

晚清英人對閩江下游水文知識的 構建與運用（1843-1884）

游博清
國立中興大學歷史學系

提 要

閩江為福建武夷山茶葉輸出的水路要道，鴉片戰爭前，英人即認為下游的福州合適作為茶葉出口的樞紐城市。鴉片戰爭後，福州雖開港，但英人在調查與彙整閩江下游（福州至閩江出海口）水文資訊的過程中，卻認知到該地水文的複雜多變與航行不易，不過，之後隨著對閩江各類水文資訊掌握的增加，以及導航設施的建置，有效提升外國船隻航行該地的安全與效率，水文知識的認知與運用可說是1860年代起福州對外貿易大增的基礎之一。本文藉由重要水文專書版本的比對，以及中外各種史料，歸納1843至1884年間，在不同階段裡，英人調查閩江下游水文的重點與前後變化，並討論閩江水文知識的構建與皇家海軍工作、外國商人訴求、大清海關人員、福州對外貿易發展的可能關聯。

關鍵詞：閩江、福州、水文知識、皇家海軍、茶葉貿易

一、前言

福建武夷山向來為中國重要茶產區之一，早在鴉片戰爭之前，銷往英國的茶葉，有許多皆來自福建武夷山產區，然而，自乾隆年間清廷規定歐美國家多數只能至廣州貿易後，¹限於廣州貿易體制，茶葉往往長途跋涉地被運往廣東運銷。如此一來，增加茶葉的許多運費，鴉片戰爭之前，當英人熟悉茶葉產區和出口過程後，即思索從閩江直接出口茶葉的可能性，如英國東印度公司（British East India Company, 1600-1857）的驗茶師包爾（Samuel Ball），在 1817 年時，即認為福州為繼廣州之後，十分需要開放的港口，使得作為茶葉集散地的福州，重要性大增。²或也因此，鴉片戰爭後，在《南京條約》的通商要求中，英人除了清初開放的四個海關外，福州是其唯一要求清廷再加開的關口。

然而，或許出乎英人意料之外的是，從福州到閩江出海口之間的河道，卻不甚理想，河道不僅經常改變，且往往形成沙洲，有礙船隻的進出，「福州港口，口門最狹，沙淺復多，各國小船雖往來無礙，而大船易於擱淺」。1848 年，據稱有英船試圖前往福州貿易卻擱淺，此後未見大船入港。³同治年間，船政大臣沈葆楨（1820-1879）亦言，「當候潮盛漲，海門以上島嶼皆浮，潮歸而後，州、渚、礁、沙縈迴畢露，所以數十年來，外國輪船、夾板船常泊海口，非土人及久住口岸之洋人引港，不能自達省城」。⁴這種情形下，以致福州開港三年後，竟然只有七艘外國商船入港貿易，1853 至 1854 年的茶葉出口量約僅 700 萬英磅。福州的對外貿易，一直要等到咸豐年間，約 1850 年代末起，因太平天國的影響，中國茶葉運銷到上海、廣東的路途受阻，福州才又重新獲得外人的重視，此後，福州的茶葉運銷量迅速增長，至 1880 年代，它一度成為中國茶葉外銷最主要港口之一，成為福州商貿史上的「黃金時代」。⁵

晚清閩江下游河道的航行問題和水文認知不僅與茶葉貿易攸關外，也與同時

1 各國之中，自明末起，澳門為葡萄牙在華主要貿易據點。

2 Samuel Ball, *Observations on the Expediency of Opening a Second Port in China* (Macao: Printed for the English East India Company, 1817).

3 戴鞍鋼，《發展與落差——近代中國東西部經濟發展進程比較研究》（上海：復旦大學出版社，2006），頁 25-26。

4（清）葛士濬編，《清經世文續編》（合肥：黃山書社，2008，據光緒年間石印本影印），〈察看福州海口船塢大概情形疏〉，卷 72，頁 8。

5 Robert Gardella, *Harvesting Mountains: Fujian and the China Tea Trade, 1757-1937* (Berkeley: University of California Press, 1994), 48-83; 陳慈玉，《近代中國茶業的發展與世界市場》（臺北：中央研究院經濟研究所，1982），頁 27-28。

代許多軍事、商業議題相涉。第二次鴉片戰爭後，晚清自強新政的開展，在左宗棠（1812-1885）、沈葆楨等人的籌畫下，福州附近的馬尾成為清廷重點海軍試驗基地，設有船政學堂負責培訓新一代的海軍人才，以及建造新式船舶的重責大任。1884年的中法戰爭，法國海軍和清廷水師亦是在馬尾附近河面開戰，晚清鋪設福州和臺灣之間的海底電纜線時，在閩江部分，也需熟悉其水文狀況。

在上述歷史發展中，無論是福建的茶葉出口，或是清廷的海軍建設，中外各式商船或軍艦，均日漸頻繁地出入閩江下游河段。⁶但是，閩江下游從福州至閩江出海口之間的河道，變化無定，並不容易行走，有所謂「閩江，水道恆變，……常移其地，測之不久，又須重測。凡船吃水深過十二尺（按：同英尺）者，初次駛入閩江，不能不用引水，然非有執照之引水，亦不宜用」。⁷文中提到十二英尺，約僅三公尺多。因此，掌握閩江下游河道（出海口經馬尾至福州）的水文情勢，成為茶葉貿易、海底電纜鋪設、軍艦停泊等經濟和軍事重大議題的基本保障，可見其重要性。

前文提到鴉片戰爭結束後的幾年內，福州對外貿易並不發達，這或許跟閩江複雜的水文情況有關，外商因船隻航行困難而卻步，那麼，在接下來的時段內，英人透過哪些方式和措施，做了哪些努力，才逐步克服困難，使外國船隻不再視航行閩江為畏途，而其不斷積累和傳播的水文知識，或是福州、馬尾等地商業和軍事價值大增的前提之一。

過去學界對近代西人在中國海域進行的水文調查，似乎較少關注閩江水域，然而，如同前述，此議題不僅涉及科技史、航運史，也可以之為基礎，與同時期商業史、軍事史相關議題做連結，因此，此議題本身有其重要性，應值得進一步探究。

晚清英人對閩江下游水文知識的認知，實際上有許多面向仍待研究，包含調查的前後差異、資訊蒐集的管道、資訊的傳播過程等。例如，在水文資訊傳播過程中，哪些資訊遭遺漏？原因何在？哪些資訊又被一再地傳抄等。而倫敦水文機構，包含英國皇家海軍（Royal Navy；下文亦稱皇家海軍）的水文部門和民間出版機構，如何看待、篩選和出版這些資訊？透過解答上述這些問題，應可對於晚清英人

6 一般而言，南平以上為閩江上游，因閩江三大支流在南平匯聚，南平至福州之間，約為閩江中游，福州以下，為閩江下游。

7 （清）陳壽彭譯輯，《中國江海險要圖誌》（北京：學苑出版社，2005，據清光緒二十七年經世文社石印本影印），卷12，頁6。

「建構」和傳播閩江下游水文知識的各種面向，有較清楚的認知。然而，鑒於鴉片戰爭後的晚清時期，英人對閩江下游水文認知的變化，以往學界似乎未曾詳細地探究，本文擬先就此基本議題進行梳理，透過中外各類檔案、史料，結合同時期福建重要政經發展，以明瞭不同時期，英人調查閩江河道水文的進展和發現，包含河道與地貌變化（如沙洲變遷）、危疑礁岩的位置等，並試圖歸納不同階段調查的重點所在，以及前後差異，如英人對閩江的認知，大致在何時有較完整的建構？他們重視蒐集那些方面的資訊？其次，英人如何將調查得來的水文資訊加以運用，包含燈塔、浮標、燈船各種導航措施的建立，實際上涉及船運的效率和福州商貿的發展，也是相當的重要。

晚清英人對閩江下游河道的水文調查，實際上是此時英國對中國沿海系統性水文調查的一部份，鴉片戰爭後，皇家海軍即著手計畫完整地測繪中國東南沿海海岸。就此時代背景而言，關於十九世紀下半葉英國本土海洋科學技術的若干重要發展；英人彙整、出版水文知識的重要機構或組織，如皇家海軍的出版部門、歷任水文師（hydrographer）等，皆須有所了解，以認知相關歷史脈絡。這一方面，雷迪（Michael Reidy）和偉伯（Adrian Webb）皆有專門討論可資參酌，前者論述十九世紀皇家海軍如何收集全球各地的潮汐資訊和預測，後者論及此時英人製作海圖的技術如何改良等。⁸

接著，關於晚清外人對閩江下游水文知識的認知與相關運用，實際上涉及到許多不同立場群體的人士，除了第一線負責實地勘查的皇家海軍人員之外，在後續燈塔、浮標的設置上，也與英國駐福州領事、大清海關人員、福州當地官員有關，福州當地西方商人群體同樣關切水文調查的成效，因其是船隻航行安全和運輸效率的基本前提，與其在華茶葉利益相關，也因此，上述人士，針對此議題留下各類不同史料或檔案，以水文專書和期刊、領事報告、奏疏、海圖、報紙等不同類型的文獻呈現。

就史料而言，此時英文出版的中國水文專書和專業期刊可謂為最直接的記載。鴉片戰爭後，皇家海軍陸續編纂關於中國海域和河道的專書，例如，1855年起出版的《中國水文指引》（*The China Pilot*）、1867年起編纂的《中國海域指南》

8 M. S. Reidy, *Tides of History* (Chicago: The University of Chicago Press, 2008). Adrian Webb, "The Expansion of British Naval Hydrographic Administration, 1808-1829" (PhD diss., University of Exeter, 2010).

