廣東陽江外海的海陵島開始，最北為長江（參見表三）。²⁵

據清光緒三十一年上海點石齋石印本影印），〈甲篇〉，卷 2，〈條約〉，頁 5。

²³ 李詩媛，〈鴉片戰爭期間英國人對舟山群島的調查及其影響研究〉，頁 64-65、76。

²⁴ 例如該書 1844 年版和 1848 年版裡對沿海地名的介紹，是從廈門開始，而非從海南開始，直到 1856 年的版本，才有進一步改正。《中國商業指南》一書前後有 1834、1844、1848、1856、1863 年五個版本，為方便區別，下文將在該書之後附加年份，如 *A Chinese Commercial Guide (1848)*，該書 1863 年版的書名略有更動，改為 *The Chinese Commercial Guide*。

²⁵ Anonymous, "New Charts of the Chinese Coast, by Captains Kellett and Collinson," pp. 84-87.

名稱與編號	海圖名稱	繪製時間
China Sheet I	Eastern Coast- from Hui Ling (海陵) Harbour to Hong Kong (香港)	1845
China Sheet II	Eastern Coast- from Hong Kong to Chelang Point (遮浪角，廣東汕尾附近)	1845
China Sheet III	Eastern Coast- from Chelang Point to Chauan Bay (詔安灣；福建東山南方)	1845
China Sheet IV	Eastern Coast- from Chauan Bay to Port Matheson (湄洲；福建莆田外海) including the Pescadore Islands	1844
China Sheet V	Eastern Coast- from Port Matheson to Ragged Point (現北茭半島最突出處；福建馬祖北方)	1843
China Sheet VI	Eastern Coast- from Ragged Point to Pih-Ki-Shan (北岐山；浙江溫州外海)	1843
China Sheet VII ²⁶	Eastern Coast- from The Pih-Ki-Shan to the Hie-Shan Islands (漁山列島；浙江台州外海)	1843
China Sheet VIII	Eastern Coast- from Hieshan Isles to the Yang-Tse-Kiang (長江)	1843

【表三】英國海軍繪製中國「東南沿海」組圖（1843-1845）

資料來源：Anonymous, "New Charts of the Chinese Coast, by Captains Kellett and Collinson," pp. 84-87; Henri Cordier, *A Catalogue of the Library of the North China Branch of the Royal Asiatic Society* (Shanghai: the Ching-Foong general printing office, 1872), p. 82.

此一組圖以圖像的方式「呈現」了此一階段英國海軍對中國東南沿海的調查成果，組圖中各張子圖詳細列出沿海海岸線上的港口、海灣、暗礁、岬角，也畫出一、二、三、四、五和十英尋等五種等水深線，其描繪的詳盡程度，和反映的水文認知水平，無疑已遠遠超越鴉片戰爭之前英人所繪製同一區域的海圖。

除了這些大範圍的海圖外，1847 年六月，柯林森艦長報告中國海域的調查成果時，也提到已經出版許多較小尺度的海圖，或準備出版之中，包含廈門、漳州、東山、南澳、基隆等港口，或是各地海灣、出海口等。²⁷

1848 年 2 月 10 日，英國海軍部遞交給國會下議院的報告中提到對中國沿海認知的進展，稱：「我們對於中國海海域已經日益熟悉，但仍有許多待努力之處，……。」

²⁶ 美國國會圖書館網站有此圖高清畫素影像，讀者如有興趣，請上網瀏覽。編號為 G7821.C6 1843 .K4。The Hydrographical Office of Admiralty, "China, sheet VII: eastern coast from the Phi-Ki-Shan to the Hie-Shan Islands," Library of Congress, <https://www.loc.gov/item/2007629465/> (accessed July 28, 2020).

²⁷ Richard Collinson, "The Navigation of the China Sea," *Report from the Select Committee on Commercial Relations with China* (1847), p. 521.

中國海岸部分，從廣東到揚子江（按：即長江）出海口的海圖是相當優異的（*excellent*），但關於黃海，我們所知甚少，朝鮮、日本、韃靼（*Tartary*）海岸線更少」。²⁸

英國海軍於 1843 至 1846 年間，針對五口之間海岸線和海洋水文的調查，頗具重要性，我們在此一時期後續出版的水文專書裡，仍屢屢見到編纂者徵引鴿鳥號的調查和相關數據，²⁹而在 1858 年《中國水文指引》的封面，更指出該書主要參考自柯林森艦長的調查工作。

三、1846 至 1858 年間的調查

柯林森等人的調查告一段落之後，皇家海軍以香港為據點，仍持續派出船艦巡弋五口之間，甚至也曾一度探訪長江以北的登州、天津一帶海域。³⁰ 1846 年之後的水文調查工作，在之前柯林森等人的基礎上，一方面針對水文多變的區域，持續監測，也探索新的未知區域。以李察斯（*John Richards*）艦長率領的薩拉辛號為例，該船首先於 1854 年六月調查閩江下游福州至出海口之間的河道，皇家海軍雖然先前已經調查過該處水域，但已經認知到閩江下游河道的不時變化，因此每隔幾年，就需重新蒐集數據，才利船隻航行。³¹ 數月後，該船則前往臺灣，於 1855 年二月調查臺灣西南沿海一帶，為之前認知較少的區域。³²

1855 年出版的《中國水文指引》提及 1846 年之後哪些英國海軍軍艦曾提供水文資訊給海軍水文局，該書編纂者隆尼（*Robert Loney*, 1818-1882）本身有數度航行中國的經驗，他提及編輯過程中參考的船艦「路程書」，最早為 1848 至 1849 年間的米迪亞號，最晚則是 1854 年的史提克斯號（*H.M.S. Styx*）和薩拉辛號，前後共計有十三艘軍艦（表一），在這些資料的基礎上，隆尼認為《中國水文指引》稱得上是關於中國水文最權威的著作，該書的出版也反映英國海軍對於東亞海域的重

²⁸ J. F. W. Herschel, ed., *A Manual of Scientific Enquiry* (London: John Murray, 1851), p. 105.

²⁹ 在 1861 年《中國水文指引》裡，提及鴿鳥號約二十次之多。

³⁰ 中央研究院近代史研究所編，《四國新檔（一）英國檔上》（臺北：中央研究院近代史研究所，1982），頁 205-208。

³¹ 關於英人於兩次鴉片戰爭期間調查閩江下游水文的過程，參見游博清，〈晚清英人對閩江下游水文知識的構建與運用（1843-1884）〉，頁 140-147。

³² Robert Loney, ed., *The China Pilot* (1855), 1st edition, part 1, pp. 214-223.

視。³³ 另一方面，就貿易而言，五口通商後，至 1850 年代，中外貿易架構發生頗大的變化，廣州不再獨占鰲頭，上海對外貿易則迅速增長，1847 年，柯林森艦長已稱：

現在從香港逆著季風航行到上海的航線，已定期通航，之前是被視為不可行的，但這會大大增加商業利益。如果定期聯繫建立的話，能使勢力較小的商人，更成功地與大商行競爭。³⁴

他稱配備齊全的蒸汽船，從香港到上海的航行時間約六天。到了 1858 年〈中英天津條約〉之前，上海的貿易量已超越廣州。這種情形下，每年前往上海的西式船隻數量，同樣大幅的增加。³⁵ 對於英人來說，掌握香港和上海兩大據點之間海洋水文的情形，已成為船隻航行不可或缺的一環。

我們從此一階段《中國商業指南》與《中國水文指引》等專門收錄中國「東南沿海」水文資訊的書籍，也可看出英人對該區域水文整體認知的深入程度，1844 年的《中國商業指南》，為鴉片戰爭後首度較完整介紹皇家海軍調查成果的書籍，其描述頁數為八十三頁，但至 1861 年的《中國水文指引》，同一區域則已大幅增加至兩百一十六頁（表四），篇幅明顯擴增近三倍。

³³ Robert Loney, ed., *The China Pilot* (1855), 1st edition, part 1, advertisement; 該書部分內容提及日本幾處海域。游博清，〈1779-1856 年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，頁 125。

³⁴ Richard Collinson, "The Navigation of the China Sea," *Report from the Select Committee on Commercial Relations with China*, p. 522.

³⁵ The Secretary of State of the United States, ed., *Letter of the Secretary of State, Transmitting a Statement of the Commercial Relations of the United States with Foreign Nations, for the Year Ended September 30, 1858* (Washington: Government Printing Office, 1858), p. 371.

