

晚清天津海關對海河下游水文的認知、利用 與應對 (1861-1899)*

游博清**

國立中興大學歷史學系

摘 要

天津近代開埠後，天津海關（洋關：下稱海關）設於紫竹林，它雖以關稅徵收為職責和目標，但也頗為重視海河下游水文資訊的調查和監測，因其為船隻安全通航的基礎，實際上也攸關稅收徵收，甚至影響天津近代城市發展。本文探討海關在 1861-1899 年間的不同階段，透過哪些方式和管道，蒐集和構建海河下游水文知識？接著，在水文認知基礎上，海關又是如何利用或應對於兩個重要面向？一是它如何逐步建立海河導航設備和措施，其次則是 1880 年代以來海河下游河道日漸淤淺和氾濫，嚴重影響商貿和民生，中外官員和商人群體均表關切，海關在河道疏濬和改善過程中，又扮演何種角色？文中嘗試藉由上述水文議題，更進一步了解海關的職責和工作意義，以及西方水文知識和技術發揮的作用。

關鍵詞：天津，大清海關，英國海軍，海河水文，導航措施，河道治理

* 筆者感謝兩位匿名審查人的肯定以及提供的修改建議，受惠良多。

** 作者電子郵件信箱：pcyu@dragon.nchu.edu.tw

一、前言

清廷於第二次鴉片戰爭戰敗，繼五口通商之後，又加開中國多處口岸，尤其是長江中下游重要港口，如武漢、南京，以及中國北方的天津、登州和牛莊。¹ 其中，位於海河下游的天津，有「九河下梢」之稱，為海河上游多條河流的匯聚處，為海河水系的重要轉運點，傳統上為華北地區重要商貿大港。以漕運為例，無論是經由大運河或海路，糧船抵達北京之前，天津幾乎為必經之處。² 對於極欲打開中國北方市場的歐美國家而言，天津的地理位置頗佳，擁有廣大經濟腹地，又十分接近北京，無論就戰略或商業上來說，都可謂是北京的大門。³

1861 年，天津開埠後，海關（洋關）開設於離舊城不遠的紫竹林，它雖然以關稅徵收為職責和目標，但海河下游能否安全地通航，攸關天津商貿發展與收稅的順利與否。是故，天津海關成立後，頗為重視海河下游水文相關議題。

首先是海河水文認知和監測的需求，第二次鴉片戰爭期間，西人在作戰過程中雖已對海河下游具一定程度的熟悉，但戰時軍事偵查和平時商貿調查的著重點仍有不同，且水文狀況並非一成不變，對於足以影響海河航行的各種因素，如河道曲折程度、河水深度變化、冬季結冰期長短、大沽出海口攔江沙的水深、潮汐運動規律、乃至各月風向和風力等，都需定期更新相應數據。

其次，開埠初期，從大沽出海口至紫竹林仍缺乏有效的導航措施，因而增添船隻擱淺、沉沒的風險。因此，如何在重點區域，因應不同的水文地理條件，設置恰當的導航標的或管理人員，成為天津海關主要工作目標之一。與此同時，中國海關的管理和建設，也逐步從傳統過渡到西化（或現代化），設置專門的海事部門，仿效國外做法，設置燈塔、燈船 (light-vessel)、浮標 (buoy)、標竿 (beacon) 等導航

¹ H. B. Morse, *The International Relations of the Chinese Empire*, vol. 1 (London: Longmans, Green, and Co., 1910-1918), pp. 562-563; vol. 2, p. 33.

² 晚清自道光初年以來，每年夏秋漕船從長江出發，經由山東海道，抵達大沽口、天津，向京城輸運大量糧食。方汝翼、賈瑚修、周悅讓、慕榮榘等纂，《增修登州府志》，《中國地方志集成·山東府縣志輯》第 48 冊（南京：鳳凰出版社，2004，清光緒七年（1881）刻本），卷 22，頁 7-8；王長松，《近代海河河道治理與天津港口空間轉移的過程研究》（北京：北京大學博士論文，2011），頁 38。

³ Imperial Maritime Customs (ed.), *Reports on Trade at the Treaty Ports in China for the Year 1871-72* (Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General, 1874), pp. 42-43; 吳弘明編譯，《津海關貿易年報（1865-1946）》（天津：天津社會科學院出版社，1993），頁 13-14。

措施，以及相應的引水人、燈塔管理人等職位，並逐漸在各海關建立統一標準，天津海關的導航建設，也在此一脈絡下逐步建立。

約自 1880 年代中期開始，海河下游泥沙淤積現象日益嚴重，使得河水深度不足，許多商船因而無法上行到紫竹林，造成海關收稅的困難，對於海關發展至關重大。對此，1878 年起長期擔任津海關稅務司 (Commissioner of Customs) 的德國人德羅琳 (Gustav von Detring, 1842-1913) 以及後續的稅務司，均十分關注如何有效改善泥沙淤積的問題，不時向海關總稅務司赫德 (Robert Hart, 1835-1911) 報告海河河道狀況，德羅琳也積極向頗有私交的直隸總督李鴻章 (1832-1901) 建言可行方案。

海河淤積的問題，不僅天津海關關切，直隸官員、天津外商群體、各國領事也同樣十分重視。對李鴻章來說，海河下游的淤積和曲折，一方面為洪水氾濫的原因之一，造成民生困頓、經濟損失，另一方面，也使得天津商務不振。他從同治朝晚期就已投入機器和資金，下令並協同許多官員，嘗試多種方案，但未見成效（見下文），海河下游仍不定期氾濫。對於天津外商群體而言，當船隻無法上行至紫竹林時，不僅商品轉運費用增加，也拉長貨物運輸時間。此一問題一直要等到 1897 年海河工局 (Haiho Conservancy Commission) 成立後，在中外協商合作下，才獲得有效改善。⁴

天津以下的海河河道除了與津海關的發展相涉外，天津開埠後，許多措施或建設皆在此進行，例如，1870 年代初「大沽—天津」間客運輸船航線正式通航、1870 年代後期海河海底電纜的鋪設、1880 年北洋水師大沽船塢於塘沽設置等，都反映海河下游在商貿、通訊、軍事國防重要性的不斷增加。

上述涉及海河水文的各種議題，在海關總稅務司署編纂的各式出版物中皆有討論。大清海關成立後，每年彙整各個通商口岸回報的貿易資訊，如《中國通商口岸貿易報告》(*Reports on Trade at the Treaty Ports in China*)，或每季發行的《海關鈔報》(*Customs' Gazette*)。其中，天津海關不時提及海河水文的觀測資料，或是預期的導航建設、水利工程進展。1870 年代起，海關每年定期出版《中國燈塔、燈船、浮樁、標竿一覽》(*List of Chinese Lighthouses, Light-Vessels, Buoy and Beacons*) 和《海關人員題名錄》(*Service List*) 等刊物，⁵ 前者主要刊載各地海關各種導航設

⁴ Wang Ai, "City of the River: The Hai River and the Construction of Tianjin, 1897-1948," Ph.D. Dissertation (Pullman, WA: Washington State University, 2014), pp. 72-73.

⁵ 《中國燈塔、燈船、浮樁、標竿一覽》自 1872 年刊行；《海關人員題名錄》自 1875 年刊行，兩書後續每年皆出版中文對照版。姚永超，〈中國近代海關的航海知識生產及其譜系研究〉，《國家航海》，3（上海：2016），頁 157；游博清，〈英國海軍與中國北方沿海海洋地理資訊的建立

施設置的日期、地點、設備的樣式，後者則是管理人員的資料，有助於釐清和建構海河下游導航體系的演變過程。

除了海關出版物之外，其他類型文獻，也從不同視角出發，記載海河水文認知的變化、導航措施的演進、河道整治觀點等面向，有助於個別議題的探討。水文認知方面，津海關雖逐步建立水文監測機制，但當時英國海軍的量測技術與人員訓練均處於世界領先地位，故海關仍需參考其對海河下游的調查報告和水文專書。此一階段英國海軍倫敦水文局 (Hydrographic Office) 持續出版中國海域的水文專書，包含 1860 年代的《中國水文指引》(*The China Pilot*)，以及 1870 年代起的《中國海域指南》(*The China Sea Directory*)，從中可以得知不同時期海河下游與大沽出海口的水文資訊，以及導航方式和設備。⁶

在海河疏濬上，由上述可知該議題涉及多方群體的職責或利益，因此不僅見諸大清海關的文獻，在直隸官員奏疏，或是各國駐天津領事報告中，皆表達各自看法，可與海關報告相互補充和對比。

值得一提的是，此時中文和外文報刊，如《申報》、《北華捷報》(*The North China Herald*) 的重要性，這些報刊對於海河水文的變化、各種導航措施的設置、海河疏濬整治進展，不時有最新報導或評論，顯示輿論對相關議題的重視，許多細節未見於上述史料，頗為珍貴。

本文嘗試透過海河水文相關議題探究晚清天津海關的職責和工作內容，這方面也是以往晚清海關史研究相對較少探討的面向。不過，近年來方德萬 (Hans van de Ven)、畢可思 (Robert Bickers) 等資深知名史家，在馬士 (H. B. Morse, 1855-1934)、費正清 (J. K. Fairbank, 1907-1991)、魏爾特 (S. F. Wright)、陳詩啟 (1915-2012) 等大家的基礎上，⁷ 均倡導須更為重視海關船鈔部 (Marine Department) 所

及其相關作用 (1861-1894)：以出版物為主的分析》，《新史學》，32.2 (臺北：2021)，頁 198。

⁶ 關於本文引用之《中國水文指引》、《中國海域指南》不同年代的版本，參見下文討論和參考書目。《中國水文指引》和《中國海域指南》皆有中文譯本，前者為 1874 年的《海道圖說》，後者則是 1907 年的《中國江海險要圖誌》。本文《海道圖說》內文參考自香港公共圖書館線上古籍系統，參見金約翰 (J. W. King) 輯，傅蘭雅 (John Fryer) 口譯，王德均筆述，《海道圖說》(清光緒年間上海江南機器製造總局刊本，https://mmis.hkpl.gov.hk/coverpage/-/coverpage/view?p_r_p_-1078056564_c=QF757YsWv5%2BwYVV8BOODtSqlUR8qStgP&_coverpage_WAR_mmisportalportlet_ref=LPEC03)，2020 年 8 月 28 日瀏覽。

⁷ 例如，馬士在其名著《中華帝國對外關係史》簡要回顧赫德對港口導航建設的看法，以及 1860 年代以來大清海關如何撥用經費以改善導航措施，也提到引水章程的建立，參見 H. B. Morse, *The International Relations of the Chinese Empire*, vol. 2, pp. 159-162; 費正清在其大作《中國沿海的貿易

扮演的功能，並有新的成果，⁸ 但針對海河水文認知的進展、導航的演進等，仍未見較全面性的梳理，例如，方德萬先生僅簡要提及大沽口外攔江沙對航行的障礙，以及赫德如何計劃利用浮標、標竿、燈塔來幫助導航，並未進一步討論不同時期的發展。⁹ 更重要的是，以往研究在討論導航措施時，亦未在水文知識的基礎上立論，然實際上水文資訊的掌握十分重要，因其不僅是各種導航設備設置的依據，相關的潮汐、風力、河道的各種數據，也是船隻航行的憑藉。

本文討論時限約起自天津開埠，至 1899 年庚子拳亂進入天津租界前為止，¹⁰ 此一階段為天津從傳統港埠蛻變為現代港口的塑造期和轉型期，也是天津從中國區域貿易中心轉型為國際貿易重要港口的時期，具有承先啟後的意義。

文中首先探討津海關如何蒐集和構建海河的水文資訊？長期而言，海河水文有何變化？透過上述水文專書不同版本、海關貿易報告、個別水文調查、報紙報導等資料，了解在不同階段裡，海關人員重視哪些水域和現象？不同年代中，哪些議題成為討論焦點。

接著，在水文認知基礎上，天津海關又是如何利用或應對？此部分將依時序討論兩個重要面向：¹¹ 一是海關如何逐步建立海河下游的導航體系？以往的討論較為零碎，或僅介紹個別導航設備，亦未與同時期水文認知相連結，文中嘗試較為完整構建導航的設備、方式、演變等，探討不同階段導航措施設置的原因和意義。

其次則是海河河道疏濬議題。過去對此研究較多，¹² 但似以 1897 年海河河工

與外交》則提到大清海關在燈塔建造、海圖繪製、引水制度等工作上的貢獻，參見 J. K. Fairbank, *Trade and Diplomacy on the China Coast: The Opening of the Treaty Ports, 1842-1854*, vol. 1 (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1953), pp. 274, 462.

⁸ Robert Bickers, "Infrastructural Globalization: Lighting the China Coast, 1860s-1930s," *The Historical Journal*, 56.2 (2013), pp. 431-458; Hans van de Ven, *Breaking with the Past: The Maritime Customs Service and the Global Origins of Modernity in China* (New York: Columbia University Press, 2014).

⁹ Hans van de Ven, *Breaking with the Past*, p. 85; 方德萬著，姚永超、蔡維屏譯，《潮來潮去：海關與中國現代性的全球起源》（太原：山西人民出版社，2017），頁 105-107。

¹⁰ 拳亂期間，海河河工局所建的水利工程遭到破壞。1901 年，針對海河整治議題，中外成立新的委員會負責，海河整治進入新階段，見下文討論。

¹¹ 由於導航措施的建置於 1860 年代即已開始，河道淤積則是於 1880 年代才逐漸影響航運，因此，討論順序上，將以導航部分優先。

¹² 王長松，《近代海河河道治理與天津港口空間轉移的過程研究》；Wang Ai, "City of the River;" Shirley Ye, "River Conservancy and State Building in Treaty Port China," in Robert Bickers and Isabella Jackson (eds.), *Treaty Ports in Modern China: Law, Land and Power* (London: Routledge, 2016), pp. 121-138; 伊巍、龍登高、王苗，〈洋總工程師負責制與近代航道疏濬業〉，《安徽師範大學學報》（人文社會科學版），46.4（蕪湖：2018），頁 82-89；Li Kan, "On the Road to a Modern City: New Transportation Technology and Urban Transformation of Tianjin, 1860-1937," Ph.D. Dissertation

局成立之後為主，對於之前的時段，大多僅概略提及光緒朝海河氾濫情形和河工局設置過程，未深入分析直隸總督和天津海關稅務司在見解和立場上的差異，但實際上雙方關切重點和設想的整治方案有諸多不同，河工局成立前，彼此也經過多次的溝通，透過這方面的探討，或許才能更清楚瞭解此一階段海河整治的脈絡，以及海關外籍稅務司在其中扮演的角色。

二、津海關對海河水文認知的演進

(一) 1868 年海關船鈔部成立前

天津開埠之初，西人對於天津以下的海河河段，實際上有著一定程度的熟悉，主要與 1858-1860 年間英法聯軍有關。戰爭期間，英法聯軍隨戰事進展，多次偵查海河出海口，也實地航行探勘海河下游河道。1858 年第一次大沽口戰役前，英國海軍詳盡地蒐集大沽口外素稱天險的攔江沙的水文資訊，聯軍後續並安排合適艦艇越過此道障礙。¹³ 接著，1858 和 1860 年的戰事，聯軍砲艇更進入海河下游，上行至天津，1860 年甚至直驅北京。¹⁴ 不過，深入海河河道的戰事，僅為戰時偵蒐，仍有許多不足之處，例如，戰爭分別集中於 5-6 月（1858 年）和 8-10 月（1860 年），對於其他月份的海河水文狀況，所知不多。

1860 年戰事結束後，英國海軍本於保護英人商船、軍艦航行中國北方海域的安全需求，仍持續派出專門的量測軍艦，調查新取得的三個通商口岸周邊的水文資訊，¹⁵ 英國海軍水文局並於《中國水文指引》第三版（1861）和第四版（1864）整理出版關於海河下游和大沽出海口的最新資訊。由於《中國水文指引》為公開販售的水文專書，且大清海關中英國籍職員為數頗多，海關應不難取得該書，從而得知海河水文調查新近結果。¹⁶ 我們透過比較該書第三版和第四版對海河下游和大沽

(Minneapolis, MN: Minnesota University, 2020).