(*The China Sea Directory*)，皆相當知名，詳盡地收錄、整理英人歷次水文調查的成果，從這些書的不同版本中，可以得知不同階段中，英人對閩江下游水文掌握的情形。此外，英國本土刊物如皇家地理學會（*The Royal Geographical Society*）的會刊、倫敦知名航海雜誌《海員雜誌與海軍編年》（*The Nautical Magazine and Naval Chronicle*）等，亦不定期有著各種報導，轉載、摘錄調查成果、最新發現，或海圖販售的廣告與售價等資訊，部分內容為皇家海軍編纂的中國水文專書未刊載的。

其次，此時在華外人出版的雜誌、刊物如《中華叢報》（*The Chinese Repository*），或知名書籍如《中國商業指南》（*A Chinese Commercial Guide*）等，當中均收錄閩江調查的描述，接著，此時在中國發行的新聞報紙如《北華捷報》（*The North-China Herald*）、《字林西報》（*North China Daily News*）、《申報》上，亦不定期刊登與水文相關的消息，如新發現的沙洲、淺灘，或是引水章程，或是福州外國商人要求改善閩江航行的請願等。第二次鴉片戰爭後，由英人主導的中國海關，不時出版各地關口水文事務的書籍，如燈塔、浮標的建設，引水章程的討論，上述各類刊物均可與皇家海軍的正式出版物相互補充，因為水文專書多僅呈現最終的、和較重要的調查成果，中間的過程或曲折，較無記載。

本文研究取徑之一是書籍版本間的比對，因此時英人出版的水文專書，往往有前後數個版本，透過不同版本之間的仔細比對，往往可以明瞭英人對閩江下游的水文認知，有哪些重大的變化和前後的異同。例如，《中國水文指引》自 1855 年成書後，每隔三年，在 1858、1861、1864 年間，接續有新的版本出版，在 1855 年第一版和 1861 年第三版中，皇家海軍對福州至閩江出海口之間的水文描述，已有著頗大差異，原因應為對閩江下游水文狀況已有新的認知。接著，文中也重視海圖與文獻的對照，因水文專書提及的島嶼、岩石、沙洲、暗礁、地標等，往往不容易知曉其確切位置，但透過同時期繪製的海圖，經常可清楚確認，皇家海軍在鴉片戰爭後的不同年代，皆繪製閩江下游海圖，⁹可資比對。

除了水文專書和期刊等直接史料之外，不同類型的英文文獻，同樣起到交叉對比之用，一類文獻是此時出現的中外新聞報紙，報紙廣泛報導的特性，讓我們可以得知許多水文專書未曾出現的資訊，如航行閩江船隻的吃水深度、燈塔的建設建議、商人對水文調查的陳請等，這些實際上皆與水文調查習習相關。另一種文獻則

9 如英國倫敦格林威治（Greenwich）國立海事博物館（National Maritime Museum）藏有 1854 年李察斯船長的閩江調查圖，館藏編號為 G 272:2/22。

是大清海關的相關出版物，自從第二次鴉片戰爭後，英國主導清朝海關開始，各地海關即重視通商港口的船運管理，如海關定期出版各地關口燈塔、浮標的建置資料，同樣可與水文專書相互比較，明瞭相關過程。

中西文獻的交互運用亦是本文研究取徑之一，晚清有關閩江水文的議題中，福建地方官員同樣曾參與其中，其觀察問題的角度也不同，如 1860 年代時，設立引水人的制度，以及設立「浮樁、號船、塔表、望樓」等助航設施的討論，¹⁰ 在相關負責官員如沈葆楨的文集、奏疏中，亦曾留存相關記載，中法戰爭期間，負責福州海防事務的張佩綸（1848-1903），其文集《澗于集》蒐錄相關奏疏，描述閩江下游各處險要形勢，可與西文史料相互比對。過去西方學界主要依賴西文材料進行中國沿海水文調查的研究，透過中文文獻的運用，或許能有更多突破之處。

本文研究的時段，起於鴉片戰爭結束後，止於 1884 年清法戰爭之前，其中大致以第二次鴉片戰爭為界，因為 1860 年代起，隨著福州茶葉貿易的大幅增長，英國對於閩江水文知識的調查、認知與運用，和前一個階段相比，也有著明顯的不同。

二、兩次鴉片戰爭期間英人對閩江水文的建構與認知

鴉片戰爭結束後數年內，英人出於軍事、商貿、科學研究各種需求，皇家海軍對中國東南沿海的水文情勢，展開較為系統地調查，並從事潮汐表繪製等基礎工作，也陸續出版相關海圖。相關水文調查的工作至 1846 年告一段落，和鴉片戰爭之前相比，英人對中國東南沿海水文認知的整體深度和廣度，可謂進一步的提升。¹¹

皇家海軍在中國東南沿海的水文調查中，閩江下游為重點之一。首先，其在

10 1858 年《中英天津條約》約文第 32 條稱「通商各口分設浮樁、號船、塔表、望樓，由領事官與地方官會同酌視建造」。另外，同治七年（1867）《中國引水總章》成立時，訂有〈福州口引水分章〉，制定福州當地引水規則，如費率、引水分界等，參見（清）顏世清編，《約章成案匯覽》（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），〈乙篇〉，卷 31，頁 17-18。查沈葆楨於同治六年至九年間（1867-1870），曾任福建船政大臣。

11 1848 年，《中國商業指南》以約 120 頁的篇幅，具體描述從海南島到長江口的水文情勢，可視為具體的成果展現。皇家海軍量測人員持續在中國停留的原因，與大英帝國在東亞的布局、新增的通商口岸及殖民地香港島的商貿需求有關，詳盡的水文資訊，實際上有助於商業貿易經營的許多環節，包括船隻的航行安全與運輸效率，通商口岸之間訊息的傳遞等。

1843、1845 和 1846 年間，至少三度派船量測之，另據柯林森（Richard Collinson, 1811-1883）的檔案，1844 年 2 月 15 至 26 日間，他也率船調查閩江水文，¹² 對英人而言，閩江入海口到福州之間的實際航行距離雖然並不長，但危疑之處並不少，且經常發生變化，如金牌門（Kimpai pass）附近的中灘（Middle Ground），1843 年調查時，水深為 2.25 英濶，但 1845 年時，已快速變淺為僅 9 英尺。¹³ 關於這期間的調查成果，無論英國本土刊行的專業水文書籍、雜誌，或是中國當地的期刊、書籍，皆有相關報導，當中有許多轉抄的現象，如 1844 年《中國商業指南》對閩江的描述，主要抄錄自 1843 年《中華叢報》的內容。¹⁴

在 1840 年代英人有關閩江下游水文描述的書籍中，此時其航行知識的內容，大體上區分為三大航行區段，分別是「閩江口外至金牌門」、「金牌門至閩安（Minga）」，以及「閩安至福州」，但各區段中多僅標示幾處重要的地點。如閩江出海口部分，僅提到尖峰（Sharp peak；又稱芭蕉山，位於今日川石島）、里氏岩（Ree's Rock）等知名的地形、地貌，關於暗礁，僅提到外閩礁（Outer Min reef）一處，對於河道中其他危疑的暗礁、沙洲，仍未明確給予名稱，僅以小丘（knoll）、淺灘（shoal）稱呼之，但在之後 1860 年代出版的水文專書中，皆已給予確定的名稱。這樣的情形，或許反映此時的調查工作，仍然較屬於摸索的階段。¹⁵

但是，如和鴉片戰爭之前的閩江認知而言，則已有進展，1835 年，東印度公司知名水文師豪斯伯格（James Horsburgh, 1782-1836）曾繪製〈中國東海岸海圖〉（The chart of the east coast of China），當中附上閩江下游出海口形勢（圖 1），¹⁶ 圖中標明主要依據 1832 年里氏（Thomas Rees）船長的調查資料，提到「Fort Kin pae」的位置即為金牌門，里氏岩的位置，則只用黑色粗體標註為「岩石」（Rock），外閩

12 CLS/10, Meteorological journal, *The Plover*, 1843-44, Papers of Richard Collinson, National Maritime Museum, Greenwich, London.