書名	出版年	版次	頁數
《印度航行指南》	1843	該書第 5 版	85
《中國商業指南》	1844	該書第 2 版	83
《中國商業指南》	1848	該書第 3 版	121
《印度航行指南》	1852	該書第 6 版	121
《中國水文指引》	1855	該書第 1 版	191 ³⁶
《中國商業指南》	1856	該書第 4 版	122
《中國水文指引》	1858	該書第 2 版	200
《中國商業指南》	1863	該書第 5 版	216

【表四】1843 至 1861 年間中國「東南沿海」水文資訊量比較（依年代先後）

資料來源：S. W. Williams, ed., *A Chinese Commercial Guide*(1844), 2nd edition; S. W. Williams, ed., *A Chinese Commercial Guide*(1848), 3rd edition; S. W. Williams, ed., *A Chinese Commercial Guide*(1856), 4th edition; S. W. Williams, ed., *The Chinese Commercial Guide*(1863), 5th edition; James Horsburgh, *The India Directory* (1843), 5th edition; James Horsburgh, *The India Directory* (1852), 6th edition; Robert Loney, ed., *The China Pilot*(1855), 1st edition; The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot*(1858), 2nd edition.

以臺灣海岸為例，前述柯林森 1847 年的報告中，稱臺灣沿海近四百八十英哩的海岸線中，僅調查其中約八十英哩，是較為不足之處。³⁷ 之後，因臺灣基隆產煤的誘因，1850 年接續有船隻前往臺灣勘查，³⁸到了 1855 年初，英國海軍進一步派遣李察斯艦長調查臺灣西南海岸打狗港（Ta-Kau-Kon；位於現今高雄）至國聖港（Kok-Si-Kon）一帶的海岸，1858 年，又派不屈號（H.M.S. *Inflexible*）調查臺灣西南海岸和東部蘇澳港。³⁹ 這些調查都不斷被編入水文專書，增加臺灣水文部分的資訊量。

³⁶ 該書正文部分為 181 頁，附錄收錄的海域範圍較廣，甚至涉及琉球、巴士海峽、北海道等處，與中國「東南沿海」相關為閩江、高雄、臺灣東海岸各處，合計約十頁。

³⁷ Richard Collinson, "The Navigation of the China Sea," *Report from the Select Committee on Commercial Relations with China*, p. 522.

³⁸ Douglas Fix, "Charting Formosan Waters: British Surveys of Taiwan's Ports and Seas, 1817-1867," pp.11-12、37-38。

³⁹ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot* (London: The Hydrographical Office of Admiralty, 1861), 3rd edition, pp. 281-285, 291-294; 游博清，〈1779-1856 年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，頁 127

參、海洋水文調查重點

對於航行香港和上海之間的西方船隻而言，大洋之中的航行有幾項重點工作，首先是對航行區域沿海海岸地形、地貌的了解，以輔助船隻識別海上所在位置，以及躲避危險的礁石。其次，則是觀察季風、海流（current）、潮汐、颱風等重要的海洋水文現象，並試著歸納各種運動運行的「規則」，這些資訊有助於後續航線籌畫、「航行指引」等實務用途。

不過，五口之間的海域十分遼闊，皇家海軍在調查、蒐集海洋水文資訊過程中，仍有輕重緩急之分，部分海域如臺灣海峽、臺灣東岸，海岸線上重要的航行地標，如廣東、福建交界的石碑山角（Breaker point）、南澳島附近的「好望角」（Cape of Good Hope）等，或是重要的地方港口，成為優先調查的地點，認知也較為深入。

一、五口之間海岸地形地貌知識的建構

我們從水文專書有關香港至上海之間海岸地形條目的變化，可看出英人或皇家海軍認知的進展。表五統計不同年份《印度航行指南》與《中國水文指引》裡，各書對廣東、福建、臺灣、浙江各地海岸地形名稱的記載（不含五個通商口岸本身水域的地名），⁴⁰包含港灣、礁岩、島嶼、岬角等，單就數量而言，本文認為福建和廣東沿岸增加的幅度最大，臺灣也有增幅，浙江則較少，原因可能是 1842 年鴉片戰爭結束時，英人對浙江舟山群島周邊海域原本就較為熟悉，但對香港至廈門間的海域，以及福建部分海岸，都是從 1843 年起才有了較深入的調查。⁴¹

⁴⁰ 由於《中國商業指南》主要收錄皇家海軍調查結果而成，編排上較為鬆散，與《印度航行指南》、《中國水文指引》等專業水文書的編輯有別，因此，表五未將其列入比較。此外，1855 年的《中國水文指引》也未依地理名詞列出條目，較難比較，故也未列入。

⁴¹ 李詩媛，〈鴉片戰爭期間英國人對舟山群島的調查及其影響研究〉，頁 21-26。

書名（年份）	廣東沿岸 ⁴²	福建沿岸 ⁴³	浙江沿岸	臺灣沿岸
《印度航行指南（1843）》	25 處	15 處	55 處	11 處
《印度航行指南（1852）》	48 處	45 處	66 處	13 處
《中國水文指引（1858）》	68 處	93 處	80 處	18 處

【表五】水文專書有關五口之間海岸地形條目統計

資料來源：James Horsburgh, *The India Directory* (1843), 5th edition; James Horsburgh, *The India Directory* (1852), 6th edition; The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot* (1858), 2nd edition.

藉由比較不同年份書籍對特定海域描述的差異，也可知道皇家海軍認知的不同，例如，在 1844 年的《中國商業指南》裡，柯林森艦長稱福建海壇島的西側海域，尚未被仔細的調查，也稱從海壇島上的高山觀測海壇海峽（Haetan Straits 或 Haitan Straits）的北面，滿布許多岩石和島嶼，認為航行該地將是「極度危險的」。⁴⁴ 但至 1858 年的《中國水文指引》，雖仍不建議船隻行走海壇海峽，但已提供兩整頁的「航行指引」，且標示出海峽內多處島嶼名稱和航行定位用的地標，顯示對該處海域已經有了較為完整的調查和資訊。⁴⁵

除了海壇島，福建南日島（Lam-yit island）也有同樣情形，1844 年《中國商業指南》稱該島西側海域尚未被調查，但至 1858 年《中國水文指引》，則已有南日水道的專門條目，稱鴿鳥號曾三度調查水道中一處沙洲的變化。⁴⁶

皇家海軍調查中國東南沿海地形、地貌的過程中，一方面尋找合適泊靠的港口，但也同時認知到幾處不適合航行的海岸地段，如稱南日島北端海面，有著眾多小島，且滿布岩石和淺灘，使得該處海灣完全不適合船運。⁴⁷

此一階段皇家海軍調查和彙整「東南沿海」地貌的成果，我們從 1855 年《中國水文指引》裡的「岬角與岬角之間」（from headland to headland）資訊表中，也能看出一二。該表列出香港至上海之間（包含臺灣、澎湖）約一百三十處的「岬角」，

⁴² 本文廣東沿岸的範圍，南起自香港的東龍島（Tunglung island），北界為南澳島。

⁴³ 本文福建沿岸的範圍，南起自南澳島，北界為台山列島，不包含澎湖群島。

⁴⁴ S. W. Williams, ed., *A Chinese Commercial Guide* (1844), 2nd edition, pp. 7-8.

⁴⁵ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot* (1858), 2nd edition, pp. 116-118.

⁴⁶ S. W. Williams, ed., *A Chinese Commercial Guide* (1844), 2nd edition, p. 6; The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot* (1858), 2nd edition, p. 113.

⁴⁷ James Horsburgh, *The India Directory*. Vol. 2 (London: William Allen & Co., 1843), 5th edition, "supplement," p. 17.

在相鄰兩「岬角」之間，附註方位和距離，其中，兩處「岬角」的距離超過三十英哩（約五十五公里）者，約僅二十一處，顯示在 1850 年代初期，皇家海軍對於五口之間海岸沿線的掌握程度，已頗為細密。⁴⁸

對於航海者來說，除了文字資料之外，各種圖像同樣也可納入地形、地貌知識的一環，前述 1840 年代初期英國海軍於調查結束後，陸續繪製中國東南沿海各地的大小海圖，對於船艦航行同樣有所幫助。除了平面的海圖之外，英國海軍也會在重要的航行地點、港口繪製類似山形水勢圖的圖像，以接近「立體」的方式，勾勒重要地點周邊的地形。例如，1847 年，英國海軍水文局販售一幅今日香港中環附近的山形水勢圖，該圖是由 1846 年艾瑞斯號（H.M.S. *Iris*）的海軍少尉西斯（L. G. Heath）所繪，長寬為八十四乘以六十六公分，分為上、中、下三幅子圖，分別從三個視角模擬駕船者所見的維多利亞港，正中的圖為從今日尖沙嘴的方向望向中環，圖上並簡要指出今日香港島中環周邊的山巒如知名的太平山（Victoria Peak）、政府機關和洋行位置、中國人商鋪所在，比起文字資料，這種圖像更顯得具有「臨場感」。⁴⁹

另一個例子則是 1853 年海軍部水文局販售的閩江地圖，圖名為「閩江：從出海口到羅星塔泊地」（The River Min: From the Entrance to the Pagoda Anchorage），該圖依據 1843 年凱里特艦長的地圖進一步修正，圖上除了平面式地圖之外，該圖右方還附上兩幅山形水勢圖，其中一幅標示為「View D」，用意是當船艦擬從閩江出海口航入閩江時，如何識別重要地標尖峰山（Sharp Peak Mountain）周邊地貌，以輔助駕船者確認自己位於正確航道上。⁵⁰

⁴⁸ Robert Loney, ed., *The China Pilot* (1855), 1st edition, part 1, pp. 174-176.

