

清朝宮廷用錫的來源與工藝技術

賴惠敏*、蘇德徵**

清代財政稅收來自田賦、關稅和鹽稅，然正規的賦稅之外還有土貢。本文以錫為例，討論向戶部繳納土貢的省分多半不產錫，而是透過國外貿易取得。以廣東省來說，產錫數量不及土貢的 10%，多數仰賴英商進口的洋錫。江蘇則是部分採買日本的錫，有專門負責的行鋪來經營，以避免官員浮銷經費。過去，乾隆皇帝常誇耀中國地大物博，自給自足，不需要西方的淫巧奇器，本文討論進口錫可見其非完全自足，這是本文的第一個重點。從乾隆八年至光緒朝，內務府用錫數量約 3 百萬斤以上，本文第二個重點即討論這些大量的錫用在何處。清宮的錫應用可大致分為四項：第一項是利用錫質輕易加工的特點，製成防潮的錫茶罐、旅行用品、大量餐具等；第二項是將錫打成錫片，作為建築和木箱的防水和防蟲蛀層；第三項是摻於銅金屬中，作成青銅和「響銅」合金，可鑄成青銅器以及樂器，或是製成粉末是為修補金屬器物的焊料；第四項則是和汞摻合成錫汞齊製成錫玻璃鏡，並發展成描繪清代宮廷生活場景的玻璃鏡繪畫。而「響銅」合金和玻璃鏡繪畫的案例，說明清朝宮廷用錫在多民族文化交流的環境之下，有更進一步的創新。

關鍵詞：土貢、貿易、錫、金屬工藝、玻璃畫

* 中央研究院近代史研究所研究員

** 倫敦帝國學院材料系博士後研究員

一、前言

近年來，學界關注十七、十八世紀中外物質文化交流，外國物品透過朝貢或貿易等途徑，源源不斷輸入皇宮，開展新的物質文化風貌。¹筆者在清宮檔案中發現使用錫的數量達 3 百萬斤以上，這種不起眼、價格便宜的金屬為何在清宮廣泛利用？十八世紀中國進入全球化時代，錫來自歐美各國，而錫用於製作玻璃鏡等又源於西方技術。清朝多元文化統治，需要各種金屬材料來建構輝煌的帝國，錫為其中之一。

清代財政在田賦、關稅、鹽稅之外還有土貢，土貢源自古代「任土作貢」的傳統，清朝各行省土貢向戶部、工部交納貢物。康熙二十四年(1685)，朝廷明訂：

嗣後各省送來之三線布、生絲、熟銅、生銅、錫、喜啦茶、散茶、麝、沉香、棉料榜紙、京川連紙等物，現在庫中者，內司若用，需用數目按總管內務府行文，由戶部照數交付該司，年

¹ 有關中外物質文化的研究參見任萬平、郭福祥、韓秉辰主編，《宮廷與異域——17、18 世紀的中外物質文化交流》(廈門：廈門大學出版社，2017)，其他金屬文物的相關論文參見賴惠敏，《乾隆皇帝的荷包》(臺北：中央研究院近代史研究所，2014)；H. M. Lai and T. C. Su, “Brass Consumption in the Qing Empire,” in *Living the Good Life: Consumption in the Qing and Ottoman Empires of the Eighteenth Century*, edited by Elif Akçetin and Suraiya Faroqi, 333-356 (Leiden: Brill, 2017); 賴惠敏、蘇德徵，〈乾隆朝宮廷鍍金的材料與工藝技術〉，《故宮學術季刊》，35：3(臺北，2018.3)，頁 141-178；賴惠敏、蘇德徵，〈清朝宮廷製作黃銅技術與流傳〉，收入劉小萌、王金茹主編，《滿學研究論集(一)》(北京：中國社會科學出版社，2018)，頁 590-612；賴惠敏，〈珊瑚與清代的朝貢貿易〉，收入任萬平、郭福祥、韓秉臣主編，《宮廷與異域——17、18 世紀的中外物質文化交流》，頁 47-74。

末由該司將已領錢糧及用過數目詳核具奏。²

各省送戶部物資後，內務府行文需用數目，戶部照數交付，每年內務府列出明細，見於《內務府題本》。³乾隆朝(1736-1795)迄清末戶部撥給內務府的物品有 55 種項目，包括綢緞、布疋、顏料、茶葉、紙張、木材、金屬等。過去，筆者探討內務府使用的紅銅稱為洋銅，由日本進口的銅稱為洋銅，內務府庋藏的高錫也稱為洋錫，是從英國、東南亞，以及荷蘭東印度公司(The Dutch East India Company)賣到日本的錫，再由唐船輾轉運到中國。根據《鏡鏡詒痴》一書說法，點錫為大量的錫(96%)和少量的銅摻和後，加熱定型的一種混合金屬，廣東進貢的錫稱為點錫，表示錫的成分高，又稱高錫。⁴十八世紀興起全球化貿易，貿易影響到傳統的土貢制度，是一有趣的發展。何新華在《清代貢物制度研究》提到貢錫的省分有江蘇、安徽、福建、山西、廣東等，以廣東貢錫數量最多。⁵何教授沒有注意到廣東貢錫是來自國外。其次，清朝行省貢物和歷代各朝不同是「歲需上供，悉歸經費採辦」，⁶貢錫的經費來源也

2 大連市圖書館文獻研究室、遼寧社會科學院歷史研究所編，《清代內閣大庫散佚檔案選編》(天津：天津古籍出版社，1992)，〈獎懲·宮廷用度·外藩進貢〉，頁 210。

3 《內務府題本》(北京：中國第一歷史檔案館發行微捲，2002)。內務府題本、題稿是總管內務府大臣和盛京內務府大臣，向皇帝匯報本府人事管理皇室經濟資產管理，及辦理其他各項宮廷事務的工作報告，題本是正式公文，題稿為稿本。中國第一歷史檔案館現存清代內務府題本 2,743 件，題稿 3,146 件，具題時間從乾隆五年起至光緒二十六年止。

4 鄭復光著，李磊箋注，《《鏡鏡詒痴》箋注》(上海：上海古籍出版社，2014)，頁 44。

5 何新華，《清代貢物制度研究》(北京：社會科學文獻出版社，2012)，頁 23-39。如江蘇貢高錫 16,239 斤、安徽貢高錫 16,654 斤、福建貢錫 22,028 斤、山西貢 11,800 斤、廣東貢高錫 35,664 斤 8 兩、點錫 211,713 斤。

6 清高宗敕撰，《清朝文獻通考》(臺北：臺灣商務印書館，1987，據清刻本影印)，卷 38，頁 5212-3。

值得探討。

中國自古以來製作青銅器，需要錫礦，其產地已有學者討論過。⁷明代宋應星(1587-1666)《天工開物》載：

凡錫，中國偏出西南郡邑，東北寡生。古書名錫為賀者，以臨賀郡產錫最盛而得名也。今衣被天下者，獨廣西南丹、河池二州居其十八，衡、永則次之。大理、楚雄即產錫甚盛，道遠難致也。⁸

廣西臨賀縣產錫最盛，明代供應全國的錫，單是廣西南丹、河池這兩個州就占十分之八，湖南的衡州、永州次之，雲南的大理、楚雄雖然產錫甚多，但路途遙遠，難以運輸。至清代為鼓鑄銅錢，大量開發雲南的銅礦和錫礦。《清代的礦業》一書，討論雲南箇舊、廣東惠州、廣西南丹、湖南郴州等地產錫。其中以箇舊產錫的數量最多。⁹邱澎生教授討論雲南對外運輸條件不斷改善，外省商民赴雲南開發銅礦和採買銅。¹⁰不過，銅錢中錫的含量低，政府對錫的產銷

⁷ 有關明清以前的錫礦業，參見陳光祖，〈商代錫料來源初探〉，《考古》，2012：6(北京，2012)，頁 54-68；漆俠，〈宋代採掘業和冶礦業的發展(上)——煤炭和礦冶業的發展狀況〉，收入漆俠，《漆俠全集》，第 4 卷(保定：河北大學出版社，2008)，頁 528-558；薛亞玲，〈中國歷史上銅、錫礦業分佈的變遷〉，《中國經濟史研究》，2001：4(北京，2001.12)，頁 102-106。

⁸ 宋應星，《天工開物》(上海：上海古籍出版社，1988，據明崇禎十年[1637]初刻本影印)，卷下，頁 993-998。

⁹ 商人領票販錫，以 90 斤為 1 塊，24 塊為 1 合，每合例繳銀 4.5 兩。參見中國人民大學清史研究所、中國人民大學檔案系中國政治制度史教研室合編，《清代的礦業》，下冊(北京：中華書局，1983)，頁 601-624。

¹⁰ 邱澎生，〈十八世紀滇銅市場中的官商關係與利益觀念〉，收入邱澎生，《當經濟遇上法律——明清中國的市場演化》(臺北：聯經出版公司，2018)，頁 157-242。

沒有一套嚴密制度，雲南的錫礦主要運到漢口，供其他行省採買，形成了國內市場。

又，乾隆年間實施廣州通商，廣州和福建進貢的錫是經由東印度公司(The East India Company)進口，馬士(Hosea Ballou Morse, 1855-1934)《東印度公司對華貿易編年史》(*The Chronicles of the East India Company Trading to China, 1635-1834*)一書記載錫從 1751-1833 年由印尼邦加、印度馬德拉斯以及英國等地進口，數量相當多並有長期的數據。¹¹本文第一個重點擬討論行省貢錫，及其進口錫的數量。

再者，各行省採辦錫主要用於鼓鑄錢幣。《大清會典事例》載，乾隆六年(1741)京局改鑄青錢，每 100 斤用紅銅 50 斤、白鉛 41 斤 8 兩、黑鉛 6 斤 8 兩、點銅錫 2 斤。¹²實際上，各省進到戶部的錫也不僅是用來鑄造錢幣，有一部分是撥給內務府成做器物。¹³《內務府廣儲司六庫月摺檔》是內務府堂官每月對金銀銅錫鉛、綢緞、毛皮等物所做的庫藏報告，分為舊存、新收、除用、實在四項，稱為四柱清冊。¹⁴銅錫鉛屬瓷庫物品，《內務府瓷庫月摺檔》所見的時間從乾隆八年至嘉慶二十年(1743-

¹¹ Hosea Ballou Morse, *The Chronicles of the East India Company Trading to China, 1635-1834* (Oxford: The Clarendon Press, 1926-1929).

¹² 托津等奉敕纂修，《大清會典事例(嘉慶朝)》，卷 174，〈戶部四七·錢法二·辦鉛錫〉，頁 1-2。崑岡等奉敕撰，《大清會典事例(光緒朝)》(北京：中華書局，1991，據光緒二十五年[1899]石印本影印)，卷 890，〈工部二九·鼓鑄一·鼓鑄局錢〉，頁 2-1。又因錫質較軟，易於雕刻加工，獲得光滑的表面和清晰的紋飾，從古代實物母模改用錫模，是材質上的變化。吳坤儀，〈《天工開物》與古代冶金〉，收入邱亮輝主編，《《天工開物》研究——紀念宋應星誕辰 400 週年文集》(北京：中國科學技術出版社，1988)，頁 123-130。

¹³ 參見賴惠敏、蘇德微，〈乾隆朝宮廷鍍金的材料與工藝技術〉，頁 141-178。

¹⁴ 崑岡等奉敕撰，《大清會典事例(光緒朝)》，卷 1190，〈內務府二一·庫藏一·支發〉，頁 9-1。

1815)。¹⁵另外，《內務府題本》則是記載戶部撥給內務府的物品數量，從嘉慶二十一年(1821)至光緒十八年(1892)，兩類檔案一起統計，可知清宮內務府錫的新收和除用的數量。

有關錫器的研究，維微〈說錫器〉一文討論錫的辨識、用途，他將錫器分類：禮器、飲具、食具、水具、盛具、燈燭具、煙具、熏具、文具、溺具等等，其中飲具、燈燭具最為常見，而飲具裡面又以錫壺為多。¹⁶然而，宮廷帝王后妃使用宴飲食具皆金銀器皿，自與民間不同。¹⁷然，錫的價格便宜、展性佳、易於敲打成錫箔或錫片，宮廷使用大量的錫片來營建宮殿和碑亭等防水的屋頂，與江浙地區製作錫箔冥紙的用途不同。其次，乾隆十三年(1748)製作的金屬祭器中，牛羊豬祭品所用的錫奠池，並錫用以製作防潮器皿，譬如茶罐、大衣櫃，以及冰箱等器物。皇帝巡幸時攜帶輕便錫用品，如水缸、溺器等。又如乾隆年間千叟宴製作大量的錫火鍋，賞賜滿、漢文武老臣等。宮廷製作特殊用途錫器，與民間日用有所區別。

又，《天工開物》一書被認為技術達臻頂峰，近年來陸續出版的清宮檔案如《清宮內務府造辦處檔案總匯》、《清宮內務府奏銷檔》、

¹⁵ 中國第一歷史檔案館藏，《內務府廣儲司六庫月摺檔》、中國第一歷史檔案館藏，《內務府瓷庫月摺檔》。

¹⁶ 維微，〈說錫器(上)〉，《收藏家》，2005：5(北京，2005.5)，頁33-38。

¹⁷ 根據《清宮內務府奏銷檔》載，崇慶皇太后、乾隆皇帝、乾隆的皇后、嘉慶皇帝所使用的金銀器數量如下：

金銀器	成色	金器量(兩)	銀器量(兩)
崇慶皇太后	八成金	3,359.4	1,953.3
乾隆皇帝	三等赤金	6,948.23	12,645.1
乾隆皇后	八成金	2,613.9	544.5
嘉慶皇帝	八成金	882.46	11,257.82

資料來源：中國第一歷史檔案館、故宮博物院合編，《清宮內務府奏銷檔》(北京：故宮出版社，2014)，第19冊，頁225。

《清宮內務府奏案》則提供清代製作錫器的新技藝。本文除了闡釋《天工開物》載「用錫末者為小焊，用響銅末者為大焊」的技術，¹⁸將用較多篇幅討論玻璃鏡和玻璃畫(即在錫玻璃鏡上作畫)。關於清宮造辦處製作玻璃的研究已有許多成果。¹⁹本文擬討論康熙時期(1662-1722)荷蘭和俄羅斯進貢的玻璃鏡，以及乾隆從粵海關採辦玻璃鏡。這些玻璃鏡大部分為威尼斯、法國等地製作的大片平板錫汞齊玻璃鏡，享譽盛名。清宮也有製作玻璃鏡的工匠，採用近似於十七世紀西方的製鏡技術，檔案記載為擺錫匠，但數量不多。玻璃畫的技術主要是傳自西洋傳教士郎世寧(Giuseppe Castiglione, 1688-1766)、王致誠(Jean Denis Attiret, 1702-1768)、艾啟蒙(Jgnatius Sickeltart, 1708-1780)在玻璃鏡上作油畫，也畫樹木、水果、飛鳥、各種動物。²⁰這方面已有楊伯達、尤景林、肖浪的研究。²¹本文擬利用《清宮內務府造辦處檔案總匯》更全面討論玻璃畫的工藝，此為討論的第三重點。

¹⁸ 宋應星，《天工開物》，卷中，頁 907。

¹⁹ 楊伯達，〈清代玻璃配方化學成分的研究〉，《故宮博物院院刊》，1990：2(北京，1990.6)，頁 17-25；楊伯達，〈十八世紀中西文化交流對清代美術的影響〉，《故宮博物院院刊》，1998：4(北京，1998.10)，頁 70-77；賴惠敏，〈乾嘉時代北京的洋貨與旗人日常生活〉，收入巫仁恕、康豹、林美莉主編，《從城市看中國的現代性》(臺北：中央研究院近代史研究所，2010)，頁 1-35。有關清末民初玻璃研究參見曹南屏，〈玻璃與清末民初的日常生活〉，《中央研究院近代史研究所集刊》，76(臺北，2012)，頁 81-134。

²⁰ 杜赫德(Jean Baptiste du Halde)編，鄭德弟、呂一民等譯，《耶穌會士中國書簡集——中國回憶錄》(鄭州：大象出版社，2005)，卷 4，頁 300。

²¹ 楊伯達，〈郎世寧在清內廷的創作活動及其藝術成就〉，《故宮博物院院刊》，1988：2(北京，1988.5)，頁 3-26、90；尤景林，〈洋風鏡子畫——清代玻璃油畫《香山九老圖》、《湖邊風景中的牧羊女》賞談〉，《上海工藝美術》，2010：4(上海，2010.12)，頁 76-77；肖浪，〈清宮廷玻璃畫小談〉，《藝術品》，2016：10(北京，2016.10)，頁 96-103。

本文探討錫的產量、用途和技術三個層面，其中錫礦方面主要利用《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》、《宮中硃批奏摺·財政類》，討論各行省土貢錫的數量並從價格比較其質量。其次用途和技術方面，本文引宮廷檔案如《清宮內務府造辦處檔案總匯》、《清宮內務府奏銷檔》、《內務府呈稿》等討論清宮錫匠以及製作器物，以及受到西洋傳教士和藏傳佛教的影響。²²