13 *The Chinese Repository*, vol. 14, no. 6 (1845), 279.

14 James Horsburgh, *The India Directory*, 6 edition (London: William Allen & Co., 1852), vol. 2, 434-436; *The Nautical Magazine and Naval Chronicle for 1844* (London: Simpkin, Marshall & Co.), 197-200; *The Chinese Repository*, vol. 12, no. 8 (Aug., 1843): 408-411; *The Chinese Repository*, vol. 15, no. 3 (1846): 230-233; S. W. Williams, *A Chinese Commercial Guide*, 2 edition (Macao: The office of the Chinese Repository, 1844), 8-10; S. W. Williams, *A Chinese Commercial Guide*, 3 edition (Macao: The office of the Chinese Repository, 1848), 8-10, 84-87. 關於此時英人中國水文知識的傳播，並非本文討論主題，筆者擬另文討論。

15 1855 年，倫敦出版名為〈中國海岸圖：從香港到揚子江〉（Chart of the Coast of China, Extending from Hong Kong to the River Yang-Tse）的海圖，強調是依據柯林森、凱列特船長等人的調查而繪製，標示出上述閩江下游各地點的位置，可與水文專書相互比對。

16 Courtesy of the library of Congress, 館藏號 G7821.C6 1835. J2。

礁的位置，則以符號標誌為「高潮時隱沒」(covered at high water)，而尖峰島則完全未標誌出來。



圖 1 1835 年豪斯伯格〈中國東海岸海圖〉中閩江部份 美國國會圖書館藏

接著，1850 年代，英人主要調查活動為 1851 年薩拉曼德號 (The *Salamander*)，以及 1854 年李察斯 (John Richards) 船長的調查，後者尤其具代表性 (見後文討論)。這些調查被收錄於 1855 年《中國水文指引》，¹⁷ 該書同樣將閩江下游河段區分為三，和 1840 年代分法相同，可見，即便每隔一段時間閩江下游水文情勢有所新的變化，但金牌門和閩安同樣為重要的航行標誌地點。

首先為閩江口外至金牌門之間的海域，閩江入海口的海面雖遼闊，但從 1854 年英人繪製的海圖可知，¹⁸ 此處沙灘遍佈，並有多處暗礁，適合船隻航行的航道其實並不寬廣，且船隻需注意外沙灘 (outer bar; 又稱芭蕉尾外沙)、九尺淺灘 (nine feet patch)、內沙灘 (inner bar; 又稱芭蕉尾內沙) 等水淺之處，以及六尺石 (Six-foot rock) 等。

接著，船隻航經金牌門後，即進入金牌水道，此處水道也不易行走，《海道圖說》稱：「凡未經歷此水道者，大潮時恒不易行，因水道內有隱石，且潮力成旋

17 該書在鴉片戰爭後英人對中國水文知識的統整中，可標誌為一個里程碑，首度將中國沿海的水文情勢，以專書的形式展現，不像之前的文獻，或以期刊的方式零散的報導，或是刊印在書籍某一部份之中，如《中國商業指南》的收錄。

18 *China, River Min from the entrance to Fu-Chau-Fu*, G 272:2/22 (1854), National Maritime Museum, Greenwich, London.

流，此間雖得風力，亦難任人意所向，必俟潮平，始可前進。凡潮漲時，自金牌角至對岸，有順逆疾流，甚屬危險。故中灘北面水道較為穩便」。¹⁹ 由於閩江下游為感潮河段（Tidal Reach），受潮汐影響仍大，且水流方向並不穩定，故需視時機航行。約 1854 年時，一艘美國船隻東方號（*The Oriental*）行經金牌門時擱淺遇難，在它之前，已有另一艘船隻在此發生船難，報導稱經過這兩次船難事件後，證明船隻航經金牌水道時，必須等待適當的風向才行。²⁰ 到了民國二十三年（1934），中華民國海軍部審定的閩江口岸水道圖中，在金牌門地名旁，標註附近水流強勁的情況，「水流湍急，船舶需避免在此處相遇或逾越。逆流航行之船舶，應避讓順流航行之船舶」。²¹

其次，船隻則是進入閩安水道。此處的河道為典型的峽谷區河谷地形，水流下切和侵蝕作用十分明顯，故河道極深，暗礁不多，海船在此河道的航行，基本無虞。²² 惟仍有幾處水下逆流需要注意，「凡欲候潮退順流而下，以過閩安水道者，應謹防高頂島以上之逆流，此逆流自高頂島以上第一角起，至司高得石止」。²³ 光緒年間的《福建沿海圖說》亦稱：「閩安以上，時有漩流，勢頗勁急」。²⁴

本文比對《中國水文指引》各版本對閩江水文的描述，認為許多皆來自於 1854 年李察斯的調查成果，可見在 1858 至 1865 年間，皇家海軍關於閩江下游的水文認知，李察斯調查的權威性和代表性。

此外，我們透過比對《中國水文指引》四個版本對閩江下游的描述，或許可知在這期間水文認知的差異，以及當中若干過程。在四個版本之中，1855 年第一版和其餘版本的差異較大，該版關於閩江下游的討論，分散在書中兩處，不像其他版本的集中和連貫，或因 1854 年李察斯剛完成閩江調查不久，1855 年《中國水文指

19（清）金約翰輯，傅蘭雅口譯、王德均筆述，《海道圖說》（清光緒年間江南機器製造總局刻本，中國國家圖書館藏），卷 5，頁 5；《海道圖說》一書主要依金約翰（J. W. King）的《中國水文指引》翻譯。

20 North-China Herald Office ed., *Shanghai Almanac for the Bissextile or Leap Year 1856 and Miscellany* (Shanghai: North-China Herald Office, 1856), 116.

21 中央研究院近代史研究所典藏地圖，地圖名稱「福州口岸、金牌門至馬尾」，編號：map_imh_14926。http://140.109.160.15/cgi-bin/g32/g3web.cgi/login?o=dhistory&s=id=%22HI000014926%22。檢索日期：2020 年 4 月 15 日。

22 余澤忠，〈福州盆地內閩江洪水和潮汐作用的關係〉，《福建師範學院學報》，1959 年 1 期，頁 79。

23（清）金約翰輯，傅蘭雅口譯、王德均筆述，《海道圖說》，卷 5，頁 7。

24（清）朱正元，《福建沿海圖說》（光緒二十八年上海聚珍版，中央研究院傅斯年圖書館藏），頁 4。

引》的編纂者無法即時彙整，只好將其調查作為書中的附錄。²⁵ 接著，從 1858 年第二版起，至 1864 年第四版，對閩江水文的描述差異並不大，主要條目皆相同，篇幅、內文也相近，顯示此一時期新近的探索或發現，尚未收錄於其中，或者沒有新的調查行動。²⁶

值得一提的是，即便十九世紀以來英國航海科技的進展快速，我們從英人對閩江水文知識的描述當中，可知傳統山形水勢的辨別和掌握，依舊受到很大的重視，如在閩江口外，尖峰島（Sharp Peak Island）和壺江島外的兄弟石（Brothers）為指引船隻前進的重要地貌。例如，九尺淺灘位於船隻進入閩江口的航道上，離里氏岩東北方不遠處，船隻欲躲避之，需掌握周邊的地形：

凡欲由九尺淺灘北面行過者，宜視尖峰島（原名琶州尾）與肩膊山南面頗相離。依此向前行。及見沙峰（高七百四十二尺）與近沙峰角之黑石最中者成直線，為西南又南三分之向。即可避此淺灘；若欲由九尺淺灘南面行過者，宜視肩膊山與尖峰島南角稍相離。依此向前行。及見沙峰與近沙峰角之黑石最中者成直線，亦可避此淺灘。²⁷

引文提到當船隻接近九尺淺灘時，如何藉由周邊地貌的比對，輔助船隻在河道中的定位，以順利從其北面和南面通過。

另一個例子則是當船隻行走金牌水道時，最需注意之處為距金牌門不遠的中灘附近：

此水道內險阻為中灘最向北成角之處，大潮退盡時僅深一尺，近角陡界則深四拓（按：拓同英濶之意），此角距對面北岸一百二十五拓，已行過此角，無論入江、出江，潮力恒易推船遠離泥灘。視鉅齒山高峰與渡舍成直線，為南又西三分之向，即可過中灘與關頭淺兩間之水道，凡擬過金牌水道者，宜於此直線處停泊，以候潮信。²⁸

25 The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Pilot* (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1855), 214-218.