⁴⁹ The Hydrographical Office of Admiralty, "Hong Kong &c. as seen from the anchorage," Library of Congress, <https://www.loc.gov/resource/g7823h.ct005438/?r=0.029,0.284,0.772,0.352,0> (accessed July 28, 2020).

⁵⁰ The Hydrographical Office of Admiralty, "River Min from the entrance to the Pagoda Anchorage," Boston Public Library, <https://collections.leventhalmap.org/search/commonwealth:0z709732x>. (accessed July 28, 2020).

二、海洋水文現象的觀測與歸納

中國「東南沿海」許多重要的海洋水文現象，包含潮汐、海流、洋流、季風、颱風，皆與船舶航行相關。首先，季風可說是最為固定的海象之一，每年夏天的西南季風和冬天的東北季風為中外船隻航行在東南亞、東亞海域最常見和需掌握的「規律」之一，且香港至上海之間表層海水流動的方向與季風強弱頗有關聯。其次，潮汐隨著各地岸上和海底地形的不同，而有所變化。至於颱風則是最不固定，最具危險性的天候因素之一。以下分別討論五口通商時期，皇家海軍對這些海洋水文現象的認知。

首先，就季風的理解來說，對於中外海事人員來說，皆不陌生。五口通商時期，雖然已有蒸汽船的發明，但實際用於航行者仍屬相對少數，且運輸成本較高，許多船隻仍為木製帆船，⁵¹因此，對於季風的掌握，依然十分重要。此一時期，隨著英人在通商口岸和香港的住居，在這些地點，無論是官方機構或是私人出於興趣，陸續累積數月、甚至數年的氣象紀錄。⁵²至 1858 年《中國水文指引》時，英人已歸納、統整對於中國東南海岸季風規律的認知，包含不同區域裡，東北季風和西南季風盛行、減輕以及轉換的月份，如稱西南季風通常起自中國海域，時間約在四月中旬或四月底，通常在九月第一周時於中國東部海岸結束，風力在六月至八月最為強勁。但各地情形略有差異，如在臺灣海峽，七月至九月不時會吹東北風，在中國南方海岸，西南季風時節，風向通常吹南風或南南東風。⁵³

至於東北季風，則稱在中國海域通常開始於九月底和十月初，首波東北季風一般持續七天至十天，且在中國東部海岸，常常無預警來到，甚至伴隨著強風，使船隻處於險境之中，因此，當預期季風即將轉換之時，應該及早找尋避風港口。在中國南方海岸，東北季風時節，經常吹東北東風。就氣壓來說，在中國東部海岸，東

⁵¹ G. S. Graham, "The Ascendancy of the Sailing Ship 1850-85," *The Economic History Review*, New Series, Vol. 9, No. 1, 1956, pp. 75-76, 84-85.

⁵² P. K. MacKeown, *Early China Coast Meteorology: The Role of Hong Kong* (Hong Kong: Hong Kong University Press, 2010), pp. 22-24. 《中華叢報》索引中也記錄 1843 至 1851 年間英人在各地部分氣象紀錄，參見 S. W. Williams, ed., *General index of subjects contained in the twenty volumes of the Chinese Repository* (Tokyo: Maruzen Co., 1970), reprint, p. cxxi.

⁵³ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot*(1858), 2nd edition, pp. 1-2.

北季風時經常有強風產生，並伴隨著氣壓計上升的現象，但如果氣壓降低的話，通常表示會吹南風。⁵⁴

至於表層海水流動方面，英人已認知到其與季風的關聯，1855 年《中國水文指引》提及當季風盛行時節，海流也會隨之增強，依季風持續的時間而定，流速的變化，從每小時一節（knot），最高可至三至四節，因此，當船隻進入某一港口時，需特別注意海流可能的影響。例如，在西南季風時，英人注意到許多原本要進入廈門港的船隻，因忽視海流因素，卻誤入金門島東側的圍頭灣（Hoo-e-tow Bay），或是在東北季風時，原本要去東碇（Chapel island）的船隻，卻航向福建東山附近的紅灣（Red Bay）。⁵⁵

1858 年《中國水文指引》則稱西南季風時，「中國南方海岸的海流受風向主導，當強烈的西南風盛行時，海流一般沿著海岸向東流，但強度不大。」東北季風時節，中國南方海岸的海流通常總是流向西南西方，臺灣海峽則是向南流，巴士海峽則變為向南流或向西南流。⁵⁶ 上述都是經過較長時間觀察而得的現象。

其次，潮汐方面，就特定地點來說，皇家海軍陸續掌握五口之間各沿岸港口或河流出海口的潮汐狀況，此關乎船隻進出港口或水道的時機，我們透過比較不同版本水文專書描述的差異，可知前後進展。以香港大鵬灣（Mirs Bay）至廈門港之間的海岸線為例，在 1843 年《印度航行指南》中，僅提到大鵬灣和大亞灣（Bias Bay）兩地潮汐情形，且頗為簡短，但到了 1858 年《中國水文指引》中，關於該段海岸線上各地的潮汐，已增加至九處，⁵⁷而且部分地點的潮汐描述，十分地仔細，如廣東和福建交界的南澎島（Lamoch island）、福建東山灣和長江出海口葛詞拉夫島（Gutzlaff island）北方海域，潮汐漲落時的海水流動方向和流速，數據精準到以小時為單位，不再僅是「漲潮時，潮水向東南流」之類的籠統陳述。⁵⁸

⁵⁴ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot*(1858), 2nd edition, pp. 2-3. 該書 1855 年版稱，就 1847 年和 1848 年的氣壓計數據相比，東北季風和西南季風時的氣壓差距約達一英吋，參見 Robert Loney, ed., *The China Pilot*(1855), 1st edition, part 1, pp. 140-141.

⁵⁵ Robert Loney, ed., *The China Pilot*(1855), 1st edition, part1, p. 159.

⁵⁶ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot*(1858), 2nd edition, pp. 9-11.

⁵⁷ James Horsburgh, *The India Directory* (1843). Vol. 2, 5th edition, pp. 412-414; The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot*(1858), 2nd edition, pp. 69-96.

⁵⁸ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot*(1858), 2nd edition, pp. 88-89, 96-97; J. W. King

此外，1855 年《中國水文指引》中已專門討論中國沿海潮汐情況，並有著相關歸納，如稱從香港到長江口之間，潮汐波（tidal wave）到達中國海岸的時間幾乎同步，以及越向北走，潮差（高潮和低潮的水位差）越大等現象。⁵⁹ 該書也列出通商口岸本身和沿途海岸線上，至少六十一處的潮汐觀測紀錄，包含海水流向和流速，在部分潮汐漲落時，海流較為複雜的區域，更設置較多的觀測點，如在舟山群島周邊，即有定海港、普陀島（Pootoo island）、韭山列島（Kweshan islands）、牛鼻山（Buffalos Nose）、沈家門港（Chinkeamun harbour）五處地點。⁶⁰

經由各地潮汐資訊的彙整和對比，英國海軍已認知到在石碑山角以南的海域，漲退潮時，海水流動明顯不強，幾乎皆未超過每小時一節，但越往北走，尤其在杭州灣和舟山群島海域，受海底地形影響，海水流速明顯增加，部分地區的海流如舟山群島的佛能航道（Vernon channel），可達到每小時六節之強，杭州灣的乍浦（Chapoo）附近，更測到每小時 11.5 節（約 21.2 公里）的速度。⁶¹ 從這些紀錄可看出皇家海軍其實相當有系統地在觀測和蒐集各地的潮汐數據，這方面也是和鴉片戰爭之前英人對中國海洋水文認知較大的差異之一。

洋流方面，此一階段，隨著臺灣東部海岸成為英、美船隻往返香港和上海重要航線的一部分（詳見下文），皇家海軍早在 1845 年就已派船調查此處的洋流狀況，1845 年七月下旬到八月初，鴿鳥號逐日記下它在臺灣東海岸觀測風向、洋流流向和流速的數據，稱此處洋流走向主要為東北向，有時觀測到在兩天的時間內，洋流（黑潮）的移動距離就高達一百一十二英哩（約兩百公里）。⁶²

接著，在各種海洋水文現象中，颱風對船隻的威脅相當的大，中國東南海域常受其侵襲，且颱風生成時間不固定，不易掌握其路徑。十九世紀早期以來，颱風研究成為一門新興的科學分支，英、美陸續有專家長期投入研究，較知名者如畢丁登

ed., *The China Pilot* (1864), 4th edition, p. 213.