二、行省貢錫與國內外的錫市場

何新華提到各行省土貢係向戶部、工部交納貢物。這書提到貢錫的省分如有江蘇、安徽、福建、山西、廣東等，但這是否一成不變？根據《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》所載，順治九年(1652)貢錫的省分為江西、河南、山東、福建、江南、山西等。²³此為延續明代土貢制度，當時局勢未定土貢制度

²² 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》(北京：人民出版社，2005)；中國第一歷史檔案館、故宮博物院合編，《清宮內務府奏銷檔》；中國第一歷史檔案館藏，《內務府呈稿》。《清宮內務府奏銷檔》的目錄有不少錯誤，漢文檔案頁數的編排有問題，並有檔案缺漏問題，譬如乾隆四十九年閏三月，整個月的檔案都遺漏了。多年前中研院近代史研究所向中國第一歷史檔案館買《乾隆朝內務府奏銷檔》，參見中研院近史所藏內務府奏銷檔案全文，<http://www.ihp.sinica.edu.tw/ttscgi/ttsweb?@0:0:1:thii@@0.1580708701363952>，擷取日期：2018年10月8日。因此，有時還引用中國第一歷史檔案館藏，《乾隆朝內務府奏銷檔》，此為權宜之計。

²³ 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，順治九年十月初四日，登錄號161156-001。各省貢錫數量：江西2,018斤、河南311斤、山東292斤、福建1,591斤、江

還沒改變。本節討論乾隆年間數量，這些省分錫非當地特產，廣東所產的錫不敷進貢，仰賴洋船進口的錫，福建亦需到廣州買錫。此外，江蘇省有部分的錫來自日本，形成國際貿易市場。雲南產錫卻非貢錫省分，主要提供四川、湖北、湖南鼓鑄錢幣之用，另形成國內的貿易市場。

(一) 廣東與福建錫的來源

《清朝文獻通考》記載，

點錫來自南洋，自內地商人販運之外，復有外國夷商，及附居澳門之西洋夷商載運進口。各隨市舶之便，無一定之期與一定之額也。凡南洋互市之地，若噶喇吧、呂宋諸島不下數十國，其水程近者或數十更，遠者至二三百更不等。自康熙二十三年(1684)始開海禁，五十六年(1717)復禁往南洋，惟聽各國夷船自來。雍正五年(1727)，仍令內地商船亦照常往市其時商販之錫，並資民用。乾隆五年(1740)，定以點錫配鑄青錢，於是京局及各省局鼓鑄多於粵東取給焉。至於點錫之外，若西洋諸國商船，亦間有銅鉛，悉隨時和買，以充本省鑄局之用。²⁴

《廣東新語》稱連州是著名鉛錫產地，還有長樂、興寧、河源、永安也有出產，在韶州常常有游民聚集開穴採礦，發生爭利鬥毆糾紛。²⁵據乾隆五年廣東省「開三四處錫山，令辦銅各商自備工資分任開採。照例二八收課，即得錫百斤，20斤交官起解，80斤歸商作本，開採錫礦是屬

南 10,540 斤、山西 1,356 斤。

²⁴ 清高宗敕撰，《清朝文獻通考》，卷 16，頁 5003-1。

²⁵ 屈大均，《廣東新語》(北京：中華書局，1985，據清刻本影印)，卷 15，〈貨語·連〉，頁 410。

於雜賦，即銅鐵錫鉛礦稅之一。」²⁶廣東開採錫礦實際上抽收課錫僅 1 萬多斤，需仰賴洋船進口的錫。

雖然《清朝文獻通考》記載乾隆五年買洋船的銅鉛，檔案記載採買洋錫自乾隆十年(1745)，廣東巡撫題准採買洋錫解京供鑄廣東應解寶源局 70,571 斤，每百斤 13.5 兩。²⁷此後解辦戶部的點錫逐漸增加，乾隆十四年(1749)廣東巡撫蘇昌(1693-1768)題，應解辦點錫 211,713 斤，除了抽收課錫 12,842 斤，不敷錫 198,870 斤。若等抽收課錫數量足夠再解交戶部，勢必耽誤鼓鑄。故請不敷錫斤循例採買起解。剩下應解辦錫，每百斤價銀 13.5 兩，共需銀 26,847.53 兩，其費用係動支田房稅羨銀。²⁸乾隆二十四年(1759)，廣東巡撫李侍堯(?-1788)奏，應解辦點錫 211,713 斤，除了抽收課錫 1,000 斤，又收買商人餘錫 2,248 斤，每斤價銀 0.135 兩，共 303.5 兩。尚應解辦錫 208,463 斤，每斤價銀 0.135 兩，共需銀 28,142.62 兩，檔案更說明廣東本地產的錫僅 3,248 斤，洋錫則佔 208,463 斤。李侍堯奏摺還說洋錫又必等洋船到廣州才能買足。²⁹

為了便於運輸，錫鑄成「大錠」和「小錠」等，每大錠重 104 斤，每小錠約 51.4 斤。況且，戶部官員規定錫的成色：「嗣後辦解高錫必

²⁶ 清高宗敕撰，《清朝文獻通考》，卷 16，頁 4999-1。

²⁷ 托津等奉敕纂修，《大清會典事例(嘉慶朝)》，卷 174，〈戶部四十七·雜賦二·辦鉛錫等〉，頁 2-1~2-2。

²⁸ 起解所需水腳銀兩並請照例在於田房稅羨項內動支，該水腳銀每斤 1.87 分，共銀 3,959 兩。中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，乾隆十七年十二月十二日，登錄號 091959-001。

²⁹ 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，乾隆二十五年五月初二日，登錄號 076474-001。

須鎔化足色解部，不許攙雜低潮錫。」³⁰

除了戶部所需的錫觔外，委員運往京城時恐怕戶部兌收斤兩不足、短缺秤頭，必須多帶高錫赴京城添補。乾隆四十九年(1784)，廣東省委員南雄通判舒明領運點錫 240,000 斤，稱(秤)頭錫並自備錫 6,800 斤，運天津關。³¹乾隆五十二年(1787)廣東運京局點錫並秤頭錫等項共 266,800 斤。³²赴戶部兌收恐短缺秤頭，稱為秤頭錫。這些多帶的錫數量有增加趨勢，或許官員變賣剩餘的錫可以賺得外快，但需至崇文門稅關繳稅，如乾隆十七年(1752)承辦官員攜帶剩餘錫 1,030 斤，按照稅則每百斤應繳稅 1.8 兩。³³

由廣東運錫到北京基本上是兩艘船，路程遙遠，途經之省分官員需奏報船隻通過的時間和離境時間，由廣東省運輸途徑在省起程，經由南海、三水、清遠、英德、曲江、始興、保昌等縣，全數運至江西大庾交替出境。廣東省城至保昌縣度嶺水陸程途，共 1,290 里，

³⁰ 乾隆三十五年直隸總督臣楊廷璋奏，廣東進錫全數查收進局，計大錠錫 1,200 塊，中錠錫 2,013 塊，小錠錫 88 塊。《宮中硃批奏摺·財政類》(北京：中國第一歷史檔案館發行微捲，1987)，乾隆三十五年七月二十九日，檔案編號 1276-020。

³¹ 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，乾隆五十年九月二十一日，登錄號 176529-001。

³² 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，乾隆五十三年十月二十七日，登錄號 211342-001。

³³ 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，乾隆十七年十二月十二日，登錄號 091959-001。根據光緒三十三年頒行崇文門商稅衙門現行稅則點錫每百斤稅 9 錢，參見不著編人，《崇文門商稅衙門現行稅則》(臺北：中研院史語所傅斯年圖書館藏，光緒三十四年[1908]刊本)，五金類，頁 39。

「係灘河逆水並山嶺崎嶇，按例應行五十一日」。³⁴大庾縣相距廣東保昌縣計程 120 里均屬山路，「必需夫腳陸續運到方可用船裝載。其自新建縣地方以下即係鄱湖大江，非大庾所載灘河之船可往。無別項事故逗遛。安徽省經東流縣、懷寧縣、貴池縣、銅陵縣、蕪湖縣、當塗縣，至江蘇省上元縣。」³⁵江蘇上元縣經儀徵縣、高郵州、寶應縣、山陽縣、清河縣、桃源縣、宿遷縣、邳州、至沛縣。³⁶入山東省之嶧縣、德州衛，至直隸之景州訖。³⁷由運錫路線除廣東保昌縣至大庾嶺是山路外，其他都由水路：北江、東江、贛江、長江、大運河等。參見圖 1。

³⁴ 因官員奏摺詳略不一，僅能選取詳細的奏摺以瞭解運錫過程，故無法按照時間排列。《宮中硃批奏摺·財政類》，乾隆四十五年四月二十八日，檔案編號 1310-015。

³⁵ 《宮中硃批奏摺·財政類》，乾隆二十二年六月初六日，檔案編號 1250-004。

³⁶ 《宮中硃批奏摺·財政類》，乾隆十四年十月初一日，檔案編號 1241-023。

³⁷ 《宮中硃批奏摺·財政類》，乾隆二十四年七月初四日，檔案編號 1256-031。

福建不產錫，部分由廣東購得。乾隆四十九年(1784)福建省委員戴文熙到粵採辦點錫 24,000 斤照數買足。³⁸乾隆五十六年(1791)閩浙總督覺羅伍拉納(1740-1795)題，福建委員夏學衡赴廣東採辦點錫 24,000 斤，每百斤價銀 16.56 兩，共用價銀 3,974 兩，又用過水腳銀 571.3 兩。³⁹乾隆五十七年(1792)，福建委員寧化縣石牛司巡檢郭愛夔辦解該年分高錫 15,000 斤，又添辦秤頭錫 1,500 斤。⁴⁰

《東印度公司對華貿易編年史》記載歐美船隻進口錫的資料，包括英國、荷蘭、瑞典、法國、丹麥和美國。錫的產地有英國康沃爾郡(Cornwall)和德文郡(Devon)、印度馬德拉斯、印尼邦加、馬六甲等地。至於數量和售價方面早期的資料不太完整，譬如 1751 年有每擔 14 兩，或 1778 年有錫的重量 23,777 擔沒單價，1789 年從英國進口錫 55 噸等等。⁴¹表 1 是按照錫進口的噸數或售價，從 1750 年到 1833 年分開加總整理而成，故數量和售價兩者並沒有關係。

38 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，乾隆四十九年十二月初三日，登錄號 213813-001。

39 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，乾隆五十七年四月初五日，登錄號 028223-001。

40 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，乾隆五十七年九月，登錄號 102936-001。

41 Hosea Ballou Morse, *The Chronicles of the East India Company Trading to China, 1635-1834*, vol.28, 291; vol.33, 31; vol.44, 173.

表 1 由歐美各國進口錫的數量與售價

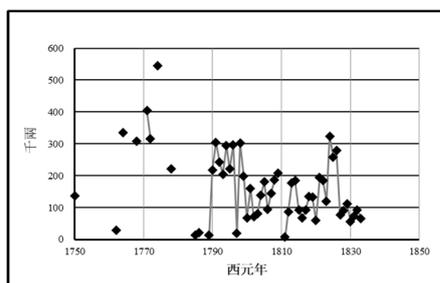
國名	數量(噸)	售價(千兩)
荷蘭	7,310.1	207.69
英國	11,289.32	7,512.94
瑞典	23.28	5.82
法國	200.22	319
美國		462.75
丹麥	105.72	
其他	18	61.11

資料來源：Hosea Ballou Morse, *The Chronicles of the East India Company Trading to China*, vol.28, 291; vol.109, 191.

由表 1 可知，從英國進口的錫數量最多，荷蘭次之。荷蘭進口錫來自巴達維亞，原來是壓船艙用的，後來發現中國人祭祀焚燒錫箔冥紙用量多，荷蘭東印度公司輸出中國的錫大為增加，十八世紀中葉後較十七世紀錫的輸出量增加 15 倍。⁴²1790 年以後有單價、數量和總價，每年進口錫的銀兩約在 20、30 萬兩之間。1817 年以後以西班牙的「銀元」計價，1 銀元換算 0.72 兩。圖 2 為整理東印度公司記載各年錫進口金額所繪製而成。

⁴² Els M. Jacobs, *Merchant in Asia: the Trade of the Dutch East India Company during the Eighteenth Century* (Leiden: CNWS Publications, 2006), 227-228. 劉勇(Liu Yong)書附錄 2 有荷蘭 1758-1793 年運到中國錫的數量，參見 Liu Yong, *The Dutch East India Company's Tea Trade with China, 1757-1781* (Leiden: Brill, 2007), 178-203.

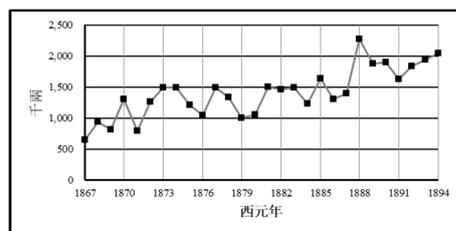
圖2 東印度公司記載歐美各國進口錫的金額



資料來源：Hosea Ballou Morse, *The Chronicles of the East India Company Trading to China*, vol.28, 291- vol.109, 191.

十九世紀中葉，馬來西亞大量開採錫礦，⁴³海關資料中錫進口數量大為增加，參見圖3。

圖3 錫塊與錫版進口金額統計：1867-1894年



資料來源：姚賢鎬編，《中國近代對外貿易史資料 1840-1895》，第3冊(北京：中華書局，1962)，頁1444-1445。

⁴³ 關於馬來西亞開採錫礦的研究參見 Yat Hoong Yip, *The Development of the Tin Mining Industry of Malaya* (Kuala Lumpur & Singapore: University of Malaya, 1969); 廖小菁，〈「仙居古廟鎮蠻邦」——拉律戰爭與何仙姑信仰在英屬馬來亞的開展〉，《中央研究院近代史研究所集刊》，100(臺北，2018)，頁 47-84。

(二) 江蘇省錫的來源

江蘇省的錫應隨著銅商從日本貿易而來，日本進口中國的洋銅數量非常多，而錫的數量卻很少。十八世紀日本的錫主要來自荷蘭東印度公司，⁴⁴可能是長崎的華商將該地進口的錫轉賣到中國。但根據永積洋子的書所載唐船從日本運來的錫數量不多，只有 1749、1783-87、1798 等年資料。(參見圖 4)。⁴⁵乾隆三十五年署理江蘇巡撫薩載(1720-1786)奏報遵旨清查採辦錫斤浮冒一案，提到：

蘇州辦錫自乾隆二十九年三十五年停辦，共辦過六年，歷年報價數目係按照奏定寶蘇局收買洋錫，每觔一錢七分一釐之數准銷。福建省來蘇採辦錫觔亦自乾隆二十九年，每屆委員來蘇俱按照應買錫觔數目在行自行辦理。⁴⁶

這件檔案說明蘇州採辦洋錫，按照寶蘇局訂的價格每觔 1.71 錢，且蘇州和福建辦錫係透過「行」的組織來管控品質，這些討論很珍貴，在此一併討論。

乾隆三十年(1765)，蘇州布政使蘇爾德稱，蘇省三十年奉文應辦高錫 16,238 斤，照戶部准銷銀每百斤價銀 17.1 兩。事實上，陳瑄領銀至陸集生行內採買毛錫，每百斤只用銀 16.3 兩，比准銷定價多 133 兩

⁴⁴ 島田竜登，〈18 世紀におけるオランダ東インド会社の錫貿易に関する数量的考察〉，《經濟學論集》，44：2-3(福岡，2010.1)，頁 199-223。

⁴⁵ 有關日本進口洋銅的研究，參見劉序楓，〈清康熙-乾隆年間洋銅的進口與流通問題〉，收入劉序楓，《中國海洋發展史論文集》，第 7 輯(臺北：中央研究院中山人文社會科學研究所)，頁 93-144；永積洋子編，《唐船輸出品數量一覽 1637~1833 年——復元唐船貨物改帳・燐帆荷物買渡帳》(東京：創文社，1987)。

⁴⁶ 《宮中硃批奏摺·財政類》，乾隆三十五年九月二十七日，檔案編號 1277-011。

銀。⁴⁷浮銷案在乾隆三十五年(1770)又再度發生。皇帝上諭：據戶部奏乾隆三十四年(1769)江蘇省採辦錫價，每觔請銷銀 1.9 錢，經部准銷銀 1.7 錢，而福建省請銷錫價每觔實銀 1.4 錢，顯有朦混冒銷情弊。江蘇省和福建省都在吳縣地方買錫觔，皇帝察覺此問題後，派人到吳縣調閱買賣錫觔各行鋪的帳簿，發現鋪戶祁正昌承辦兩省的採購，

毛錫價值因到貨多寡、銷售遲速各有不同，貴價每百觔互市市平色銀十八兩一錢五分，賤價每百觔互市市平色銀十三兩一錢五分不等。不僅一年之內市價不齊，即一月之內易互有長落。⁴⁸