26 The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Pilot* (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1858), 128-132; The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Pilot* (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1861), 130-134; The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Pilot* (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1864), 145-149.

27 (清)金約翰輯，傅蘭雅口譯、王德均筆述，《海道圖說》，卷 5，頁 3。

28 (清)金約翰輯，傅蘭雅口譯、王德均筆述，《海道圖說》，〈凡例〉，頁 1；卷 5，頁 5。

可知船隻如需安全航經中灘，在航行江面時，必須掌握鋸齒山和渡舍兩處重要的地標和地貌。

在閩江水文調查當中，除了淺灘、暗礁、地形地貌等知識外，由於閩江多處河道的短淺，英人也相當重視潮汐的掌握，實際上這也攸關著航行安全和航行時機，如稱閩江口的漲退潮情形為：

若潮能漲高十六尺時，欲至閩江。宜乘半潮而入。凡大潮退盡時，外亘水深十五尺，內亘水深十三尺。小潮退盡時，外亘水深十九尺，內亘水深十七尺。潮漲滿時，外亘水深二十七尺，內亘水深二十五尺。又內外亘不論大小潮，於半漲時，俱深二十一尺。²⁹

引文中的外亘即為「out bar」，內亘即為「inner bar」，可知此時英人經由觀測紀錄，認為已能掌握閩江口的潮汐規律，以及船隻進入閩江口的時機。³⁰ 在李察斯的報告中，也提到欲設立觀察潮汐情形的六個地點，從出海口到福州，依序分別為里氏岩北岸、芭蕉尾 (Sharp Peak Point)、媽祖廟 (Temple Point)、榮嶼 (Wedge Island)、羅星塔泊地 (Pagoda Anchorage) 等。³¹

其他類似者還有「凡出閩江口時，應防尖峰島角與禮司石（按：即里氏岩）間橫流之弊，易推船而至北灘，凡於此候潮者，視禮司石為南東南之向，水深六拓之處，即可停泊」。³²

和 1840 年代英人建構的閩江水文知識相比，等到 1850 年代後期到 1860 年代初期，英人對閩江水文各種「規律」的掌握程度，如潮汐漲落、水下地形等，可謂更為精準，且河道中諸多島嶼、淺灘、暗礁等，都已有明確的命名。筆者認為英人閩江水文資訊的整體架構，在此時已大致確立，後續雖有增補，但多僅是增加若干暗礁的描述，影響並不大。例如，1872 年 8 月，一艘英國船爾恩號 (The Erne)，在尖峰島附近，撞上一處低潮位時水深僅八英尺的暗礁，故將該暗礁取名為爾恩岩 (Erne rock 或 Eme Rock; 又稱芭蕉尾礁)。³³

29 (清) 金約翰輯，傅蘭雅口譯、王德均筆述，《海道圖說》，卷 5，頁 1-2。

30 上述潮汐描述中，大潮退盡、小潮退盡時的水深數據，與李察斯的調查相同。(清) 金約翰輯，傅蘭雅口譯、王德均筆述，《海道圖說》，卷 5 頁 1-2；The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Pilot* (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1861), 130.

31 *The North-China Herald and Market Report*, March 3, 1855.

32 (清) 金約翰輯，傅蘭雅口譯、王德均筆述，《海道圖說》，卷 5，頁 7。

33 The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Sea Directory* (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1874), vol. 3, 270.

兩次鴉片戰爭期間，英人從歷次福州至閩江出海口的水文調查當中，已發覺當地水文情勢變化的十分快速。1851年，薩拉曼德號至閩江探測時，稱「根據1843年凱列特船長（Henry Kellett, 1806-1875）調查而製成的海軍海圖，當時船隻是在河道中間，船首和船尾的水深約6-7英尋（按：一英尋等於六英尺），但現在閩江在此一部份的水文已完全改變，有一處淺灘，……以前只有在高潮位時被覆蓋，但現在即使是低潮位，仍有10-12英尺，明白顯示一處新的航道正在形成。」³⁴可見原先的淺灘處，現在卻變得可以航行了。

不久後，1854年，李察斯船長同樣提到閩江口外的水文情勢產生極大改變，既往的海圖已經無法應付現有狀況，皇家海軍即將印行新的海圖。³⁵令人驚訝的是，約莫十年之後，1865年8月，英國駐華海軍總司令報告閩江下游水文的變化時，稱：

閩江的引水人 Shay 先生稱，自從1854年李察斯船長的調查後，入海口區域又已形成新的沙洲，而且之前引領大型船隻進入的標誌地 High Sharp Peak……，現在水深僅三英尋（海圖上顯示為四英尋），……。至於位於內丘（Inner Knoll）和北沙（North Breakers）之間的航道，³⁶現卻已被沙石填滿而變得不可航行了。³⁷

根據1854年皇家海軍繪製的閩江海圖，內丘和北沙之間的水域，確實仍為可行航道之一。由上述引文可知，在1843-1865年間，閩江河道變化之大，航道已兩度發生重大的改道，幾乎每隔幾年即有新的沙洲形成，而原先水淺不適航行之處，卻變成水深無疑之處，甚至形成新的航道。

我們從英人所建構的閩江水文資訊，也很容易觀察到其中一個特點，即它主要適用於當時外國船隻。由於中英船隻彼此構造、載重上、航程的差異，一般而言，

34 The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Pilot* (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1855), 66.

35 The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Pilot*, 214.

36 關於閩江下游各處英文地名的中譯，本文一方面依據格林威治海事博物館館藏英人繪製的閩江圖（館藏編號 G 272:2/22），將該圖標示的地名，與《中國水文指引》的地名相互比對；另一方面，也參酌（清）張佩綸《澗于集》記載，以及大清海關在1904年編纂的《中國沿岸和長江地名書》（*Names of Places on the China Coast and the Yangtze River*），參見 Imperial Maritime Customs ed., *Names of Places on the China Coast and the Yangtze River* (Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of Customs, 1904).

37 The London Gazette, November 28, 1865. 引文中的 Shay 先生，經比對當時具有閩江引水執照的外國人名冊，應該為 G. Shay，參見 *The Directory and Chronicle for China, Japan & the Philippines for the year 1868*, 195.

英人來福州船隻多為遠洋貿易的大船，吃水深度較深，這也使得英人所構建的閩江水文知識，其內容和中國傳統往往不同。例如，中國船隻經常行走的一些水道，並不適合英國船隻航行，彼此常用航道並不相同。

在 1840 年代和 50 年代，雖然英人對閩江水文的諸多面向和其特性，已逐步建立起完整的認知，然而，福州對外貿易成長並不算顯著。不過，在接下來的年代，情況有著很大的變化。1854 年，《波士頓信使報》（*Boston Courier*）刊登關於閩江航運的一則報導，稱：

福州是這個省份（按：指福建省）的省會，……而且作為紅茶輸運的理想地點，有段時間已吸引商人們的注意。要到達福州，需經過閩江，一條相當寬闊的河流，但由於礁岩、沙洲、沈沒的中式帆船和其他阻礙，一般認為是不可航行的，這樣關於閩江的說法已經流傳許久。但長期以來，早已備受外人質疑，認為如此的說法，部分是因當地人為了不讓外國人移居該座城市而流傳的，部分是由於某些壟斷當地鴉片貿易的鴉片商人……。³⁸

《波士頓信使報》的報導，分析過去閩江不可航行傳言的原因，以及外國人士認為閩江航行的困難，實際上應該是可以克服的，該報導似乎也預告接下來閩江茶葉運輸的長足發展。

三、第二次鴉片戰爭後的水文知識

第二次鴉片戰爭後，福州對外茶葉貿易有著明顯增長。根據英國國會報告，1860 年代，福州每年出口至英國的茶葉數量已超過 4000 萬英磅，出口到美國和澳洲各地，亦有 600-900 萬英磅不等，比起 1854 年時，在短短的幾年之間，即成長近七倍之多。等到 1870 年代時，茶葉出口總量進一步增加至 6500 萬英磅，輸出值接近 3000 萬銀元，1880 年時，據統計，甚至達到一億英磅之高。³⁹ 隨著福州茶業貿易量的逐年增長，在福州的外國商人群體對船隻航行閩江的安全要求標準，也可謂越來越高。

38 *Boston Courier*, March 13, 1854.

39 Robert Gardella, "The Boom Years of the Fukien Tea Trade, 1842-1888," in *America's China Trade in Historical Perspective: The Chinese and American Performance*, ed. E. R. May and J. K. Fairbank (Cambridge, MA: Harvard university press, 1986), 36, 42-45; 戴一峰, 〈近代閩江航運業初探〉, 《中國社會經濟史究》, 1986 年 3 期, 頁 106; Anonymous, *Returns of the import and export trade, at the port of Foochow, for the year 1863* (Shanghai: A. H. de Carvelho, 1864).