⁵⁹ Robert Loney, ed., *The China Pilot* (1855), 1st edition, part 1, pp. 158-159.

⁶⁰ Robert Loney, ed., *The China Pilot* (1855), 1st edition, part 1, pp. 164-165.

⁶¹ Robert Loney, ed., *The China Pilot* (1855), 1st edition, part 1, pp. 158-167.

⁶² The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot* (1858), 2nd edition, p. 13; S. W. Williams, ed., *A Chinese Commercial Guide* (1848), 3rd edition, p. 76; 游博清，〈1779-1856 年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，頁 129。

（Henry Piddington, 1797-1858），他長期旅居印度，於 1849 年發表對環中國海域颱風現象的調查成果報告，蒐集 1842 至 1847 年間的資料，觀測地點包含舟山、定海、廣東、臺灣海峽等地，月份除了常見的夏秋之外，甚至也包含十一月份。⁶³

1848 年，畢丁登出版的《船員認知風暴規律入門書》（*The Sailor's Horn-book for the Law of Storms*）為其代表性作品，⁶⁴是他多年蒐集世界各地颱風資料的心血，⁶⁵書中嘗試預測各地颱風行走的路徑、歸納行走速率、發生季節分布。例如，根據歷年所有調查，他有信心的保證，認為颱風在中國海海域行走的速率介於七至二十四英哩之間。⁶⁶該書也提供船隻在海上如何判斷是否將遭遇颱風的簡易法則，氣壓計氣壓的突然下降，為颱風來襲之前的重要警訊之一，此時也已了解到赤道以北的颱風，必定向右旋轉（逆時針方向）的規律。⁶⁷

皇家海軍和英人受益於這些研究，1850 年代，當船艦在海上即便判斷可能遇到颱風時，也不像以往那麼恐懼，1855 年的《中國水文指引》稱：

然而，由於萊特菲爾德（W. C. Redfield）先生、梨特（William Reid）上校、畢丁登先生的研究，以及其他整理關於颱風的大量事實，現在當遇到這些猛烈風暴時，已經沒有那麼危險了。人們發現颱風的行進具有通律，因此可以避開風暴中心。船隻的安全可以經由已廣為人知的規律獲得保障，……背對風向時，如果船隻在北半球，颱風中心會在你的左邊。⁶⁸

引文中的萊特菲爾德和梨特，同樣為十九世紀前期長期投入颱風研究的專業人士，美國人萊特菲爾德首先較合理的解釋了大西洋颶風形成的原理，英國人梨特則是蒐

⁶³ Henry Piddington, "A Seventeenth Memoir on the Law of Storms in India, being storms of the China Seas from 1842 to 1847, and some of the Northern Pacific Ocean, from 1797," *The Journal of the Asiatic Society of Bengal*, Vol. 18, 1849, pp. 7-10, 13-14, 26-28.

⁶⁴ 《船員認知風暴規律入門書》一書後續仍持續出版，補充新的颱風資訊，至 1860 年，已出版至第三版。

⁶⁵ 關於中國海域的颱風資訊，他提及英國東印度公司曾提供給他 1780 至 1841 年間公司船隻遭遇颱風的船隻日誌。

⁶⁶ Henry Piddington, *The Sailor's Horn-book for the Law of Storms* (London: Smith, Elder & Co., 1848), 1st edition, pp. 39-42, 58; 游博清，〈1779-1856 年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，頁 129-130。

⁶⁷ Henry Piddington, *The Sailor's Horn-book for the Law of Storms*, pp. 64-69, 85-89; 游博清，〈瑪高溫與晚清西方颱風氣象知識傳華〉，《翻譯史研究》，第 4 輯（2014），頁 140、142-143。

⁶⁸ Robert Loney, ed., *The China Pilot* (1855), 1st edition, part 1, p. 141.

集和研究北大西洋颶風許多案例。⁶⁹ 文中提到如何避開颶風中心的判斷原則，如颶風中心在左邊，船隻即向右航行避開，提昇海上航行安全。

肆、水文資訊的運用

皇家海軍調查中國「東南沿海」地形、地貌，以及各種海洋水文現象的目標或目的，除了純粹的海洋科學研究之外，重要的運用之一還包含為船隻找尋合適的避風港、實際的航線籌畫等，有利於商船、軍艦往來大洋時的交通參考。例如，1847年，當柯林森艦長調查五口之間的海域告一段落後不久，他也評價五口之外其他港口的優劣，如稱福建的東山灣相當的優異，適合各種類型船隻泊靠，也提及如果中國沿海進一步開放的話，他建議將南澳、東山、溫州、漳州、基隆等八處地點作為通商口岸。⁷⁰

一、建立沿海各處的「航行指引」

我們從上文對中國沿海海洋水文現象的討論可知，無論是季風、海流，或是潮汐、洋流等，每一因素其實都可能足以影響到船隻在海上的行進。在 1858 年《中國水文指引》裡，皇家海軍針對香港到上海之間海象不佳的海域，或是不易航行的港灣、水道和重要的港口，皆建立「航行指引」，此為一重要工作，有利船隻進出，本文統計該書約有二十四處「航行指引」，這些指引知識建立於彙整各種海洋水文資訊的基礎上。⁷¹ 如果與鴉片戰爭結束後的情況比較，可知其差異，以福建東山灣附近的紅灣為例，1858 年《中國水文指引》稱該港灣在東北季風時，十分合適作

⁶⁹ 游博清，〈瑪高溫與晚清西方颶風氣象知識傳華〉，頁 142-143。

⁷⁰ Richard Collinson, "The Navigation of the China Sea," *Report from the Select Committee on Commercial Relations with China*, pp. 523-524.

⁷¹ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot* (1858), 2nd edition, pp. 63-196. 從南到北依序為廣東的大鵬灣、大亞灣；福建的紅灣、廈門港、圍頭灣、深滬灣（Chimmo Bay）、漳州港、南日水道（Lam-yit Channel）、興化水道（Hungwha Channel）、海壇海峽、八罩群島（Rover Group、澎湖海域）、馬公港、閩江（福州）；浙江的鳳凰群島（Fong-Whang Group）、溫州河（Wan-Chew River）、黑牛港、銅鑼水道（Beak Head Channel）、沙拉加利水道（Sarah Galley Channel）、塔丘水道（Tower Hill Channel）、長白水道、甬江（寧波）、乍浦灣（Chapoo Bay）、長江口、吳淞江下游。

為船隻泊靠的錨地，但在 1843 年的《印度航行指南》裡，卻只有描述附近的虎頭灣，甚至連紅灣的地名，都未提及。⁷² 之後，在柯林森艦長的調查之後，已指出紅灣海域三處礁岩的所在，和彼此的方位距離，至 1858 年《中國水文指引》則進一步整理出簡易的「航行指引」。⁷³

除了紅灣之外，福建金門東側的圍頭灣有著類似情形，1843 年《印度航行指南》對該處海灣的介紹，主要依據 1827 年灰狗號（*The Greyhound*）的報告，稱該海灣似乎可做為東北季風時的避風港，僅提到海灣中的牡蠣島（Oyster island）和一處暗礁。⁷⁴ 接著，1852 年《印度航行指南》則已稱圍頭灣為十分良好的避風港，增添了港灣中部塔莉亞淺灘（Thalia Bank）和陶德島旁陶德海底小山（Dodd ledge）的分布走向和水深數據，反映出對該地水文已有大致掌握。⁷⁵ 到了 1858 年《中國水文指引》，更進一步提供了圍頭灣內三處合適的錨地，和如何進出的「航行指引」。⁷⁶

由於中國沿海夏秋時節不時有颱風產生，當船隻預期遭遇颱風時，如何就近尋找躲避的港口，也是十分重要，1858 年《中國水文指引》列出十九處建議的港口，南起自廣東大鵬灣，北至浙江舟山群島，如何進出這些港口，也都需要「航行指引」。⁷⁷ 以浙江溫州外海的黑牛港（Bullock harbour）為例，《中國水文指引》稱此處為優異的泊地，任何風向都適合停泊：

船隻從南方航進黑牛港時，不要通過北岐山（Pih-ki-shan）和策島列島（Tseigh islands）之間的海域，因為有許多岩石和暗礁交錯其間。船隻應該通過銅盤山（Tungpwan）和罩島（Shroud islet）之間的海域，航行時小心躲避緊鄰罩島西側海域北方的一處暗礁……⁷⁸

如對比 1843 年《印度航行指南》，該書尚未見到關於黑牛港的描述。但在上述中

⁷² James Horsburgh, *The India Directory* (1843). Vol. 2, 5th edition, pp. 425-426.