¹³ Sherard Osborn, *The Past and Future of British Relations in China* (London: William Blackwood & Sons, 1860), pp. 38-42; 茅海建，〈近代的尺度：兩次鴉片戰爭軍事與外交〉（北京：三聯書店，2011），頁 323-324、341-347、356。

¹⁴ 關於第二次鴉片戰爭期間三次大沽口之戰的經過，參見茅海建，〈近代的尺度：兩次鴉片戰爭軍事與外交〉，頁 318-364。

¹⁵ 游博清，〈英國海軍與中國北方沿海海洋地理資訊的建立及其相關作用（1861-1894）：以出版物為主的分析〉，頁 196-197。

¹⁶ J. W. King (ed.), *The China Pilot* (3rd edition) (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1861), pp.

出海口內容的差異，可知在這三年間英國海軍對該區域水文認知的進展。

如果依照船隻自大沽口外上行天津航行的路線來看，船隻進入攔江沙之前，通常會在大沽外海暫時停泊，接著視潮汐時機再橫渡攔江沙（相關地點之地理位置，參見文末附圖一和附圖二）。《中國水文指引》第四版中，船隻行走大沽外海和攔江沙的方式，和第三版相比，顯得較為一致，均以大沽口南砲臺作為重要的導航地標，因大沽出海口地勢地平，南砲臺已是此時較高的人為建築，如《海道圖說》稱船隻停泊大沽外海時，¹⁷「距南礮臺南高墩，東南偏東八里半，距巨外四里半，為極穩泊船處。其最大而向左者，為南高墩，凡船體入水較少者，可依此向前行，探得深淺合宜，即可停泊」，¹⁸接著，攔江沙部分稱：

距外礮臺二里，為硬泥巨間水道，最淺之處，長約四分里之三，咸豐十年間，探得距南礮臺上之最南高墩，東南偏東又東二分，二里又四分里之三，水道頗灣曲，潮退盡時，深一尺半，底為軟〔按：同軟〕泥，……。硬泥巨內外二界，有高墩為記認之處，咸豐十年間，自外墩至成灣之處，水道為西北偏北又北一分，計長二里，已行至此，即可向西北偏西又西一分，對南礮臺之南高墩而行，探得水稍深時，即可稍轉向北行。大潮時，巨上恒深十一尺至十三尺，然深淺之數，又必視乎風勢順逆。小潮時，有僅深六尺至七尺者，西十一月間，巨間水道漸窄亦漸淺，泥亦較硬。¹⁹

引文描述船隻如何利用南砲臺作為船隻行走攔江沙上轉向依據，此外，第四版還提

233-236. 以下簡稱此書為 *The China Pilot (1861)* ; J. W. King (ed.), *The China Pilot (4th edition)* (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1864), pp. 322-326. 以下簡稱此書為 *The China Pilot (1864)*。

¹⁷ 《海道圖說》稱該書主要譯自《中國水文指引》，但未說明版本。本文比對《中國水文指引》第四版與《海道圖說》海河部分描述後，發現相符處頗多，認為《海道圖說》海河部分，應主要參考《中國水文指引》第四版，以下相關引文並以《海道圖說》譯文為準；J. W. King (ed.), *The China Pilot (1864)*, pp. 322-326.

¹⁸ 金約翰輯，《海道圖說》，卷 8，〈泊船處〉，頁 13。本文提到的度量名詞包含清代中國使用的里、丈，英國使用的英哩、英尺、英寸，以及量水深的單位拓等，為明瞭各詞彼此間的比例關係，以下分別說明各度量名詞換算成公制時的標準：1 里（清制）=180 丈=576 公尺；1 丈（清制）=10 尺=3.2 公尺。1 英哩=1.61 公里；1 英尺=0.3 公尺；1 英寸=2.54 公分。1 拓=1.8 公尺。關於清代中國度量衡、近代英國度量衡、國際公制的討論，參見陳慧先，〈半斤八兩？——清代臺灣度量衡之探討〉，《臺灣文獻》，58.4（臺北：2007），頁 206-208；Robert Tavernor, *Smoot's Ear: The Measure of Humanity* (New Haven: Yale University Press, 2007), pp. 6, 44-47, 62-87, 129-140.

¹⁹ 同前引，〈硬泥巨〉，頁 11-12。

到攔江沙的海底狀況、風力影響、冬季水道情況，²⁰ 整體資訊較第三版來得豐富。²¹

船隻進入海河下游後，該段河道素有「七十二灣」之稱，十分曲折，《中國水文指引》第三版稱只要船隻能橫越攔江沙，上行到天津的問題並不大，但未提供河道相關訊息。²² 但第四版已進一步提及較困難通過的河段，稱吃水超過 8 英尺的船隻需在兩處地點等待高潮水位，「一距天津以下九里，為磚窑對面，潮退盡時深七拓〔按：應為尺〕，一距天津以下三里，一段長闊直河間，深六拓半〔按：應為尺〕」。²³

《中國水文指引》第四版除了對各定點區域水文描述更為深入之外，其對海河下游潮汐的觀測也是重點之一，例如，攔江沙部分為：

北河口亘外，朔望日潮漲於三小時二刻十分，大潮高十尺，小潮高七尺至八尺，尋常潮信，每較應漲時，或早或遲約一小時半，亘旁泥灘漫後，潮力恒依陸岸平行，漲向北，退向南，大潮速率，每小時流行二里，小潮速率，每小時流行一里，惟亘上一小時流行五里。

此潮性不一之故，恐因北與西北二方之風，阻其流力與漲力，而使之減小。若東與東北二方之風，順潮漲流行，必阻其退力，而使之增高。小潮偶見渟靜不動，約三小時至四小時。²⁴

相較於該書第三版僅提供攔江沙上不同潮位時的水深數據，較為簡略，第四版提供大潮和小潮時，攔江沙上和周邊海水的流動速度和方向，以及風向對潮汐的影響，如東風時，河水較深，有利船隻前行，就此而言，無疑更為豐富和精準。

攔江沙之外，《中國水文指引》第四版也提及大沽口和天津的潮汐數據，其如此重視潮汐的原因為攔江沙和海河下游的一般水深並不深，即使一英尺的差異，都可能影響船隻的前進，因此，越理解潮汐運動的規律，就越能夠掌握水深高低的時機點。

²⁰ 同前引。

²¹ J. W. King (ed.), *The China Pilot (1861)*, pp. 233, 235.

²² *Ibid.*, p. 234.

²³ 金約翰輯，《海道圖說》，卷 8，〈北河〉，頁 11，此一描述於之後出版的《中國海域指南》第一和二版仍可見。

²⁴ 同前引，〈潮信〉，頁 13-14。

除了《中國水文指引》提供的水文資訊之外，1865年《中國通商口岸貿易報告》稱每年冬季的冰封期為天津港無法克服的缺點之一，根據開埠後數年間的觀察，每年大沽口約12月初開始結冰，之後到隔年3月才能復航，²⁵此為海河水文另一需要注意之處，亦是和先前西人至中國南方口岸貿易最大不同點之一。

同治七年(1868)起，大清海關於原先負責徵稅事務的稅務司部門之外，另外成立船鈔部，陸續設有河泊司(Harbor Master)、營造處、理船廳、燈塔處等單位，專責船隻進出港口安全事務，研擬港口基礎導航設施的建設或制度的規範，設置必要的燈塔、浮標、引水人，所需費用主要由船鈔支出。²⁶其中，河泊司普遍設置於中國各地海關中，主要職責為了解港口水文情勢，以及督導各種導航設備的設置、引水人管理等，赫德在1868年海關第10號通令中提及除了少數港口之外，他希望擔任河泊司者，都需具備一定程度的水文知識和相關經歷，如擔任過商船船長或海軍服役經驗。²⁷這些海務面向周全、細密的程度，實際上也是港口貿易繁盛的配合條件，此後，津海關對於海河的認知進入新的階段。

(二)1868至1884年

船鈔部成立後，天津海關持續監測海河水文狀況，並有專門人員負責觀測與紀錄。例如，河泊司負責人漢考克(E. B. Hancock)船長報告1869年攔江沙上全年逐日水深高低、風向的數據，並稱和1868年相比，水深平均增加約6英寸，可見此為河泊司日常職責之一。漢考克並分析攔江沙水深增加的原因，認為可能是蒸汽船行走時捲起底泥，後順著潮汐沖刷帶走所致，但他也稱因只蒐集兩年資料，還需更多時間的觀察。此外，他也提到天津地區的氣候統計，全年天氣頗佳，很少吹起強風，有助於船隻航行。²⁸

²⁵ Imperial Maritime Customs (ed.), *Reports on Trade at the Treaty Ports in China for the Year 1865* (Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General, 1866), pp. 31-32.

²⁶ 1858年的〈通商章程善後條約〉規定各通商口岸需建置「浮樁、號船、塔表、盤樓」等船隻進出必需的導航設施。姚永超，〈近代海關與英式海圖的東漸與轉譯研究〉，《國家航海》，23（上海：2019），頁120；王鐵崖編，《中外舊約章彙編》第1冊（北京：三聯書店，1982），頁118。

²⁷ Imperial Maritime Customs (ed.), *Inspector General's Circulars (First Series 1861-1875)* (Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of China, 1879), pp. 137-142; Robert Bickers, "Infrastructural Globalization," p. 435.

²⁸ Imperial Maritime Customs (ed.), *Reports on Trade at the Treaty Ports in China for the Year 1867* (Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General, 1868), pp. 106-107.

同治八年 (1869)，赫德在海關第 28 號通令中宣布將在沿海與長江設立氣象站的計畫，但於同治十三年才開始真正實施，大沽口為中國二十個地點之一，海關為此還特別從英國訂製相關儀器和簿冊。²⁹ 往後在許多年份，不時可見天津海關稅務司向赫德匯報天津全年各月份的氣候資料。³⁰

雖然天津海關已著手記錄海河下游水文資訊，但由於海關自身專業量測人才十分缺乏，因此，在很長一段時間裡，它仍需依靠和參考英國海軍提供的海圖和資訊。³¹ 本文討論階段，《中國海域指南》為英國海軍水文局出版具有代表性的水文專書，第一版的中國部分於 1874 年出版，編纂者為布勒克 (C. J. Bullock)，他任職於英國海軍，也是皇家地理學會成員。³²

如和《海道圖說》相比，《中國海域指南》第一版又增添海河部分水文資訊（該版提及的英國海軍調查資訊，見表一），例如，布勒克提及海河下游難度最高的轉折處為「雙港」(Double Reach)，距離天津約 20 英浬，³³ 船隻在此處常常需要減輕貨物，才能繼續前行，但在《海道圖說》並未提及。《中國海域指南》第一版也增添船隻從大沽口外上行天津的〈法程〉(directions)，即航行指引，其中特別介紹中國南方漕船暫時停泊的葛沽鎮 (Ko-ku)，以及海河下游冬季冰封期的統計資料。³⁴ 此外，第一版稱此時海河下游，對於某類船隻來說，仍然十分容易航行，「吃水約 12 英尺，長 200 英尺的蒸汽船，在大潮期間，幾乎可以不必擔憂地直抵天津」。³⁵

另外，據當時的報紙報導，同治九至十一年間，攔江沙上水深頗不足，數度僅有 6 英尺，直到 1873 年才見改善，³⁶ 同一時期，津海關稅務司也一度向清政府建

²⁹ Robert Bickers and Catherine Ladds (eds.), "Robert Hart to J. D. Campbell, 'Memorandum,' 11 March 1873" (<http://www.bristol.ac.uk/history/customs/papers/occasionalpaper3.pdf>), downloaded on 17 October 2020.

³⁰ 吳弘明編譯，《津海關貿易年報 (1865-1946)》，頁 111。

³¹ 姚永超，〈中國近代海關的航海知識生產及其譜系研究〉，頁 153。

³² C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory* (1st edition), vol. 3 (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1874), cover. 以下簡稱為 *The China Sea Directory (1874)*；游博清，〈英國海軍與中國北方沿海海洋地理資訊的建立及其相關作用 (1861-1894)：以出版物為主的分析〉，頁 206。

³³ C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory (1874)*, vol. 3, p. 521.

³⁴ *Ibid.*, pp. 521-525; C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory* (2nd edition), vol. 3 (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1884), p. 631. 以下簡稱此書為 *The China Sea Directory (1884)*。

³⁵ C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory (1874)*, vol. 3, p. 521. 引文為本文作者翻譯。

³⁶ "Summary of News," *The North China Herald* (Shanghai), 18 October 1871, p. 788; "Tientsin," *The North China Herald* (Shanghai), 1 November 1871, p. 833; "Summary of News," *The North China Herald* (Shanghai), 20 March 1873, p. 242.

表一：1874 年《中國海域指南》編纂海河水文參考之英國海軍軍艦³⁷

艦名	提供資訊者	資訊內容
H.M.S. <i>Elk</i>	A. G. Wootten 中校	攔江沙上內側浮標與大沽口北砲臺的方位和距離
H.M.S. <i>Slaney</i>	H. V. Russell	1866 年底至 1867 年初海河結冰情形
H.M.S. <i>Salamis</i>	James Cole 少尉	1869 年攔江沙上水深信號表示方式
H.M.S. <i>Avon</i>	C. H. S. Douglas	1870-1871 年天津地區逐月氣溫、氣壓、風向統計

議雇用挖泥船，浚深攔江沙，同時加寬航道寬度，認為如能加深 4 英尺，往後所有沿海輪船和帆船，都將能進入海河，但工程浩大，所費不貲，始終無進展。³⁸ 從船鈔部成立後至 1874 年，天津海關藉由自身監測，以及參酌英國海軍的調查成果，對海河下游各處的認知可謂更進一步。

光緒九年 (1884)，英國海軍出版《中國海域指南》第二版第三冊，編纂者仍是布勒克，³⁹ 在海河下游水文部分，他利用 1880 年代多艘海軍小型艦艇的資料 (表二)，提供新近資訊。

如與《中國海域指南》第一版相較，第二版中，布勒克提及海河水文在過去十年的變化，其中一項重要差異為：

過去從河口到天津的航行並不會感到特別困難，但最近由於和河流相連的許多運河陸續建成，航行時已需特別注意。吃水超過 10 英尺的船隻，將不時碰觸到河底，除非船隻在高水位時，有足夠速度從大沽航行到天津。⁴⁰

之前第一版稱吃水在 10.5-11 英尺的船隻，航行海河下游並不困難，⁴¹ 但現已下修至 10 英尺，可見航行條件變得更為嚴格，引文中也提到河水變淺原因來自於與海河相連運河所致。據 1890 年代的文獻稱「且自大沽至紫竹林中間有大小支河、溝

³⁷ C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory (1874)*, vol. 3, pp. 516-528.