在祁正昌帳簿內記載福建委員吳履信於乾隆三十三年(1768)十二月十七、十八、二十四、二十五日共買得毛錫 27,542 觔，每百觔市價自 13.15 兩至 13.4 兩不等，平均每百觔 13.28 兩。外加秤頭錫 7 觔、折耗錫 3 觔，又鎔化火工銀 5 錢、包索雜費銀 2 錢，通共市平色銀 15.29 兩。以戶部庫銀紋九三折扣，實該銀 14.22 兩。比該省報銷價 14.23 兩僅少數價差。又祁正昌帳簿內記載，江蘇委員康鋈等人於乾隆三十四年(1769)元月十四、十九、二十二及二月二十等日，共買得毛錫 20,006 觔 12 兩，每百觔市價自 14.65 兩至 14.8 兩不等，平均每百觔 14.71 兩。外加秤頭錫 7 觔、折耗錫 3 觔，又鎔化火工銀 5 錢、包索雜費銀 2 錢，通共市平色銀 16.88 兩。以戶部庫銀紋九三折扣，實該銀 15.7 兩。福建額辦淨錫 22,028 觔，除火工折耗秤頭外，尚餘淨錫 2,759 觔。江蘇額辦淨錫 16,238 觔，除火工折耗秤頭外，尚餘淨錫 1,767 觔。江蘇巡撫薩載戶部准銷銀 17.1 兩，康鋈等浮冒報銷應嚴加審訊並革職。⁴⁹

47 《宮中硃批奏摺·財政類》，乾隆三十六年三月二十日，檔案編號 910-037。陳瑄依照「監守自盜倉庫錢糧一百兩以上至三百三十兩」例，杖一百流二千里。

48 《宮中硃批奏摺·財政類》，乾隆三十五年九月二十七日，檔案編號 1277-011。

49 國立故宮博物院藏，《軍機處檔摺件》，乾隆三十五年九月二十七日，編號 012631。

這浮銷案中提到採辦鋪戶祁正昌，是專門採辦錫的行戶。布政使李湖(1713-1781)奏稱：

江蘇省每年辦解赴部物料不止高錫一項，尚有紅熟銅、黃熟銅、銀硃、桐油、明礬、燈草、煙子、紅土、白蠟、黃蠟、烏梅等十一項。專辦行戶鋪家領辦，均有一定成規，其選料、提淨、折耗、加秤，以及包裹裝盛，悉經行鋪人等辦理妥備，交給委員領解赴部。即赴部兌收恐短缺秤頭，亦係行鋪預備交給委員帶赴京城添補。高錫、黃蠟二項因係委員自行辦解，致啟浮開冒銷之端，查蘇行般實行戶甚多，如將高錫一項即交銅錫行戶祁正昌等領辦，黃蠟交蜜行領辦。由行戶領銀辦妥交委員領解赴部，事既畫一弊亦盡除。⁵⁰

李湖奏摺說高錫應交給銅錫行戶祁正昌辦理，以免委員採辦浮開冒銷。江蘇由行號採辦戶部土貢，確保其品質和數量，連帶上述的補足錫觔的秤頭亦由行鋪預備。

因江蘇洋錫進口數量不多，江蘇省另至湖北漢口採辦錫。乾隆五十一年(1786)，江蘇省委員候補知縣張五典赴湖北漢口採買寶蘇局乾隆五十二年鼓鑄白鉛 442,368 斤、點錫 18,432 斤。於乾隆五十一年六月初八自漢口領運鉛錫起程，至七月初六日運抵蘇州。⁵¹

由貢錫的研究可知，被攤派貢錫的省分也不一定產錫，因土貢關係，到其他省分採購，形成國內的貿易網絡。過去，筆者討論過乾隆年間日本銅和錫輸入中國，影響江南市民生活。蘇州銅作在乾隆年間「西城業銅者不下數千家，精粗巨細，日用之物無不具。」⁵²其中以

50 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，乾隆三十六年正月，登錄號 022851-001。

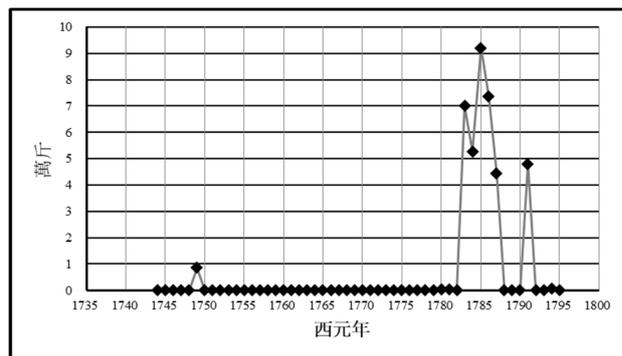
51 《宮中硃批奏摺·財政類》，乾隆五十一年閏七月初九日，檔案編號 1324-030。

52 習甯，《(乾隆)蘇州府志》，卷 12，頁 17，轉引自段本洛、張圻福，《蘇

王東文銅錫最為著名。《江南省蘇州府街道開店總目》第十店有精造銅錫器皿的大盛號。⁵³顧祿(1793-1843)《清嘉錄》記載：「年夜祀先分歲，筵中皆用冰盆，或八，或十二，或十六，中央則置以銅錫之鍋，雜投食物於中，鑪而烹之，謂之暖鍋。」⁵⁴蘇州地區整個隆冬季節都用銅鍋、銅爐，喝酒用錫壺、錫葫蘆酒壺等。

江蘇土貢的錫來自日本，不過，《唐船輸出入品數量一覽 1637～1833年》記載進口錫的數量並不齊全，參見圖4。

圖4 乾隆年間從日本進口錫的數量



資料來源：永積洋子編，《唐船輸出入品數量一覽 1637～1833年》，頁260-294。

州手工業史》(蘇州：江蘇古籍出版社，1986)，頁104、143。

⁵³ 范金民主編，《江南社會經濟研究(明清卷)》(北京：中國農業出版社，2006)，頁1047。

⁵⁴ 顧祿，《清嘉錄》(上海：上海古籍出版社，1986，據清光緒間浙江刊本縮印)，卷12，頁180。

(三) 雲南箇舊產的錫與國內錫市場

《清代的礦業》一書，討論雲南箇舊雍正年間(1723-1735)已有商人領「錫票」到長江流域的漢口販售，各省鼓鑄銅錢，如山西、湖南、四川、江蘇等省至漢口採辦，形成國內市場。雲南箇舊為錫的重要產地，所產錫稱為板錫。⁵⁵雍正二年(1724)高其倬奏稱，箇舊錫廠錫稅外，各商販錫出滇 90 斤為 1 塊，24 塊為 1 合，每合例繳銀 4.5 兩，年收銀 2,700 兩至 3,000 兩不等。商販領「錫票」賣錫，每張領錫 2,160 斤繳銀 4.5 兩。雍正十三年(1735)，戶部尚書張廷玉(1672-1755)等題，該年給過各商錫票領 708 合，販售錫 1,529,280 斤。錫礦所產的錫按「二八抽收」政府鑄造錢幣用錫抽 20%，商人販賣 80%，推算該年產錫約在 1,835,136 斤。當年雲南金銀銅錫各廠課稅 86,787 兩。

張允隨(1693-1751)巡撫題滇省金銀銅錫各廠，乾隆元年分，共該課銀 88,250.2 兩零內，箇舊錫廠收穫錫斤票稅盈餘銀 6,537.4 兩零。又，給過各商錫票 708 合，共收穫銀 3,186 兩。⁵⁶給各商的錫票定額為 708 合，若有多餘錫票稱為盈餘。該檔案說明錫課包括廠課和錫票兩種。

傳統的會計結算法，分舊存、新收、除用、實在四項，稱四柱清冊。嘉慶十年(1805)分箇舊錫舊管 38,070 斤，新收課錫 134,820 斤，兩項共課

⁵⁵ 中國人民大學清史研究所、檔案系中國政治制度史教研室合編，《清代的礦業》，下冊，頁 601-624；楊娟，《近代雲南箇舊錫礦開發研究——基於國際經濟一體化視域》(武漢：華中科技大學出版社，2017)，頁 40。作者解釋箇舊地區所產之錫熔煉後壓成大塊，通常被稱為大錫、板錫。除了雲南、四川、貴州三省鑄錢使用箇舊板錫外，其他省分所鑄青錢用錫全部為點錫或進口南洋錫。

⁵⁶ 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，乾隆二年七月初八日，登錄號 055687-001。

165,690 斤。又新收高低樣錫 742 元。開除變賣課錫 136,620 斤，每百斤價銀 4.04 兩，共變獲銀 5,514.12 兩，又變賣高低樣錫 742 元。每元重 18 斤，每斤價 3.6 分至 1.8 分不等，共獲銀 341.29 兩。又收各商錫票課銀 6,696.66 兩，每年定額 3,186 兩，盈餘銀 3,510.66 兩。⁵⁷商人領票 1,488 張，出售錫共約 3,214,397 斤。嘉慶十四年(1809)，抽收廠課等銀數目，其中錫票課稅銀 8,586.9 兩，商人領票 1,908 張，出售錫共約 4,121,712 斤。⁵⁸可見雲南產錫的數量與日俱增。雲南產錫卻不用繳交土貢，錫運到漢口轉賣給山西、安徽等省。

表 2 嘉慶十年(1805)箇舊錫廠之四柱清冊

舊管	新收	開除	實在
38,070斤	134,820斤	136,620斤，每百斤價銀4.04兩	36,270斤
	高低樣錫742元(每元重18斤)	高低樣錫742元，每斤價3.6分至1.8分不等	

資料來源：中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，嘉慶十二年六月初十日，登錄號 122229-001。

比較江蘇進口的日本錫價格在 14 兩以上，廣東採辦洋錫每百斤 13.5 兩，雲南錫變價每百斤只價銀 4.04 兩，價格懸殊，進口洋錫的品

⁵⁷ 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，嘉慶十二年六月初十日，登錄號 122229-001。

⁵⁸ 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》，嘉慶十五年十月十三日，登錄號 040899-001。嘉慶十七年，雲南省蒙自縣箇舊錫廠，每年額課銀 3,186 兩。托津等奉敕纂修，《大清會典事例(嘉慶朝)》，卷 194，〈戶部六七·雜賦三·銅鐵錫鉛礦課等〉，頁 3-2。

質較佳，所以戶部要求廣東千里迢迢運送洋錫。潘瑋琳也說，江浙製作錫箔以南洋錫最好，雲南錫最多。從海外進口錫料，並非因為國產錫資源的不足，而是由於一來洋錫成色佳，易於成箔，國產錫用舊法提煉，雜質未清。⁵⁹

雲南的錫運到漢口，成為國內錫貿易的中心，被編派納土貢的山西一到此地買錫。山西當時並未大量開採錫礦，卻需額解 15,000 斤，省內平、蒲、汾、澤四府、遼、沁、解、絳、霍、隰六州，每年額徵錫價銀 1,350 兩，腳費銀 177 兩。山西委員赴湖北採買，路途遙遠、腳費繁多。再加上商賈居奇錫的昂價，委辦人員不堪賠累。嘉慶二十五年(1820)，山西巡撫成格奏請每年應解高錫，令產錫之湖廣就近採買，山西省按照每年額徵錫價及腳價仍照舊例解戶部。⁶⁰道光元年(1821)御史郭泰成奏稱：

晉省委員赴楚購運，賠累甚鉅，通省津貼官民交受其累等語。山西既非產錫之地，又非聚錫之區，本係實在情形，著交管理三庫大臣，再行酌籌，應如何調劑，務歸平允覈實妥議具奏。尋議請將山西額解高錫一萬五千斤，改派福建添辦五千斤，湖北辦解一萬斤，自道光二年為始，山西免其辦解從之。⁶¹

本節討論戶部向廣東、江蘇等地徵錫，此非當地的特產而是透過和英國、日本貿易而來。其次，雲南產錫卻不是土貢的行省，從價格來說，雲南產錫的質量不如進口的，僅作為各省鑄幣所用，而不是供給戶部。向來，內務府用的器物中不乏進口，如自鳴鐘、玻璃、洋銅。下節討論戶部撥給內務府的錫亦為進口的商品。

59 潘瑋琳，〈錫箔的社會文化史——以民國時期的江浙地區為中心〉(上海：上海復旦大學歷史博士論文，2010)，頁 75。

60 《宮中硃批奏摺·財政類》，嘉慶二十五年十二月十一日，檔案編號 1359-055。

61 文慶等奉敕修，《大清宣宗成皇帝實錄》(北京：中華書局，1986)，卷 13，道光元年二月十一日，頁 253-2~254-1。

三、內務府度藏的錫與製作錫器

從《內務府瓷庫月摺檔》統計，乾隆八年(1743)至嘉慶二十年(1820)內務府進錫和用錫數量約 260 萬斤以上。又，《內務府題本》載嘉慶二十年以後至光緒十八年，每年戶部撥給內務府的高錫約 1 萬斤。錫的價格便宜、質量輕、延展性佳，內務府用大量的錫來作為宮殿、碑亭等的防水建材。皇室所用的器物雖大都是金銀做成，部分特殊物品還是用錫，譬如防潮用的茶罐、防蟲的衣櫃、防漏用的祭器、以及旅行用的水缸、溺器等。

(一) 內務府度藏的錫

清代戶部和內務府財政互相融通，除了銀兩外，還有銅錫鉛、布疋、顏料等，這些檔案藏於《內務府題本》。戶部撥給內務府錫也見於《內務府瓷庫月摺檔》，乾隆十年(1745)奏准：

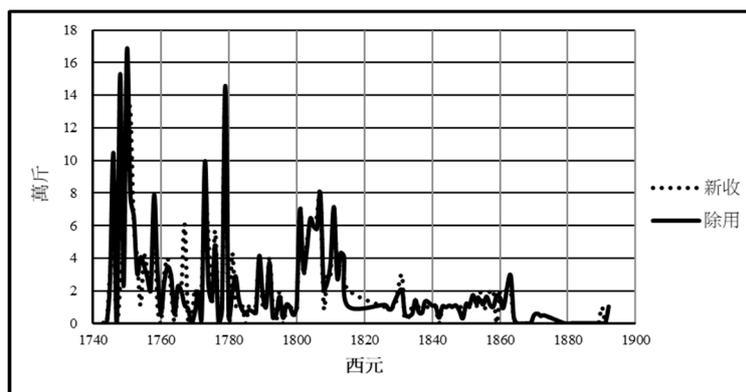
養心殿造辦處，每月向庫支領之物，分別實用暫用。各庫於月終開列給過物數清冊，送廣儲司，由司彙齊六庫清冊，覈對該處來文。將某庫某物，實用若干，暫用若干，移文該處覆覈，仍咨覆本司。⁶²

廣儲司六庫分別是銀庫、皮庫、磁庫、緞庫、衣庫、茶庫。內務府堂官每月對各庫物品所做的庫藏報告，分為舊存、新收、除用、實在四項。錫屬於廣儲司中磁庫掌管，「金銀器皿，並古銅、瑛瑯、鍍金，新舊瓷、

⁶² 崑岡等奉敕撰，《大清會典事例(光緒朝)》，卷 1190，〈內務府二一·庫藏一·支發〉，頁 851-2。

銅、錫器等物。」⁶³根據《內務府瓷庫月摺檔》載，自乾隆八年(1743)至嘉慶二十年(1820)，再加上《內務府題本》記載嘉慶二十年以後至光緒十八年(1892)，高錫新收共 2,702,616.5 斤，除用為 2,798,293.8 斤。⁶⁴六錫的資料僅見於《內務府瓷庫月摺檔》載，自乾隆八年(1743)至嘉慶二十年(1820)新收共 413,254 斤，除用為 547,677 斤。各年用度情形參見圖 4、圖 5。高錫和六錫除用的數量多於新收，不足的數量係向市面買辦。⁶⁵

圖4 1743至1892高錫新收與除用



資料來源：《內務府瓷庫月摺檔》、《內務府題本》

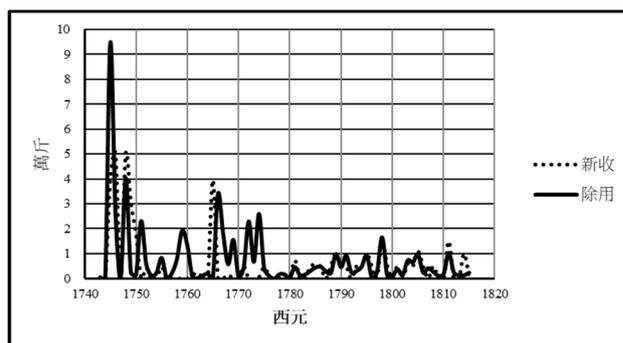
⁶³ 廣儲司六庫職掌，參見佚名輯，《總管內務府現行則例(廣儲司)》(臺北：文海出版社，1972，據清刻本影印)，卷1，頁11-12。

⁶⁴ 圖4係逐月統計《內務府瓷庫月摺檔》度藏錫的新收、除用數字。另外嘉慶二十年以後則係統計《內務府題本》每年錫的新收和除用數字。

⁶⁵ 雍正二年(1724)二月奉旨：「嗣後內用零星物件，何必向部領取，著買辦。應用所需錢糧數目入於月摺具奏」，參見廣儲司六庫職掌，參見佚名輯，《總管內務府現行則例(廣儲司)》，卷1，頁41。