⁷³ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot* (1858), 2nd edition, p. 95.

⁷⁴ James Horsburgh, *The India Directory* (1843). Vol. 2, 5th edition, p. 431.

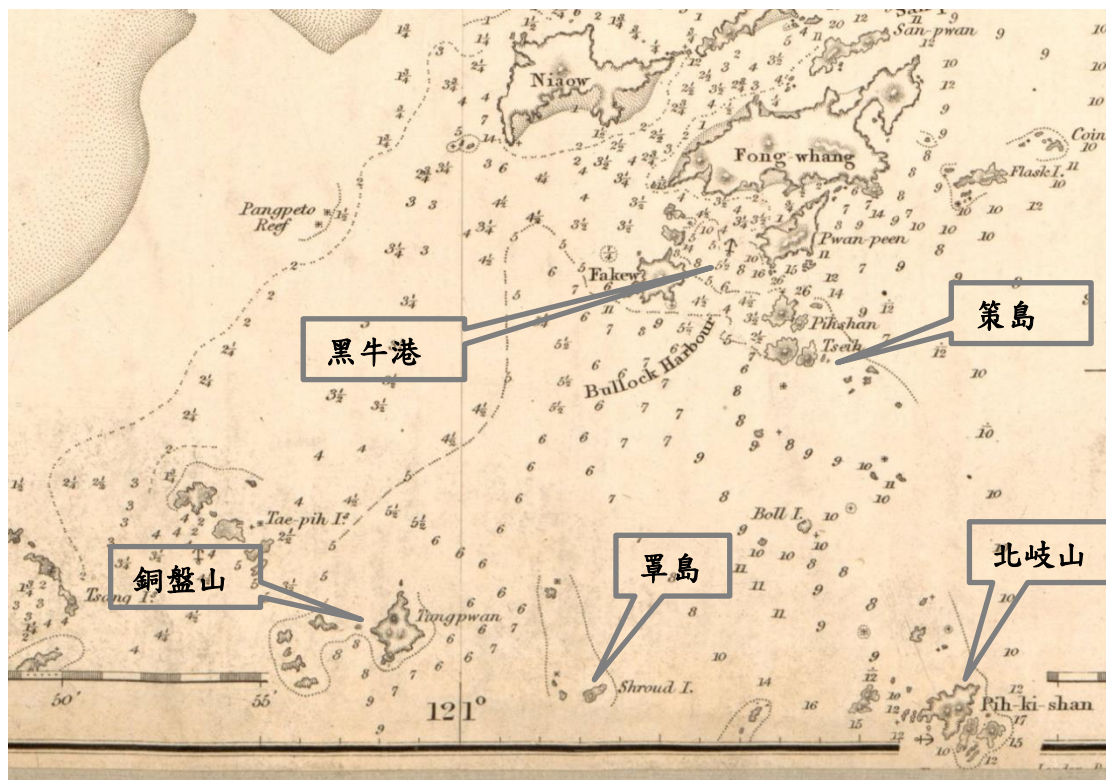
⁷⁵ James Horsburgh, *The India Directory* (1852). Vol. 2, 6th edition, p. 427.

⁷⁶ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot* (1858), 2nd edition, pp. 104-106.

⁷⁷ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot* (1858), 2nd edition, p. 8.

⁷⁸ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot* (1858), 2nd edition, p. 141.

國海組圖的第七幅（China Sheet VII），皇家海軍已經繪製出黑牛港周邊海域，當中確實可見北岐山、策島列島、銅盤山、罩島等地名，且罩島西側海域的確標示出暗礁（圖一）。之後，經由調查知識的積累，至 1858 年時，已建立進出該港的「航行指引」。



【圖一】1843 年皇家海軍所繪浙江溫州外海黑牛港局部圖

圖片來源：The Hydrographical Office of Admiralty, "China, sheet VII: eastern coast from the Phi-Ki-Shan to the Hie-Shan Islands," Library of Congress.

二、五口之間航線的籌畫

接著，航線籌畫也是水文調查明顯的應用之一。1855 年《中國水文指引》第一版提到，過去關於中國沿海的「航行指引」，很少提到海上的航線，稱這也是迫切需要的部分（desideratum），應是指過去刊載的「航行指引」，多以內河港口如上海、福州等為主。書中也認為海上航線的資訊，從經常往返口岸之間船隻取得，

會比調查船隻更佳，因後者在海上走走停停，無法完整和連續的完成整個航行。⁷⁹

一條海上長途航線的形成，建立在對沿途各地水文的認知和資訊彙整的基礎上，以重要的「香港—上海航線」為例，1846年時，皇家海軍艾瑞斯號艦長蒙迪（G.R. Mundy, 1805-1884）上校即分享航行的經驗，他稱還參酌了許多商船船長的資訊，建議船隻沿著中國沿岸北上後，在廣東福建交界的南澳附近時，需轉向臺灣南部航行，接著經由臺灣東部北上。到了1858年《中國水文指引》第二版則稱：

東北季風時節，從香港到寧波或上海，甚至到福州，（船隻）一般航行方式是沿著海岸航行直至（廣東）石碑山角，⁸⁰接著，橫越福爾摩沙（按：臺灣）的南端，然後北上到該島的東岸。……藉由航行到該島的東岸，可避免臺灣海峽短程麻煩的海域，……經過福爾摩沙北端之後，仍然建議保持向東航行，直到北緯30度半，才航向中國大陸。⁸¹

《中國水文指引》提及的路線，如和蒙迪建議者比較，更早在廣東惠來的石碑山角，就轉向臺灣南部航行，似乎更為省時。兩者對航線的描述雖不長，卻是長期觀測和綜合各地海域情形的結果。引文明白指出東北季風時節，當船隻從香港北上時，不建議船隻行走臺灣海峽，一方面風向為逆風，但主要是因為海峽內風強浪高，海象並不佳，反觀臺灣東岸有北上強勁洋流導引，且即使船隻抵達臺灣北部海域，仍建議先順著黑潮往東行駛一段航程。⁸²

皇家海軍之所以選擇石碑山角作為「香港—上海航線」航行中繼點的原因之一，除了臺灣東海岸的洋流因素之外，另一因素或許也是經過觀測各地季風和海流、潮汐情形之後，歸納出香港至石碑山角之間的海域，受潮汐影響甚微，幾乎沒有甚麼風浪。⁸³

⁷⁹ Robert Loney, ed., *The China Pilot*(1855), 1st edition, part 1, pp. 167-168.

⁸⁰ 石碑山角目前為中國領海基點之一。

⁸¹ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot*(1858), 2nd edition, pp. 12-14; 類似描述同樣見於1855年版的《中國水文指引》，The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot*(1855), 1st edition, part 1, pp. 167-170.

⁸² Robert Loney, ed., *The China Pilot*(1855), 1st edition, part 1, p. 168; 游博清，〈1779-1856年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，頁132。

⁸³ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot*(1858), 2nd edition, pp. 81-82.

接著，其他航線方面，東北季風時，船隻如欲從香港前往廈門到閩江（福州）之間的港口時，這段航線通常在石碑山角附近海域會遇到阻礙，因為此處潮汐並無法幫助船隻北上。另外，從南日島或海壇海峽南端，到福州外海白犬島（White Dogs）之間的海域，則是整段航線中最危險和困難的一部份，尤其海壇海峽內航道曲折，且滿布岩石，危險性高，雖然船隻往返福州時，穿越海壇海峽的航程距離較短，仍建議帆船需從海壇島外海經過，不要駛入，但如果是蒸氣船，較容易控制船隻行動，則仍可小心駛入。⁸⁴ 這也是上述船隻從香港航行到福州時，不直接北上，反而選擇從臺灣東岸航行的原因之一。

或許也是因為上述原因，當船隻從廈門（緯度約等同臺灣臺中）要前往上海、寧波時，一些皇家海軍的船艦也建議先往南至臺灣海峽南端，再繞行臺灣東海岸北上，以避開廈門至福州之間的海域，稱如此航行「可以省時」和避開許多未知的島嶼。⁸⁵ 從這些航線的路線來看，臺灣東部海岸為高度重疊部分，確實日益成為西式船隻往返五口之間的交通要道。⁸⁶

然就航線資訊的編纂而言，1858 年的《中國水文指引》雖已提及季風時節船隻如何航行香港和上海之間，但是討論的狀況仍然不夠完整，例如，缺乏西南季風時，船隻如何往返上海和香港之間，或是東北季風時，從上海前往香港的航線，讀者需從其他書籍才能得知，或為其不足之處。⁸⁷

三、水文資訊與開埠港口的選擇

兩次鴉片戰爭期間，皇家海軍對於香港到上海之間各地港口水文的了解，應也有助於英法聯軍後，英國在判斷增開那些通商口岸時的選擇，⁸⁸1858 年〈中英天津

⁸⁴ The Hydrographical Office of Admiralty, ed., *The China Pilot*(1858), 2nd edition, pp. 14-15, 120.