³⁸ 吳弘明編譯，《津海關貿易年報 (1865-1946)》，頁 41、53、82。

³⁹ 游博清，〈英國海軍與中國北方沿海海洋地理資訊的建立及其相關作用 (1861-1894)：以出版物為主的分析〉，頁 229。

⁴⁰ C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory (1884)*, vol. 3, p. 625. 引文為本文作者翻譯。

⁴¹ C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory (1874)*, vol. 3, p. 516.

渠等三十八道口門，……潮漲時為各支河所吸，致潮力達津只三分之一，……今各支河於進河處皆直貫河身，無怪沙淤日甚」。⁴² 可知海河下游大小支河對潮汐運動和水深確實造成影響。

表二：1884年《中國海域指南》編纂海河水文參考之英國海軍軍艦⁴³

艦名	提供資訊者	資訊內容
H.M.S. <i>Mosquito</i>	G. A. Grey 少尉	1880年大沽口冬季結冰情形
H.M.S. <i>Fly</i>	C. E. Pritchard 少尉	1881年天津至北京之間，海河水深增加現象
H.M.S. <i>Zephyr</i>	Pollard 少尉	1882年大沽口潮水流動方向、海河下游「雙港」處水文
H.M.S. <i>Sheldrake</i>	該艦艦長	1882年該艦從大沽口上行天津航行經驗
H.M.S. <i>Sheldrake</i>	該艦艦上官員	1882年3月，該艦越過攔江沙最淺處的觀察
H.M.S. <i>Vigilant</i>	A. G. Tate 少尉	1882年該艦從大沽口上行天津航行經驗、引水花費
H.M.S. <i>Cockchafer</i>	R. Groome 少尉	1883年攔江沙上沙洲增長情形與浮標位置變化

(三) 1885 至 1899 年

關於《中國海域指南》第二版出版後至海河河工局成立之間海河水文的變化，首先，英國海軍水文局於 1894 年出版《中國海域指南》第三版，編纂者為佩特里 (W. H. Petley)，他同樣具有資深的航海實務經驗，該書在海河下游水文的編排方式，與前兩版明顯不同，僅列出所參考的海圖，未指出提供資訊的英國海軍軍艦。水文內容上，佩特里多直接抄錄自該書第二版，幾乎未見更新，僅增加 1892 年攔江沙上水深高低數據，稱該年全年之中，最深時為 16.5 英尺，最淺為 2.5 英尺，以及吃水超過 11 英尺船隻，不適合航渡攔江沙，⁴⁴ 因此，本文認為第三版對認知

⁴² 天津市檔案館、天津海關編，《津海關秘檔解譯——天津近代歷史紀錄》（北京：中國海關出版社，2006），頁 86。

⁴³ C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory* (1884), vol. 3, pp. 624-640; 游博清，〈英國海軍與中國北方沿海海洋地理資訊的建立及其相關作用 (1861-1894)：以出版物為主的分析〉，頁 229-230。

⁴⁴ W. H. Petley (ed.), *The China Sea Directory* (3rd edition), vol. 3 (London: The Admiralty Hydrographical Office, 1894), pp. 609-619. 以下簡稱此書為 *The China Sea Directory* (1894)。實際上，《中國海域

1885-1893 年間海河水文變化的參考價值有限。然而，我們從津海關報告、報刊等其他中西文獻，仍可了解這段期間海河水文的變化。

1880 年代以來，海河下游主要現象之一為河道淤積日漸嚴重，在海關報告中稱：

海河自白塘口以上，光緒十年以前無甚阻礙，有時雖有沙淤，一經輪船鼓蕩，沙即散去，吃水十一尺之船，通行暢利。十年春間，突有淤沙停滯，自四月至八月輪船能至紫竹林碼頭者只三十六隻。……十一、十二年情形與十年無異。⁴⁵

白塘口距天津僅三十里，兩地之間的海河河道頗為彎曲，引文提及光緒十年首見明顯的淤積現象，之後幾年更趨顯著。1889 年報刊報導稱：「各輪船入水最淺者首推普濟，目下尚可來往自如，其餘惟順和入水八尺，餘均入水一丈或一丈餘不等。□海河之水口，大潮外尋常只深八尺不咫，是以各輪船每至大沽輒需駁輕貨物，仍候潮汐，三兩日或四五日，各西商均嘖有煩言，均謂宜於疏口也」。⁴⁶ 此時海河淤積明顯影響商貿、民生面向，許多船隻已無法行駛到天津紫竹林碼頭區，需至更下游的塘沽等處停泊卸貨後，再轉運天津，使得塘沽成為天津的輔助城鎮。⁴⁷

至於淤積原因，除了前述海河下游相連支河的影響之外，據研究，海河上游水系當中的永定河，含沙量相當高，光緒朝之前，永定河原先還能依靠下游三角淀發揮「散水云沙」的調節功能，但該地淤積嚴重，大量泥沙遂進入天津以下河道，加以河道十分彎曲，泥沙更容易沉積。⁴⁸

等到 1890 年代，淤積情況更為嚴重，光緒二十四年 (1897)，稅務司賀璧理 (A. E. Hippisley, 1842-1940) 向赫德報告天津 1896 年的年度貿易時，稱該年有六個月時間，海河水深僅 5-8 英尺，二月之後，僅有一艘輪船能夠上抵紫竹林的海關碼頭，即使是駁船，也只能裝一半的船貨。他擔憂地表示，若情況惡化，海河可能有

指南》第三版提及中國其他地方水文情形時，幾乎未說明所參考的英國海軍軍艦資訊，只提到讀者需參酌的海圖，參見游博清，〈英國海軍與中國北方沿海海洋地理資訊的建立及其相關作用 (1861-1894)：以出版物為主的分析〉，頁 235-236。

⁴⁵ 天津市檔案館、天津海關編，《津海關秘檔解譯——天津近代歷史紀錄》，頁 84-85。

⁴⁶ 〈津門瑣語〉，《申報》（上海），1889 年 4 月 19 日，第 3 頁。

⁴⁷ 王長松，《近代海河河道治理與天津港口空間轉移的過程研究》，頁 40-41、50。

⁴⁸ 同前引，頁 54-58。

斷流乾涸之虞。下一年，情形更為嚴重，全年竟無一艘輪船抵達海關。⁴⁹

淤積問題對於直隸官員、天津海關、商人群體、地區經濟和產業均有不同程度影響。對海關而言，淤積導致航行水深不足，當輪船無法到達天津碼頭時，造成收稅短少，也增加逃漏稅的可能。對地區經濟而言，則是造成天津的蕭條，但較有利於塘沽經濟的發展，「人云自海河淤積後，駁船固利市三倍，而津城則百貨俱滯，小販及食力之輩，更覺升斗難謀云」。⁵⁰ 對於商人群體來說，得利的或許是駁船業，但對販售貨物的許多商人而言，在塘沽轉運除了增添卸貨、裝貨的手續，也增加貨物等待的時間成本和金錢，據估計，輪船招商局一年內因此就賠了 10 萬兩，怡和洋行則是 6 萬兩。⁵¹

另一方面，河道淤積也使得海河河水更易氾濫，光緒年間，海河上下游多次發生洪患，災情十分慘重，長任直隸總督的李鴻章頗感頭痛，極思解決之道。關於河道改善議題，將於第四節討論。

三、導航系統的建立

(一)同治朝初步導航建置

天津開埠後，根據大清河關統計，其對外貿易額在同治年間，於中國北方三個口岸中尚未特別突出。⁵² 但其船隻出入總數和總噸位已成長數倍，1861 年僅 111 艘，總噸位為 2.7 萬噸，到 1869 年時，各別為 335 艘和 12.0 萬噸。⁵³ 與此同時，天津海關對海河下游與出海口的水文狀況，已逐漸加深掌握，並建立監測機制，同時也初步採用西式導航措施與規範。

從前述可知，開埠初期，天津以下的海河河段，雖然河道本身易於航行，但仍舊有著吃水淺的攔江沙、部分地點彎曲幅度過大、冬季冰封等問題須克服。為了增進航行安全，西人在水文認知的基礎上，陸續建置各種導航措施。以下大致依年代先後，說明天津海關如何建立初步導航系統。

⁴⁹ 吳弘明編譯，《津海關貿易年報 (1865-1946)》，頁 188、193。

⁵⁰ 〈津門秋角〉，《申報》（上海），1889 年 9 月 7 日，第 2 頁。

⁵¹ 天津市檔案館、天津海關編，《津海關秘檔解譯——天津近代歷史紀錄》，頁 85。

⁵² 王長松，《近代海河河道治理與天津港口空間轉移的過程研究》，頁 47-48；Imperial Maritime Customs (ed.), *Reports on Trade at the Treaty Ports in China for the Year 1865*, p. 10.

⁵³ 吳弘明編譯，《津海關貿易年報 (1865-1946)》，頁 67。

同治五年 11 月 (1867 年 1 月)，海關總稅務司赫德在〈海岸燈塔備忘錄〉(Coast Light Memorandum) 提到中國沿海各地港口導航建設，在天津部分，稱當地海關已在大沽口建立各種標誌 (marks)，方便船隻橫越攔江沙，準備安置在攔江沙上的浮漂也已經專門訂製。⁵⁴

同治七年 8 月 (1868 年 10 月)，《北華捷報》介紹大清海關新設立的船鈔部時，也逐一回顧中國各地導航措施進展。天津部分，該年年初已在攔江沙上放置浮標，大沽也設置信號站 (signal station) 和潮汐柱 (tide pole)，沙壘甸 (Sha-li-t'ien，位於今日曹妃甸)⁵⁵ 則預計建造一座燈塔，可知約在此時，已有初步導航措施。而攔江沙浮漂設置時間應介於 1867-1868 年間，在 1870 年《海關鈔報》中，亦可見當浮漂偏移時，河泊司漢考克船長如何處置的記載。⁵⁶《北華捷報》的報導雖簡略，但從中可知導航重點區域一為沙壘甸，其次則是攔江沙。

對於前往天津貿易的商船而言，當其來到大沽口外海時，首先需要的是燈塔의 指引。周邊海域中，沙壘甸為恰當地點，天津開埠後，大清海關在挑選燈塔位置時，即以此處為優先。接著，欲進入海河河口的船隻，須先越過攔江沙的阻礙。⁵⁷ 同治十三年 (1874)《中國海域指南》對於攔江沙上浮標、標杆的位置和作用，說明得更為仔細。浮標用以標明攔江沙上的航道，首先，沙洲入口處 (外邊) 設有一座紅色鐵製浮標，表示航道的開始。接著，船隻會見到一座黑色鐵製浮標，標示航道中間轉折處，「指明來往船隻應改曲行之路」。最後，航道出口處 (裡邊)，則有一座紅黑兩色的鐵製浮標，表示航道的結束，上述浮標所在水深均僅深 2-4 英尺左右，每年當海河結冰之前，這些浮標即會移除，等到隔年春天再重新放置。⁵⁸ 此外，為了輔助標明攔江沙出口處的浮標，海關特別在「北河南岸附近，招商局棧房之處」設立標竿，高 17 英尺 (約 5 公尺)，「指明船隻經過紅黑二色橫線警船

⁵⁴ Robert Bickers, "Infrastructural Globalization," pp. 435-440; Imperial Maritime Customs (ed.), *Inspector General's Circulars (First Series 1861-1875)*, p. 326.

⁵⁵ 文獻常稱沙壘甸位於 Tsao Fei Tien 島上，即曹妃甸，該地今日仍建有燈塔，同樣是引領船隻進入天津海域的重要目視地標。

⁵⁶ Imperial Maritime Customs (ed.), *Customs' Gazette* (Shanghai: The Customs' Press, 1870), no. 5, pp. 14-15.

⁵⁷ "Light-Houses and Tonnage Dues," *The North China Herald* (Shanghai), 31 October 1868, p. 528.

⁵⁸ C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory* (1874), vol. 3, pp. 518-519; 至《中國海域指南》第二版仍可見相同記載，參 C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory* (1884), vol. 3, p. 627; 大清海關編，《通商各關沿海沿江建置燈塔、鑿船、鑿杆、警船、浮樁總冊 (光緒五年己卯)》(上海：通商海關造冊處譯印，1879)，頁 32。

浮（即第 43 浮）應行之路」。⁵⁹

另外，津海關為了準確地標示攔江沙上水深數據，採用在船隻橫杆左右兩側懸掛幾何圖案的方式表示水深，以三角形（△）、圓球（○）數的多寡標示從 8 到 16 英尺的深度，如三顆圓球表示沙上水深 16 英尺，三角形則是 8 英尺。布勒克稱這是從英國海軍薩拉米斯號（H.M.S. *Salamis*）上的軍官所得知，時間為同治八年（1869），可見這套標示方式或許約在海關船鈔部成立時同時採用。同一時期，上海海關在吳淞內沙（Inner Bar）所採用措施較為不同：船隻在當地也是需等待漲潮時，才能通過該處沙洲，然該地是以塗成紅白兩色的潮汐柱，搭配黑球，標誌水深 13-26 英尺的深度。⁶⁰

船隻越過攔江沙後，海關在大沽口外南北兩側泥灘位置各豎立兩支 30 英尺高的旗桿，用意為導引船隻識別進入大沽口的航道，設置原因也與大沽出海口地勢過於低平有關，因缺乏高聳山脈等顯著天然標的物，故以人為標竿代替。實際上，同治四年，天津署理稅務司（Acting Commissioner of Customs）貝克（William Baker）就提到應在此處建立燈桿或標竿，以便船隻從遠處就能望見。⁶¹

除了導航設施之外，津海關也設置指泊員（Berthing Officer），用以安排船隻泊靠事務，最早於同治五年 4 月（1866 年 6 月），馬士登（R. B. Mostyn）即已擔任指泊員。⁶² 此外，同治八年〈天津口引水分章〉的制定，確定天津引水人的總人數、引水區域、費率、考選等細則，其中第八款規定「凡船隻常走之路或有更改之處，沙灘內或有更改之處等情，及浮樁各件或有受損之處，引水人查知之後，應速赴理船廳報明」，⁶³ 表示海河水文如有任何變化，引水人應即時通報海關。1870 年代起〈避碰章程〉的實施，則使船隻出入更為有序。⁶⁴

⁵⁹ C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory (1874)*, vol. 3, pp. 518-519; *The China Sea Directory (1884)*, vol. 3, p. 627; 大清海關編，《通商各關沿海沿江建置燈塔、燈船、燈杆、警船、浮樁總冊（光緒五年己卯）》，頁 40。

⁶⁰ C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory (1874)*, vol. 3, pp. 361, 520.

⁶¹ Imperial Maritime Customs (ed.), *Reports on Trade at the Treaty Ports in China for the Year 1865*, pp. 30-31.