因錫料的成分和純度不同，表面顯現的結晶花紋也不同，錫匠往往以此判斷錫的優劣與價值。維微〈說錫器〉一文對錫的純度和紋樣有清楚的闡釋。上品高錫純度高，表面光亮，被彎曲時會發出斷裂聲響，故稱其為「鏡面光」或「響錫」。次上品者表面有烏斑花紋，名為「烏斑花」；再次一等表面花紋為竹葉狀或芭蕉狀，也屬上品大錫，但價格遠低於「鏡面光」。⁶⁶過去有論文探討清宮製作銅器多半使用進口的洋銅，⁶⁷內務府使用高錫為進口的洋錫，純度較高。

圖5 1743至1815年六錫新收與除用



資料來源：《內務府瓷庫月摺檔》

《清代匠作則例》載：「化對六錫用高錫六成鉛四成，每斤用木柴一斤，耗錫三錢。」⁶⁸六錫就是 60%的錫和 40%的鉛合金，維微討論六錫成分不純，分為「金斑花」、「平面子」和「蒼蠅翅」三種。金斑花呈粒狀，平面子呈圓餅狀，蒼蠅翅呈細密網狀。最劣等者俗稱

66 維微，〈說錫器(下)〉，《收藏家》，2005：8(北京，2005.8)，頁 39-44。

67 H. M. Lai and T. C. Su, "Brass Consumption in the Qing Empire," 333-356.

68 王世襄主編，《清代匠作則例》，第 2 冊(鄭州，大象出版社，2000)，頁 1192。

「蛤蟆背」或「硬頭黃」，外觀有些像「脆鉛」，色澤灰暗有無數黑點，雜質較多而性脆。⁶⁹《當譜集》載，用錫鑄器器物起碼得用六成的錫。如果錫的成色過低，就不能鑄器。⁷⁰六錫不能鑄造器物，通常用來做建築防水用的錫片，圖 5 顯示錫的用量在 1745 年較多，此因乾隆初期大肆興修宮殿、寺廟，建築物需用到錫片。1765 至 1780 年為清宮用錫次高峰，主要是用來修建熱河的藏傳佛寺。⁷¹

(二) 宮殿的防水建材

雍正七年(1729)建造完成的景陵聖德神宮碑亭，根據徐廣源研究，此碑亭全工告竣用銀 241,655.64 兩。1952 年 7 月 14 日發生火災，在碑亭廢墟上發現許多錫熔化的碎片。原來建碑亭時，為了防止屋頂滲水，在琉璃瓦下的苫背上鋪上一層鉛錫合金的金屬片，片與片之間都焊接著，形成一個整體，老百姓稱為「錫拉背」。這次大火中，錫拉背被燒化了，凝固後變成金屬錠。⁷²碑亭的防水措施，錫片主要鋪設於苫背上方。

乾隆初期修建許多宮廷都用到錫片，例如乾隆六年(1741)，在明代的乾西四所、五所的原址上蓋建福宮及其花園，占地達 2 萬平方公尺。因此，將原來的四所、五所挪移。海望(?-1755)、三和(?-1773)奏，蓋造四所五所地方新建工程，領辦綾絹、紙張、銅錫物料等，並給發各作匠夫工價等項共銀 123,480.4 兩，再堆山拉運石料，並出運渣土等項，

⁶⁹ 維微，〈說錫器(下)〉，頁 39-44。

⁷⁰ 佚名輯，《當譜集》(收入國家圖書館分館編，《中國古代當舖鑑定秘籍》，北京：全國圖書館文獻縮微複製中心，2001，清乾隆二十四年抄本)，頁 120。

⁷¹ 參見賴惠敏，《乾隆皇帝的荷包》，頁 269-291、373-392。

⁷² 徐廣源，《溯影追蹤——皇陵舊照裡的清史》(北京：人民文學出版社，2014)，頁 154-155。

暫請領銀 16,000 兩，總共用銀 139,480.4 兩。⁷³乾隆九年修繕雍和宮也用了許多錫片。⁷⁴

宮殿屋宇經水雨淋冲刷，裂閃、滲漏、糟朽、脫落，故於苦背上鋪上一層錫片防水。《清代匠作則例》記載：

「頭停鋪錠席箔折見方丈，內庭例每丈用丈席二領二分，丈箔二塊二分。每席(錫)箔二塊用長二寸釘八個。萬壽山、圓明園例席(錫)箔長九尺五寸、寬四尺五寸，每領用長二寸釘八個。⁷⁵

乾隆三十七年(1772)：

修理盤山玉皇閣樓上外簷地平板槽朽應鋪錫片的工程，三和隨率同郎中五世泰等詳細勘估得玉皇閣三重簷六方樓一座中，簷廊深四尺外前挑一尺八寸，上簷廊深三尺外前挑一尺六寸地面鋪錠錫片等項活計。

除行取六錫外，淨估需工料銀 58.01 兩。該件檔案在工匠成做過程：「頭停鋪錠箔箔苦攪灰泥青灰背各一層」。⁷⁶《清代匠作則例》席(錫)箔即為錫片的俗稱。席箔長 9 尺 5 寸、寬 4 尺 5 寸製作方式：化錫片每 10 斤，用榜紙 1 張、白棉線 2 分、松香 4 錢。⁷⁷錫片鋪在榜紙上，用松香將它溶解。梁思成(1901-1972)《清工部《工程做法則例》圖解》對頭停望板縫處理方式：每 24 尺用二號高麗紙一張，調油打滿方 6 尺用

73 中國第一歷史檔案館、故宮博物院合編，《清宮內務府奏銷檔》，第 26 冊，乾隆六年十二月二十六日，頁 225-228。

74 賴惠敏、張淑雅，〈清乾隆時代的雍和宮——一個經濟文化層面的觀察〉，《故宮學術季刊》，23：4(臺北，2006.6)，頁 131-164。

75 王世襄主編，《清代匠作則例》，第 2 冊，頁 266。

76 中國第一歷史檔案館藏，《乾隆朝內務府奏銷檔》，第 310 冊，乾隆三十七年四月初十日，頁 96-98。

77 王世襄主編，《清代匠作則例》，第 1 冊，頁 1192。

二號高麗紙一張，每紙 1 張用桐油 3 兩。⁷⁸工部以高麗紙和桐油處理防水方式，其防水的功能不及宮廷以榜紙和錫箔，錫質料輕，又不易氧化生鏽，是很好的屋頂防水建材。

宋代《營造法式·瓦作》載：「凡瓦下補襯柴棧為上，版棧次之」亦有用竹筴、葦箔等。⁷⁹宋代的屋瓦下鋪襯柴、版、竹、葦等物料。祁英濤(1923-1988)則說明代出現護板灰防止望板糟朽，在望板上先刷冷底子油一道。然後再鋪二氈三油防水層。但油氈二、三十年就老化，清代宮廷在重要建築的天溝上、望板上鋪釘價值昂貴的錫版，俗稱「錫背」，厚約 0.2-0.4 公分，面積大時各塊之間是焊接嚴密。⁸⁰可見清朝建立巍峨宮殿，在防水材料有了新的發展。

前述修繕玉皇閣的錫片為六錫，同治九年(1870)修理敬事房、御井亭等建築也使用六錫。太監之敬事房下司房五間，每間面寬 1.4 丈、每坡進深 2.3 丈、脊高 1.6 尺、寬 8 寸，用錫 21,000 斤。東西庫房 6 間，每間面寬 1.2 丈。每坡進深 1.9 丈、脊高 1.6 尺、寬 8 寸，用錫 18,124 斤。御井亭一座牌面每面寬 9 尺，進深 7 尺，用錫 1,511 斤。影壁一座，每面寬 1.4 丈，每坡進深 3 尺、脊高 8 寸、寬 4 寸，用錫 672 斤。貓爾頭 110 個，用錫 160 斤。滴子 110 個，用錫 55 斤。瓦 880 塊，用錫 880 斤。水房 6 間，每間面寬 12 丈、進深 1.4 丈，用錫 6,048 斤。甬門一座，用錫 40 斤，以上通共用六錫 48,518 斤。按例每斤鎔化用 6 分工，計 28,186 工。匠役方面，使用內務府本身的家內匠(又稱食糧匠)錫匠 25 名成做過 15,000 工不計工外，俱係外僱民間工匠共 14,110 工，

78 梁思成，《清工部《工程做法則例》圖解》(北京：清華大學出版社，2006)，頁 37。

79 李誠撰，王海燕注譯，《營造法式譯解》(武漢：華中科技大學出版社，2011)，頁 189-191。

80 祁英濤，《中國古代建築的保護與維修》(北京：文物出版社，1986)，頁 19-21。

按例每工應領工價銀 6 分，核計應領工價銀 846.64 兩，核減一成外，實領 761.98 兩。⁸¹敬事房、御井亭以錫片做的屋頂，在材料上應較瓦片便宜，工序上亦簡便。

內務府用錫通常向戶部寶泉局領取，如嘉慶四年(1799)，由寶泉局拉載高錫 1 萬斤至西華門，需要單馬車 10 輛，照例向掌關房管理內管領事務處領用。嘉慶十年(1805)，圓明園清淨地五福五代堂等處工程，需用高錫 33,000 斤黑鉛 21,000 斤。不足的部分仍發文咨行戶部，自寶泉局領用高錫 40,000 斤、黑鉛 10,000 斤。⁸²

(三) 宮廷使用的錫器和錫襯墊

廣州進口大量洋錫，因此製作錫器很有名。1780 年浙江畫家方薰(1736-1799)進呈乾隆皇帝的《太平歡樂圖》中，已繪有街頭「修錫器」圖，方薰在該圖的注釋中說：「廣州錫器最擅名，頃浙江亦能仿造，兼有擔爐修治舊器者。」⁸³廣州附近的佛山鎮工匠也擅長打錫器，浙江錫箔業也很發達，從宋以來江浙及湖廣一帶的文人雅士和百姓皆喜愛錫製茶壺和錫燭台。⁸⁴北京的錫器極為普遍，如美國人塞繆爾·維克多·康斯坦特(Samuel Victor Constant, 1894-1989)講述了清末民初在北京的賣錫器小販：「原先擺在五金店中的銅壺曾備受人們歡迎，而現在使

81 中國第一歷史檔案館藏，《內務府呈稿》，同治九年十二月十六日，檔案編號 05-08-030-000420-0080。

82 中國第一歷史檔案館藏，《內務府呈稿》，嘉慶四年八月初七日，檔案編號 05-08-002-000175-0023；嘉慶十年二月十四日，檔案編號 05-08-002-000180-0001。

83 王次澄，《大英圖書館特藏中國清代外銷畫精華》(廣州：廣東人民出版社，2011)，第 2 卷，頁 56。

84 維微，〈說錫器(上)〉，頁 33-38。

用錫壺則成為一種普遍現象。」⁸⁵美國人路易斯·葛雷(Louise Crane, 1913-1997)則是記載：「燭臺、火盆和酒器一定要用錫鑲做的，貧苦人家則可以用錫。中國錫鑲古董早被收藏家收存，可是新的也有意思，特別是加了可觀的銻成分之後，產品會更平滑，銀色更光亮。」⁸⁶錫器是一般民眾常使用的器皿，究竟清宮製作的錫器有何特色？以及清宮如何運用錫襯墊改善木箱的性能？以下針對清宮錫器和錫襯墊的用途來討論：

1. 祭器

乾隆十二年上諭：

國家敬天尊祖或用陶匏以崇質素，各有精義存乎其間，歷代相承，去古寔遠。至明洪武時更定舊章，祭品祭器悉遵古，而祭器以瓷代之，惟存其名。我朝壇廟陳設祭品，器亦用瓷，蓋沿前明之舊。皇考世宗憲皇帝時考按經典，範銅為器，頒之闕里，俾為世守。朕思壇廟祭品既遵用古名，則祭器亦應悉用古制以備隆儀。著大學士會同該部稽覈經圖，審其名物度數制作款式，折衷至當，詳議繪圖以聞，朕將親為審定。勅所司敬謹製造，用光禋祀，稱朕意焉。⁸⁷

⁸⁵ 王次澄，《大英圖書館特藏中國清代外銷畫精華》，第2卷，頁56。在雍和宮度藏的器物中有：錫轆頂、錫香爐蠟台花瓶香筒1分、大錫鉗子1個、大小錫罐子17把、大小錫俊壺21把、嘎吧錫壺4把、大小破錫吊子17把、大小錫罐子7個、大小錫模子8個、錫漏子3個、錫碗1個、大錫案子1個、破錫火鍋20個、錫罐4個、錫痰盒2個、錫裡木桶1個。後樓收貯有錫裡小槽盆2個、錫盤13個、錫酒盅1個、托缸錫盤1個。趙令志等主編，《雍和宮滿文檔案譯編》(北京：北京出版社，2016)，上卷，頁106、111-112。

⁸⁶ 王次澄，《大英圖書館特藏中國清代外銷畫精華》，第8卷，頁181。

⁸⁷ 托津等奉敕纂修，《大清會典事例(嘉慶朝)》，卷334，頁20-2~21-2。

清朝承襲明代舊制，壇廟陳設祭品，器用瓷。雍正皇帝按照古代經典，「範銅為器，頒之闕里，俾為世守」。雍正九年(1731)，內務府大臣允祿(1695-1767)製作金屬的祭器送到曲阜孔廟。⁸⁸

乾隆十三年內務府製作更多的壇廟金屬祭器，其中包括錫器。《皇朝禮器圖式》規定：「欽定祭器天壇正位俎，以木為之髹以漆青色，中虛錫裏，外四周各銅環二四足有跗縱二尺三寸、橫三尺二寸，通高二尺三寸實以特牲。」⁸⁹其他太廟、東西陵等使用的俎，也都是髹漆錫裡。錫的延性高，打成錫箔後鋪在漆器裡，防止牲禮的血水流出來，如錫裡牲匣、錫裡漂牲桶。

葉高樹教授研究《欽定滿洲祭神祭天典禮》之祭器，他認為傳統祭祀必備的物件，理當自宮廷、王府乃至民間皆同，惟《欽定滿洲祭神祭天典禮》均按大內現行規制，紡織品率以綢、緞，金屬製品動輒銀、銅，極其講究，呈現統治階層與一般民眾的落差。⁹⁰不過，坤寧宮每天朝夕各用二豬祭祀，放置豬隻係用兩個鑲錫裏肉槽。⁹¹

⁸⁸ 雍正九年允祿奏：「臣尊旨成造文廟祭器一百六十一件，貯庫備用式樣六件。乾隆四年臣尊旨成造有子若生配十一哲祭器八件，又添造銅十五件。兩次共成造文廟祭器登一件、簋二十二件、簋二十三件、爵二十七件、豆九十件、銅二十二件」，中國第一歷史檔案館、故宮博物院合編，《清宮內務府奏銷檔》，第36冊，乾隆十三年元月二十六日，頁312-314。

⁸⁹ 允祿等纂，福隆安等補，《皇朝禮器圖式》(北京：學苑出版社，1998，據清乾隆三十一年[1766]武英殿刊本影印)，頁182-183。

⁹⁰ 葉高樹，〈乾隆皇帝與滿洲傳統的重建——以薩滿祭祀儀式為例〉，《國立政治大學歷史學報》，48(臺北，2017)，頁43-93。

⁹¹ 磁庫員外郎額爾錦據掌儀司員外郎四格文開，做坤寧宮用肉槽兩個鑲錫裏，需用外僱錫匠做長工四工，每工錢154文，領去大制錢616文。中國第一歷史檔案館藏，《乾隆朝內務府奏銷檔》，第201冊，乾隆四年，頁467-507。

2. 防潮用品

錫在常溫下性質穩定，長期在潮濕空氣中，錫的表面會生成一種極薄的氧化膜而阻止進一步氧化。⁹²而且，錫成型性絕佳，很適合用於收納需防潮的食物。例如，乾隆十二年(1747)七月十八日，司庫白世秀催總達子來說太監胡世傑傳旨：「著安寧圖拉將桂花陰乾，或用磁瓶；或用錫瓶盛裝送些來。」⁹³根據萬秀鋒等人研究，錫茶葉罐試驗證明同等環境下茶葉選用一般性的包裝，保質期約一年半左右，若氣候過於潮濕或乾燥，則時間更短。而錫茶葉罐具有涼性、易散熱、密封性強的功能，可延長茶葉的保質期，保持其特有的香氣。宮內專門置辦的包裝罐並非宮廷製造，而是由朝廷在宮外訂製，如茶桶底部曾見鐫楷書「蘇萬茂」三字，應是名匠之一。⁹⁴

清朝皇帝的龍袍或皮襖十分珍貴，用樟木錫裡木箱貯存皇帝冠袍帶履等衣物，能防蟲蛀。同治十年(1871)製作木箱 14 個，共用高錫 5,483 斤，市價每斤 0.3 兩，共用銀 1,644.9 兩。這檔案提到戶部寶泉局撥給高錫不敷使用，另從市面上採購。⁹⁵

⁹² 維微，〈說錫器(上)〉，頁 33-38。

⁹³ 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 15 冊，記事錄，乾隆十二年七月十八日，頁 80。