⁸⁵ James Horsburgh, *The India Directory*(1852). Vol. 2, 6th edition, p. 437; 游博清，〈1779-1856 年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，頁 132。

⁸⁶ 除了五口之間的貿易之外，1850 年代起，因日本的開港，西方船隻前往日本的次數也逐漸增多，當從香港、廣州前往東京時，也經常行走臺灣東部海岸。游博清，〈1779-1856 年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，頁 127、131。

⁸⁷ G. A. Potter, "The Passage from Hong Kong to Shanghai," *The Mercantile Marine Magazine and Nautical Record*, Vol. 1, 1854, pp. 29-30.

⁸⁸ 學界研究，在現代海洋量測技術和儀器的輔助下，十九世紀歐美國家對於世界各地海域空間的認知，無論是測繪的精準度或是海洋規律的理解，皆有著突破性的進展，每當其與世界其他地區展開商貿或外交談判時，這些水文的認知發揮重要的作用。參見 M. S. Reidy and H. M. Rozwadowski, "The Spaces In

條約〉後，英方要求清廷增開潮州作為通商口岸，海關則設在汕頭。在此之前，皇家海軍的確已認知到潮州、汕頭附近海域的水文條件頗為不錯。1855 年，英國駐廈門副領事溫徹斯特（C. A. Winchester, 1781-?）報告廈門貿易時，提到他先前訪查汕頭港的印象，稱：

汕頭所在的河流為可航行和安全的，這印象深植我心，而且周邊地區的自然資源（它是中國最大的製糖地區）證明汕頭為高度適合發展外國商業的港埠，使它在未來任何條約中，都合適納入成為一個合法的條約口岸。

不僅溫徹斯特，英國駐廈門領事羅伯森（D. B. Robertson, 1810-1881）於 1853 年造訪汕頭時，也同樣稱讚港口良好的避風條件和寬闊的港灣空間。⁸⁹ 1859 年《海員雜誌與海軍編年》，則稱汕頭港附近的雙島（Double island）水域，任何吃水十三至十四英尺深的船隻，在良好天氣與一般風力條件下，可在任何潮汐時間裡，相當安全的進入這個港口。⁹⁰

1857 年，當額爾金（James Bruce; Lord Elgin, 1811-1863）來到中國指揮英法聯軍戰事時，曾向當時英商在華商貿勢力最大的怡和洋行（Jardine Matheson & Co.）負責人約瑟夫·渣甸（Joseph Jardine, 1822-1861）詢問增開中國沿海口岸意見時，約瑟夫·渣甸推薦的重要港口之一就是汕頭港。⁹¹

汕頭開埠後不久，1860 年五月，美國駐當地領事布列克（William Breck）向助理國務卿的報告書信中，提及十分看好汕頭港的前景，水文條件為原因之一，稱該地是中國各港口中，唯一適合美國較大型海軍戰艦泊靠之地。其他官員的評估中，也稱汕頭適合躲避颱風。⁹²

Between: Science, Ocean, Empire,” *Isis*, Vol. 105, No. 2, 2014, pp. 338-351; 游博清，〈1779-1856 年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，頁 132-133。

⁸⁹ *The Sessional Papers printed by order of the House of Lords or Presented by Royal Command in the session, 1854-1855* (London: G. E. Eyre and William Spottiswoode, 1855), “Abstract of Reports on the Trade of Various Countries and Places for the Year 1854,” pp. 14, 42. 原文僅寫出 Winchester 和 Robertson，筆者比對英國駐廈門相關領事人員後，認為應是 C. A. Winchester 和 D. B. Robertson。

⁹⁰ Anonymous, “Swatow-China Sea,” *The Nautical Magazine and Naval Chronicle for 1859*, Vol. 28, 1859, pp. 334-335.

⁹¹ 陳麗，〈清代後期汕頭的對外貿易（1860-1911 年）〉（暨南大學碩士論文，2005），頁 18-19。

⁹² *Documents Relating to the Foreign Relations of the United States with Other Countries during the Years from 1809 to 1898*, Vol. 51(1860), Mr. Parker to Mr. Breck, pp. 3-6.

近代汕頭的開埠除了當地本身為粵東重要的鴉片集散地和苦力輸出地之外，⁹³該地優異的水文條件，以及在香港和廈門之間恰當的航運位置，應該也是重要的原因之一。

除了汕頭之外，臺灣打狗港的開港，應也與水文調查相關，1855 年二月，李察斯艦長率艦調查臺灣西南海岸時，於該港短暫停留，蒐集口外沙洲水深、潮汐漲落時海水流動方向等資訊，認為港口水文環境其實不錯，入港處雖然狹窄，但出入港口時相當安全，且附近的猿山（Ape Hill，今日壽山）是相當好的航行指標，可惜的是，港內空間狹窄，但不難改善，未來臺灣開放通商後，打狗必定會增加其重要性，由於李察斯之前，似乎未見英人對打狗的調查，他的意見或許對中英〈天津條約〉將其納入臺灣開放港口的決定有所影響。⁹⁴

打狗開港後約十年，1874 年，地理學家李文斯坦（E. G. Ravenstein, 1834-1913）如此描述其地理環境：

打狗（北緯 22 度 36 分、東經 120 度 17 分）的重要性在於西南季風時船隻無法靠近臺灣府港。它位於一處淺潟湖的入口處，高 1110 英尺的猿山是相當好的地標，但該港除了日漸增加的貿易和幾處歐洲洋行之外，未見其重要性。吃水在 12 英尺以下的船隻，或許也可出入該港，它提供安全的泊地，在不高花費下，該港或許能轉變成樞紐港口。⁹⁵

他同樣肯定打狗港的諸多優點，包含西南季風時，比臺灣府更易於泊靠，十分看好其發展前景，有機會取代臺灣府，成為南臺灣的重點港口。

⁹³ 陳麗，〈清代後期汕頭的對外貿易（1860-1911 年）〉，頁 12-14。

⁹⁴ 游博清，〈1779-1856 年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，頁 133；Robert Loney, ed., *The China Pilot* (1855), 1st edition, part 1, pp. 218-222.

⁹⁵ C. R. Markham, ed., *The Geographical Magazine*, Vol. 1, 1874, p. 294.

伍、結語

鴉片戰爭之前，中英貿易限於廣州一地，英人對中國的水文認知也偏重於珠江三角洲一帶，到了五口通商時期，英人出於商貿、戰略考量，不僅派遣皇家海軍調查各通商口岸的水文，也針對香港至上海之間的海域，持續進行調查，皇家海軍調查的重點和目標，一方面是對五口之間海岸線地形地貌知識的「全面式」構建，逐步建立沿途海灣、岬角、港口裡重要地標的確認工作，此外，也相當重視各類海洋水文現象的觀測，包含季風、潮汐、海流、颱風的資訊。其中，部分海域因為位居船隻南北航行必經的區域之一，如廣東與福建交界的石碑山角、臺灣東部海域等，其洋流、潮流現象，成為調查觀測的重點。

本文從比對不同年份英人出版的水文專書內容可知，至英法聯軍之前，皇家海軍對中國「東南沿海」的水文認知，無論是資訊量的增加，或是描述的準確程度，比起鴉片戰爭之前，明顯又有大幅進展。皇家海軍也編纂出版以中國海域為重心的水文專書，在此之前，中國海域只是《印度水文指引》其中一部分。

皇家海軍調查五口之間海域所得的水文資訊，不僅只是增加對於這片海域海洋空間的理解，和海洋運作規律的掌握，更將之運用於許多實務用途。經貿層面上，英人藉由各種海洋水文資訊的彙整與串連，得以進一步籌畫五口之間船隻的航線，或是判斷颱風來襲時，那些港口適合暫時躲避，或是建立起船隻進出各港口、海灣時，所需的簡明「航行指引」。接著，沿海水文知識也與外交談判相關，英法聯軍結束後，當英人要求清廷加開通商口岸時，其對各地港口水文的認知，應該也是判斷是否列入開埠名單的考量之一。回顧此一時期英國海軍在中國「東南沿海」的水文調查工作，本文認為確實達到預期的任務目標和應扮演的角色，為英人在中國的海運和商貿利益立下基礎，也有助於英國地緣政治影響力的提升。