1867年10月12日，福州四名英商羅斯登（A. W. G. Rusden）、偉德（C. A. Wild）、史密斯（Thomas Smith）、潘柏頓（H. G. Pemberton），代表當地商人群體，聯名上書給英國駐華公使阿禮國（Rutherford Alcock, 1809-1897），要求改善福州貿易各種現狀，其中針對《中英天津條約》第32條約文，稱：「閩江目前……十分不利於航行，急切呼籲應需進行科學性的調查。我們建議，如果外國工程師的專業可行的話，向地方官員建言，……，可向官員們施壓，以實現他們的建議。」⁴⁰ 上文的羅斯登等四名英商，他們在福州皆有經營商行，如羅斯登代表的商行為羅斯登·菲利浦行（Rusden Phipps & Co.; 中文行名為連利）、偉德則是代表吉拉曼行（Gilaman & Co.; 中文行名為太平），⁴¹ 有些專營茶葉貿易，他們的上書可說代表福建外商的商貿利益。另一方面，由於先前的水文調查經驗，外商了解到閩江下游河道變化之快，所以他們應也體認到1854年李察斯的報告，可能已經不符合新的變化，故需進行新一輪的調查。

在福州商人要求下，北京駐華公使阿禮國須正視此一問題。其實阿禮國早前在1840年代曾擔任過福州領事，如同其他英人的分析一樣，他已注意到福州港在茶葉貿易的優勢，福州距武夷山茶產地的距離，較廣州、上海等其他港口近了許多，⁴² 但他在當領事期間，福州茶葉貿易並無顯著增長，據1845年的資料，英方高層誇大了茶葉從武夷山產區運到福州的困難度。⁴³

隔年，英國政府似乎即回應福州地方商人的要求，1868年底，布魯克（E. W. Brooke）艦長率領賽維亞號（The Sylvia），從日本南下，沿途調查長江和閩江口，發現閩江出海口水文情勢的確又有新的改變，稱：

當皇家海軍艦長布魯克率領賽維亞號調查（閩江）出海口時，1868年之前已發生相當大的改變。在北沙和里氏岩之間的淺灘，水深更減少至九英尺，因此，關閉了南航道。同時，北航道在此之前是不規則和不確定的，現在卻變為一條清楚、直接和可通行的航道，低水位時，仍有十五英尺深。⁴⁴

40 *The North-China Herald and Market Report*, October 12, 1867.

41 *The Directory and Chronicle for China, Japan & the Philippines for the year 1868* (Hong Kong: The Daily Press office, 1868), 197.

42 如英國駐福州領事斯可來（C. A. Sinclair）曾記錄福州與閩江中上游茶葉運輸重要據點的距離，參見 Foreign Office: Consulates and Legation, China: General Correspondence, Series I, Foochow, 1868, National Archives, London (FO/228/451), May 1, 1868, 119-125.

43 House of Commons ed., *Accounts and Papers* (London: House of Commons, 1847), vol. 40, 43.

44 The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Sea Directory*, vol. 3, 269-270.

可知等到 1860 年代末，閩江出海口水文狀況再次改變，外國噸位較大的船隻已不行走原本常用的南航道，而北航道反而成為船隻出入閩江口主要的通道。⁴⁵

表一 1850、1860 年代英人歷次閩江水文調查活動

時間	船長	船隻
1851	艾曼 (John Ellman)	薩拉曼德號 (The Salamander)
1854	李察斯 (John Richards)	薩拉辛號 (The Saracen)
1868	布魯克 (E. W. Brooke)	賽維亞號 (The Sylvia)

此外，英人所構建的閩江下游水文知識，一定程度上也影響著前往福州外國船隻的噸位大小。1858 年 9 月，《北華捷報》刊載泊靠閩江上的外國大小船隻十九艘，其中預定前往倫敦者八艘，噸位最小者為 713 噸，最大者則為 974 噸。⁴⁶ 接著，1860 年代著名的飛剪船 (Clipper) 競賽中，歐美船隻從中國出發時，福州和上海都為熱門的競賽港口之一，例如，仙女十字號 (The Fiery Cross) 為 1860 年代初期經常行駛「福州—倫敦」航線的茶葉飛剪船，其重約 700 噸，吃水深度約為 19 英尺 (約三英濶多)。⁴⁷ 從前述外人對閩江的水文調查可知，閩江下游河段和出海口附近，有多處礁岩的水深短淺，如爾恩岩的水深，探測結果約 2.25 英濶，閩安附近大嶼 (Spiteful Rock)、馬祖印礁 (Temple Rock) 的水深則約為 4 英濶，與船隻吃水深度接近，或是已不足，確實有航行上的風險。⁴⁸

如和前一個階段 (1843-1856) 相比，此時英人對於閩江下游水文調查的不同處，還在於增設專門紀錄、歸納閩江潮汐漲落情形的人員，一處設在馬尾的羅星塔泊地，另一處則在外國人常住的南臺 (Naitai)，設在這兩處的原因，可能是其為船隻停泊福州的主要地點。⁴⁹ 關於第二次鴉片戰爭後，福州海關歷年潮汐調查員的任職資料，1860 年代起，香港《孖刺西報》(Daily Press) 每年定期出版的《中國、日

45 *Proceedings of the Royal Geographical Society of London*, vol. 12, no. 4 (1867-1868): 240-241. 引文中
的賽維亞號不僅調查閩江，同時也造訪臺灣多個港口。

46 *The North-China Herald*, September 4, 1858.

47 D. R. MacGregor, *The Tea Clippers, Their History and Development 1833-1875* (London: Conway Maritime Press, 1983), 120-123. 飛剪船亦常稱為快速帆船。

48 The Inspectorate General of China ed., *List of Chinese Lighthouses, Light-vessels, Buoy and Beacons for 1877* (Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of China, 1877), 14-15.

49 The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Sea Directory*, vol. 3, 315.

本、菲律賓編年名錄》(The Directory and Chronicle for China, Japan, Philippines)，為一可用的線索，該叢書彙整外國人士在東亞、東南亞活動的人員名錄，當中包含外國商人、領事在中國各地海關任職的紀錄，雖然資料的時效性，不如一手的檔案，但我們仍可從中大致統計福州海關歷年潮汐調查員的人員名單（參見表二、表三）。⁵⁰

在南臺潮汐調查員方面，自 1868 年起，羅爾 (R. Lowe)、穆勒 (H. C. Muller)、詹思齊 (J. von Jezewski) 均為任職較長者，在此處僅有一位負責調查、記錄潮汐的人員，名稱多為助理潮汐調查員，顯示其工作或許多為輔助性質。⁵¹

表二 1864-1890 年間福州海關南臺潮汐調查員任職名錄

人名	地點	職位名稱	任職起迄
R. Lowe	南臺	代理潮汐調查員 (1868-1869, 1873-1874) 或潮汐調查員 (1870, 1875)	1868-1875
H. C. Muller	南臺	助理潮汐調查員	1876-1881
J. von Jezewski	南臺	助理潮汐調查員	1883-1887
W. N. Lovatt	南臺	助理潮汐調查員	1889
A. Walker	南臺	潮汐調查員	1890

資料來源：根據《中國、日本、菲律賓編年名錄》等書有關福州海關紀錄進行統計，蒐錄年份為 1864-1865、1868-1870、1872-1890 年。

另一方面，根據資料，在馬尾羅星塔泊地的潮汐調查人員，在 1780 年代後期開始，幾乎皆有兩位人員負責，例如在 1877、1879 和 1880 年間，是由雷尼爾 (T. B. Rennell) 擔任潮汐調查員，該職位在許多年份，都是由船務總管 (harbour master) 兼任，據查，雷尼爾先前曾在上海海關服務，同樣擔任船務總管。助理潮汐調查員則是由桑德森 (J. P. Saunderson) 擔任。⁵² 從表二和表三的資料來看，福州海關潮汐調查員的任職時間並不長，最久者僅 5 至 6 年。

50 此一系系列叢書，在不同年代，書名略有不同，如 1880 年代時，書名為 *The Directory & Chronicle for China, Japan, Corea, Indo-China, Straits Settlements, Malay States, Siam, Netherlands India, Borneo, the Philippines*，顯示蒐錄範圍擴增至東南亞各地，但均是以蒐集外國人士在東亞和東南亞的人員名單和職業為主旨。