⁶² Imperial Maritime Customs (ed.), *Service List (Second Issue, Corrected to 1st August 1876)* (Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of China, 1877), p. 64. 由於大清海關每年定期編纂《海關人員題名錄》，為了簡化書名，下文將於書名後加上年代表示，如 *Service List (1886)* 為 1886 年出版的題名錄，亦不再個別標示出版項。

⁶³ 顏世清輯，《約章成案匯覽》，《續修四庫全書》史部第 876 冊（上海：上海古籍出版社，1997，清光緒三十一年（1905）上海點石齋石印本），卷 31，〈天津口引水分章〉，頁 8。

⁶⁴ 吳弘明編譯，《津海關貿易年報（1865-1946）》，頁 68-69。

從上述可知，同治朝期間，天津海關已陸續建立海河下游的導航系統，在攔江沙設置多組浮標，指明航道，亦在大沽口豎立標杆，並有引水人員帶領船隻上行。但仍有不足之處，如在夜間或天候不佳時，標杆的作用其實並不明顯，也缺乏燈塔。整體而言，夜間導航設備仍待加強。

(二)光緒朝後續導航建設

光緒朝期間，天津對外貿易量增長快速，在北方三口的貿易總額比重中，皆超過七成，⁶⁵ 即使在 1890 年代河道淤積嚴重之時，貿易總額仍未減少，甚至持續上升，1897 年稅務司賀璧理報告往來貨物的價值已達 5500 萬兩，海關稅收接近 100 萬兩，⁶⁶ 這種情況下，出入大沽口的船隻數更多，海河河道更顯擁擠。

隨著天津對外貿易的增長，津海關對於海河導航的標準也相應提高，一方面改善既有措施，也陸續出現新的導航建設。首先，前述大沽口外攔江沙的浮標和水深表示方式，到了光緒朝，都有進一步改進。光緒八年 (1882)，《申報》報導海關預計改變攔江沙上裡邊浮標的顏色，「警船浮向係紅黑二色豎線色樣，現擬改飾一律紅色」，改變之後，攔江沙上裡邊和外邊的浮標顏色同為紅色。⁶⁷ 1894 年《中國海域指南》第三版進一步提到大清海關將浮標顏色表示意義標準化：紅色浮標表示航道左側，當船隻上行時，也位於船隻左舷 (starboard side)；黑色浮標表示航道右側，當船隻上行時，也位於船隻右舷 (port side)。浮標上有紅、黑相間的水平條紋，則是標示主航道 (fairway)，船隻能夠靠近無虞。⁶⁸

至於前述津海關以在船隻橫杆左右兩側懸掛幾何圖案表示攔江沙水深的作法，約光緒二年起，海關在大沽口設置信旗吏 (signalmen)，該年由德國人辦葛 (H. A. Behnke) 擔任，他似乎長任該職，直至 1892 年《海關人員題名錄》仍可見其名。⁶⁹ 由於文獻中未見提及其職責，從名稱上看，或是專門負責標示攔江沙水深人員。至 1892 年，當時中國通商口岸，設有信旗吏的關口似僅有天津和上海兩處。⁷⁰ 值得

⁶⁵ 王長松，《近代海河河道治理與天津港口空間轉移的過程研究》，頁 48。亦參見游博清，〈英國海軍與中國北方沿海海洋地理資訊的建立及其相關作用 (1861-1894)：以出版物為主的分析〉，頁 228-229。

⁶⁶ 吳弘明編譯，《津海關貿易年報 (1865-1946)》，頁 184-185、188-189、199。

⁶⁷ 〈改色浮樁示諭〉，《申報》(上海)，1882 年 8 月 26 日，第 10 頁。

⁶⁸ W. H. Petley (ed.), *The China Sea Directory (1894)*, vol. 3, pp. 32-33.

⁶⁹ Imperial Maritime Customs (ed.), *Service List (1877)*, p. 66; *Service List (1892)*, pp. 113, 121.

⁷⁰ Imperial Maritime Customs (ed.), *Service List (1880)*, p. 57.

一提的是，1884 年《中國海域指南》第二版提及光緒五年起，上海海關也開始採取與津海關相同的水深標示方式，「長江吳淞口內攔江沙所設量水標杆，向係以旗為號，茲擬改用各色標記」，同樣在船隻橫杆南北兩頭設置圖案，所用圖案標記包含三角形（▲）、菱形（◆）、方形（■）、圓形（●）等，不同圖案組合表示不同水深，「改用方圓各式等標，茲將指明水深自十尺至二十四尺半，按每半尺逐數懸掛」，如北頭掛 ■ 圖、南頭掛 ■ 圖，表示水深為 15 英尺；北頭掛 ● 圖、南頭掛 ● 圖，則為 17.5 英尺。⁷¹ 此外，《中國海域指引》第三版中記載臺灣淡水海關也有類似作法，淡水港外亦有一水淺沙洲，但符號意義並不同，如三角形（△）表示為水深 7 英尺，菱形（◇）則是 8 英尺，顯示這方面各地海關似乎尚未有統一標準。⁷²

接著，為了進一步加強大沽口的導航功能，津海關最早應於光緒四年開始於攔江沙外水深約 15 英尺處設置大沽燈船，由輪船招商局一艘名為伊頓的躉船充當。該船共有三層，除了燈船功能外，實際上也可載貨，船上有「透鏡白光常明鏡，鏡火距水面三丈」。⁷³ 但該燈船設置僅約半年，光緒五年 2 月，該船疑似因為裝卸貨物不慎，於「朔望潮落時水深三拓之地方，忽然沉溺」，導致船上山東小工 51 人、寧波水手 1 人溺斃。⁷⁴

光緒六年，海關安置新的燈船，《中國海域指南》第二版稱：

一艘燈船停泊於〔攔江沙〕沙洲外水深約 17 英尺深處，船上桅杆高 37.5 英尺，船身為紅色，船上套有一顆 8 英尺的黑色圓球，船上固定發出折射光，天氣晴朗時，可於 10 英里外看見該船。該艘燈船每年只於海河開航至 11 月底之間固定停泊於此，船側刻有大沽 (Taku) 兩字。霧天時，每隔一分鐘敲鐘一次。為指示燈船所在位置，每天從早晨到黃昏，一具

⁷¹ 〈改設標記示諭〉，《申報》（上海），1879 年 2 月 28 日，第 7 頁，後續在《申報》1879 年 3 月中，仍可見此公告。

⁷² C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory (1884)*, vol. 3, pp. 437-438; W. H. Petley (ed.), *The China Sea Directory (1894)*, vol. 3, pp. 263-264.

⁷³ 大清海關編，《通商各關沿海沿江建置鏡塔、鏡船、鏡杆、警船、浮樁總冊（光緒五年己卯）》，頁 21；《申報》於 1878 年 8 月 15 至 21 日亦有類似告示。

⁷⁴ 〈躉船翻漏細情〉，《申報》（上海），1879 年 3 月 15 日，第 3 頁；〈示諭〉，《申報》（上海），1879 年 3 月 18 日，第 6 頁。

白色錨燈會懸掛在船隻前牽索 (forestay) 處，指明船首方向。⁷⁵

《申報》有著類似記載：1880年9月5日，在〈新設燈船示諭〉中，稱「於七月二十二日在朔望潮落時水深十四尺之處，設有大沽燈船一隻」，當該燈船位置偏移時，海關也有預防性措施，「即將舊照之燈撤去，更換小紅常明燈兩個，分掛於船之首尾，至桅上籃球〔按：上述黑色圓球〕即行撤去，於未撤之先，桅上挂一紅旂為記，以防失誤」，並將此告示通曉各處海關。⁷⁶

該年海關紀錄在燈船上配置一名船長 (Captain；文獻上稱主事人) 師隆 (James Sloane)，約三年後，又陸續設置大副 (Mates；文獻上稱值事人)，往後甚至設置二副，均由西人擔任 (表三)。⁷⁷ 燈船的設置加強導航效果，當船隻望見該船時，即知接近攔江沙，如果發生緊急情事，燈船管理人員也可就近通知。

大沽燈船於光緒十三年時再度更換，⁷⁸ 船上所用燈光及閃爍方式，也和之前不同，由「透鏡白光常明燈」改為「凹鏡逼射白光，漸明漸滅者，每半分時明滅一轉」，⁷⁹ 亮度約為 2000 燭光 (candles)。⁸⁰ 更動之後，燈船用以導航和警示的效果應該較佳。光緒二十四年，因攔江沙周邊水深變淺之故，大沽燈船亦更換停泊位置，「現因該處攔江沙漲，故將燈船移至東南五百八十二丈，於朔望潮落時水深十六尺之處」，位置為原本的東南方，應距離海岸更遠。⁸¹

⁷⁵ 大清海關編，《通商各關沿海沿江建置燈塔、燈船、燈杆、警船、浮樁總冊（光緒八年壬午）》（上海：通商海關造冊處譯印，1882），頁 24。C. J. Bullock (ed.), *The China Sea Directory (1884)*, vol. 3, p. 627. 引文為本文作者翻譯。

⁷⁶ 〈新設燈船示諭〉，《申報》（上海），1880年9月5日，第 6 頁，該公告一直持續刊登至同年 9 月 10 日。

⁷⁷ Imperial Maritime Customs (ed.), *List of Chinese Lighthouses, Light-Vessels, Buoy and Beacons (Corrected to 1st December 1880)* (Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of China, 1881), p. 14; *Service List (1883)*, pp. 73, 89; *Service List (1885)*, p. 88; *Service List (1886)*, p. 79. 由於《中國燈塔、燈船、浮樁、標竿一覽》為海關每年例行出版刊物，為了簡化書名，下文將於書名後加上年代表示，如 *List of Chinese Lighthouses, Light-Vessels, Buoy and Beacons (1892)* 為 1892 年份，亦不再個別標示出版項。

⁷⁸ Imperial Maritime Customs (ed.), *List of Chinese Lighthouses, Light-Vessels, Buoy and Beacons (1893)*, p. 25.

⁷⁹ 〈仍設原船改用凹鏡燈示〉，《申報》（上海），1887年3月15日，第 5 頁。

⁸⁰ T. R. Banister, *The Coastwise Lights of China: An Illustrated Account of the Chinese Maritime Customs Lights Service* (Shanghai: Inspectorate General of Customs, 1932), p. 228.

⁸¹ 〈警船告示〉，《申報》（上海），1898年6月26日，第 6 頁。

據《中國燈塔、燈船、浮樁、標竿一覽》記載，在 1882-1991 年間，中國沿海設置燈船的港口不多，僅有天津、上海和營口三處，上海燈船設置於長江口銅沙淺灘南方，該處淺灘甚為堅硬，上海開埠後，不時聽聞西方船隻因撞上而沉沒，因此設置燈船；營口燈船則位於遼河河口處沙洲外約 5 英哩處，同樣具有警示作用。⁸²

表三：大沽燈船與沙壘甸燈塔管理人員一覽⁸³

大沽燈船管理人員			沙壘甸燈塔管理人員	
職稱	姓名	首任時間	姓名	任職時間
船長	師隆 (James Sloane)	1880.7	那德 (W. Knight) ⁸⁴	1883.7-1888.6 (三等) ; 1888.7-? (二等)
	葛拉漢 (J. Graham)	1887.8	孫桂 (Sun Kuei)	1886.6-1899.1 (四等)
	韓度 (C. E. R. Handro)	1887.12		
	尼爾森 (E. Nielsen)	1899.3		
大副	彌利 (John Millie)	1879		
	麥德格 (L. O. Medicus)	1881.5		
	范蓀 (H. A. Frandsen)	1883.6		
	薩克士 (L. R. Sacks)	1885.7		
	賈若格 (R. Gericke)	1886.6		
	核貝 (E. F. W. Hieber)	1899.3		
二副	蘇開沙 (H. A. Thorkelsen)	1887.9		
	羅南 (M. M. Ronan)	1899.6		

至於沙壘甸燈塔的建造，雖然從同治年間即有倡議，但一直要到光緒十二年始完成。根據 1930 年代班尼斯德 (T. R. Banister, 1890-1955) 的說法，因此建造上有其困難之處，也缺乏資金。⁸⁵ 燈塔設置看守員 (lightkeeper；文獻上稱值事人，參見表三)，塔身為磚造、八角形建築，自基座到塔頂的高度為 38 英尺，其上燈具

⁸² Imperial Maritime Customs (ed.), *List of Chinese Lighthouses, Light-Vessels, Buoy and Beacons (1892)*, pp. 20-24; J. W. King (ed.), *The China Pilot (1861)*, pp. 192-193, 197.

⁸³ Imperial Maritime Customs (ed.), *Service List (1883)*, pp. 73, 89, 93, 97; *Service List (1885)*, p. 88; *Service List (1886)*, pp. 73, 79; *Service List (1900)*, pp. 114-116, 121; *List of Chinese Lighthouses, Light-Vessels, Buoy and Beacons (1893)*, p. 36.

⁸⁴ 那德任職時間與沙壘甸燈塔建立時間不符，原因尚待考察。

⁸⁵ T. R. Banister, *The Coastwise Lights of China*, p. 231.

為六等透鏡、白光常明燈，天氣晴朗時，船隻自 10 海浬外即可望見。⁸⁶

光緒十八年 4 月 17 日 (1892 年 5 月 13 日)，《北華捷報》刊登一篇名為〈海河航行與中國沿岸燈塔〉(The Navigation of the Peiho and Lights on the Coast) 的短文，提到當時海河導航體系需改進之處。一是當船隻離開攔江沙上內浮標 (接近大沽口一側) 後，直到海河河口的引水鎮 (Pilot-ville)，都缺乏浮標或指引燈；在陰霾天候不佳的夜裡，實際上有其必要。其次則是燈塔的燈光問題，由於煙臺、牛莊、沙壘甸三地彼此相對位置接近，且都為「常明式」燈光，當天候不佳時，對於海上船隻，相當不容易識別，撰稿人認為沙壘甸燈塔應該改為閃光式為佳。⁸⁷ 雖然《北華捷報》如此呼籲，但津海關似乎並未採納，光緒二十六年沙壘甸燈塔仍採用「四面白光常明鏡」。⁸⁸

由上述光緒年間海河下游導航建設的發展可知，此時期主要重點一為燈船和燈塔的建置，增加船隻在夜間或天候不佳時，進出大沽口外海的識別度，燈船位置和燈光樣式亦有所更替；其次則是導航信號的標準化，在海關高層統一規劃下，浮標顏色代表的意義逐漸統一。

天津海關導航設施的建置，與水文資訊情形類似，也可見到與中國其他海關「同步化」的現象。總稅務司赫德為購置中國沿岸燈塔或燈船所需的燈具、燈心等各種設備，不定期與海關倫敦辦公室主任金登幹 (J. D. Campbell, 1833-1907) 聯絡，由後者聯繫合適廠商。中國各地燈塔的照明設備，大多是由法國巴黎的巴比埃和費內斯特 (Barbier et Fenestre) 公司或英國伯明罕的錢斯兄弟 (Chance Brothers) 公司提供，而海關負責監造各地燈塔的總工程師韓德善 (D. M. Henderson, 1840-1923) 來到中國之前，即任職於錢斯兄弟公司。⁸⁹ 亦即，天津海關購置的各式導航設備，與中國其他各地海關所使用者類似，雖然各地有地理位置和氣候上的不同。

⁸⁶ 大清海關編，《光緒十三年通商各關警船燈浮樁總冊》(上海：通商海關造冊處譯印，1887)，頁 30-31。《通商各關沿海沿江建置燈塔、鏡船、鏡杆、警船、浮樁總冊》一書自 1877 年開始刊行，1883 年起改名為《通商各關警船燈浮樁總冊》，沿用至 1907 年。姚永超，〈中國近代海關的航海知識生產及其譜系研究〉，頁 157-158。

⁸⁷ "The Navigation of the Peiho, and Lights on the Coast," *The North China Herald* (Shanghai), 13 May 1892, p. 643.