五口通商時期，皇家海軍調查香港與上海之間海洋水文資訊所積累的成果，對後續航運方面，仍具參考價值，一個例子是 1860 年代後期，當大清海關在建設沿

海導航設施時，其之所以選擇在福建沿海的東碇、黃牛島，或是澎湖馬公漁人島、長江口的馬鞍列島等處，⁹⁶設置燈塔或燈杆，為往來船隻提供指引，都和先前對周邊海域的水文認知密切相關。

本文討論時期，清人對於英國海軍在中國東南沿海的活動，廣東、福建、浙江的地方大員如耆英（1787-1858）、劉韻珂（1792-1864）等人，實際上也很早就有所注意和觀察，例如，道光二十三年三月（1843 年四月），福州將軍保昌的奏摺裡提到：

該二船于十一日下午，駛至（福州）羅星塔停泊，十二日夷弁加律帶領委員通事各一名及水手人等，換坐杉板船二隻駛至南台上岸，經署海防同知王江等在于北館接見，……該二船于上年十一月二十七日在舟山開行，十二月初六日駛抵石浦，欲從三門、台州一帶洋面採水南下，因不諳水道，曾令未氏碧帶同得己士在石浦廳求派水手二名。……至加律即祺烈，專管探水，其船名土打令（原文加口字旁）即士打靈，加倫臣專管畫圖，其船名羅刺打，即畢羅法（原文加口字旁）。⁹⁷

引文中提到皇家海軍在石浦時，曾請求兩名中國水手上船指引，可知探測過程中，或有中國人士的幫助。引文中的畢羅法號，為鴿鳥號，加倫臣是柯林森艦長；土打令即為史達令號，加律則是凱里特艦長。特別的是，奏摺中還提到兩人的分工，凱里特負責量測水勢，柯林森專管繪製海圖，但保昌的認知似乎有誤，柯林森不太可能只負責繪圖事宜。

對於英國海軍的行動，兩江總督耆英則奏稱：

據稱改正洋圖，以便商船來往，似亦不盡假託之詞。……至該夷目祺烈帶領土打令（原文加口字旁）等二船赴閩、粵沿海測探沙水一節，中國海道愈至內洋，水勢愈淺、沙礁愈多，舟行每形阻礙，將來該夷北來商船，斷不能常用火輪船

⁹⁶ The Hydrographic Office of Admiralty, ed., *The China Sea Directory*. Vol. 3 (London: The Hydrographic Office of Admiralty, 1874), 1st edition, pp. 164, 196, 201, 327.

⁹⁷ 中央研究院近代史研究所編，《道光咸豐兩朝籌辦夷務始末補遺》（臺北：中央研究院近代史研究所，1982），頁 40-41。

導領，亦難常雇中國漁船引水，至多糜費，不若由海水大洋行駛之為穩當。此非心存疑慮，欲令該夷船不近內洋，只因既經通市，即當彼此相顧，是以推誠向告。……總之，夷性多疑而好動，防之過嚴，易生猜忌，任其所之，又疏叵測。況我武備尚未修明，民氣尚未復元，防亦不勝防。……設有夷船駛至，挺身前往，曉以至誠，諭以利害。祛其疑而破其奸，鎮以靜而制彼動。雖狼子野心，不敢信其必無反覆。⁹⁸


耆英一方面體認到英人的水文調查有其實際需求，但也認為「任其所之，又疏叵測」，但他並無提出積極的舉措，只認為「曉以至誠，諭以利害」，即已足夠，就能「祛其疑而破其奸」。我們從清廷官員的反應來看，他們對英國海軍調查行動的認識似乎仍較為表面，尚未真正了解英人水文調查的水平已經到達的程度，以及調查可能帶來的影響。

1860 年英法聯軍之役結束後，中外往來進入另一個階段。對英人而言，其對中國沿海水文的調查，並未因此而中斷，1864 年皇家海軍水文局接續編纂出版《中國水文指引》第四版，接著，1867 年起，針對東南亞和東亞海域，另行出版《中國海域指南》（*The China Sea Directory*），第一冊的內容涉及東南亞新加坡、印尼一帶海域，中國海域部分，則於 1874 年第三冊出版，先前的《中國水文指引》則不再出新的版本，出版告一段落。這些水文專書的出版，一方面反映了英人對中國海域的最新認知，另一方面，書中有關長江中上游和中國北方、東北海岸線的描述，大為增加，至 1874 年《中國海域指南》時，篇幅已將近兩百頁，但在 1858 年之前，只有約十餘頁的內容，也說明了英人在中國商貿勢力的進一步深入。⁹⁹

對清廷而言，經過兩次鴉片戰爭失敗的經驗，在恭親王奕訢（1833-1898）的主導下，展開洋務運動，主動希望了解西方科技文明的各種內容，試圖拉近與西方的軍事距離。在水文知識方面，翻譯為一簡便的學習方式，1874 年的《海道圖說》，即是以《中國水文指引》為底本翻譯而成者，或許一直要到此時，清廷對於先前英國海軍調查中國「東南沿海」水文的內容，才有了初步和大致完整的認識。

⁹⁸ 臺灣銀行經濟研究室編，《籌辦夷務始末選輯》（臺北：大通書局，1987），頁 142-143。

⁹⁹ The Hydrographic Office of Admiralty, ed., *The China Sea Directory*(1874). Vol. 3, 1st edition, pp. 370-564; The Hydrographic Office of Admiralty, ed., *The China Pilot*(1858), 2nd edition, pp. 201-213.

晚清不少人士如張之洞（1837-1909）對《海道圖說》評價頗高，給予「極有用」、¹⁰⁰「有益於世」、¹⁰¹「其於海道深淺及行船趨避，言之詳且確」¹⁰²等評語，或是以該書為例，說明「西人地學較精」，¹⁰³在討論中國沿海山形水勢、海洋地理問題時，也不時節錄該書內容為立論依據，¹⁰⁴可見在晚清另一波西學東漸的過程中，英國海軍調查中國海域的成果，同樣也得到中國士人的認同和肯定。

¹⁰⁰（清）張之洞，《書目答問》（臺北：臺灣商務印書館，1986，據清光緒年間刻本影印），〈史部·地理第十〉，頁17。

¹⁰¹（清）陳忠倚編，《皇朝經世文三編》（收入《近代中國史料叢刊》，第76輯，臺北縣：文海，1972，據清光緒年間石印本影印），卷2，〈華文西文利弊論〉，頁12。

¹⁰²（清）田明曜等修、陳澧纂，《（光緒）香山縣志》（收入《廣州大典》，第35輯，第59冊，廣州：廣州出版社，2015，據清光緒五年間刻本影印），卷8，頁65。

¹⁰³（清）朱壽朋編，《東華續錄（光緒朝）》（收入《近代中國史料叢刊三編》，第98輯，臺北縣：文海，1984，據清宣統元年上海集成圖書公司本影印），卷197，頁3。

¹⁰⁴一個例子為臺灣地理問題，清末藏書家金武祥（1841-1924）在《粟香隨筆》稱「臺灣四面皆海，中互大山，其地域廣輪之數，言人人殊，惟《海道圖說》謂自北東北至南西南長二百十里，中界最闊處，六十里至七十里，按圖所稱乃英國海里，以三里當中國十里，計南北長七百里，東西最寬二百三十餘里為最確。」參見（清）金武祥，《粟香五筆》（收入《續修四庫全書》，第1183冊，上海：上海古籍出版社，1997，據清光緒年間刻本影印），卷6，〈臺灣〉，頁5。

徵引書目

一、史料

（一）中文

- （清）田明曜等修、陳澧纂，《（光緒）香山縣志》，收入《廣州大典》，第 35 輯，第 59 冊，廣州：廣州出版社，2015，據清光緒五年間刻本影印。
- （清）朱壽朋編，《東華續錄（光緒朝）》，收入《近代中國史料叢刊三編》，第 98 輯，臺北縣：文海，1984，據清宣統元年上海集成圖書公司本影印。
- （清）金武祥，《粟香五筆》，收入《續修四庫全書》，第 1183 冊，上海：上海古籍出版社，1997，據清光緒年間刻本影印。
- （清）張之洞，《書目答問》，臺北：臺灣商務印書館，1986，據清光緒年間刻本影印。
- （清）陳忠倚編，《皇朝經世文三編》，收入《近代中國史料叢刊》，第 76 輯，臺北縣：文海，1972，據清光緒年間石印本影印。
- （清）顏世清輯，《約章成案匯覽》，收入《續修四庫全書》，第 874 冊，上海：上海古籍出版社，1997，據清光緒三十一年上海點石齋石印本影印。
- 中央研究院近代史研究所編，《四國新檔（一）英國檔上》，臺北：中央研究院近代史研究所，1982。
- 中央研究院近代史研究所編，《道光咸豐兩朝籌辦夷務始末補遺》，臺北：中央研究院近代史研究所，1982。
- 臺灣銀行經濟研究室編，《籌辦夷務始末選輯》，臺北：大通書局，1987。