51 根據資料，1864-1865 年間，H. J. Smith 和 W. G. Merrick 兩人曾擔任福州海關潮汐調查員，但任職地點未明確記載。

52 根據《中國、日本、菲律賓編年名錄》等書福州海關相關紀錄。

表三 1864-1890 年間福州海關羅星塔泊地潮汐調查員任職名錄

人名	地點	職位名稱	任職起迄
H. J. Meade	羅星塔泊地	潮汐調查員（1868、1870）	1868-1870
H. Bake	羅星塔泊地	潮汐調查員	1869
H. Vierow	羅星塔泊地	第二潮汐調查員	1869
H. Kerow	羅星塔泊地	潮汐調查員	1870
J. P. Saunderson	羅星塔泊地	潮汐調查員（1875）或助理潮汐調查員（1873-1874、1876-1877、1879）	1873-1879
T. B. Rennell	羅星塔泊地	船務總管兼潮汐調查員（1876-1877、1879-1880）	1876-1880
E. V. Brenan	羅星塔泊地	潮汐調查員	1881
C. H. Palmer	羅星塔泊地	潮汐調查員	1883
A. W. Field	羅星塔泊地	助理潮汐調查員	1883
S. Parkhill	羅星塔泊地	船務總管兼潮汐調查員（1884、1886-1887、1889）	1884-1889
A. W. Field	羅星塔泊地	助理潮汐調查員	1884
H. A. McInnes	羅星塔泊地	潮汐調查員	1890

資料來源：根據《中國、日本、菲律賓編年名錄》等書有關福州海關的紀錄進行統計，蒐錄年份為 1864-1865、1868-1870、1872-1890 年。

此時在英人水文知識的生產過程中，除了專門記錄潮汐的人員外，閩江設置的外籍引水人，也扮演一定的角色。《中英天津條約》約文第 35 條規定「英國船隻欲進各口，聽其雇覓引水之人；完清稅務之後，亦可雇覓引水之人，帶其出口」。據研究，約 1858 年時，福州地方官和外國領事，為了船隻航行閩江的安全議題，就研擬設置許多措施，其中之一是專業引水人制度的建立。⁵³ 之後，1868 至 1870 年間，由大清海關起草制定和陸續修改的《引水章程》，頗具時代意義，其中規定引水人的選拔，必須不分國籍，華人與歐洲人士皆可充當。⁵⁴ 其中，福州海關也雇用一批外國籍引水人，他們受福州海關船務總管的管理，對於外國船隻而言，每當進入閩江時，和中國引水員相比，外籍引水員語言的優勢，使得船隻上行和下行，顯得順利許多。過去學界對於這些名不見經傳小人物的研究甚少，但他們對此時福州

53 Robert Nield, *China's Foreign Places: The Foreign Presence in China in the Treaty Port Era, 1840-1943* (Hong Kong: Hong Kong University Press, 2015), 89-90.

54 陳詩啟，〈中國海關與引水問題〉，《近代史研究》，1989 年 5 期，頁 13-30。

貿易體系的運作，扮演一定程度的重要角色。

關於福州海關歷年引水人的資料，我們從《中國、日本、菲律賓編年名錄》同樣可獲知相關資料。筆者統計 1860 年代至中法戰爭期間，具有執照的外籍引水人，每年的人數約在 5 至 10 名左右，例如，1868 年名錄中引水人計 10 名、1876 年有 6 位、1877 和 1879 年則只有 5 位。⁵⁵

閩江引水人與閩江水文知識之間，有著一定程度相輔相成的關係。一方面，每當引水人在導引船隻時，皇家海軍歷次調查閩江下游所得的水文知識，顯得至關重要，具有參考價值。另一方面，這批外籍引水人或許是水文知識最直接的檢驗者和參與者，他們在導引的過程中，如察覺閩江下游河道產生新的變化時，理應也會呈報給海關當局，有助水文資訊的即時與後續修正。

四、導航設施與水文知識的運用

當英人運用近代海洋調查技術，掌握閩江下游各處水文情勢後，這些知識對於確保船隻航行的安全、促進運輸效率等方面，皆有實質上的助益，顯示水文知識的應用層面。就助航設施的設置而言，浮標的作用幫助船隻識別危險的水域，或是航道的邊緣，燈塔、燈杆則指引船隻辨別在河道中的位置，為最明顯的運用之一。

1840 年代，當柯林森船長偵查閩江後，便嘗試改善導航問題，認為只需用一些花費，就能有效改善航行閩江下游的問題，一是在入海口設置一個高度夠高的鐵桶，讓船隻在各種潮汐條件下，皆能望見，發揮類似燈塔的作用；其次，則是在入口處的小丘，設置一個浮標；最後則是將里氏岩填高，引領船隻通過。⁵⁶然而，如果就後續的導航設施來看，此時的規畫似乎仍顯得十分的初步和單一，僅規劃閩江入海口的部份，當船隻進入金牌門後應注意的水域，皆未提及如何導引，但從前述針對閩江下游的調查可知，船隻從金牌門到福州之間，實際上仍有多處危險的礁岩需注意。

第二次鴉片戰爭後，西方各國主導中國海關事務，對於引水制度、導航設施等議題，仿效西方港口許多做法，在此時代背景下，福州海關對閩江下游的船隻導航

55 根據《中國、日本、菲律賓編年名錄》等書福州海關紀錄進行統計，蒐錄年份為 1864-1865、1868-1870、1872-1884 年。

56 *The Chinese Repository*, vol. 15 (1846), 233.

措施，有了積極的重視和發展。英人為了保障船艦航行的安全與加快進出效率，採取許多措施，一方面持續更新閩江水文的認知，或是增強夜間船隻的識別，例如在1868年的閩江航行規範中，規定船隻夜間航行期間，皆需在右舷（starboard）前桅最下部帆桁（foreyard arm）最外處吊掛亮燈，便於駕船者識別。⁵⁷ 另一方面，則是在水文資訊的基礎上，建立更為可靠的助航措施，使水文知識得到進一步的實際應用。例如，1858年《中英天津條約》即有相關規定，約文第32條稱「通商各口分設浮椿、號船、塔表、望樓，由領事官與地方官會同酌視建造」，如對照該條約英文版可知，浮椿、號船、塔表、望樓等名詞分別為 buoys、lightships、beacons of lighthouses 等英文的翻譯，即是有關助航設施的執行。⁵⁸

根據皇家地理學會內部刊物記載，1868年底，當布魯克艦長率領賽維亞號調查閩江口時，「已向中國官方提議設置一套浮標系統，如果被採納的話，將會大有助於閩江的航行」。接著，1871年6月起，《字林西報》在報上刊登閩江導航建設的告示，直到7月仍見刊行，稱在大嶼、馬祖印礁等航行較危險之處，已設置浮標，如在大嶼附近，用不同形式的浮標，標示出航道，並告誡海員，航行此處時，顧及水底的渦流，雖然兩處浮標之間的水域已屬安全，但是船隻最好仍然從浮標的中間航行通過，較為穩妥。⁵⁹ 可知閩江助航設施較完整的建立，可能約在1870年代初期。⁶⁰

其次，我們透過比較1874年和1884年《中國海域指南》，以及交叉比對當時報紙、海關出版物的記載，基本上可勾勒出英人在閩江河道或閩江入海口，設置浮標或燈塔的經過和前後的變化。先是1874年時，在閩江口外閩礁的北航道海域，此處航道在1860年代末期，已轉變為船隻出入閩江口的主要航道，在此分別設置三座浮標，所在水深各為8英濶、4英濶和7.5英濶，書中皆附上浮標與尖峰山之間的相對位置。其次，當船隻進入北航道後，到金牌門之前，有三處危險的礁岩，分別是爾恩岩、章甫岩（Zephyr rock）和馬祖廟附近的暗礁，英人已在其中的爾恩岩、馬祖廟附近暗礁設置紅色浮標。⁶¹ 接著，過金牌門後，在閩安水道中，在大嶼周邊，也設置黑色與紅色浮標，在兩座浮標之間的水域，表示安全無虞。至於閩江

57 FO/228/451, 196

58 W. F. Mayers, *Treaties between the Empire of China and foreign powers* (Shanghai: North-China Herald Office, 1902), 16.

59 *North China Daily News*, June 5, June 6, June 7, July 5, 1871.

60 *Proceedings of the Royal Geographical Society of London*, vol. 13, no. 4 (1868-1869): 278.