⁸⁸ 大清海關編，《光緒二十六年通商各關警船燈浮樁總冊》(上海：通商海關造冊處譯印，1900)，頁 39。

⁸⁹ Robert Bickers, "Infrastructural Globalization," pp. 440-442; 中國第二歷史檔案館、中國社會科學院近代史研究所合編，《中國海關密檔：赫德、金登幹函電彙編 (1874-1907)》第 1 卷 (北京：中華書局，1990)，頁 4。

四、海河河道整治議題

(一)各方立場與早期解決方案

光緒朝以來，海河下游河道日漸淤積，由於其涉及民生、貿易、海關稅收、交通運輸等問題，以及各方利益或職責，直隸官員、大清海關、西方商人、各國領事紛紛表示關切，並思考各種解決方案。

對直隸官員而言，河工向來為明清政府施政重點之一，海河水系因接近國家統治中樞，更受重視。從清代乾隆時的《永定河志》即可觀察清初以來對海河上游的整治。⁹⁰ 同治以降，海河氾濫頻率上升，同治十二年（1873）夏，直隸總督李鴻章奏稱該年雨水過多，海河天津以下河道不堪負荷，「自七月初上游諸河滔滔下注，津郡周圍百數十里，一片汪洋」，雖然該年曾實施疏導，「夏初由陳家溝疏濬淮魚淀引河」，希望分流海河河水至鄰近北塘河出海，但「因費絀，未能深挑」。⁹¹ 同治十三年，李鴻章再度奏報，將另開減河：

直隸河道如永定河、滹沱河、大清河、北運河、南運河，向稱五大河，其旁支別派節節併注於五大河者，又有六十餘河，皆經天津三岔口，由海河趨大沽而入海，是天津實為通省河道尾閘，而專賴海河一道為匯歸者也。……咸豐以後，軍需繁巨，各河淤廢益甚，每遇積雨盛漲，即漫決為災，而海河灣曲既多，又復窄隘，諸水爭赴，不能容洩。是以，上游各河不免回流漫溢之虞，臣幾經籌度，若欲消除積患，非上下游並治不可。然各河淤廢太久，工程太鉅，近時帑藏支絀，無此力量，惟有先濬尾閘於三岔口迤上，永定、滹沱、大清、北運四大河交匯之陳家溝地東，另開減河，別通北塘海口，以資分洩。⁹²

⁹⁰ 陳琮纂，《永定河志》（北京：學苑出版社，2005，清乾隆內府抄本）。

⁹¹ 李鴻章撰，吳汝綸編，《李文忠公奏稿》，《續修四庫全書》史部第 506 冊（上海：上海古籍出版社，1997，民國十年（1921）上海商務印書館影印金陵原刊本），卷 22，〈酌定各省協賑摺〉，頁 574。

⁹² 同前引，卷 23，〈開濬陳家溝減河摺〉，頁 613。減河為一種人造的分洪工程，目的是減少洪水來襲時主要河道的水量，減少生命財產的損失。郭恆茂，〈哨馬營減河挑挖年代及相關問題的探討〉，《浙江水利水電學院學報》，30.3（杭州：2018），頁 1。

奏摺中簡要描繪海河上下游水文體系和缺點，海河下游因承載上游各處積累的大量河水和泥沙，但只有一處河道可供宣洩，更不利的是，河道的彎曲，拉長排洪的時間。李鴻章寄望陳家溝附近的減河工程，認為「開此減河，如遇盛漲，可分洩天津海河十之三四」。不過，工程雖然有效地減少每年汛期流入海河下游的水量，但也同樣降低平時的水流量，造成水位下降，進而影響天津以下船隻的航行。⁹³

因此，李鴻章委派周馥 (1837-1921)、丁壽昌 (1826-1880)、吳廷斌 (1839-1914) 等人負責減河工程。其中吳廷斌表現突出，他雖非津海關道或天津兵備道官員，⁹⁴ 但後續在海河整治中扮演重要角色，受到李鴻章和王文韶 (1830-1898) 的重用，負責多項水利工程，包含永定河整治等，稱其「樸誠廉幹，在直隸治河三十餘年，閱歷最深」。⁹⁵

除了減河工程，李鴻章在總督任內，也時常以挖泥方式疏浚海河。同治九年，《北華捷報》已宣導挖泥船對天津外商群體的益處。⁹⁶ 同治十二年，報刊稱「聞天津今已造成二輪船為濬河中淤泥之用，又在法國購定二艘，亦用以濬河者」，並讚賞西式挖泥船「力省而工捷」，李鴻章也購置挖泥機船，但實際運作時，卻因「此地泥漿太濃、土性太硬」而不堪使用。⁹⁷ 三年後，《申報》在〈天津濬河傳聞〉中報導李鴻章甫自國外購進挖泥船，宣稱將「通行河道各濬深三十五尺」，以及有一英國精於水利者，「現在津門測量所濬之深淺，詳為註錄」。⁹⁸ 然而，挖泥效果似乎不佳，1882 年稱「大清河隨掘隨淤，雖用機器挖泥，累月窮年，竟難奏效，其下游各地，又汪洋一片，蘆葦不生」。⁹⁹ 光緒十一年 (1886)，官方另行添購挖泥船，但進展並不順利，該船「嗣以機器損壞，運用不靈，帶入大沽船塢修

⁹³ 王長松，《近代海河河道治理與天津港口空間轉移的過程研究》，頁 67。

⁹⁴ 1870 年，李鴻章於天津教案後上奏設置津海關道，與傳統天津河間兵備道有別，津海關道主要負責「通商」和「洋務」，但兩者在涉外事務仍略有重疊。梁元生，〈清末的天津道與津海關道〉，《中央研究院近代史研究所集刊》，25（臺北：1996），頁 128-129。

⁹⁵ 相關奏摺，參見李鴻章，《李文忠公奏稿》，《續修四庫全書》史部第 506 冊，卷 23，〈開濬陳家溝減河摺〉，頁 613；第 508 冊，卷 68，〈周馥、吳廷斌辦理永定河摺〉，頁 379-380；卷 75，〈奏保桂本誠片〉，頁 540；卷 76，〈隄頭建滾水壩摺〉，頁 560-561；卷 79，〈查勘山東河工酌帶人員摺〉，頁 679。

⁹⁶ "Editorial Selections: The Marine Department," *The North China Herald* (Shanghai), 13 December 1870, p. 424.

⁹⁷ 〈天津造成挖河輪船〉，《申報》（上海），1873 年 4 月 3 日，第 2 頁；〈李爵相所購挖泥機器竟不堪試用〉，《申報》（上海），1873 年 8 月 20 日，第 2 頁。

⁹⁸ 〈天津濬河傳聞〉，《申報》（上海），1876 年 5 月 6 日，第 2 頁。

⁹⁹ 〈濬河情形〉，《申報》（上海），1882 年 5 月 5 日，第 2 頁。

理」。該船之後開赴旅順途中，因漏水，竟沉沒於攔江沙外。¹⁰⁰ 李鴻章仍持續上奏購買新式挖泥船隻，光緒十一年時稱「英商三摩答船廠寄到新樣挖泥船圖說，並備卸泥梯一架，可送土至岸上十二丈以外，甚為適用」，¹⁰¹ 可見雖經幾度失敗，但他仍頗相信挖泥船的效用。

除了直隸總督之外，約光緒十年起，天津海關和外商社群也開始關切海河通航的問題。該年海河明顯淤積，德瑾琳很快意識到問題的嚴重性，光緒十一年提交一份規模龐大的整治計畫給李鴻章，主張將河道截彎取直，以求較為徹底改善泥沙沉澱問題。但因工程金額估計高達百萬兩，對清廷負擔過重而無法成案。¹⁰² 德瑾琳為李鴻章在處理洋務方面重要顧問之一，兩人私交頗佳，無論是軍艦購買、天津近代化建設，或是對外交涉，李鴻章均頗倚重其意見。¹⁰³ 德瑾琳的身分也頗為特殊，除了是海關稅務司之外，同時也長期兼任天津英國租界董事局主席，在天津外僑社群中，享有聲望和影響力。而租界英人也擬借用德瑾琳與李鴻章的交情，以便在天津各國租界中，取得較多權益。¹⁰⁴ 德瑾琳的提案雖不成功，但他之後向赫德呈報天津的年度貿易報告中，仍不時強調海河淤積的嚴重性和疏濬的必要性。¹⁰⁵

李鴻章本人除了財政因素外，似也認為裁灣取直未必就能有效發揮功用，我們從稍後的黃河整治案中或可知其態度。光緒二十四年，黃河多處氾濫成災，清廷命李鴻章詳細勘查，慈禧太后面諭他須參考西方治河措施，此時比利時公使費葛保 (Carl de Vinck de Deux-Orp, 1859-1931) 向其推薦工程師盧法爾 (Armand Rouffart, 1852-1909) 參與。之後李鴻章和盧法爾一行人實地勘察黃河各處，¹⁰⁶ 李在上奏時稱：

定河身最為難事，須知盛漲水高若干、其性若何、停沙於河底者幾多、停沙於灘面者幾多、漲之高低速率不同。定河身，須知各等速率，方能

¹⁰⁰ 〈機船沉沒〉，《申報》（上海），1886年8月8日，第2頁。

¹⁰¹ 李鴻章，《李文忠公奏稿》，《續修四庫全書》史部第508冊，卷62，〈挖泥機器經費片〉，頁231。

¹⁰² Wang Ai, "City of the River," p. 70.

¹⁰³ 張暢、劉悅，《李鴻章的洋顧問：德瑾琳與漢納根》（新北：傳記文學，2012），頁116-117、188-196、200-204、225-228。

¹⁰⁴ 同前引，頁272-277。

¹⁰⁵ 吳弘明編譯，《津海關貿易年報（1865-1946）》，頁141-142、153。

¹⁰⁶ 賈國靜，〈晚清時期西人對黃河的認知及其相關訴求〉，《史學月刊》，1（開封：2019），頁101-102。

使無論高低之漲，其速率均足刷沙入海。河形灣曲致生險工，亦須酌改，然大非易事、非詳慎推算不為功。蓋裁灣取直則路近，路近則低率，即地勢高低之數增，低率增則速率亦增，速率增則過水之數亦增，於盛漲時，尤宜並上下游通行籌算後，方可裁去一灣，蓋裁灣能生他險，不可不慮。此亦非但憑眼力可為之事。¹⁰⁷

他認為截彎取直需考量的因素和計算相當的多，非有詳盡的估算和通盤流域調查，不宜貿然裁灣，否則很有可能會衍生其他風險，如洪峰通過時的水量變大，反而造成氾濫。

經由上述事例可知減少海河的淤積雖符合大多數群體的利益，但在如何疏濬的方式上，直隸總督和天津海關卻有著不同的角度和見解。李鴻章從民生防洪角度出發，認為購置挖沙船、築堤或開挖減河，即能有效整治海河；但稅務司德瑾琳則是從通航角度出發，認為河道的截彎取直才為主要解決之道，方能有效將泥沙帶入海中，進而保障天津貿易發展。

關於河川疏濬議題，同時期在上海也有吳淞內沙的爭論。1870 年代，清廷各級官員、上海領事對於吳淞內沙是否需要開挖的議題，有著截然不同的意見，上海領事和外商群體主張開挖，但總理衙門和駐華公使等則持反對立場，其歧異性比天津似乎更大。之後，上海外人社群透過策動輿論壓力、回英國申訴等策略，聘請在日本工作的荷蘭土木工程師來上海調查等方式，說服清廷重視該問題。¹⁰⁸

(二)光緒十六年海河洪災後討論

同治晚期至光緒初年，雖然李鴻章等直隸官員陸續提出整治海河的計畫和措施，但整體效果卻有限，仍然不時發生洪災。光緒十六年 (1890)，海河又氾濫成災，再度引起李鴻章對海河整治的重視，他奏陳天津水患之嚴重，「城外練軍營壘並機器製造各局皆在洪波巨浸之中，官署民房多有坍塌，驛道均被阻斷，各路電綫

¹⁰⁷ 李鴻章，《李文忠公奏稿》，《續修四庫全書》史部第 508 冊，卷 79，〈代陳盧法爾擬辦河新法片〉，頁 694-695。

¹⁰⁸ 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（臺北：2015），頁 57-59；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》，9（新竹：2019），頁 133。

亦多摧折」，而德瑾琳也不放棄自身立場，繼續向總督大人推薦治河方案。¹⁰⁹

該年在德瑾琳引薦下，李鴻章聘僱丹麥籍土木工程師林德 (Albert de Linde, 1857-1934)，調查洪水氾濫起因。林德曾於 1888 年督導直隸灤河 (Luan River) 兩岸鋼纜的架設工作，被視為工程壯舉。¹¹⁰ 根據海關報告，林德出於個人興趣，研究海河淤積問題多年。¹¹¹ 德瑾琳向李鴻章稟告林德調查過程，「當水災之際，稅司曾托工程司林第〔按：即林德〕等至水之來源處，詳細察看水之汛濫，若此必有其故，林第等遵即就道，不避艱險，周歷兩月歸來，將身經目視繕呈一冊」。德瑾琳也建議治河之前，應先仿效西方作法，對河道進行完整測量，「泰西治河總以先行測量地平，繪成准圖為第一要義」。¹¹²

光緒十六年 11 月 (1891 年 1 月)，李鴻章指示天津海關道、天津河間兵備道、吳廷斌等人會同林德，實地前往各河域田野考察。¹¹³ 林德之後撰成《1890 年夏天直隸的河流與洪水》(*The Rivers of Chihli and Floods during the Summer 1890*) 的小冊，分析海河上游和下游各條河流的水文特性、1890 年洪水情況、對中國水利工程看法，以及具體的改善方案。他稱對中國水利工程的歷史所知不多，但認為中國由於缺乏精準的河道量測，以及應用數學的知識，進而影響整治效果的見解和上述德瑾琳建議須對海河進行完整和精確的測量一致。¹¹⁴ 林德對於先前中方官員的治河工程，雖稱讚一些巧思，但以批評居多，認為清廷主要利用築堤的被動方式來防洪，其效果是有限的，每當洪水來臨時，河道變遷後，往往又需另外築堤，而有時中國官員在河中建立的丁壩 (groins)，因為修建位置的錯誤，反而無法盡到保護河岸的作用。¹¹⁵

林德主張從多個方面整治海河，針對含沙量高的永定河，他參考法國經驗，認為必須在北京東南郊地形恰當處修築大型的水庫 (embanked reservoir)，以及攔河

¹⁰⁹ 李鴻章，《李文忠公奏稿》，《續修四庫全書》史部第 508 冊，卷 68，〈籌捐撥款辦理急撫摺〉，頁 374。

¹¹⁰ "Remarkable Engineering Feat," *The Standard* (Concord, NC), 16 March 1888.

¹¹¹ Imperial Maritime Customs (ed.), *Returns of Trade and Trade Reports for the Year 1896* (Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of China, 1897), p. 25.

¹¹² 天津市檔案館、天津海關編，《津海關秘檔解譯——天津近代歷史紀錄》，頁 50-51。

¹¹³ Shirley Ye, "River Conservancy and State Building in Treaty Port China," p. 123; Albert de Linde, *Report of the Hai-ho River Improvement* (Tientsin: The Tientsin Press, 1900), pp. iii-iv.

¹¹⁴ Albert de Linde, *Report of the Hai-ho River Improvement*, pp. 9-10.