（二）英文

- Alston, A. H. *Seamanship: And Its Associated Duties in the Royal Navy*. London: Routledge, Warne & Routledge, 1860.
- Anonymous. "New Charts of the Chinese Coast, by Captains Kellett and Collinson," *The Chinese Repository*, Vol. 16, 1847, pp. 84-87.
- Anonymous. "Sailing Directions for the Coast of China," *The Chinese Repository*, Vol. 12, No. 8, 1843, pp. 401-437.
- Anonymous. "Swatow-China Sea," *The Nautical Magazine and Naval Chronicle for 1859*, Vol. 28, 1859, pp. 334-335.
- Anonymous. "Tables of the Foreign Trade with China at the Five Ports during the years 1847 and 1848," *The Chinese Repository*, Vol. 18, 1849, pp. 295-303.
- Anonymous. *General Instructions for the Hydrographic Surveyors of the Admiralty*. London: J. D. Potter, 1877.
- Belcher, Edward. *Narrative of the Voyage of H.M.S. Samarang during the Years 1843-46*. Vol. 1. London: Reeve, Benham and Reeve, 1848.

- Cordier, Henri. *A Catalogue of the Library of the North China Branch of the Royal Asiatic Society*. Shanghai: the Ching-Foong general printing office, 1872.
- Great Britain Admiralty. *The Queen's Regulations and Admiralty Instructions for the Government of Her Majesty's Naval Service*. London: H. M. Stationery Office, 1844.
- Herschel, J. F. W. ed. *A Manual of Scientific Enquiry*. London: John Murray, 1851.
- Horsburgh, James. *The India Directory*. London: William Allen & Co., 1843, 5th edition.
- Horsburgh, James. *The India Directory*. London: William Allen & Co., 1852, 6th edition.
- King, J. W. ed. *The China Pilot*. London: The Hydrographical Office of Admiralty, 1864, 4th edition.
- Loney, Robert. ed. *The China Pilot*. London: The Hydrographical Office of Admiralty, 1855. 1st edition.
- Markham, C. R. ed. *The Geographical Magazine*, Vol. 1, 1874.
- Piddington, Henry. "A Seventeenth Memoir on the Law of Storms in India, being storms of the China Seas from 1842 to 1847, and some of the Northern Pacific Ocean, from 1797," *The Journal of the Asiatic Society of Bengal*, Vol. 18, 1849, pp. 1-45.
- Piddington, Henry. *The Sailor's Horn-book for the Law of Storms*. London: Smith, Elder & Co., 1848. 1st edition.
- Potter, G. A. "The Passage from Hong Kong to Shanghai," *The Mercantile Marine Magazine and Nautical Record*, Vol. 1, 1854, pp. 29-30.
- The Hydrographic Office of Admiralty ed. *The China Pilot*. London: The Hydrographical Office of Admiralty, 1858, 2nd edition.
- The Hydrographic Office of Admiralty ed. *The China Pilot*. London: The Hydrographical Office of Admiralty, 1861, 3rd edition.
- The Hydrographic Office of Admiralty ed. *The China Sea Directory*. Vol. 3. London: London, Hydrographic Office, 1874, 1st edition.
- The Secretary of State of the United States ed. *Letter of the Secretary of State, Transmitting a Statement of the Commercial Relations of the United States with Foreign Nations, for the Year Ended September 30, 1858*. Washington: Government Printing Office, 1858.
- The Sessional Papers printed by order of the House of Lords or Presented by Royal Command in the session, 1854-1855*. London: G. E. Eyre and William Spottiswoode, 1855.
- United Kingdom. 1847. *Report from the Select Committee on Commercial Relations with China*.
- United States. 1860. *Documents Relating to the Foreign Relations of the United States with Other Countries during the Years from 1809 to 1898*, Vol. 51.
- Williams, S. W. ed. *A Chinese Commercial Guide*. Macao: The office of the Chinese Repository, 1844, 2nd edition.

- Williams, S. W. ed. *A Chinese Commercial Guide*. Canton: The office of the Chinese Repository, 1848, 3rd edition.
- Williams, S. W. ed. *A Chinese Commercial Guide*. Canton: The office of the Chinese Repository, 1856, 4th edition.
- Williams, S. W. ed. *The Chinese Commercial Guide*. Hong Kong: A. Shortrede & Co., 1863, 5th edition.
- Williams, S. W. ed. *General index of subjects contained in the twenty volumes of the Chinese Repository*. Tokyo: Maruzen Co., 1970, reprint.

二、檔案

- Collinson, Richard. "Logbooks of H. M. Brig PLOVER China 1844-1846," Papers of Captain Richard Collinson(CLS), National Maritime Museum, Greenwich, London, CLS/8/7-8, 12-13.

三、專書

- Colledge, J. J. and Ben Warlow eds. *Ships of the Royal Navy*. London: Chatham, 2006.
- Kwong, Chi Man and Yiu Lun Tsoi. *Eastern Fortress: A Military History of Hong Kong, 1840-1970*. Hong Kong: Hong Kong University Press, 2014.
- MacKeown, P. K. *Early China Coast Meteorology: The Role of Hong Kong*. Hong Kong: Hong Kong University Press, 2010.
- Reidy, M. S. *Tides of History: Ocean Science and Her Majesty's Navy*. Chicago: University of Chicago Press, 2008.

四、期刊論文

（一）中文

- 伍伶飛，〈近代長江中下游燈塔體系及其防護〉，《雲南大學學報（社會科學版）》，第16期第2號（2017），頁82-88。
- 游博清，〈瑪高溫與晚清西方颱風氣象知識傳華〉，《翻譯史研究》，第4輯（2014），頁133-152。
- 游博清，〈1779-1856年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉，《季風亞洲研究》，第9期（2019），頁113-144。
- 游博清，〈晚清英人對閩江下游水文知識的構建與運用（1843-1884）〉，《故宮學術季刊》，第37卷第3期（2020），頁135-162。

（二）英文

- Fix, Douglas. "Charting Formosan Waters: British Surveys of Taiwan's Ports and Seas, 1817-1867," *Chinese Studies*, Vol. 32, No. 2, 2014, pp. 7-48.
- Graham, G. S. "The Ascendancy of the Sailing Ship 1850-85," *The Economic History Review*, New Series, Vol. 9, No. 1, 1956, pp. 74-88.

Reidy, M. S. and Rozwadowski, H. M. "The Spaces In Between: Science, Ocean, Empire," *Isis*, Vol. 105, No. 2, 2014, pp. 338-351.

五、學位論文

(一) 中文

李詩媛，〈鴉片戰爭期間英國人對舟山群島的調查及其影響研究〉，浙江師範大學碩士論文，2018。

孫致遠，〈黃浦江下游河道變遷及其對上海港的影響——以高橋沙為中心（1830-1930）〉，上海社會科學院碩士論文，2018。

陳麗，〈清代後期汕頭的對外貿易（1860-1911年）〉，暨南大學碩士論文，2005。

(二) 英文

Webb, Adrian. "The Expansion of British Naval Hydrographic Administration, 1808-1829." PhD diss, The University of Exeter, 2010.

六、網路資料

"Admiralty: Hydrographic Department: Ships' Remark Books." National Archives, UK, <https://discovery.nationalarchives.gov.uk/details/r/C16282> (accessed July 28, 2020).

The Hydrographical Office of Admiralty, "China, sheet VII: eastern coast from the Phi-Ki-Shan to the Hie-Shan Islands," Library of Congress, <https://www.loc.gov/item/2007629465/> (accessed July 28, 2020).

The Hydrographical Office of Admiralty, "Hong Kong &c. as seen from the anchorage," Library of Congress, <https://www.loc.gov/resource/g7823h.ct005438/?r=0.029,0.284,0.772,0.352,0> (accessed July 28, 2020).

The Hydrographical Office of Admiralty, "River Min from the entrance to the Pagoda Anchorage," Boston Public Library, <https://collections.leventhalmap.org/search/commonwealth:0z709732x>. (accessed July 28, 2020).

（責任編輯：鄭琬諭）