61 The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Sea Directory*, vol. 3, 270-271.

內淺沙 (Tongue shoal; 位於亭頭附近)、羅心塔小馬礁 (Pagoda Rock; 位於羅星塔旁) 附近, 則設有指引燈 (beacon and light)。⁶² 上述各地浮標的描述, 在海關總稅務司署編纂的《中國燈塔、燈船、浮樁、指引燈一覽》(List of Chinese Lighthouses, Light-vessels, Buoy and Beacons) 可見到同樣的記載。⁶³

如果和鴉片戰爭後柯林森的建議相比, 此時閩江下游河道浮標、指引燈的設置, 明顯大有進展, 在第二次鴉片戰爭後的十餘年內, 無論是在閩江出海口, 或是閩江河道本身的險要或危疑之處, 皆有導航措施。

接著, 1884 年時, 在閩江口外, 除了 1874 年北航道原有的三座浮標外, 另外增設兩座, 一處在外閩礁最北端的海域, 另一處則是在北沙附近。閩安水道的河道部份, 一方面在磨心島 (Losing island)、大馬礁 (Mamoi Rock) 兩處分別各添設一座指引燈, 另也在 Tui-chi 岩周邊增置一處浮標。⁶⁴

燈塔方面, 海關負責監造中國沿海燈塔的總工程師韓德善 (D. M. Henderson, 1840-1923), 於 1869 年的報告中, 已指出閩江燈塔建設的必要性, 稱:

此處 (按: 應指上海) 的船務總管雷尼爾 (Rennell) 船長告訴我福州迫切需要一座第一級的燈塔。我獨自查看地圖後, 認為白犬島 (White Dog) 附近, 為合適海上照明 (sea light) 的恰當地點, 對於進出閩江的船隻, 將能提供很好的服務。但在決定之前, 我仍需到當地, 在詳細勘查後, 看是否有工程技術的困難。⁶⁵

1873 年時, 在文獻上已可見位於閩江口外中犬 (Middle Dog) 燈塔⁶⁶ 的名稱, 中犬燈塔有著三位看守員, 可能為輪班制, 以及一位燈塔工程師。之後到 1876 年時, 更可見牛山島 (Turnabout island) 燈塔 (位於現今福建平潭縣)、烏坵 (Ockseu) 燈塔 (位於現今福建莆田縣) 的名稱, 三座燈塔成為指引海上船隻進入閩江口的指標。⁶⁷

62 The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Sea Directory*, vol. 3, 272, 586.

63 The Inspectorate General of China ed., *List of Chinese Lighthouses, Light-vessels, Buoy and Beacons for 1877*, 6, 14-15, 17.

64 The Admiralty Hydrographical Office ed., *The China Sea Directory*, vol. 3, 316, 320-321.

65 Imperial Maritime Customs ed., *Custom's Gazette* (Shanghai: *Custom's press*, 1869), no. 3, 105.

66 即現今馬祖的東犬燈塔。

67 以上資訊主要根據 *The Directory and Chronicle for China, Japan & the Philippines* 有關福州海關的紀錄。

和 1860 年代之前相比，上述燈塔、各類浮標的設置，無疑是航行安全的進一步保障，除了傳統的自然地形、地貌外，更加上人為的、更直觀的航行輔助措施，指引船隻的行進，而且，不僅航行安全獲得保障，船隻進出閩江下游的速度和效率也同樣獲得提升，船隻只需循著導航設施航行，即可較安心的出入。另一方面，無形中也反映此時閩江商業價值的倍增，透過浮標、指引燈、燈塔等設備的投資，保護福州對外茶葉貿易之路的暢通。

五、結語

本文分析鴉片戰爭後不同年代閩江水文知識的內容可知，由於閩江下游河道的多變，英人所建構的閩江水文知識，至中法戰爭前，其參考基準，前後也數度轉變。1840 年代，柯林森、凱列特等人的調查為閩江水文知識主要參考資訊，但是等到 1850 年代，李察斯的調查成果則成為新的標準。此後關於閩江下游福州至金牌門之間的水文認知，筆者認為主要以 1855 年《中國水文指引》為範本，⁶⁸ 相關條目並無大的更動，至多是一些暗礁知識的增補。但是在閩江出海口的部份，則仍持續進行調查和更新，如 1868 年賽維亞號的調查任務。

第二次鴉片戰爭後，隨著福州成為中國國際茶葉貿易的重要出口港，對於閩江下游水文情勢更精準的掌握，比起之前階段，更顯得基礎而必要。此後到中法戰爭之前，英人一方面不定期監測與更新閩江下游河段的水文資訊，另一方面，更重視各種導航設備的設置和引水制度的建立，無論是河道上浮標、指引燈的設置，或是沿海燈塔的建立，亦或是引水人的訓練等方面，這些導航措施的建立和投入，進一步提升船隻航行閩江下游的安全性和效率，船隻能夠較以往更為快速地往返閩江下游，也反映閩江商業價值的倍增。

1881 年 8 月 22 日，《申報》刊登〈設燈防險〉的條目，對於西人在中國的水文調查工作，給予高度評價：

通商海關造冊處昨送來沿海、沿江建置燈塔、燈船、燈杆、警船、浮椿一總冊，披閱一過，深歎是冊之嘉惠行船，厥功實非淺鮮也。先是首頁繪列沿海沿江一圖，朗若列眉，使人便於查覽；次則將通商各口之燈塔、燈

68 該版本描述主要依據自李察斯調查成果。

船、燈杆、警船、浮樁等，截至光緒六年十一月止，其建置之處，詳細載明；又凡所有沉船及暗礁處所，亦逐一指出，以便往來，船隻得以趨避。斯固中外船主、舵工宜各置一編，朝夕披覽而默識也。余因以見泰西人之航海東來，涉洪波而如履平地者，誠非冒昧來前矣。⁶⁹

約從 1880 年開始，清朝海關「例於每歲春初彙印中國沿海沿江建置燈塔、鐙船、鐙杆及警船、浮樁總冊，分贈知交」。⁷⁰ 從上述引文以及前述英人在福州的歷次水文調查，可見西人在水文調查各個面向，無論是前期實地勘查，接著的導航措施，或是後續資訊的彙整和出版流通，皆意識到其重要性，並有計畫的施行。

此外，此時外國前往福州裝載茶葉船隻的噸位大小，也與英人構建的閩江下游水文知識相關，由於往來閩江下游的船隻，普遍載重為 700 至 800 噸，吃水深度約 3 英濶多，因此，英人建構的閩江水文知識當中，特別注意水深不足 4 至 5 英濶者，並建立相關的警示標誌，如浮標。換句話說，英人所建構的水文知識，可說是特別適用於外國船隻，中國船隻的吃水深度普遍較淺，航行上較無疑慮。

我們從 1843 至 1883 年間英人對閩江下游水文知識的增長，也可觀察到商業活動對水文調查的助力。此一階段英人調查閩江下游河道的的原因，一方面固然是因其理解到閩江河道本身的多變使然，然而，在兩次鴉片戰爭期間，福州對外貿易的數量並不大，英人對閩江下游的水文情勢，雖然屢有調查，但仍非具有必要性，水文知識的內容也較為粗略。等到第二次鴉片戰爭後，福州對外貿易量的增長，已使福州至閩江出海口之間的水文調查顯得迫切，水文知識的掌握則更求精細。

鴉片戰爭後，英人對閩江下游水文知識的關注和建構，可以說從另一個角度，見證了十九世紀下半葉福州做為國際重要貿易港口的崛起與興盛，而以水文知識為基礎的相關應用，則為此一貿易體系運作的重要前提之一。

〔後記〕筆者為國立中興大學歷史學系助理教授。感謝兩位匿名審查人的肯定與重要建議，受益良多。本文為筆者科技部研究計畫「晚清英人對閩江下游水文知識的建構與運用」(計畫編號：107-2410-H-005-002)之成果，感謝科技部補助前往日本東京東洋文庫、日本國立國會圖書館移地研究，查找相關史料。

69 《申報》，1880 年 4 月 6 日。

70 《申報》，1881 年 8 月 22 日。

附錄一 閩江河道重要據點中英文對照

所在區域	英文名	中文名	別稱或今名
閩江外海至川石島	Outer Min Reef	七里礁	
	North Breakers	北沙	
	South Breakers	南沙	
	North Channel	北航道	北江外口
	South Channel	南航道	
	Nine feet patch	九尺淺灘	
	Rees Rock	里氏岩	烏礁或立柵礁
	Inner Bar	內沙灘	芭蕉尾內沙
	Outer Bar	外沙灘	芭蕉尾外沙
川石島至金牌門	Sharp Peak	芭蕉山	今日川石島
	Sharp Peak point	芭蕉尾	今日川石島
	Erne Rock	芭蕉尾礁	
	Brother island	兄弟石	今日壺江島上方
	Hokiang	壺江（島）	
金牌門至閩安	Kimpai Pass	金牌門	
	Kinpai point	金牌岬	
	Middle Ground	中灘	
	Tongsha island	東沙山	
	Tongue shoal	閩江內淺沙	
	Half-tide rock, near Tongue shoal	大爐礁	
	Tintao	亭頭、亭江	峽谷區河段
	Minga Pass		閩安鎮門港？
閩安至福州	Spiteful island	大嶼	
	Flat island	劍嶼	
	Losing island	磨心島	
	Younoi	永內	
	Goa	後宮	
	Pagoda Rock	羅心塔小馬礁	

資料來源：*China, River Min from the entrance to Fu-Chau-Fu*, G 272:2/22 (1854), National Maritime Museum, Greenwich, London. Imperial Maritime Customs ed., *Names of Places on the China Coast and the Yangtze River* (Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of Customs, 1904).