⁹⁴ 萬秀鋒、劉寶建、王慧、付超著，《清代貢茶研究》(北京：故宮出版社，2014)，頁 202-204。

⁹⁵ 中國第一歷史檔案館藏，《內務府呈稿》，同治九年十二月二十九日，檔案編號 05-08-002-000697-0049。另又辦買錫 11,349.6 斤、鉛 10,802 斤，每斤 0.3 兩，共銀 3,243.5 兩。中國第一歷史檔案館藏，《內務府呈稿》，同治九年十二月二十九日，檔案編號 05-08-002-000697-0051。

3. 錫裡冰桶

邱仲麟曾討論清代北京中上人家以冰塊來降低室內溫度，皇家配備有錫裡冰桶，引金寄水(1916-1987)記載：

王府從五月初一起，開始運進天然冰塊，每房都備有硬木製作的冰桶，內襯錫裡，融化的冰水通過底下的小孔流出。每天，由太監往各房送冰，以供瓜果等食品保鮮。冰桶蓋上，有四個軋轆錢形的排氣孔，排出冷氣並可調節氣溫。⁹⁶(參見圖6)

同治三年製作 10 個冰桶，儲秀工膳房 1 個、茶房 1 個、乾清宮基化門 8 個，使用大量高錫。製作大冰桶用高錫 267.1 斤，舊有錫裡大冰桶收回舊錫 95 斤、添用高錫 172.1 斤，共用高錫 267.1 斤。⁹⁷製作大冰桶用錫片，其他做水桶、三牲匣也都是用錫片襯裡，防止滲水。

⁹⁶ 邱仲麟，〈天然冰與明清北京的社會生活〉，《中央研究院近代史研究所集刊》，50(臺北，2005)，頁 55-113。

⁹⁷ 中國第一歷史檔案館藏，《內務府呈稿》，同治三年五月二十六日，檔案編號 05-08-030-000418-0031。

圖 6 錫裡冰箱(北京故宮博物院藏)



資料來源：北京故宮博物院，柏木冰箱，<https://www.dpm.org.cn/collection/gear/229371.html>, 擷取日期：2019年5月15日。

4. 旅行用品

巫仁恕研究明代旅遊風氣興盛，文士發展出一套「遊具」，提盒、提爐、備具匣和酒尊四樣最為重要。⁹⁸清代發展以錫為主的遊具，錫質地輕適合製作旅行的用品。乾隆皇帝常巡幸熱河、江南等，常見攜帶之錫器。譬如乾隆三十六年(1771)，皇帝巡幸山東備帶物品有錫柿子壺 12 把、錫小柿子壺 6 把、錫座壺 10 把、錫雙陸馬壺 6 把、錫盆 10 箇、錫水缸 1 口。⁹⁹錫的比重較銅、鐵為輕，攜帶錫水缸較為省力。

⁹⁸ 巫仁恕，《品味奢華——晚明的消費社會與士大夫》(臺北：聯經出版公司，2007)，頁 205。

⁹⁹ 中國第一歷史檔案館藏，《乾隆朝內務府奏銷檔》，第 300 冊，乾隆三十六年元月初六日，頁 13-18。

《清宮生活圖典》載，帝后用的便盆多屬銀或錫，木架坐凳便盆，中間橢圓形有蓋銀盒，盒蓋為活屨版，用以間隔污物(參見圖 7)。¹⁰⁰

圖 7 清宮便盆



資料來源：萬依、王樹卿、陸燕貞主編，《清宮生活圖典》(北京：紫禁城出版社，2007)，頁 116。

此外，清宮錫製的衛生用品也很常見，譬如錫肥皂盒、「錫涎盆」即痰盂，取其質料輕。

5. 製作大量的餐具

雖然清代流行冬天用銅火鍋煮食，不過，錫的價格每斤 0.2 至 0.3 兩比銅 0.5 兩便宜，宮女或太監使用的碗、盤、碟、酒壺、火鍋等以錫製作。雍正初內務府官員盤查磁庫庫貯器物，有大量的高錫、六錫餐具，連鳥雀的食罐也是錫做的。¹⁰¹

¹⁰⁰ 萬依、王樹卿、陸燕貞主編，《清宮生活圖典》，頁 116。

¹⁰¹ 中國第一歷史檔案館、故宮博物院合編，《清宮內務府奏銷檔》，第 2 冊，

清朝康乾盛世期間舉行過四次千叟宴，以錫做火鍋。乾隆四十九年(1784)，卷帙浩繁的《四庫全書》編纂告竣，已過七旬的乾隆皇帝又添五世元孫。乾隆皇帝喜上加喜，發布諭旨，定於乾隆五十年(1785)正月在乾清宮舉行千叟宴盛典，有三千滿、漢文武老臣參加千叟宴。乾隆四十九年(1784)十月，內務府官員等奏報，千叟宴添做錫火鍋銅盤等項，僱覓民匠領工價大制錢 250,000 文。乾隆四十九年(1784)十一月，官員又奏，成造千叟宴應用錫火鍋銅盤等項，僱覓民匠領工價大制錢 146,165 文。¹⁰²錫火鍋熠熠生輝有如銀器，送禮體面又實惠。

總之，清宮製作的錫器超越民眾使用錫茶壺、酒壺、火盆等，而是用來作為帝國統治之絕佳材質。譬如各壇廟祭祀之髹漆錫裡牲禮匣；¹⁰³以錫罐珍藏茗茶；用錫裡衣櫃來珍藏絲綢和毛皮服飾；錫裡冰桶；巡幸用的輕巧器皿，以及賞賜千叟的錫火鍋等。錫雖為不起眼的金屬，卻在宮廷中廣泛使用。

(四) 錫器表面處理——以鑄床製程和錫胎貼金為例

自從早期錫器的開發，人們便知道錫的絕佳延展性。所以，透過冷鍛造就可以將錫器大致敲打成形。更加複雜的形狀可以藉由澆鑄或焊接來達成。為了獲得表面光亮和形狀圓滑的錫器，必須經由最後的研磨拋光手續，鑄床在此步驟即扮演至關重要的角色。

雍正六年八月二十四日，頁 147-155。

¹⁰² 中國第一歷史檔案館藏，《內務府銀庫月摺檔》，乾隆四十九年十月一日起至二十九日；乾隆四十九年十一月一日起至三十日；乾隆五十年正月一日起至三十日。

¹⁰³ 太常寺具奏各壇廟舊存祭器，有錫裡牲匣四個、錫裡漂牲桶五隻。中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 28 冊，記事錄，乾隆二十八年十二月二十四日，頁 39。

歷史檔案記載鍍床工藝在皇室和民間的使用和管理，顯現它在金屬器、瓷器、象牙器和玉器的製作上有不可或缺的地位。¹⁰⁴周培春的風俗畫提到鍍床在錫器上的使用以獲得光亮圓潤的錫燭台、香爐和茶壺。¹⁰⁵(參見圖 8)此畫說明錫器鍛造後的半成品在木製鍍床上研磨，而工人可以藉由踏板控制木轉軸。乾隆四年(1739)，「催總老格栢唐阿福保來說，為鍍作新挑學手鍍匠二名，回明監察御史沈嶠、郎中蘇和訥(1697-?)、員外郎滿毗李英，添做鍍床二張。」¹⁰⁶

104 參見施靜菲，〈象牙球所見之工藝技術交流——廣東、清宮與神聖羅馬帝國〉，《故宮學術季刊》，25：2(臺北，2007.12)，頁 87-138。

105 Irina Fedorovna Popova intro., trans., and comm., *Pictures of Folk Life (Fengsuhua) in Qing Beijing* (St. Petersburg: Slaviya, 2009), 91.

106 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 8 冊，記事錄，乾隆四年十一月二十七日，頁 787。

圖8 鍍錫器的鍍床



資料來源：Irina Fedorovna Popova intro., trans., and comm., *Pictures of Folk Life (Fengsuhua) in Qing Beijing*, 91.

除此之外，內務府造辦處檔案則記載清宮管理西洋銅鐵製鍍床事宜：「將鍍床上銅鐵活計，並木箱俱各收拾光亮新得時，在水法殿擺。」¹⁰⁷中國境內則主要是用銅、銀、錫或木頭做成鍍子，如王亶望(?-1781)被抄家時，抄到錫鍍子 14 個、舊錫鍍 6 個。¹⁰⁸太監王進

107 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 23 冊，如意館，乾隆二十三年六月，頁 458。

108 中國第一歷史檔案館編，《乾隆朝懲辦貪污檔案選編》，第 2 冊(北京：中華書局，1994)，頁 1821-1822。

喜被抄家時，抄得錫鍍子 2 個。¹⁰⁹

至於清宮的鍍匠，有來自江南一帶，如雍正五年(1727)，鍍匠林士魁因父親亡故告假四個月回鄉葬父。¹¹⁰或是外雇民間工匠頂補，如乾隆四年(1739)，鍍作栢唐阿福保呈為補替鍍匠事：

本作原有鍍匠林芳貴每月食本庫錢糧三兩，衣服銀每年十兩。鍍匠林芳貴於本年四月十三日亡故。因本作鍍匠甚少不敷應用，欲將外僱鍍匠王德盛頂替林芳貴召募當差，其人曾在內做過活計，手藝精細，人亦老誠，堪充此役。¹¹¹

亦命年輕太監擔任鍍匠之例，乾隆二十年(1755)太監王吉祥來說，總管劉玉傳旨將鍍匠小太監二名撤回。¹¹²

錫器由於熔點低，不得使用鎏金，而應用貼金工藝裝飾之。周培春的風俗畫提到：「用鐵錘砸之每兩金能打方圓三百六十步大名飛金

109 中國第一歷史檔案館、故宮博物院合編，《清宮內務府奏銷檔》，第 84 冊，乾隆三十三年四月二十日，頁 263-299。其他和錫有關的器物有錫火鍋子 51 個、錫湯壺 4 把、錫五供 5 件、錫盤 16 個、錫蠟阡 1 對、錫硯臺 1 個。

110 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 2 冊，記事錄，雍正五年十一月二十七日，頁 651。

111 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 8 冊，記事錄，乾隆四年九月二十九日，頁 784。其他補鍍匠的檔案有「乾隆二十年，鍍匠王德勝物故，此缺看得外僱鍍匠郭自厚堪頂補當差。請將王德勝每月錢糧銀三兩，每季衣服銀五兩擬給郭自厚食用。」參見第 21 冊，記事錄，乾隆二十年十二月初二日，頁 505。「聞事查造辦處行走召募鍍匠郭自厚於本年二月內物故，此缺業經召募民人鍍匠徐明在作試手行走看其手藝尚好。相應補替郭自厚之缺，並將郭自厚原食每月錢糧銀三兩，每季衣服銀五兩。照例賞給徐明應役繕摺持進交太監胡世傑轉奏。奉旨：知道了。欽此。」參見第 28 冊，記事錄，乾隆二十八年十二月十八日，頁 37。

112 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 21 冊，記事錄，乾隆二十年五月十二日，頁 473。

也」，強調金箔極薄，容易貼合基材表面。¹¹³乾隆三十年(1765)，太監胡世傑交錫胎貼金紅油裡大碗、小托碗、托盤等。¹¹⁴

四、清宮錫合金應用和外來的技術

從研究錫工藝品檔案的過程中，筆者發現清代宮廷冶金工藝比以往認知的「以青銅、金銀器物為主」還更加多樣化。例如，乾隆時期錫玻璃鏡的使用很普遍，並由傳教士暨宮廷畫師王致誠、艾啟蒙等人發展出錫玻璃畫。此外，章嘉國師(1717-1786)提供清宮鈴杵的配方與技術，說明清朝冶金工藝得益於多元文化交流。此章節將討論錫在清朝冶金工藝創新，以及文化交流的過程中所扮演的角色。

(一) 錫汞齊玻璃鏡與玻璃鏡繪畫

拉萬蒂(Leonardo Fioravanti, 1517-1583)於 1567 年的威尼斯發表〈鏡子的科學普及知識〉(“Dello Specchio di scientia universal”)為第一篇詳細介紹錫汞齊層製造方式的文獻。¹¹⁵威尼斯當時製作錫汞齊鏡子，首先是準備好一片平整的玻璃，通常這種玻璃是先由圓柱滾壓過，以當初的技術

¹¹³ Irina Fedorovna Popova intro., trans., and comm., *Pictures of Folk Life (Fengsuhua) in Qing Beijing*, 80.

¹¹⁴ 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 29 冊，行文，乾隆三十年正月，頁 492-493。

¹¹⁵ Leonardo Fioravanti, *Dello specchio di scientia universale. 1567: Conzatte*, <https://books.google.co.uk/books?id=Cws8AAAacAAJ&pg=PP5&dq=Dello+specchio+di+scientia+universale&hl=zh-TW&sa=X&ved=0ahUKEwj1gvHMSPndAhUQdxoKH SjADaYQ6AEIVjAG#v=onepage&q=Dello%20specchio%20di%20scientia%20universale&f=false>, accessed August 14, 2018. 為 1567 年的手稿。

而言很難製作長度超過一米的平板玻璃。¹¹⁶然後讓玻璃滑過被汞淹沒的錫箔，此步驟需要大量的汞。¹¹⁷之後再加以低溫烘烤，或是室溫平放一個月讓汞蒸氣自然散逸，錫汞齊附著於玻璃板上。¹¹⁸威尼斯的錫汞鏡工業於是在十六世紀主導了全歐洲市場，而在十七世紀中葉後錫汞齊玻璃鏡的製造重鎮轉移至法國。

1696年養心殿造辦處設立玻璃廠，德國傳教士紀禮安(Kilian Stumpf, 1655-1720)負責設計和施工，並帶進歐洲鈉鈣玻璃配方，以便於生產大量玻璃，並引進威尼斯和法國的錫汞齊玻璃鏡技術，¹¹⁹這些玻璃鏡是將錫汞齊塗覆於玻璃平板上，且為當時世界上最好的製鏡技術。¹²⁰乾隆十二年(1747)造辦處設有擺錫作，乾隆二十四年(1759)有雜錫作。¹²¹清宮對做玻璃鏡的工匠稱為擺錫匠，如乾隆六十年(1795)，「成做水法殿

116 Per Hadsund, "The Tin-Mercury Mirror: Its Manufacturing Technique and Deterioration Processes," *Studies in Conservation* 38 (1993): 3-16; Hannelore Römich, "Historic Glass and its Interaction with the Environment," *The Conservation of Glass and Ceramics*, edited by Norman Tennent, 5-14 (London: James & James, 1999).

117 Liz Karen Herrera et al., "Studies of Deterioration of the Tin-Mercury Alloy within Ancient Spanish Mirrors," *Journal of Cultural Heritage* 9 (December 2008): e41-e46.

118 Peter Franke and Dieter Neuschütz eds., *Binary Systems. Part 5: Binary Systems Supplement 1* (Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg, 2007), 1-4.

119 Per Hadsund, "The Tin-Mercury Mirror: Its Manufacturing Technique and Deterioration Processes," 3-16; Hannelore Römich, "Historic Glass and its Interaction with the Environment," 5-14.

120 Heber D. Curtis, "Methods of Silvering Mirrors," *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* 23 (1911): 13-32. 由於水銀鏡子的製造費時費工，且不太光亮，到1843年時德國化學家李比希(Justus Freiherr von Liebig, 1803-1873)製成鍍銀鏡子後被淘汰。

121 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第15冊，擺錫作，乾隆十二年十月，頁254；第24冊，雜錫作，乾隆二十四年三月，頁299。

十一間樓，烏木箱銀母花掛屏一對」，做擺錫玻璃容鏡 8 面，計長 3.4 寸、寬 2.5 寸，折見方寸 68 寸。買辦水銀 5.4 兩，用銀 2.2 分。其玻璃係內庭交出，錫片見方 1.6 尺，買辦銀 2.2 分。¹²²

從周培春的風俗畫可知，中國的製鏡工藝可以分為三個步驟：一、放置平板玻璃於木板上，二、鋪上錫箔紙、並依序再鋪汞、白紙、和另一層平板玻璃。三、其中擺錫匠施重量於平板玻璃，另一人拉出白紙。¹²³(參見圖 9)這個做法與歐洲文藝復興後的製鏡技術有些相似，皆以材料自身重量來完成錫汞齊和玻璃平板的貼合。葛雷(John Henry Gray, 1823-1890)在《廣州城漫步》也敘述了做鏡子的程序：「先在一張錫紙上鋪上水銀，再將一張白紙鋪在水銀上，然後放上一塊玻璃，用手往下壓，最後是緩慢地抽出玻璃下的紙張，讓水銀和錫紙產生化學作用，粘在玻璃上。」¹²⁴相較於周培春的風俗畫上記載，葛雷的製鏡法僅需一片平板玻璃，所需工匠或許也只要一位。而《鏡鏡診痴》的作者鄭復光(1780-約 1853)「目擊且手驗」工匠製作玻璃鏡，並記之為「襯箔法」：一、將玻璃斜放於木桌上的大盤內，調整角度使玻璃靠懷一邊稍低，

¹²² 中國第一歷史檔案館藏，《內務府呈稿》，乾隆六十年六月十九日，檔案編號 05-08-030-000009-0064。擺錫玻璃亦有市面採買，如咸豐七年，金玉作呈辦買擺錫玻璃、錫燈等項，請領銀 79.8 兩。中國第一歷史檔案館藏，《內務府呈稿》，咸豐七年十二月十八日，檔案編號 05-08-030-000398-0083。

¹²³ Dmitry Ivanovich Mayatsky et al., *Qingmuo Huajia Zhou Peichun Beijing Fengsu Huace*, <http://ci.spbu.ru/archive/Book/Beijing-albom/index.html#2>, accessed August 14, 2018.