¹¹⁵ *Ibid.*, pp. 11-12. 「丁壩」為突出河岸的一種工程，因與河岸垂直，通常稱為丁壩，作用為改變水流方向，減緩水流衝擊河岸的力道，進而保護堤岸。

堰 (weir)，發揮調節功能，防止含沙量高的河水聚積於天津。¹¹⁶ 至於海河下游，截斷部分彎道是必要的，理由之一為天津以下為感潮河段 (tidal reach)，縮減彎道後，當潮水上行時，可減少因河道彎曲增加的阻力，從而加深河水深度；而當落潮時，變直的河道，也能增加潮水挾帶泥沙出海的力道，減少淤積。此外，修建順壩 (training wall)、廣植樹木等，也是相關配套措施。¹¹⁷

然而，此次林德的方案最終並未獲得支持。據他自稱，當時天津外人社群並未特別重視其意見，認為海河氾濫為週期性結果。而李鴻章和其他地方官員也持反對態度，理由包含擔憂西人將藉機主導海河管轄權、影響祖墳安寧等。¹¹⁸

接下來幾年，李鴻章雖然數度上奏提出整治方案，但因華北社會的動盪，皆無下文。¹¹⁹ 甲午戰爭爆發後，李鴻章因〈馬關條約〉談判的失利遭貶官，其直隸總督一職由王文韶接替；不久，天津海關稅務司德羅琳也遭調職，改由英國人安格聯 (F. A. Aglen, 1869-1932) 署理。¹²⁰ 實際上，王文韶頗不喜德羅琳，他在日記中透露「德在津最久，合肥深中其毒，離開此地可省無數糾纏，亦幸事也」，¹²¹ 引文中合肥即是李鴻章，因其祖籍為安徽合肥，時人多稱「合肥伯相」。

光緒二十二年，海河再度氾濫成災，該年夏天，天津外人社群又委託林德蒐集海河水文數據，希望之後再交給歐洲水利工程專家參考。林德專注於「可航性」 (navigability) 的問題上，這也是天津海關和外商較為關切的重點，他認為只需透過一些措施，如在天津以上部分支河建立閘口、將某些河段截彎取直、在較寬河段設置順壩，即可有效改善，且花費不高，預期整治後的海河航道水深將可達 11-12 英尺。天津英國租界與商會皆認為林德的調查結果相當專業，徹底改變原先觀點，認為他的方案就足以解決海河航行問題，不必再參酌外國意見。¹²² 《申報》的一篇報導稱「林德寓京多年，情形既熟，工程尤所擅長，洋商均甚信服」，知其頗得天津外商群體的信任。¹²³ 與此同時，英國和德國駐華公使也向總理衙門施加壓力，不

¹¹⁶ Ibid., pp. 17-18.

¹¹⁷ Ibid., pp. 23-26.

¹¹⁸ Ibid., p. iii; Li Kan, "On the Road to a Modern City," pp. 33-34.

¹¹⁹ Shirley Ye, "River Conservancy and State Building in Treaty Port China," p. 123.

¹²⁰ 天津市檔案館、天津海關編，《津海關秘檔解譯——天津近代歷史紀錄》，頁 371-375。

¹²¹ 袁英光、胡逢祥輯，《王文韶日記》（北京：中華書局，1989），頁 939。

¹²² "Tientsin," *The North China Herald* (Shanghai), 12 March 1897, p. 435.

¹²³ 〈籌款修辦海河摺〉，《申報》（上海），1898年10月1日，第1頁。

久，總理衙門即要求王文韶邀集中外人士協商，具體提出改善海河的方案。¹²⁴ 光緒二十三年年初（1897年2月），天津外人社群在一場集會中，一致決定向各國領事進行陳情，由領事們向王文韶發起更強力的交涉。¹²⁵

據1897年5月《北華捷報》報導，王文韶和兩位道臺協商後，認同林德報告中的某些做法，包含關閉天津以上數條運河的閘門，以及截斷天津和白塘口之間幾處河灣。¹²⁶《申報》報導工程預期進行的方式為「將海河兩岸及支河修建石閘，以時啓閉，俾河水暢流，藉收束水攻沙之效。至白塘口上游，酌量裁截大灣二三處，白塘口以下河水深通之處，可以毋庸截灣」。¹²⁷ 然而同年9月，王文韶在寫給外國領事的書信中提到，經過吳廷斌調查，裁灣所需經費高達90萬兩，且林德計畫中也是以興建閘口為第一優先，但同樣也能達到防洪效果，認為應先興建閘口，評估效果後再決定是否要裁減河灣，他也指出裁灣預期執行困難之一為人民的反對，因當中涉及土地和財產的問題。¹²⁸

1897年10月，《申報》報導預定施作工程內容和效果：

天津大沽口海河淤塞，年復一年，輪船改泊唐沽，諸多週折，寓津之西國官商爰有濬河之議，裁灣就直，俾渾河〔按：永定河〕污水不致停留，但海河有七十二灣，勢不能盡行取直，設或掛一漏萬，泥淤停頓，仍屬徒勞無功。督憲王夔帥關心商務，俯念此河常年被淤，係因渾河水勢，挾泥淤俱流，偶經停滯，即被塞比，清河水至，力弱不能洗刷泥淤，遂愈積愈高。現擬於海河上下酌開支河、建閘以司啓閉，如遇渾河盛漲，開閘放水俾泥淤流通。倘遇清水來時，閉閘束水，逼使全力灌注海河，淤積自難停頓。較之裁灣就直之議，事半而功且倍之，其經費擬動公款四成，餘六成由輪船三公司捐助，刻已飭海關道憲函商駐津各國領事矣。¹²⁹

¹²⁴ Li Kan, "On the Road to a Modern City," pp. 35-36; "The Improvement of the Peiho," *The North China Herald* (Shanghai), 14 May 1897, p. 857.

¹²⁵ Albert de Linde, *Report of the Hai-ho River Improvement*, p. iv. 可惜的是，目前《王文韶日記》中缺乏1897年部分，當中或許記載更多會見細節。

¹²⁶ "The Improvement of the Peiho," p. 857.

¹²⁷ 〈中條山色〉，《申報》（上海），1897年5月13日，第1頁。

¹²⁸ Albert de Linde, *Report of the Hai-ho River Improvement*, pp. v-vi.

¹²⁹ 〈開濬支河〉，《申報》（上海），1897年10月17日，第2頁。

文中明顯可知王文韶較傾向於開支河和建水閘的方式，利用濁水開閘、清水閉閘方式，增加河水流速，降低泥沙附著。但林德主張天津至大沽間仍需裁灣數處，才有助於通航問題的改善。

除了採納林德部分建議外，更重要的是，王文韶在總理衙門要求下，成立處理海河整治問題的專門機構，即海河工局，以津海關道為總辦，並設置委員會。委員會由中外各界代表組成：中國方面有津海關道、輪船招商局代表、開平礦務局代表、天津海關稅務司；西方則有天津租界代表、外國總商會代表、船運公司代表等，顯示整治議題涉及的多方利益與立場，以及欲達到集思廣益的目的，¹³⁰ 但主要仍是由津海關道、天津海關稅務司、資深領事三人負責。¹³¹ 至於財源方面，「估需行眾化寶銀二十五萬兩，應由直隸籌撥銀十萬兩，其餘十五萬兩由各國領事認籌，以十年為限」。¹³² 中國官方負擔的比例，和前述王文韶所提動用公款四成相同，剩餘六成款項的出資者，則略有不同，從「輪船三公司捐助」變為各國領事認籌。¹³³ 各國商議之後，由天津英租界工部局出面發起公債，公債後續支付事宜則由河工局執行。¹³⁴

海河工局成立後，該局與林德簽訂合同，任命他為工程司，並給予頗大權限，「管理疏通海河一切工程」、「所有領用各款需林德簽字」。¹³⁵ 隔年，河工局展開整治計畫，工程進展頗為順利，兼採中西的折衷方案，例如，在最淺河堤處設置順壩或側向丁壩 (*lateral groins*)，¹³⁶ 此為先前林德認為必須施作的工程；而《申報》所報導「於支河歧出處，建設洋閘八座，並修理掛甲等處隄岸，以收束水刷沙之效」，則為中國官員屬意優先的內容。¹³⁷ 整治經費上，在比利時駐天津領

¹³⁰ Wang Ai, "City of the River," p. 73.

¹³¹ 雷穆森 (O. D. Rasmussen) 著，許逸凡、趙地譯，《天津租界史（插圖本）》（天津：天津人民出版社，2008），頁 90；譚春玲，《晚清津海關道研究》（北京：中國社會科學出版社，2018），頁 275-276。

¹³² 〈籌款修辦海河摺〉，第 1 頁。

¹³³ Wang Ai, "City of the River," pp. 72-73.

¹³⁴ 龍登高、常旭、熊金武等，《國之潤，自疏浚始：天津航道局 120 年發展史》（北京：清華大學出版社，2017），頁 13-14。

¹³⁵ 天津市檔案館、天津海關編，《津海關秘檔解譯——天津近代歷史紀錄》，頁 54-56；Albert de Linde, *Report of the Hai-ho River Improvement*, p. vii；伊巍、龍登高、王苗，〈洋總工程師負責制與近代航道疏濬業〉，頁 83。

¹³⁶ Wang Ai, "City of the River," pp. 73-74.

¹³⁷ 〈籌款修辦海河摺〉，第 1 頁。掛甲為光緒年間海河氾濫時堤岸的破口處，位於天津附近，該地知名建築為掛甲寺。

事倡議下，河工局執行償還的公債本息，從天津海關加徵的進口貨物稅中支付。¹³⁸ 1900年1月，當第一座陳家溝水閘口完工後，海河下游水量估計增加百分之六十五，紫竹林附近水深增加近1英尺8英寸。¹³⁹

但不久後的庚子拳亂期間，河工局施作的工程遭到毀壞。1901年1-3月間，西方各國領事代表討論如何持續改善海河航行問題，繼續委託林德在內的三位工程師提供專業建議，目標是希望經過整治後，吃水14-15英尺的船隻，都能航行到天津，此後海河整治可謂進入一個新的階段。¹⁴⁰ 1901-1923年間，海河下游共進行五次截彎取直工程，使海河河道縮減約26公里，通航船隻的吃水深度至少達4.5公尺，1920年時，潮差也增大至1.91公尺，整治後河水流速亦增加，泥沙更易被沖刷入海，林德之前的規劃逐步實現。¹⁴¹

五、結語

近代天津成為通商口岸後，津海關雖以徵稅為首要目標，但也十分重視海河下游水文相關議題，因其涉及到船隻航行安全與時效，如未妥善處置，不僅影響到稅收數額，甚至是海關和天津港口存廢。津海關對於海河水文的認知，除了參酌英國海軍水文調查出版的專書外，自1860年代晚期船鈔部成立後，即持續蒐集和監測海河重點區域的水深、潮汐、風力等數據，如攔江沙、大沽口、海河彎曲處、紫竹林等地。

在水文認知基礎上，海關也持續充實導航設備，制定引水、船隻行走規章，有效維護航行安全。針對海河淤積問題，海關稅務司德羅琳、賀璧理等人也積極奔走，引介西方水利工程人員與技術，尋求解決之道，海河河工局的成立，海關稅務司也出力頗多，並在後續整治中，扮演與津海關道溝通、協商的管道。經過海關上下的努力，至十九世紀末，海河導航措施日漸完善，河道整治也達到預期效果，保障天津作為華北第一大港的地位。

¹³⁸ “Charles Denby to John Sherman, 13 April 1898,” in *Despatches from United States Ministers to China, 1843-1906*, vol. 104, pp. 1-2, “Nineteenth Century Collections Online: Asia and the West: Diplomacy and Cultural Exchange,” downloaded on 23 September 2020.

¹³⁹ 王長松，《近代海河河道治理與天津港口空間轉移的過程研究》，頁67；Wang Ai, “City of the River,” p. 73; Albert de Linde, *Report of the Hai-ho River Improvement*, p. viii.

¹⁴⁰ Wang Ai, “City of the River,” pp. 73-74.

¹⁴¹ 王長松，《近代海河河道治理與天津港口空間轉移的過程研究》，頁70-73。

二十世紀後，港埠工程技術的日新月異，使得過去不利天津港發展的因素，不再成為阻礙，海河導航設施更為完善，如大沽口已設置燈塔，而非十九世紀下半葉的標杆，更有利於船隻識別；攔江沙也於二十世紀初利用新的轉耙技術浚深許多；¹⁴² 透過使用破冰船，原本冬季冰封期的河道也不再結冰，增加貿易數量；海河下游主要泥沙來源的永定河，也因永定新河的直通渤海，以及永定河上游二十餘座水庫的建成，使得泥沙含量大為減少。¹⁴³ 這些改善使得天津港口條件更為優越。這些工程技術施作最重要的理論基礎，仍然來自於對海河流域各種水文現象的監測和基礎研究。

我們從晚清天津海關對水文議題的關注和處置應對，或許也可觀察大清海關在中國近代化（或西化）扮演的角色。首先，天津海關作為總稅務司轄下各通商口岸的一處，其在水文資訊的蒐集、各種導航設施的設置或章程設計上，與其他口岸的運作方式同步或類似，例如，天津海關河泊司的設置為大清海關在中國各地海事水文工作的其中一環，河泊司為海關在各地專責監控當地港口或河道水文、導航的人員。上海、福州、廣州等海關也同樣設有河泊司，十分重視對所屬港埠水文資訊的掌握，¹⁴⁴ 這方面或可視為各地海關運作的縮影。海關在河泊司之上更設有監督人員，1868 年時，中國北部的巡查司 (Divisional Inspector) 設於煙臺，中部設於上海，南部則設於福州，這些巡查司需定期巡視、考察轄區內各處河泊司的工作情形。¹⁴⁵

除了河泊司和巡查司的設立外，1869 年赫德要求在中國各地設立氣象站的舉措，也涉及風力、氣溫、颱風等資訊的蒐集，同樣與船舶航行安全有關。1879 年起，海關規定各地氣象站需將氣象紀錄送至上海徐家匯天文臺，作為氣象預報的參考。1884 年後，徐家匯天文臺更與海關南北各地燈塔交換氣象資訊。¹⁴⁶ 雖然中國南北各地港口、海岸的環境多所歧異，但海關透過行政組織的安排、制度的設計，仍有系統地試圖統整中國各地的氣象、水文資訊，各地資訊也相互交流與流通。

¹⁴² 吳弘明編譯，《津海關貿易年報 (1865-1946)》，頁 263-264。

¹⁴³ 王長松，《近代海河河道治理與天津港口空間轉移的過程研究》，頁 64-65、82、162-163。

¹⁴⁴ 福州河泊司設於馬尾和南臺兩地，所屬的關務稽查人員總巡 (Tide Surveyor) 的名錄，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)〉，《故宮學術季刊》，37.3 (臺北：2020)，頁 149-151。筆者先前對該文文中 Tide Surveyor 一詞的理解有誤，應非指紀錄潮汐漲落之人員。

¹⁴⁵ Imperial Maritime Customs (ed.), *Inspector General's Circulars (First Series 1861-1875)*, pp. 139-141.