引用書目

傳統文獻

- (清) 朱正元,《福建沿海圖說》,中央研究院傅斯年圖書館藏光緒二十八年上海聚珍版。
- (清) 金約翰(J. W. King)輯,傅蘭雅口譯、王德均筆述,《海道圖說》,中國國家圖書館藏清光緒年間江南機器製造總局刻本。
- (清) 張佩綸,《澗于集》,收入沈雲龍主編,《近代中國史料叢刊》,輯 10,臺北:文海出版社,1967,據豐潤澗于草堂張氏刊藏本影印。
- (清) 陳壽彭譯輯,《中國江海險要圖誌》,北京:學苑出版社,2005,據清光緒二十七年經世文社石印本影印。
- (清) 葛士濬編,《清經世文續編》,合肥:黃山書社,2008,據光緒年間石印本影印。
- (清) 顏世清編,《約章成案匯覽》,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。
- 《申報》,1880年4月6日。
- 《申報》,1881年8月22日。
- Anonymous. *Returns of the import and export trade, at the port of Foochow, for the year 1863.* Shanghai: A. H. de Carvelho, 1864.
- Ball, Samuel. *Observations on the Expediency of Opening a Second Port in China.* Macao: Printed for the English East India Company, 1817.
- Boston Courier*, 1854.
- China, River Min from the entrance to Fu-Chau-Fu*, G 272:2/22 (1854), National Maritime Museum, Greenwich, London.
- FO 228-Foreign Office: Consulates and Legation, China: General Correspondence, Series I, Foochow, 1868.
- General Index of Subjects Contained in the Twenty Volumes of the Chinese Repository.* Canton: Printed for the proprietors, 1851.
- Horsburgh, James. *The India Directory.* London: William Allen & Co., 1852.
- House of Commons ed. *Accounts and Papers*, London: House of Commons, 1847.
- Imperial Maritime Customs ed. *Custom's Gazette.* Shanghai: by order of the Inspector General of Customs, 1869, no. 3.
- Mayers, W. F.. *Treaties between the Empire of China and foreign powers.* Shanghai: North-China Herald Office, 1902.
- North China Daily News*, 1871.

North-China Herald Office ed., *Shanghai Almanac for the Bissextile or Leap Year 1856 and Miscellany*. Shanghai: North-China Herald Office, 1856.

Papers of Richard Collinson, National Maritime Museum, Greenwich, London.

Proceedings of the Royal Geographical Society of London, vol. 12, no. 4 (1867-1868), 219-284.

Proceedings of the Royal Geographical Society of London, vol. 13, no. 4 (1868-1869), 259-318.

The Admiralty Hydrographical Office ed. *The China Pilot*. London: The Admiralty Hydrographical Office, 1855.

The Admiralty Hydrographical Office ed. *The China Pilot*. London: The Admiralty Hydrographical Office, 1858. 2nd edition.

The Admiralty Hydrographical Office ed. *The China Pilot*. London: The Admiralty Hydrographical Office, 1861. 3rd edition.

The Admiralty Hydrographical Office ed. *The China Pilot*. London: The Admiralty Hydrographical Office, 1864. 4th edition.

The Admiralty Hydrographical Office ed. *The China Sea Directory*. London: The Admiralty Hydrographical Office, 1867.

The Admiralty Hydrographical Office ed. *The China Sea Directory*. London: The Admiralty Hydrographical Office, 1878. 2nd edition.

The Admiralty Hydrographical Office ed. *The China Sea Directory*. London: The Admiralty Hydrographical Office, 1896. 3rd edition.

The Chinese Repository, 1843, 1844, 1845, 1846, 1848.

The Directory and Chronicle for China, Japan & the Philippines, 1864-1865, 1868-1870, 1872-1890.

The Inspectorate General of China ed., *List of Chinese Lighthouses, Light-vessels, Buoy and Beacons for 1877*. Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of China, 1877.

The Nautical Magazine and Naval Chronicle for 1844. London: Simpkin, Marshall & Co., 1844.

The North-China Herald, 1855, 1858, 1867.

Williams, S. W.. *A Chinese Commercial Guide*. Macao: The office of the Chinese Repository, 1844.

Williams, S. W.. *A Chinese Commercial Guide*. Macao: The office of the Chinese Repository, 1848.

近代論著

朱瑪瓏，〈「港際工程」：1875年來自日本的兩位荷蘭水利工程師對上海吳淞內沙的調查〉，《中央研究院近代史研究所集刊》，90期，2015年12月，頁55-93。

余澤忠，〈福州盆地內閩江洪水和潮汐作用的關係〉，《福建師範學院學報》，1959年1期，頁77-100。

陳慈玉，《近代中國茶業的發展與世界市場》，臺北：中央研究院經濟研究所，1982。

陳詩啟，〈中國海關與引水問題〉，《近代史研究》，1989年5期，頁13-30。

戴一峰，〈近代閩江航運業初探〉，《中國社會經濟史研究》，1986年3期，頁105-113。

戴鞍鋼，《發展與落差——近代中國東西部經濟發展進程比較研究》，上海：復旦大學出版社，2006。

Carlson, E. C.. *The Foochow Missionaries, 1847-1880*. Massachusetts, Cambridge: Harvard University Asia Center, 1974.

Gardella, Robert. "The Boom Years of the Fukien Tea Trade, 1842-1888." In *America's China Trade in Historical Perspective: The Chinese and American Performance*. Edited by E. R. May and J. K. Fairbank, 33-75. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1986.

Gardella, Robert. *Harvesting Mountains: Fujian and the China Tea Trade, 1757-1937*. Berkeley: University of California Press, 1994.

MacGregor, D. R.. *The Tea Clippers, Their History and Development 1833-1875*. London: Conway Maritime Press, 1983.

Nield, Robert. *China's Foreign Places: The Foreign Presence in China in the Treaty Port Era, 1840-1943*. Hong Kong: Hong Kong University Press, 2015.

Reidy, M. S. and Rozwadowski, H. M.. "The Spaces In Between: Science, Ocean, Empire." *Isis*, vol. 105, no.2 (2014): 338-351.

Reidy, M. S.. *Tides of History*. Chicago: The University of Chicago Press, 2008.

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

網路資料

中央研究院近代史研究所典藏地圖，地圖名稱「福州口岸、金牌門至馬尾」，編號：map_imh_14926。http://140.109.160.15/cgi-bin/gs32/gswweb.cgi/login?o=dhistory&s=id=%22HI000014926%22。檢索日期：2020年4月15日。

圖版出處

圖 1 1835 年豪斯伯格〈中國東海岸海圖〉中閩江部份。圖版取自美國國會圖書館（The Library of Congress）網站，館藏號 G7821.C6 1835. J2：https://www.loc.gov/resource/g7821c.ct004072，檢索日期：2020 年 4 月 15 日。

The Formation and Application of Hydrographical Knowledge by the British to the Downstream Regions of the River Min in the Late Qing Dynasty (1843-1884)

Yu, Po-ching

Department of History, National Chung Hsing University

Abstract

The River Min was the main waterway for shipping tea in the Wuyi Mountains of Fujian, and the British considered that Fuzhou located in the downstream regions of the River Min to be the hub city and fit for tea export before the Opium War. After the Opium War, although the Fuzhou port was opened, the British, during the survey and hydrographic information-compiling of the River Min, realized the complexity of the River Min's downstream river course, from Fuzhou to the estuary, and the difficulty of navigation. However, with the increase of understanding on various kinds of hydrographical information and the build-up of navigational aids, the safety and efficiency of ship navigation on the downstream regions of the River Min had been promoted successfully. It can be said that the recognition and application of hydrographic knowledge was the basic condition for the huge increase in Fuzhou's foreign tea export trade from the 1860s. Through the comparison between different versions of important hydrographic books and various kinds of historical documents in Chinese and Western languages, this article deduced the emphasis and changes in different stages of the British survey on the downstream course of the River Min during the period from 1843 to 1884. The probable connections between the construction of hydrographical knowledge and the Royal Navy's works, the foreign local merchants' appeals, the staff of Imperial Maritime Custom Service and Fuzhou's export trade are discussed as well.

Keywords: River Min, Fuzhou, hydrographical knowledge, Royal Navy, tea trade