¹²⁴ 王次澄，《大英圖書館特藏中國清代外銷畫精華》，第 7 卷，頁 57。最有名的玻璃鏡的故事為乾隆十六年(1751)，崇慶皇太后六十歲生日，北京街市由各省巡撫布置點景，趙翼提到湖南省建造黃鶴樓，重簷三層，牆壁皆用玻璃高七、八尺者。浙江省巡撫點景為鏡子，中間大圓鏡嵌藻井之上，四旁則小鏡數萬，鱗砌成牆，人一入其中，即一身化千百億身。參見賴惠敏，〈崇慶皇太后的萬壽盛典〉，《近代中國婦女史研究》，28(臺北，2016)，頁 1-50。

以便水銀聚而不散。二、斜放一極平石板於盤內，板上糊紙一或二層，再將石板墊起使在盤中恰合地平。三、放錫箔於石板上，取少許汞擦在錫箔上保持箔表面光明。四、多加水銀於箔上讓水銀平均堆起而不流走。五、依序蓋上紙和玻璃平板。六、左手按玻璃平板上，右手則將紙抽走。七、將石板取走，錫箔因和水銀反應黏在玻璃上，多餘水銀則流至靠懷一邊。¹²⁵此「襯箔法」關鍵在玻璃最後斜放讓水銀順暢流下，與周培春和葛雷記載的製鏡法有些不同。

圖9 工匠製作玻璃鏡



資料來源：Irina Fedorovna Popova intro., trans., and comm., *Pictures of Folk Life (Fengsuhua) in Qing Beijing*, 58.

¹²⁵ 鄭復光著，李磊箋注，《《鏡鏡詒痴》箋注》，頁 161-162。原文為：「玻璃擺錫箔上，雖反照亦有景，而不甚濃顯，故必粘箔於玻璃上，使貼合為一體。具體做法是：玻璃置大盤內，放桌上，斜地之，使靠懷一邊稍低，以便水銀聚而不散。盤內斜放一極平石板，板上糊紙一、二層，需將懷內墊起，使在盤中恰合地平。再將錫箔放石板上，取汞些須加箔上，用一指輕擦遍，以箔光明為度。再多加水銀於箔上，使堆起不致流走為度。然後以紙蓋上，次放玻璃於紙上，左手按之，右手抽紙。次連石取起，豎瀝之，則水銀流下，而箔即粘。」

宮廷雖有做玻璃鏡的工匠，然清宮大片玻璃和玻璃鏡的來源有進貢和粵海關採購兩種。第一、根據《海國四說》載，康熙九年(1670)、十七年(1678)，西洋國王(荷蘭)阿豐肅(Willem III van Oranje, 1650-1702)，遣陪臣奉表入貢方物有大玻璃鏡等物。¹²⁶《朔方備乘》載，康熙十五年(1676)：「張玉書《外國紀》曰，俄羅斯來貢玻璃鏡。」¹²⁷第二、內務府採辦。康熙二十八年(1689)的尼布楚條約協議，俄國商隊到北京貿易，1698年以後俄國的政府商隊定期到北京貿易，大約三年一期。¹²⁸1727年恰克圖條約，規定俄國每三年派遣官家商隊到北京貿易。¹²⁹俄商攜帶貨物除了毛皮之外，亦有玻璃鏡。玻璃為易碎物品，陸路商隊只能攜帶小的玻璃鏡，主要還是從粵海關採購玻璃鏡，如1771年進口玻璃736塊。¹³⁰1792年英國散商船20艘，進口玻璃563塊。¹³¹《清宮內務府造辦處檔案總匯》提到玻璃進口，如乾隆四十九年(1784)，粵海關監督李質穎(?-1794)送到大玻璃二塊，各長7.17尺、寬6.03尺。按照粵海關採買大塊玻璃核准之例，共應值銀622.29兩。¹³²根據王致誠的書信

126 梁廷楠，《海國四說》(北京：中華書局，1993)，卷3，頁206-208。

127 何秋濤，《朔方備乘》(臺北：文海出版社，1964，據清刻本影印)，卷29，頁600。

128 加斯東·加恩(Gaston Cahen)著，江載華、鄭永泰譯，《彼得大帝時期的俄中關係史(1689-1730年)》(北京：商務印書館，1980)，頁244。

129 米勒，〈六等文官米勒教授於1764年所寫的關於赴華使團的意見〉，收入尼古拉·班蒂什-卡緬斯基編著，中國人民大學俄語教研室譯，《俄中兩國外交文獻匯編(1619-1792年)》(北京：商務印書館，1982)，頁411-428。

130 馬士(Hosea Ballou Morse)著，中國海關史研究中心、區宗華譯，《東印度公司對華貿易編年史》(廣州：中山大學出版社，1991)，第2卷，頁519；第5卷，頁579。1810年運來的窗門玻璃，每箱200平方英尺，發票價值為29.25兩，售得25.20兩；第3卷，頁134。

131 馬士著，中國海關史研究中心、區宗華譯，《東印度公司對華貿易編年史》，第2卷，頁518-519。

132 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔

說：「人們從歐洲帶來了大批巨大而又漂亮的玻璃鏡面，廣州的中國官吏們也向商船大量採購，然後再奉獻給皇帝。」¹³³鄭復光說西洋進口的玻璃稱為「紅毛玻璃」，玻璃堅厚少疵，可做屏風大鏡。¹³⁴他見過屏風鏡，「高三尺、厚半寸者，此甚難得。」十八世紀清宮大玻璃屏風鏡很常見，而民間至十九世紀大玻璃屏風鏡屬希罕之物，可見屏風鏡普及於清宮，比民間還早半個世紀以上。

《清宮內務府奏銷檔》清查銀庫康熙五十六年(1717)至雍正三年(1725)玻璃鏡的存量以及玻璃製品數量，並沒有提到玻璃畫。¹³⁵乾隆時期首先在宮廷繪製玻璃畫的傳教士為郎世寧，關於郎世寧的研究相當多。楊伯達〈郎世寧在清內廷的創作活動及其藝術成就〉，提及：

乾隆二年(1737)六月二十七日做得圓明園九洲清晏圍屏，其圍屏背面著新來三名畫畫人畫，其玻璃上亦畫畫俟郎世寧到時再畫。乾隆七年(1742)九月二十五日傳旨：三卷房床罩內玻璃鏡三面有走錫處挖去，命郎世寧、王致誠畫花卉油畫。¹³⁶

所謂走錫就是錫層脫落，可歸咎於主要兩個原因。其一為錫在低溫環境發生相變態反應(原子排列方式改變)，使錫膨脹、出現麻點進而破碎至粉末。¹³⁷另一原因則是錫玻璃鏡年代久遠自然氧化，如西方學者用掃描式顯微鏡在錫鏡表面測得大量的二氧化錫。¹³⁸

案總匯》，第47冊，記事錄，乾隆四十九年四月，頁654-666。

133 伯德萊(Michel Beurdeley)著，耿昇譯，《清宮洋畫家》(濟南：山東畫報出版社，2002)，頁36。

134 鄭復光著，李磊箋注，《《鏡鏡詒癩》箋注》，頁49。

135 中國第一歷史檔案館、故宮博物院合編，《清宮內務府奏銷檔》，第1冊，雍正三年十二月初十日，頁495-503。

136 楊伯達，〈郎世寧在清內廷的創作活動及其藝術成就〉，頁3-26、90。

137 維微，〈說錫器(上)〉，頁33-38。

138 Liz Karen Herrera et al., "Studies of Deterioration of the Tin-Mercury Alloy

王致誠寫下了將走錫受損玻璃鏡以玻璃背畫法(reverse painting on glass)修復美化的方式：

這些鏡面中有一大批在運輸中受損，於鏡面的某一點上有塗錫層的剝落。由於在這裡，匠人們不會重新為它們搪錫，所以皇帝希望藝術家們能找到一種手段，以便不至於失去如此珍貴的物品，我繪製了一幅示意圖，明確地標出了其外部輪廓，這幅草圖被貼在水晶玻璃的背面，那些堆砌以鉛筆色或顏料色的筆畫之筆觸，很明顯地留在了搪錫之上。我再乾淨俐落地僅僅清除那些應作畫的地方之塗錫，其餘的錫仍保留在原位上。這種繪畫特別漂亮，因為從稍遠的地方看，人們可能會認為人物像、動物畫、風景畫或其他任何圖像都並非像是繪製的，而是反射在鏡面玻璃上的。¹³⁹

這段話說明了王致誠修補錫剝落區域的方式，並非再搪錫，而是將殘餘的錫挖乾淨。另在玻璃鏡繪圖畫使之產生「背畫」效果，即遠看圖像反射在玻璃鏡上。

王致誠於乾隆三年(1738)到宮廷作畫，《國朝院畫錄》載，王致誠「工畫馬。石渠著錄十駿馬圖一冊」。¹⁴⁰他在宮廷用玻璃作畫的記錄載於〈清宮廷畫家郎世寧年譜——兼在華耶穌會士史事稽年〉，乾隆四年(1739)七月二十七日，西洋人王致誠奉命為萬方安和掛屏畫油畫。乾隆六年(1741)三月十二日，王致誠奉命照畫稿一件畫玻璃油畫。四月十四日，王致誠奉命進如意館畫玻璃畫。二十二日又奉命為方壺勝境

within Ancient Spanish Mirrors,” e41-e46.

139 伯德萊著，耿昇譯，《清宮洋畫家》，頁 36-38。

140 胡敬輯，《國朝院畫錄》(天津：天津古籍出版社，1997，據清刻本影印)，頁 455。

畫玻璃畫。¹⁴¹乾隆七年(1742)十月初二日太監高玉傳旨：「建福宮小三捲房床罩內有玻璃鏡三面有走錫處，著雕鑿匠張九兒、常保柱將走錫處挖去。令王致誠在造辦處油畫房畫。欽此。」¹⁴²證實王致誠說的工匠不會修補走錫玻璃，張九兒、常保柱將走錫處挖去，然後再請王致誠繪畫。¹⁴³乾隆十年(1745)四月十二日命王致誠為掛屏上玻璃畫油畫。乾隆十一年(1746)三月二十三日，命王致誠為紫檀木邊玻璃掛屏畫花卉。¹⁴⁴乾隆十四年(1749)二月十一日司庫白世秀來說太監胡世傑傳旨：

查造辦處並圓明園福園玻璃內，長二尺、寬一尺五寸擺錫玻璃一塊，交王致誠起稿在西暖閣安。於本月十四日司庫白世秀將庫貯紫檀木邊擺錫玻璃一塊持進，交太監胡世傑呈覽。¹⁴⁵

耶穌會士艾啟蒙於乾隆十年(1745)六月在造辦處畫畫行走。¹⁴⁶十二年(1747)，噶爾丹策楞(1695-1745)進貢馬，皇帝命郎世寧、王致誠、艾啟蒙各畫馬一匹。¹⁴⁷乾隆三十二年(1767)，皇帝諭令：「西洋人艾啟蒙在內廷

141 不著撰人，〈清宮廷畫家郎世寧年譜——兼在華耶穌會士史事稽年〉，《故宮博物院院刊》，1988：2(北京，1988.5)，頁 29-71。

142 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 11 冊，如意館，乾隆七年十月初二日，頁 71。

143 關於走錫玻璃的檔案，另有乾隆五年五月三十日，司庫劉山久催總白世秀來說首領開其里交金邊玻璃鏡大小三面，內一面邊破二面、走錫花玻璃邊鏡一面、銅撒花邊玻璃鏡一面。傳旨：「收拾配托掛釘。欽此。」於本年閏六月十五日，司庫劉山久催總白世秀將銅撒花邊玻璃鏡一面，花邊玻璃鏡一面，交首領開其里收訖。中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 9 冊，銅作，乾隆五年五月，頁 500。

144 不著撰人，〈清宮廷畫家郎世寧年譜〉，頁 29-71。

145 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 17 冊，記事錄，乾隆十四年二月十一日，頁 176。

146 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 13 冊，記事錄，乾隆十年六月初二日，頁 552。

147 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔

行走，尚屬勤慎。著照從前郎世寧之例，加恩賞給奉宸院卿銜。」¹⁴⁸艾啟蒙擅長繪製人物像，除了西洋人物外，乾隆三十五年(1770)十一月初三日太監胡世傑傳旨忠勇公傅恒(1720-1770)、果毅公阿里衮(?-1769)諭旨：「著艾啟蒙照武成殿內功臣像畫臉像二幅。」¹⁴⁹乾隆三十六年(1771)孝聖皇后(1691-1777)八旬萬壽，艾啟蒙在宮廷繪畫居首席地位。七月初六日太監胡世傑傳旨：「著艾啟蒙等恭畫皇太后聖容一幅。欽此。」¹⁵⁰該年，乾隆皇帝「賜三班九老，宴遊香山。命於次日赴乾清門內，令畫工艾啟蒙繪製玻璃鏡畫《香山九老圖》。」¹⁵¹筆者並未親見艾啟蒙繪製的圖，尤景林分析一幅《香山九老圖》鏡子畫掛屏，他說：「人物畫風格和構圖，有著仇英之風。」¹⁵²艾啟蒙的《香山九老圖》也成為廣東的外銷玻璃油畫的體裁之一。

案總匯》，第 13 冊，如意館，乾隆十二年十一月十三日，頁 552。

148 慶桂等奉敕修，《大清高宗純皇帝實錄》(北京：中華書局，1986，據清刻本影印)，卷 777，乾隆三十二年正月二十八日，頁 540-1。

149 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 33 冊，如意館，乾隆三十五年五月二十二日，頁 598；第 33 冊，如意館，乾隆三十五年十一月初六日，頁 647。

150 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 34 冊，如意館，乾隆三十六年七月二十二日，頁 500。

151 慶桂等奉敕修，《大清高宗純皇帝實錄》，卷 897，乾隆三十六年十一月二十二日，頁 1062-2~1063-1。

152 尤景林，〈洋風鏡子畫〉，頁 76-77。

圖10 《香山九老圖》



資料來源：尤景林，〈洋風鏡子畫〉，頁77。

《國朝院畫錄》載，艾啟蒙「工翎毛。石渠著錄十駿犬圖一冊、百鹿一卷、寶吉騮一軸、白鷹一軸、風猩一軸、山貓一軸、白鷹二軸、考牧圖一卷。」¹⁵³艾啟蒙也繪製大掛鏡。乾隆三十三年(1768)元月十二日，「催長四德五德來說：太監胡世傑交紫檀木邊玻璃掛鏡一面，上

¹⁵³ 胡敬輯，《國朝院畫錄》，頁 473-474。中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 33 冊，如意館，乾隆三十五年四月十二日，頁 589。

面係畫玻璃俱有走錫處出外箱內。傳旨著另換好玻璃，上面畫玻璃著艾啟蒙起稿呈覽。」官員將挑得庫貯有錫玻璃長 2 尺寬 1.55 尺一塊，長 1.6 尺寬 1 尺一塊。進呈。¹⁵⁴

此外，還有用玻璃鏡來製作掛屏和圍屏，邊框用紫檀木、楠木做成。乾隆三十九年(1774)五月二十六日，太監胡世傑交玻璃掛屏鏡尺寸紙樣一張、西洋畫尺寸紙樣一張。清音閣西樓上傳旨：

著交金帶往京內按尺寸查玻璃成做掛屏鏡一件，再按西洋畫尺寸樣。著賀清泰用絹畫西洋水畫人物一張，俱配楠木邊框銅鍍金倒環托掛釘。其邊框上花紋著艾啟蒙畫西洋式花紋，得時不必呈覽，即照畫樣成做著貼金罩龍罩漆。西洋畫亦不必起稿呈覽，著畫居家熱鬧的意思要男女小孩子俱有。¹⁵⁵

乾隆三十九年(1774)十一月十五日，筆帖式海壽持來圓明園檔房知會一件，內開十月二十日五和將紫檀木邊廣楠木雕花圍屏心，並畫西洋人物花卉玻璃圍屏等項燙樣，並畫樣交太監胡世傑呈御覽。奉旨畫西洋人物花卉玻璃圍屏四扇，交造辦處做材料，用紫檀木雕花圍屏心十扇、竹絲牙花杪窗心大小五扇、竹絲牙花三屏峯三扇，交劉著在寧壽宮酌量安設。如不合式帶往熱河找地方安設。其餘俱照樣淮安。欽此。¹⁵⁶

乾隆四十五年(1780)，軍機處抄出奉旨：西洋人艾啟蒙病故，賞銀二百兩兩。¹⁵⁷

154 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 31 冊，金玉作，乾隆三十三年元月十二日，頁 431。

155 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 37 冊，記事錄，乾隆三十九年五月二十八日，頁 483。

156 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 37 冊，記事錄，乾隆三十九年十一月十一日，頁 511。