¹⁴⁶ 中國第二歷史檔案館、中國社會科學院近代史研究所合編，《中國海關密檔：赫德、金登幹函電彙編 (1874-1907)》第 1 卷，頁 15。

此外，我們從海河河道整治議題也可看出科學技術與社會之間的複雜互動，尤其該問題還涉及中外水利工程差異、天津地方社會氛圍等。雖然各方咸認同海河改善的重要性和迫切性，但從直隸總督、天津海關的解決方案可知其見解、立場的差異所在。直隸總督李鴻章、王文韶兩人都較傾向於建閘和開挖減河的方式，在其眼中，為達到防洪的目標，截彎取直並非唯一或較好的方式，因為當中除了財政負擔，還涉及到繁複的計算，以及人民土地和財產問題，不能僅從技術層面考量，但天津海關、外商社群的立場較為一致，他們從通航、通商的立場出發，認為截彎取直仍是必要的措施。

不過，我們從 1880 年代中期以來直隸總督與海關監督、西人社群屢次溝通的過程也可看出彼此雖有歧見，但不斷進行調整和協商，以求達到中外皆能滿意的方案。如津海關於 1886 年提出的整治方案，費用高達 100 萬兩，之後於 1890 和 1896 年，亦有相關討論，將費用逐步降低至 25 萬兩左右，而整治內容也是兼採中西水利見解。

1890 年代起，天津海關為了解決海河氾濫的迫切問題，積極引介西方水利技術和量測知識，有其重要的先驅意義。在一定程度上象徵後續由工程師主導河道治理時代的來臨，在後續海河治理過程中，林德等工程師的專業知能獲得相當大的肯定，對於工程施作的方式和如何進行，享有很大的發言權。和中方官員主要依據過往經驗而實施的治水措施相較，林德等受過西方土木量測教育的人員，更重視各種科學的量測數據，力求更精準的掌握海河河道、水文的實際狀態。

數年後，上海各界對於黃浦江的整治計畫，對土木工程專業的重視與天津有著類似情形。1905 年成立的浚浦工程局，同樣延聘先前曾來上海視察的荷蘭籍土木工程師奈格 (Johannis de Rijke, 1842-1913) 作為總工程師，「其一切工程應如何布置營造，惟奈克〔按：即奈格〕一人擔其責任」，他從專業的角度，提供解決吳淞內沙淤積問題的方案。1910 年，奈格離任後，由瑞典人海德生 (H. von Heidenstam, 1884-1996) 繼任總工程師，並賦予他任命工程師、秘書等人員的權限。¹⁴⁷ 同一時期，張蹇 (1853-1926) 等人倡議成立江淮水利公司、江淮水利測量局，也認為測量為治理淮河的首要之務，民國初年，張蹇並趁美國知名水利工程師費禮門 (J. R.

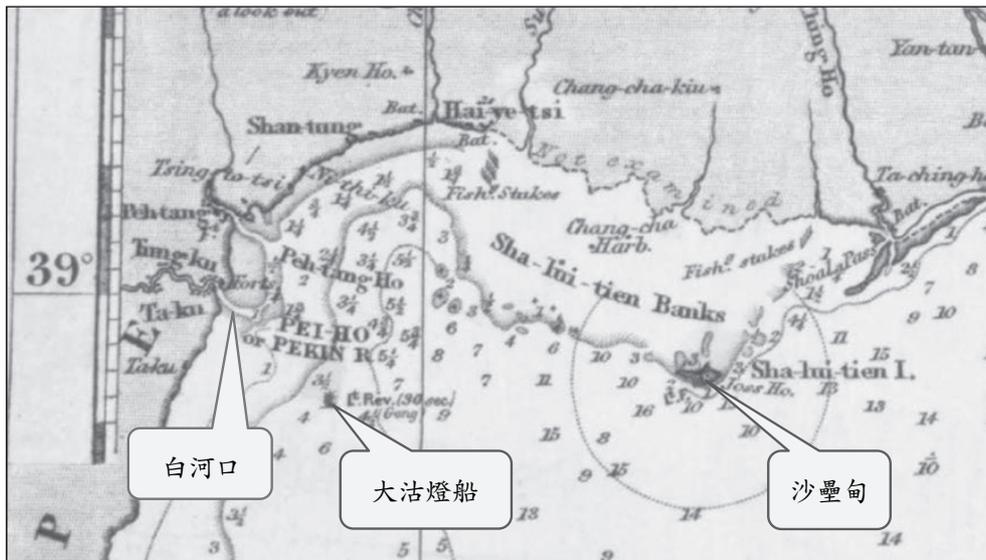
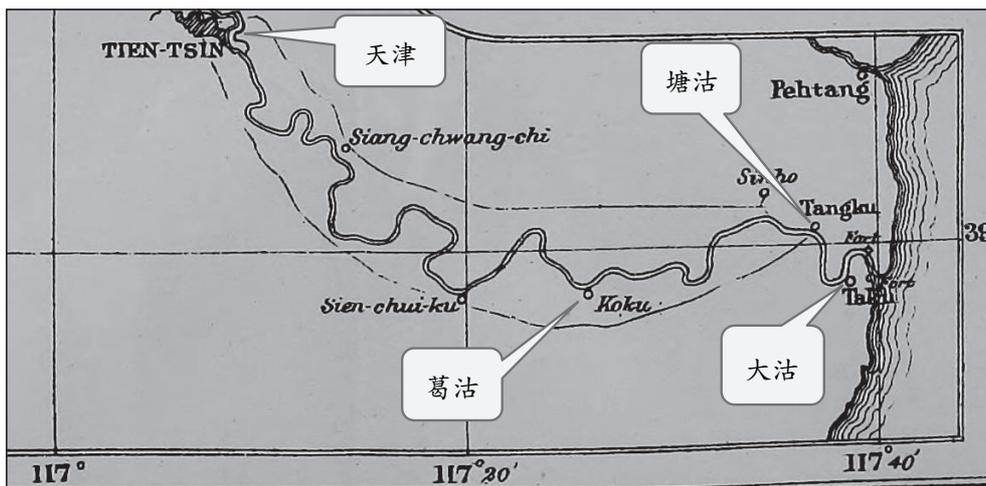
¹⁴⁷ 奈格於 1875 年時就曾到上海考察黃浦江整治和吳淞內沙議題。朱瑪瓏，〈「港際工程」：1875 年來自日本的兩位荷蘭水利工程師對上海吳淞內沙的調查〉，頁 77-82；伊巍、龍登高、王苗，〈洋總工程師負責制與近代航道疏濬業〉，頁 82-84。

Freeman, 1855-1932) 來華期間，徵詢其意見。¹⁴⁸

本文以晚清天津海關為例，稅務司所屬部門從善盡自身徵稅職責立場出發，在導航措施和河道改善上，積極引介西方人才、技術、設備，無形之中也促成中西方水文知識和水利工程技術接觸與碰撞。過去關於晚清洋務運動期間傳入中國的西方科學技術，似以軍事工業如海軍建設、槍砲技術和基礎建設如鐵路、電線的研究居多，對於中國各界如何看待、借重、接納或折衷西方水文知識和技術的研究相對較少，然而，此對中國近代各地航運、港口的發展，無疑是相當重要的一環，應值得進一步深化研究，從中探究中國近代與西方接觸互動的一個面向。

(責任校對：廖安婷、程意婷)

¹⁴⁸ 王倉倉，〈南京國民政府時期導淮委員會研究〉（濟南：山東師範大學碩士論文，2019），頁26-31。

附圖一：1888 年海河出海口形勢圖¹⁴⁹附圖二：1860 年海河下游河道圖¹⁵⁰

¹⁴⁹ Courtesy of the Library of Congress, 美國國會圖書館館藏, 館藏編號 G7821.C6 1888.14。

¹⁵⁰ Stanley Lane-Poole, *The Life of Sir Harry Parkes*, vol. 1 (London: Macmillan and Co., 1894), p. 348.

引用書目

一、傳統文獻

- 〈中條山色〉“Zhongtiao shanse”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1897年5月13日，第1頁。
- 〈仍設原船改用凹鏡鑿示〉“Reng she yuanchuan gaiyong aojingdeng shi”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1887年3月15日，第5頁。
- 〈天津造成挖河輪船〉“Tianjin zaocheng wahe lunchuan”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1873年4月3日，第2頁。
- 〈天津濬河傳聞〉“Tianjin junhe chuanwen”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1876年5月6日，第2頁。
- 〈示諭〉“Shiyu”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1879年3月18日，第6頁。
- 〈改色浮樁示諭〉“Gaise fuzhuang shiyu”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1882年8月26日，第10頁。
- 〈改設標記示諭〉“Gaishe biaoji shiyu”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1879年2月28日，第7頁。
- 〈李爵相所購挖泥機器竟不堪試用〉“Li juexiang suo gou wani jiqi jing bukan shiyong”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1873年8月20日，第2頁。
- 〈津門秋角〉“Jinmen qiujiao”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1889年9月7日，第2頁。
- 〈津門瑣語〉“Jinmen suoyu”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1889年4月19日，第3頁。
- 〈開濬支河〉“Kaijun zhihe”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1897年10月17日，第2頁。
- 〈新設鑿船示諭〉“Xinshe dengchuan shiyu”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1880年9月5日，第6頁。
- 〈機船沉沒〉“Jichuan chenmo”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1886年8月8日，第2頁。
- 〈濬河情形〉“Junhe qingxing”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1882年5月5日，第2頁。

- 〈籌款修辦海河摺〉“Choukuan xiuban Haihe zhe”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1898年10月1日，第1頁。
- 〈警船告示〉“Jingchuan gaoshi”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1898年6月26日，第6頁。
- 〈躉船翻漏細情〉“Dunchuan fanlou xiqing”，《申報》（上海）*Shenbao* (Shanghai)，1879年3月15日，第3頁。
- 大清海關 Daqing haiguan 編，《通商各關沿海沿江建置燈塔、燈船、燈杆、警船、浮樁總冊（光緒五年己卯）》*Tongshang ge guan yanhai yanjiang jianzhi dengta, dengchuan, denggan, jingchuan, fuzhuang zongce (Guangxu wu nian jima)*，上海 Shanghai：通商海關造冊處 Tongshang haiguan zaocechu 譯印，1879。
- _____，〈通商各關沿海沿江建置燈塔、燈船、燈杆、警船、浮樁總冊（光緒八年壬午）〉*Tongshang ge guan yanhai yanjiang jianzhi dengta, dengchuan, denggan, jingchuan, fuzhuang zongce (Guangxu ba nian renwu)*，上海 Shanghai：通商海關造冊處 Tongshang haiguan zaocechu 譯印，1882。
- _____，〈光緒十三年通商各關警船燈浮樁總冊〉*Guangxu shisan nian tongshang ge guan jingchuandeng fuzhuang zongce*，上海 Shanghai：通商海關造冊處 Tongshang haiguan zaocechu 譯印，1887。
- _____，〈光緒二十六年通商各關警船燈浮樁總冊〉*Guangxu ershiliu nian tongshang ge guan jingchuandeng fuzhuang zongce*，上海 Shanghai：通商海關造冊處 Tongshang haiguan zaocechu 譯印，1900。
- 中國第二歷史檔案館 Zhongguo di er lishi dang'anguan、中國社會科學院近代史研究所 Zhongguo shehui kexue yuan jindaishi yanjiusuo 合編，《中國海關密檔：赫德、金登幹函電彙編（1874-1907）》*Zhongguo haiguan midang: Hede, Jin Denggan handian huibian (1874-1907)* 第1卷，北京 Beijing：中華書局 Zhonghua shuju，1990。
- 方汝翼 Fang Ruyi、賈瑚 Jia Hu 修，周悅讓 Zhou Yuerang、慕榮榦 Mu Ronggan 等纂，《增修登州府志》*Zengxiu Dengzhoufu zhi*，《中國地方志集成·山東府縣志輯》*Zhongguo difangzhi jicheng, Shandong fu xian zhi ji* 第48冊，南京 Nanjing：鳳凰出版社 Fenghuang chubanshe，2004，清光緒七年（1881）刻本 Qing Guangxu qi nian (1881) keben。
- 李鴻章 Li Hongzhang 撰，吳汝綸 Wu Rulun 編，《李文忠公奏稿》*Li Wenzhong gong zougao*，《續修四庫全書》*Xuxiu siku quanshu* 史部第506、508冊，上海 Shanghai：上海古籍出版社 Shanghai guji chubanshe，1997，民國十年（1921）上海商務印書館影印金陵原刊本 Minguo shi nian (1921) Shanghai shangwu yinshuguan yingyin Jinling yuankanben。

- 金約翰 J. W. King 輯，傅蘭雅 John Fryer 口譯，王德均 Wang Dejun 筆述，《海道圖說》*Haidao tushuo*，清光緒年間上海江南機器製造總局刊本 Qing Guangxunian jian Shanghai Jiangnan jiqi zhizao zongju kanben，https://mmis.hkpl.gov.hk/coverpage/-/coverpage/view?p_r_p_1078056564_c=QF757YsWv5%2BwYVV8BOODtSqlUR8qStgP&_coverpage_WAR_mmisportalportlet_ref=LPEC03，2020年8月28日瀏覽。
- 袁英光 Yuan Yingguang、胡逢祥 Hu Fengxiang 輯，《王文韶日記》*Wang Wenshao riji*，北京 Beijing：中華書局 Zhonghua shuju，1989。
- 郭恆茂 Guo Hengmao，〈哨馬營減河挑挖年代及相關問題的探討〉“Shaomaying jianhe tiaowa niandai ji xiangguan wenti de tantao”，《浙江水利水電學院學報》*Zhejiang shuili shuidian xueyuan xuebao*，30.3，杭州 Hangzhou：2018，頁1-7。
- 陳琮 Chen Cong 纂，《永定河志》*Yongdinghe zhi*，北京 Beijing：學苑出版社 Xueyuan chubanshe，2005，清乾隆內府抄本 Qing Qianlong neifu chaoben。
- 陳慧先 Chen Huei-hsien，〈半斤八兩？——清代臺灣度量衡之探討〉“Ban jin ba liang?: Qingdai Taiwan duliangheng zhi tantao”，《臺灣文獻》*Taiwan wenxian*，58.4，臺北 Taipei：2007，頁203-236。
- 顏世清 Yan Shiqing 輯，《約章成案匯覽》*Yuezhang cheng'an huilan*，《續修四庫全書》*Xuxiu siku quanshu* 史部第876冊，上海 Shanghai：上海古籍出版社 Shanghai guji chubanshe，1997，清光緒三十一年（1905）上海點石齋石印本 Qing Guangxu sanshiyi nian (1905) Shanghai Dianshizhai shiyinben。
- Despatches from United States Ministers to China, 1843-1906*, vol. 104. “Nineteenth Century Collections Online: Asia and the West: Diplomacy and Cultural Exchange,” downloaded on 23 September 2020.
- “Editorial Selections: The Marine Department,” *The North China Herald* (Shanghai), 13 December 1870, p. 424.
- “The Improvement of the Peiho,” *The North China Herald* (Shanghai), 14 May 1897, p. 857.
- “Light-Houses and Tonnage Dues,” *The North China Herald* (Shanghai), 31 October 1868, p. 528.
- “The Navigation of the Peiho, and Lights on the Coast,” *The North China Herald* (Shanghai), 13 May 1892, p. 643.
- “Remarkable Engineering Feat,” *The Standard* (Concord, NC), 16 March 1888, p. 1.
- “Summary of News,” *The North China Herald* (Shanghai), 18 October 1871, p. 788.
- “Summary of News,” *The North China Herald* (Shanghai), 20 March 1873, p. 242.
- “Tientsin,” *The North China Herald* (Shanghai), 1 November 1871, p. 833.

- “Tientsin,” *The North China Herald* (Shanghai), 12 March 1897, p. 435.
- Bickers, Robert and Catherine Ladds (eds.). “Robert Hart to J. D. Campbell, ‘Memorandum,’ 11 March 1873,” <http://www.bristol.ac.uk/history/customs/papers/occasionalpaper3.pdf>, downloaded on 17 October 2020.
- Bullock, C. J. (ed.). *The China Sea Directory* (1st edition), vol. 3. London: The Admiralty Hydrographical Office, 1874.
- _____. *The China Sea Directory* (2nd edition), vol. 3. London: The Admiralty Hydrographical Office, 1884.
- Imperial Maritime Customs (ed.). *Customs’ Gazette*. Shanghai: The Customs’ Press, 1870.
- _____. *Inspector General’s Circulars (First Series 1861-1875)*. Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of China, 1879.
- _____. *List of Chinese Lighthouses, Light-Vessels, Buoy and Beacons*. Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of China, 1881, 1892, 1893.
- _____. *Reports on Trade at the Treaty Ports in China for the Year 1865*. Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General, 1866.
- _____. *Reports on Trade at the Treaty Ports in China for the Year 1867*. Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General, 1868.
- _____. *Reports on Trade at the Treaty Ports in China for the Year 1871-72*. Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General, 1874.
- _____. *Returns of Trade and Trade Reports for the Year 1896*. Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of China, 1897.
- _____. *Service List*. Shanghai: Statistical Department of the Inspectorate General of China, 1877, 1881, 1884, 1886, 1887, 1893, 1901.
- King, J. W. (ed.). *The China Pilot* (3rd edition). London: The Admiralty Hydrographical Office, 1861.
- _____. *The China Pilot* (4th edition). London: The Admiralty Hydrographical Office, 1864.
- Lane-Poole, Stanley. *The Life of Sir Harry Parkes*, vol. 1. London: Macmillan and Co., 1894.
- Linde, Albert de. *Report of the Hai-ho River Improvement*. Tientsin: The Tientsin Press, 1900.
- Osborn, Sherard. *The Past and Future of British Relations in China*. London: William Blackwood & Sons, 1860.
- Petley, W. H. (ed.). *The China Sea Directory* (3rd edition), vol. 3. London: The Admiralty Hydrographical Office, 1894.

二、近人論著

- 天津市檔案館 Tianjinshi dang'anguan、天津海關 Tianjin haiguan 編，《津海關秘檔解譯——天津近代歷史紀錄》*Jin haiguan midang jieyi: Tianjin jindai lishi jilu*，北京 Beijing：中國海關出版社 Zhongguo haiguan chubanshe，2006。
- 方德萬 Hans van de Ven 著，姚永超 Yao Yongchao、蔡維屏 Tsai Weipin 譯，《潮來潮去：海關與中國現代性的全球起源》*Chaolai chaoqu: haiguan yu Zhongguo xiandaixing de quanqiu qi yuan*，太原 Taiyuan：山西人民出版社 Shanxi renmin chubanshe，2017。
- 王長松 Wang Changsong，《近代海河河道治理與天津港口空間轉移的過程研究》*Jindai Haihe hedao zhili yu Tianjin gangkou kongjian zhuanyi de guocheng yanjiu*，北京 Beijing：北京大學博士論文 Beijing daxue boshi lunwen，2011。
- 王倉倉 Wang Cangcang，《南京國民政府時期導淮委員會研究》*Nanjing Guomin zhengfu shiqi dao Huai weiyuanhui yanjiu*，濟南 Jinan：山東師範大學碩士論文 Shandong shifan daxue shuoshi lunwen，2019。
- 王鐵崖 Wang Tiejai 編，《中外舊約章彙編》*Zhongwai jiu yue zhang huibian* 第 1 冊，北京 Beijing：三聯書店 Sanlian shudian，1982。
- 伊 巍 Yi Wei、龍登高 Long Denggao、王苗 Wang Miao，〈洋總工程師負責制與近代航道疏濬業〉“Yang zong gongchengshi fuze zhi yu jindai hangdao shujunye”，《安徽師範大學學報》（人文社會科學版）*Anhui shifan daxue xuebao (renwen shehui kexue ban)*，46.4，蕪湖 Wuhu：2018，頁 82-89。
- 朱瑪瓏 Zhu Marlon，〈「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〉“‘Gangji gongcheng’: 1875 nian laizi Riben de liang wei Helan shuili gongchengshi dui Shanghai Wusong neisha de diaocha”，《中央研究院近代史研究所集刊》*Zhongyang yanjiuyuan jindaishi yanjiusuo jikan*，90，臺北 Taipei：2015，頁 55-93。
- 吳弘明 Wu Hongming 編譯，《津海關貿易年報 (1865-1946)》*Jin haiguan maoyi nianbao (1865-1946)*，天津 Tianjin：天津社會科學院出版社 Tianjin shehui kexue yuan chubanshe，1993。
- 姚永超 Yao Yongchao，〈中國近代海關的航海知識生產及其譜系研究〉“Zhongguo jindai haiguan de hanghai zhishi shengchan ji qi puxi yanjiu”，《國家航海》*Guojia hanghai*，3，上海 Shanghai：2016，頁 151-166。
- _____，〈近代海關與英式海圖的東漸與轉譯研究〉“Jindai haiguan yu Yingshi haitu de dongjian yu zhuanyi yanjiu”，《國家航海》*Guojia hanghai*，23，上海 Shanghai：2019，頁 118-130。

- 茅海建 Mao Haijian, 《近代的尺度：兩次鴉片戰爭軍事與外交》 *Jindai de chidu: liang ci yapian zhanzheng junshi yu waijiao*, 北京 Beijing: 三聯書店 Sanlian shudian, 2011。
- 張 暢 Zhang Chang、劉悅 Liu Yue, 《李鴻章的洋顧問：德羅琳與漢納根》 *Li Hongzhang de yang guwen: Decuilin yu Hannagen*, 新北 New Taipei: 傳記文學 Zhuanji wenxue, 2012。
- 梁元生 Liang Yuan-sheng, 〈清末的天津道與津海關道〉“Qingmo de Tianjin dao yu Jin haiguan dao”, 《中央研究院近代史研究所集刊》 *Zhongyang yanjiuyuan jindaishi yanjiusuo jikan*, 25, 臺北 Taipei: 1996, 頁 117-140。doi: 10.6353/BIMHAS.199606.0117
- 游博清 Yu Po-ching, 〈1779-1856 年間英人對臺灣水文資訊的調查、彙整與應用〉“1779-1856 nian jian Yingren dui Taiwan shuiwen zixun de diaocha, huizheng yu yingyong”, 《季風亞洲研究》 *Jifeng Yazhou yanjiu*, 9, 新竹 Hsinchu: 2019, 頁 113-144。
- _____, 〈晚清英人對閩江下游水文知識的構建與運用 (1843-1884)〉“Wan Qing Yingren dui Minjiang xiayou shuiwen zhishi de goujian yu yunyong (1843-1884)”, 《故宮學術季刊》 *Gugong xueshu jikan*, 37.3, 臺北 Taipei: 2020, 頁 135-162。
- _____, 〈英國海軍與中國北方沿海海洋地理資訊的建立及其相關作用 (1861-1894): 以出版物為主的分析〉“Yingguo haijun yu Zhongguo beifang yanhai haiyang dili zixun de jianli ji qi xiangguan zuoyong (1861-1894): yi chubanshu wei zhu de fenxi”, 《新史學》 *Xin shixue*, 32.2, 臺北 Taipei: 2021, 頁 195-250。
- 賈國靜 Jia Guojing, 〈晚清時期西人對黃河的認知及其相關訴求〉“Wan Qing shiqi xiren dui Huanghe de renzhi ji qi xiangguan suqiu”, 《史學月刊》 *Shixue yuekan*, 1, 開封 Kaifeng: 2019, 頁 96-103。
- 雷穆森 O. D. Rasmussen 著, 許逸凡 Xu Yifan、趙地 Zhao Di 譯, 《天津租界史 (插圖本)》 *Tianjin zujie shi (chatuben)*, 天津 Tianjin: 天津人民出版社 Tianjin renmin chubanshe, 2008。
- 龍登高 Long Denggao、常旭 Chang Xu、熊金武 Xiong Jinwu 等, 《國之潤, 自疏浚始: 天津航道局 120 年發展史》 *Guo zhi run, zi shujun shi: Tianjin hangdaoju 120 nian fazhan shi*, 北京 Beijing: 清華大學出版社 Qinghua daxue chubanshe, 2017。
- 譚春玲 Tan Chunling, 《晚清津海關道研究》 *Wan Qing Jin haiguan dao yanjiu*, 北京 Beijing: 中國社會科學出版社 Zhongguo shehui kexue chubanshe, 2018。

- Banister, T. R. *The Coastwise Lights of China: An Illustrated Account of the Chinese Maritime Customs Lights Service*. Shanghai: Inspectorate General of Customs, 1932.
- Bickers, Robert. "Infrastructural Globalization: Lighting the China Coast, 1860s-1930s," *The Historical Journal*, 56.2, 2013, pp. 431-458. doi: 10.1017/S0018246X13000010
- Fairbank, J. K. *Trade and Diplomacy on the China Coast: The Opening of the Treaty Ports, 1842-1854*, vol. 1. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1953.
- Li Kan. "On the Road to a Modern City: New Transportation Technology and Urban Transformation of Tianjin, 1860-1937," Ph.D. Dissertation, Minneapolis, MN: Minnesota University, 2020.
- Morse, H. B. *The International Relations of the Chinese Empire*, vol. 1-2. London: Longmans, Green, and Co., 1910-1918.
- Tavernor, Robert. *Smoot's Ear: The Measure of Humanity*. New Haven: Yale University Press, 2007.
- Van de Ven, Hans. *Breaking with the Past: The Maritime Customs Service and the Global Origins of Modernity in China*. New York: Columbia University Press, 2014.
- Wang Ai. "City of the River: The Hai River and the Construction of Tianjin, 1897-1948," Ph.D. Dissertation, Pullman, WA: Washington State University, 2014.
- Ye, Shirley. "River Conservancy and State Building in Treaty Port China," in Robert Bickers and Isabella Jackson (eds.), *Treaty Ports in Modern China: Law, Land and Power*. London: Routledge, 2016, pp. 121-138. doi: 10.4324/9781315636856-20

The Recognition, Use and Response of Tianjin Customs to the Hydrology of the Lower Reach of the Hai River in the Late Qing Dynasty (1861-1899)

Yu Po-ching

Department of History
National Chung Hsing University
pcyu@dragon.nchu.edu.tw

ABSTRACT

After the opening of the port of Tianjin 天津 in the 1860s, the Tianjin Customs Office was established in Zizhulin 紫竹林. Although its stated objective was the collection of customs duties, it also attached great importance to the investigation and monitoring of the hydrographic information of the lower reach of the Hai River 海河, as it was the basis for the safe navigation of vessels, which also affected the collection of tariffs and even the modern urban development of Tianjin.

This article examines the channels through which Tianjin Customs collected and constructed hydrological knowledge of the lower reach of the Hai River between 1861 and 1899. It then investigates how, on the basis of this hydrographic knowledge, Tianjin Customs made use of and responded to two important facets related to the river. First, it describes how Tianjin Customs sought to establish navigation equipment and measures. Second, from the 1880s the silting and overflowing of the lower course of the Hai River had seriously affected trade and the people's livelihoods, causing Chinese and foreign officials, as well as merchant groups, to express concern. The article looks at the role Tianjin Customs played in the process of dredging and improving the watercourse. In sum, this article uses the above-mentioned hydrological issues to gain a better understanding of the significance of Customs in the late Qing dynasty and the role played by Western hydrological knowledge and technology.

Key words: Tianjin 天津, the Imperial Maritime Customs, Royal Navy, the hydrology of the Hai River 海河, navigational measures, river management

La connaissance hydrographique du cours inférieur du Haihe, son usage et son impact sur les fonctions de la Douane maritime impériale de Tianjin à la fin des Qing (1861-1899)

La Douane maritime impériale a établi un bureau à Zizhulin 紫竹林 (Tianjin 天津), après l'ouverture de ce port par le traité de Tianjin (1858). Cet article envisage les questions suivantes : par quels moyens ledit bureau parvint-il à collecter des données et à constituer une base de connaissance hydrographique du cours inférieur du Haihe, ou rivière de la Mer ? Comment a-t-il pu par la suite mettre progressivement en place des équipements et des mesures de navigation ? À partir des années 1880, la sédimentation de ce cours d'eau augmenta, entraînant de fréquentes inondations nuisant au commerce, à l'économie, et aux moyens de subsistance du peuple. L'article s'interroge aussi sur le rôle du Bureau de la douane de Tianjin dans les travaux de nettoyage et de maintenance de la rivière. À travers ces questions, l'article vise à clarifier les obligations de la Douane maritime impériale, la portée de ses réalisations, ainsi que l'impact de la connaissance et des techniques hydrographiques occidentales.

Mots clés : Tianjin 天津, Douane maritime impériale, Marine Britannique, hydrographie du Haihe 海河, mesures de la navigation, gestion fluviale

清末天津税関の海河の下流水文に関する認識、 利用と対処 (1861-1899)

近代の天津開港後、天津税関が紫竹林に設置された。本論では、まず税関が 1861-1899 年間にそれらの方式とパイプを通して、如何に海河下流の水文（水の流れ）に関する知識を蒐集し構築したかを考察した。水文の知識に基づいて、税関は如何に海河の航行誘導設備と施策を打ち立てていったかについても探った。1880 年代以降海河下流水路では日増しに土砂の堆積によって氾濫を起し、商業・貿易と人々の生活に深刻な影響を与えた。そこから税関が水路の浚渫と改善作業の中で、如何なる役割を果たしたかについて明らかにした。上記の水文についての考察から、さらに一歩進んで税関の職責と業務の意義及び西洋の水文の知識と技術が果たした役割についても考察した。

キーワード：天津、清国税関、英国海軍、海河の水文、航行誘導施策、水路整備

Die Zollbehörde von Tianjin und ihre Wahrnehmung hydrologischen Wissens zum Unteren Hai-Fluss am Ende der Qingzeit (1861-1899)

Nach der Eröffnung des Hafens von Tianjin 天津 in den 1860er Jahren wurde die Zollbehörde von Tianjin in Zizhulin 紫竹林 errichtet. Dieser Artikel beschäftigt sich mit der Frage mit welchen Methoden die Zollbehörde in den Jahren 1861-1899 Daten zum Unteren Hai-Fluss sammelte und ihre hydrologischen Kenntnisse verfestigte und wie sie neben ihren genuinen Aufgaben als Zollbehörde sichere Navigationswege und -methoden etablierte. In den 1880er Jahren litt der Untere Hai unter Versandung und Überflutungen, die sich negativ auf die lokale Bevölkerung und Wirtschaft auswirkten. Dieser Artikel beschäftigt sich mit der Frage, welche Rolle die Zollbehörde bei der Ausbaggerung und Verbesserung der Wasserwege spielte. Zudem versucht er aus hydrologischer Perspektive die Verantwortung der Zollbehörde und die Signifikanz ihrer Arbeit zusammen mit der Rolle, die westliches hydrologisches Wissen und Technologien spielten, zu analysieren.

Key Wörter: Tianjin 天津, Imperiale maritime Zollbehörde, Königliche Marine, Hydrologie des Unteren Hai 海河, Navigationsmethoden, Flussmanagement

(收稿日期：2020. 10. 19；修正稿日期：2021. 1. 28；通過刊登日期：2021. 3. 10)