157 中國第一歷史檔案館藏，《乾隆朝內務府銀庫用項月摺檔》，乾隆四十五

玻璃畫被廣泛用在建築上以乾隆皇帝寢宮淳化軒最著名，此宮建於乾隆三十三年至三十五年(1768-1770)。淳化軒為長春園中宮中路偏北，七開間、進深三間，兩卷勾連懸山式，前後出廊，並內設東西暖閣和二層仙樓的一座大型寢宮。淳化軒與紫禁城內建成的寧壽宮樂壽堂一致。¹⁵⁸原任郎中明昭、員外郎楊作新「承辦淳化軒殿宇樓亭房座平臺，並拆挪蘊真齋殿座抱廈房間遊廊，添墁甬路，海墁散水，油畫裱糊，出運渣土清理地面等項工程。」原估物料工價銀 101,035.92 兩，經該工自行核減銀 1,568.19 兩，實淨銷銀 99,467.73 兩。郎中明山珠爾杭阿「覆加詳細查核，該工所用一切物料工價均屬相符。」¹⁵⁹

乾隆三十四年(1769)淳化軒成做鑲牆玻璃鏡，窗戶用 3 尺至 7 尺玻璃大小 34 塊，有亮玻璃、錫玻璃、玻璃畫等。¹⁶⁰淳化軒使用大片平板玻璃、錫玻璃作為裝飾，乃是乾隆皇帝誇示多元文化交流的結果之一。

年九月一日起至三十日。

158 參見朱杰，〈長春園淳化軒與故宮樂壽堂考辨〉，《故宮博物院院刊》，1999：2(北京，1992.4)，頁 26-38。

159 中國第一歷史檔案館藏，《乾隆朝內務府奏銷檔》，第 307 冊，乾隆三十六年十二月十七日，頁 210-227。

160 朱杰，〈長春園淳化軒與故宮樂壽堂考辨〉，頁 26-38。

表 3 淳化軒成做鑲牆玻璃的數量

玻璃	尺寸	位置	備註
畫玻璃	長6.4尺*寬4.1尺	淳化軒西北間大玻璃窗戶用	
亮玻璃	長5.5尺*寬3.7尺	淳化軒窗戶用	
亮玻璃	長5.2尺*寬2.5尺	淳化軒東暖閣方窗裁二塊用	
錫玻璃	長5.5尺*寬3.2尺二塊	蘊真齋西稍間仙樓下矮床上玻璃鏡用	內一塊有回殘長5尺*寬3.2尺一塊
亮玻璃	長3.4四*寬1.15尺二塊	順山殿支窗用	
錫玻璃	4尺*寬6寸六塊	淳化軒東暖閣寢宮後方窗用	
亮玻璃	長3.05尺*寬2.05尺一塊	淳化軒西稍間後簷支窗用	
亮玻璃	長3.1尺*寬1.9尺一塊	淳化軒西稍間後簷支窗用	
	長3.2尺*寬1.95尺	淳化軒支窗用	
	長2.05尺*寬1.95尺	順山殿支窗用	
油畫錫玻璃	長3.2尺*寬2尺一塊	淳化軒支窗用	
亮玻璃	長3.05尺*寬1.05尺一塊	大方窗用	
走錫玻璃	長3.35尺*寬1.9尺三塊	淳化軒支窗用	
走錫玻璃	長3.1尺*寬1.95尺二塊	淳化軒支窗用	
走錫玻璃	長3.05尺*寬1.6尺二塊	順山殿支窗用	
亮玻璃	長2.3尺*寬1.6尺一塊	順山殿支窗用	
亮玻璃	長3.1尺*寬1.3尺二塊	大方窗用	
亮玻璃	長3尺*寬1.7尺二塊	順山殿支窗用	
亮玻璃	長3.5尺*寬1.8尺一塊	順山殿支窗用	

另外，淳化軒還有玻璃的掛屏鏡，乾隆三十五年(1770)十一月二十八日庫掌四德五德來說太監胡世傑傳旨：

淳化軒西暖閣南北方窗兩邊做玻璃掛屏鏡二對。於十二月初二日庫掌四德五德為做淳化軒掛鏡二對，挑得庫貯有錫玻璃四塊持進。¹⁶¹

不幸的是，淳化軒在英法聯軍時被焚燬，這些玻璃鏡也消失無蹤。

耶穌會士郎世寧、王致誠、艾啟蒙等宮廷畫家繪製清宮題材，與同時期廣州外銷錫玻璃鏡畫的風格有異曲同工之妙。例如現今英國斯塔福德郡(Staffordshire)的舒格伯朗格莊園(Shugborough Hall)藏有十八世紀中國外銷玻璃鏡畫，展現「田園牧歌」樣式，其玻璃鏡框為知名英國傢俱工匠湯瑪斯·齊本德爾(Thomas Chippendale, 1718-1779)所造。¹⁶²而英國倫敦維多利亞與亞伯特博物館(Victoria and Albert Museum)藏有一張乾隆五十五年《一位玻璃畫匠》(*A Glass Painter*)的水彩畫(如圖 11)，此畫說明了一位廣東玻璃畫匠正在使用玻璃背畫技術複製一幅以歐洲銅版雕刻繪製的西洋女子像，此水彩畫說明乾隆中期廣州外銷玻璃畫已形成市場。

¹⁶¹ 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 33 冊，記事錄，乾隆三十五年十一月二十八日，頁 492。

¹⁶² Stephen McDowell, "Shugborough: Seat of the Earl of Lichfield," *East India Company at Home* (April 2013): 1-11, <http://blogs.ucl.ac.uk/eicah/files/2013/02/Shugborough-PDF-Final-19.08.14.pdf>, accessed August 14, 2018.

圖11 1790年繪製《一位玻璃畫匠(A Glass Painter)》



資料來源：Victoria and Albert Museum, “A Glass Painter,” <http://collections.vam.ac.uk/item/O16815/a-glass-painter-painting-unknown/>, accessed August, 16, 2018.

朱慶徵討論故宮存有玻璃畫 103 塊，每片高 31 公分，寬 23.5 公分，厚 0.3 公分，規格統一。玻璃畫的題材，如人物畫、動物畫、植物畫、風景畫等。¹⁶³這些玻璃畫是否為傳教士繪製，將來有機會看到作品，再予以討論。

(二) 響銅——銅錫合金用於製作鐘和焊料

乾隆皇帝篤信藏傳佛教，祭器的響銅，含有錫的成分。《天工開

¹⁶³ 朱慶徵，〈故宮藏建築裝修用玻璃畫〉，《故宮博物院院刊》，2001：4(北京，2001.7)，頁 66-72。

物·五金篇》稱：「凡銅供世用，出山與出爐只有赤銅……廣錫摻和為響銅。」¹⁶⁴《當譜集》載：「紅銅加高錫者即是響錫銅」。又載：

高錫各處俱有，惟湖廣的錫能配響銅，其別處配不成。如鑄做的響銅，惟京師不能做。假如鑼者三斤以下者能做，而音不和。如聲小者能做而音拙。大者做成而音全廢如戲鑼。可以總之各處水土之使然也。¹⁶⁵

這資料提到只有湖廣的高錫才能製作響銅，驗證前述廣東進口的洋錫和以漢口為錫貿易中心的研究。

翟理斯(Herbert Allen Giles, 1845-1935)在他的中英辭典翻譯響銅為「發出聲音的黃銅」，並進一步定義為：「最為適合製作鑼的材料。配方為銅和鋅以及重量百分比 5%的錫；或是八成的銅和二成的錫」。¹⁶⁶基於後者定義，此小節討論響銅為一種錫重量百分比大於 20%的錫青銅。

乾隆三十六年(1771)，乾隆皇帝要求命令章嘉呼圖克圖寫下鑄造響鈴的配方，其中錫的含量到達將近 30%重量百分比，另添加 0.3%重量百分比的金、銀、三色寶石等。清宮內務府造辦處檔案並且記載，此配方製造出來的響鈴聲音品質更好。¹⁶⁷華覺明的《中國古代金屬技術——銅和鐵造就的文明》也說明高錫青銅相對於低錫青銅合金，鑄鐘音質更加渾厚飽滿。¹⁶⁸而奧迪(Jaromir Audy)研究從十二世紀至現今的歐洲教堂錫青銅鑄鐘製作，也發現錫的添加量有越來越高的趨勢：從哥德時期(1150-156)的

164 宋應星，《天工開物》，卷下，頁 982。

165 佚名輯，《當譜集》，頁 125。

166 Herbert A. Giles, *A Chinese-English Dictionary*, 2nd edition (Shanghai: Kelly & Walsh, 1912), 1519-1520.

167 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第 34 冊，鑄爐處，乾隆三十六年九月，頁 527-536。

168 華覺明，《中國古代金屬技術——銅和鐵造就的文明》(鄭州：大象出版社，1999)，頁 278。

7-12%至現代的 19-25%。比較不同時期撞鐘的顯微結構，可得知高錫添加會導致 α (近於純銅)+ δ (銅錫金屬間化合物，圖 12 銅錫二元相圖的 Cu₄₁Sn₁₁)的共析結構(eutectoid structure)之體積百分率增加，而此結構會增加鑄鐘的機械硬度。奧迪也指出相對於哥德時期的鑄鐘，數百年來鑄造技術的進步大大減少了鑄造裂紋、孔洞和鑄液的雜質。¹⁶⁹因此，使用純度較高的原料比較容易鑄造出良好的響鈴。《當譜集》記載乾隆時期湖廣一帶出產的錫品質最好，彎折時由於塑性變形往往會發出斷裂般聲響。人們因其扭曲有聲，通常名之曰「響錫」。¹⁷⁰由記載的塑性斷裂現象可推知湖廣指湖南、湖北的高錫應有最少的雜質含量。

另外，宋應星《天工開物》描述將「響銅」合金(錫青銅)作成粉末可焊銅器：

凡紅銅升黃而後熔化造器，用砒升者為白銅器，工費倍難，侈者事之。凡黃銅，原從爐甘石升者不退火性受錘；從倭鉛升者出爐退火性，以受冷錘。凡響銅入錫參和，成樂器者必圓成無焊。其餘方圓用器，走焊、灸火粘合。用錫末者為小焊，用響銅末者為大焊。……若焊銀器，則用紅銅末。¹⁷¹

小焊即是用低熔點鉛錫合金作為焊料，又稱為軟釐焊(soldering)、錫焊、鑷焊，大焊則是用銅鋅合金和銀銅鋅合金為焊料，又稱為硬釐焊(brazing)、銅焊、銀焊。¹⁷²由銅錫相圖(圖 12)可知，純錫熔點僅攝氏 232°C、加錫 20%的銅熔點即升至 880°C(約 800°C 開始熔化)，而純銅熔點則是 1085°C。因此，以響銅或紅銅來當焊料，會因為所需加熱溫度的提高而提升工

¹⁶⁹ Jaromir Audy and Katarina Audy, "Analysis of Bell Materials: Tin Bronzes," *Overseas Foundry* 5:3 (August 2008): 199-204.

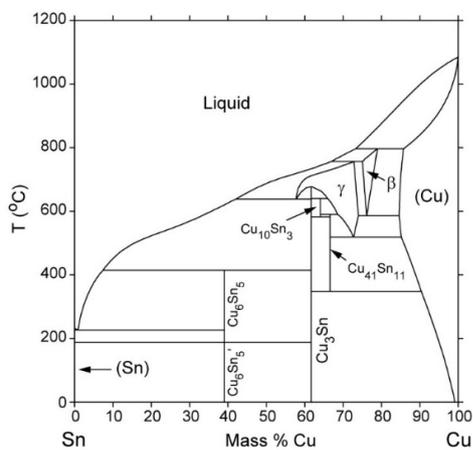
¹⁷⁰ 佚名輯，《當譜集》，頁 122。

¹⁷¹ 宋應星，《天工開物》，卷中，頁 906-907。

¹⁷² 華覺明，《中國古代金屬技術》，頁 220。

作溫度和工藝的難度，優點則是焊接處常溫或是高溫的機械性質會比純錫焊料好很多。¹⁷³

圖12 錫(Sn)-銅(Cu)二元相圖



資料來源：美國國家標準暨技術研究院(National Institute of Standards and Technology, NIST)¹⁷⁴

說明：圖中銅錫合金熔融液相(Liquid)區域的最下界即為完全熔點。

乾隆皇帝對於焊接工藝品質要求甚高，往往能在宮廷檔案發現因成品不良、不堅固而退回再焊的例子。例如乾隆三十五年(1770)太監英

¹⁷³ Daniel Schnee and Harald Krappitz, *Soldering and Brazing, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry* (Wiley-VCH, Weinheim, 2013), 1-11.

¹⁷⁴ Phase Diagrams & Computational Thermodynamics, "Calculated Phase Diagram," <https://www.metallurgy.nist.gov/phase/solder/cusn.html>, accessed August 14, 2018.

廉呈報三件胎釵做鳳凰形狀的酒器花紋不真、焊口不齊、鍍金色微淡，乾隆皇帝遂罰工價不准開銷等。¹⁷⁵乾隆五十一年(1786)，則有小焊強度不足，改用大焊的記載。當初筆帖式和寧來報：

備用耳順風二件亦因年久破壞、不堪應用，相應咨行造辦處照舊式樣另行成做耳順風二件……原耳順風本係黃銅胎錫小焊，因不堅固，今改做耳順風照原樣要做紅銅胎大焊。

乾隆皇帝回答：「准照樣另行成做新耳順風二件其舊耳順風毀銅，欽此。」¹⁷⁶所謂耳順風西洋人所製，查慎行(1650-1727)《陪獵筆記》載：「以銅為之，管長丈餘，如千里鏡之式，空其中，口大而末小。向空中傳語，去山頭五六里聲相聞也。」¹⁷⁷人隔著河川山頭，聲音如在對面，耳順風大概是擴音器。〈圓明園錫作則例〉也有記載滴焊舊錫每縫長1丈，用焊錫1兩、松香2錢、黑炭8錢。滴焊舊錫每縫長35尺滴焊，用錫匠1工。¹⁷⁸另外，民間也喜好以銅錫合金大焊來修補金屬器，如清朝晚期《北京民間風俗百圖》記載，工匠焊水烟袋：「其人用小爐、風箱、銅錫焊藥，如有損壞物件，令其收拾，則能復舊如新之技。」¹⁷⁹說明中國直到晚清都喜愛使用銅錫焊藥修補破損金屬器之技術。

175 中國第一歷史檔案館、故宮博物院合編，《清宮內務府奏銷檔》，第89冊，乾隆三十五年十一月初一日，頁351-352；第89冊，乾隆三十五年十一月三十日，頁582-585。

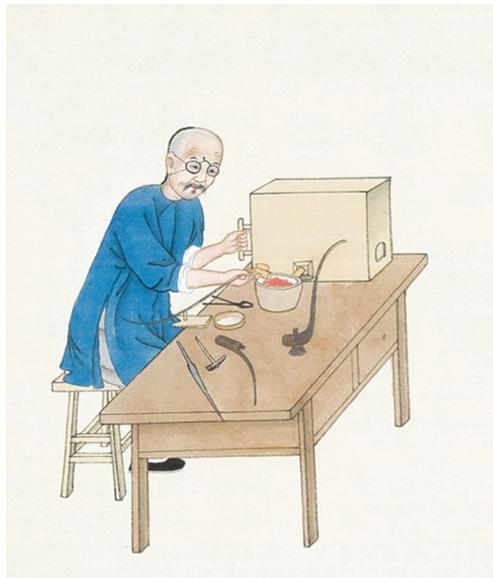
176 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，第49冊，記事錄，乾隆五十一年十月二十五日，頁257。

177 查慎行，《陪獵筆記》(收入畢奧南主編，《清代蒙古遊記選輯三十四種》，下冊，北京：東方出版社，2015，據清刻本影印)，頁258。

178 姜亞沙等主編，《清代宮苑則例匯編》(北京：全國圖書館文獻縮微複製中心，2011)，卷14，〈熱河鍍銀鍍金現行則例〉，頁370。

179 佚名繪，王克友、王宏印，許海燕譯，《北京民間風俗百圖(珍藏版)》(北京：北京圖書館出版社，2003)，頁23。

圖13 銅錫焊接水煙袋



資料來源：Irina Fedorovna Popova intro., trans., and comm., *Pictures of Folk Life (Fengsuhua) in Qing Beijing*, 72.

五、結語

清代財政被認為是輕徭薄賦的稅制，但在正規的賦稅之外還有土貢。本文以錫為例討論被編派土貢的省分，多半不產錫，而是透過國內、外貿易取得。以廣東省來說，產錫數量不及土貢的 10%，多數仰賴英商進口的洋錫。錫在西方出口商品中不太重要，但在中國的價格高於歐洲，仍有利可圖，1790 年以後每年進口數量約在 20-30 萬兩，

至十九世紀中葉以後則錫進口值超過 1 百萬海關兩。江蘇則是採買日本的錫，有專門負責的行鋪來經營，以避免官員浮銷經費。過去，乾隆皇帝常誇耀中國地大物博，自給自足，不需要西方的淫巧奇器，事實上，本文討論錫的進口數量，可瞭解中國並非完全自足。

清朝財政分成國家財政和皇室財政兩種系統。作為國家財政的管理機構戶部每年撥給內務府錫，從乾隆八年(1743)至光緒十八年(1892)內務府用錫數量約 3 百萬斤以上。清代社會階層分明，皇家使用大量的金銀器物，自然有別於民間使用錫製的食具、供器等。然而，清宮廷掌握錫的特性——價格便宜、質量輕、延性佳，以錫片防水建材、防潮的錫茶罐、防蛀蟲的衣箱、保冷的冰桶、旅行用品等，並以傳教士郎世寧、王致誠、艾啟蒙等宮廷畫家，繪製玻璃鏡繪畫。這些宮廷繪畫的題材甚至影響廣州外銷畫，至今歐美博物館藏的玻璃畫仍可看到清代宮廷生活的場景。

在技術方面，過去討論明清科技都利用《天工開物》一書，現今出版大量清宮檔案，如《清宮內務府造辦處檔案總匯》、《清代宮苑則例匯編》、《清宮內務府奏銷檔》，對明清的技術有新的發現。《天工開物》載：「用錫末者為小焊，用響銅末者為大焊。」¹⁸⁰利用現代的研究可了解小焊即是用低熔點鉛錫合金作為焊料，又稱為軟釵焊(soldering)、錫焊、鑷焊，大焊則是用銅鋅合金和銀銅鋅合金為焊料，又稱為硬釵焊(brazing)、銅焊、銀焊。造辦處成做鳳凰折盃和耳順風的案例，說明以響銅或紅銅來當焊料，會因為所需加熱溫度的提高而提升工作溫度和工藝的難度，優點則是焊接處常溫或是高溫的機械性質會比純錫焊料好很多，可見清宮的技術利用現代科技來檢測還是很精準的。再者，康熙時期的耳順風到了乾隆時已能仿製，說明清政府選擇合適的金屬材

180 宋應星，《天工開物》，卷中，頁 907。

料，並充分發揮其功能。

從本文所探討的錫的國際貿易、大玻璃平板、錫玻璃鏡畫，說明宮廷利用西方的器物和技術比民間早半世紀以上，這些技術透過周培春的北京風俗畫普及民間。以此證明清朝冶金工藝在多民族文化交流，以及十八世紀早期全球化進程之下，其創新性、設計性、以及工藝水準都有進一步的開展。

(本文於 2018 年 10 月 22 日收稿；2019 年 7 月 11 日通過刊登)

* 本文為科技部計畫編號：MOST107-2410-H-001-005MY3 研究成果。本文曾宣讀於 2018 年 XVIII World Economic History Congress，獲得 Lilianne Pérez 教授、毛傳慧教授指教，又撰寫論文過程邱澎生教授、劉序楓教授提供寶貴意見和相關論文，以及中央研究院人社中心 GIS 專題中心白璧玲博士協助繪製地圖，助理王中奇女士、王士銘先生、衛姿仔女士、林子量先生協助蒐集整理資料，在此一併致謝！

徵引書目

一、傳統文獻

(一) 檔案

- 《內務府題本》，北京：中國第一歷史檔案館發行微捲，2002。
- 《宮中硃批奏摺·財政類》，北京：中國第一歷史檔案館發行微捲，1987。
- 大連市圖書館文獻研究室、遼寧社會科學院歷史研究所編，《清代內閣大庫散佚檔案選編》，天津：天津古籍出版社，1992。
- 中央研究院歷史語言研究所藏，《中央研究院歷史語言研究所現存清代內閣大庫原藏明清檔案》。
- 中國第一歷史檔案館、故宮博物院合編，《清宮內務府奏銷檔》，北京：故宮出版社，2014。
- 中國第一歷史檔案館、香港中文大學文物館合編，《清宮內務府造辦處檔案總匯》，北京：人民出版社，2005。
- 中國第一歷史檔案館編，《乾隆朝懲辦貪污檔案選編》，北京：中華書局，1994。
- 中國第一歷史檔案館藏，《內務府呈稿》。
- 中國第一歷史檔案館藏，《內務府盜庫月摺檔》。
- 中國第一歷史檔案館藏，《內務府銀庫月摺檔》。
- 中國第一歷史檔案館藏，《內務府廣儲司六庫月摺檔》。
- 中國第一歷史檔案館藏，《乾隆朝內務府奏銷檔》。
- 中國第一歷史檔案館藏，《乾隆朝內務府銀庫用項月摺檔》。
- 王世襄主編，《清代匠作則例》，鄭州：大象出版社，2000。
- 姜亞沙等主編，《清代宮苑則例匯編》，北京：全國圖書館文獻縮微複製中心，2011。
- 國立故宮博物院藏，《軍機處檔摺件》。
- 趙令志等主編，《雍和宮滿文檔案譯編》，北京：北京出版社，2016。

(二) 書籍

- 不著編人，《崇文門商稅衙門現行稅則》，臺北：中研院史語所傅斯年圖書館藏，光緒三十四年(1908)刊本。
- 允祿等纂，福隆安等補，《皇朝禮器圖式》，北京：學苑出版社，1998，據清乾隆三十一年(1766)武英殿刊本影印。
- 文慶等奉敕修，《大清宣宗成皇帝實錄》，北京：中華書局，1986。
- 托津等奉敕纂修，《大清會典事例(嘉慶朝)》，上海：上海交通大學出版社，2009，據清嘉慶二十三年(1818)刻本影印。
- 何秋濤，《朔方備乘》，臺北：文海出版社，1964，據清刻本影印。
- 佚名輯，《當譜集》，清乾隆二十四年抄本，收入國家圖書館分館編，《中國古代當舖鑑定秘籍》，北京：全國圖書館文獻縮微複製中心，2001。
- 佚名輯，《總管內務府現行則例(廣儲司)》，臺北：文海出版社，1972，據清刻本影印。
- 宋應星，《天工開物》，上海：上海古籍出版社，1988，據明崇禎十年(1637)初刻本影印。
- 李誠撰，王海燕注譯，《營造法式譯解》，武漢：華中科技大學出版社，2011。
- 屈大均，《廣東新語》，北京：中華書局，1985，據清刻本影印。
- 查慎行，《陪獵筆記》，收入畢奧南主編，《清代蒙古遊記選輯三十四種》，下冊，北京：東方出版社，2015，據清刻本影印。
- 胡敬輯，《國朝院畫錄》，天津：天津古籍出版社，1997，據清刻本影印。
- 崑岡等奉敕撰，《大清會典事例(光緒朝)》，北京：中華書局，1991，據光緒二十五年(1899)石印本影印。
- 梁廷楠，《海國四說》，北京：中華書局，1993。
- 清高宗敕撰，《清朝文獻通考》，臺北：臺灣商務印書館，1987，據清刻本影印。
- 慶桂等奉敕修，《大清高宗純皇帝實錄》，北京：中華書局，1986，據清刻本影印。
- 鄭復光著，李磊箋注，《鏡鏡詒痴》箋注，上海：上海古籍出版社，2014。
- 顧祿，《清嘉錄》，上海：上海古籍出版社，1986，據清光緒間浙江刊本縮印。

二、近人論著

- 不著撰人，《清宮廷畫家郎世寧年譜——兼在華耶穌會士史事稽年》，《故宮博物院院

- 刊》，1988：2(北京，1988.5)，頁 29-71。
- 中國人民大學清史研究所、中國人民大學檔案系中國政治制度史教研室合編，《清代的礦業》，北京：中華書局，1983。
- 尤景林，〈洋風鏡子畫——清代玻璃油畫《香山九老圖》、《湖邊風景中的牧羊女》賞談〉，《上海工藝美術》，2010：4(上海，2010.12)，頁 76-77。
- 王次澄，《大英圖書館特藏中國清代外銷畫精華》，廣州：廣東人民出版社，2011。
- 加斯東·加恩(Gaston Cahen)著，江載華、鄭永泰譯，《彼得大帝時期的俄中關係史(1689-1730年)》，北京：商務印書館，1980。
- 永積洋子編，《唐船輸出入品數量一覽 1637~1833年——復元唐船貨物改帳・掃帆荷物買渡帳》，東京：創文社，1987。
- 任萬平、郭福祥、韓秉辰主編，《宮廷與異域——17、18世紀的中外物質文化交流》，廈門：廈門大學出版社，2017。
- 朱杰，〈長春園淳化軒與故宮樂壽堂考辨〉，《故宮博物院院刊》，1999：2(北京，1992.4)，頁 26-38。
- 朱慶徵，〈故宮藏建築裝修用玻璃畫〉，《故宮博物院院刊》，2001：4(北京，2001.7)，頁 66-72。
- 米勒，〈六等文官米勒教授於 1764 年所寫的關於赴華使團的意見〉，收入尼古拉·班蒂什-卡緬緬斯基編著，中國人民大學俄語教研室譯，《俄中兩國外交文獻匯編(1619-1792年)》，北京：商務印書館，1982，頁 411-428。
- 伯德萊(Michel Beurdeley)著，耿昇譯，《清宮洋畫家》，濟南：山東畫報出版社，2002。
- 何新華，《清代貢物制度研究》，北京：社會科學文獻出版社，2012。
- 佚名繪，王克友、王宏印、許海燕譯，《北京民間風俗百圖(珍藏版)》，北京：北京圖書館出版社，2003。
- 吳坤儀，〈《天工開物》與古代冶金〉，收入邱亮輝主編，《《天工開物》研究——紀念宋應星誕辰 400 週年文集》，北京：中國科學技術出版社，1988，頁 123-130。
- 巫仁恕，《品味奢華——晚明的消費社會與士大夫》，臺北：聯經出版公司，2007。
- 杜赫德(Jean Baptiste du Halde)編，鄭德弟、呂一民等譯，《耶穌會士中國書簡集——中國回憶錄》，鄭州：大象出版社，2005。
- 尚浪，〈清宮廷玻璃畫小談〉，《藝術品》，2016：10(北京，2016.10)，頁 96-103。
- 祁英濤，《中國古代建築的保護與維修》，北京：文物出版社，1986。
- 邱仲麟，〈天然冰與明清北京的社會生活〉，《中央研究院近代史研究所集刊》，50(臺

- 北，2005），頁 55-113。
- 邱澎生，〈十八世紀滇銅市場中的官商關係與利益觀念〉，收入邱澎生，《當經濟遇上法律——明清中國的市場演化》，臺北：聯經出版公司，2018，頁 157-242。
- 姚賢鎬編，《中國近代對外貿易史資料 1840-1895》，北京：中華書局，1962。
- 施靜菲，〈象牙球所見之工藝技術交流——廣東、清宮與神聖羅馬帝國〉，《故宮學術季刊》，25：2(臺北，2007.12)，頁 87-138。
- 段本洛、張圻福，《蘇州手工業史》，蘇州：江蘇古籍出版社，1986。
- 范金民主編，《江南社會經濟研究(明清卷)》，北京：中國農業出版社，2006。
- 島田竜登，〈18世紀におけるオランダ東インド会社の錫貿易に関する数量的考察〉，《經濟學論集》，44：2-3(福岡，2010.1)，頁 199-223。
- 徐廣源，《溯影追蹤——皇陵舊照裡的清史》，北京：人民文學出版社，2014。
- 馬士(Hosea Ballou Morse)著，中國海關史研究中心、區宗華譯，《東印度公司對華貿易編年史》，廣州：中山大學出版社，1991。
- 曹南屏，〈玻璃與清末民初的日常生活〉，《中央研究院近代史研究所集刊》，76(臺北，2012)，頁 81-134。
- 梁思成，《清工部《工程做法則例》圖解》，北京：清華大學出版社，2006。
- 陳光祖，〈商代錫料來源初探〉，《考古》，2012：6(北京，2012.6)，頁 54-68。
- 華覺明，《中國古代金屬技術——銅和鐵造就的文明》，鄭州：大象出版社，1999。
- 楊伯達，〈十八世紀中西文化交流對清代美術的影響〉，《故宮博物院院刊》，1998：4(北京，1998.10)，頁 70-77。
- 楊伯達，〈郎世寧在清內廷的創作活動及其藝術成就〉，《故宮博物院院刊》，1988：2(北京，1988.5)，頁 3-26、90。
- 楊伯達，〈清代玻璃配方化學成分的研究〉，《故宮博物院院刊》，1990：2(北京，1990.6)，頁 17-25。
- 楊娟，《近代雲南箇舊錫礦開發研究——基於國際經濟一體化視域》，武漢：華中科技大學出版社，2017。
- 萬秀鋒、劉寶建、王慧、付超著，《清代貢茶研究》，北京：故宮出版社，2014。
- 萬依、王樹卿、陸燕貞主編，《清宮生活圖典》，北京：紫禁城出版社，2007。
- 葉高樹，〈乾隆皇帝與滿洲傳統的重建——以薩滿祭祀儀式為例〉，《國立政治大學歷史學報》，48(臺北，2017)，頁 43-93。
- 廖小菁，〈「仙居古廟鎮蠻邦」——拉律戰爭與何仙姑信仰在英屬馬來亞的開展〉，

- 《中央研究院近代史研究所集刊》，100(臺北，2018)，頁 47-84。
- 漆俠，〈宋代採掘業和冶礦業的發展(上)——煤炭和礦冶業的發展狀況〉，收入漆俠，《漆俠全集》，第 4 卷，保定：河北大學出版社，2008，頁 528-558。
- 維微，〈說錫器(上)〉，《收藏家》，2005：5(北京，2005.5)，頁 33-38。
- 維微，〈說錫器(下)〉，《收藏家》，2005：8(北京，2005.8)，頁 39-44。
- 劉序楓，〈清康熙-乾隆年間洋銅的進口與流通問題〉，收入劉序楓，《中國海洋發展史論文集》，第 7 輯，臺北：中央研究院中山人文社會科學研究所，1999，頁 93-144。
- 潘璋琳，〈錫箔的社會文化史——以民國時期的江浙地區為中心〉，上海：上海復旦大學歷史博士論文，2010。
- 賴惠敏，〈珊瑚與清代的朝貢貿易〉，收入任萬平、郭福祥、韓秉臣主編，《宮廷與異域——17、18 世紀的中外物質文化交流》，廈門：廈門大學出版社，2017，頁 47-74。
- 賴惠敏，〈乾嘉時代北京的洋貨與旗人日常生活〉，收入巫仁恕、康豹、林美莉主編，《從城市看中國的現代性》，臺北：中央研究院近代史研究所，2010，頁 1-35。
- 賴惠敏，〈崇慶皇太后的萬壽盛典〉，《近代中國婦女史研究》，28(臺北，2016)，頁 1-50。
- 賴惠敏，《乾隆皇帝的荷包》，臺北：中央研究院近代史研究所，2014。
- 賴惠敏、張淑雅，〈清乾隆時代的雍和宮——一個經濟文化層面的觀察〉，《故宮學術季刊》，23：4(臺北，2006.6)，頁 131-164。
- 賴惠敏、蘇德徵，〈乾隆朝宮廷鍍金的材料與工藝技術〉，《故宮學術季刊》，35：3(臺北，2018.3)，頁 141-178。
- 賴惠敏、蘇德徵，〈清朝宮廷製作黃銅技術與流傳〉，收入劉小萌、王金茹主編，《滿學研究論集(一)》，北京：中國社會科學出版社，2018，頁 590-612。
- 薛亞玲，〈中國歷史上銅、錫礦業分部的變遷〉，《中國經濟史研究》，2001：4(北京，2001.12)，頁 102-106。
- Audy, Jaromir and Katarina Audy. "Analysis of Bell Materials: Tin Bronzes." *Overseas Foundry* 5:3 (August 2008): 199-204.
- Curtis, Heber Doust. "Methods of Silvering Mirrors." *Publications of the Astronomical Society of the Pacific* 23 (1911): 13-32.
- Franke, Peter and Dieter Neuschütz eds. *Binary Systems. Part 5: Binary Systems Supplement 1*. Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg, 2007.
- Giles, Herbert A. *A Chinese-English Dictionary*, 2nd edition. Shanghai: Kelly & Walsh, 1912.
- Hadsund, Per. "The Tin-Mercury Mirror: Its Manufacturing Technique and Deterioration

- Processes.” *Studies in Conservation* 38 (1993): 3-16.
- Herrera, Liz Karen, et al. “Studies of Deterioration of the Tin-Mercury Alloy within Ancient Spanish Mirrors.” *Journal of Cultural Heritage* 9 (December 2008): e41-e46.
- Jacobs, Els M. *Merchant in Asia: the Trade of the Dutch East India Company during the Eighteenth Century*. Leiden: CNWS Publications, 2006.
- Lai, Hui-Min and Te-Cheng Su. “Brass Consumption in the Qing Empire.” In *Living the Good Life: Consumption in the Qing and Ottoman Empires of the Eighteenth Century*. Edited by Elif Akçetin and Suraiya Faroqhi, 333-356. Leiden: Brill, 2017.
- Liu, Yong. *The Dutch East India Company's Tea Trade with China, 1757-1781*. Leiden: Brill, 2007.
- Morse, Hosea Ballou. *The Chronicles of the East India Company Trading to China, 1635-1834*. Oxford: The Clarendon Press, 1926-1929.
- Popova, Irina Fedorovna, intro., trans., and comm. *Pictures of Folk Life (Fengsuhua) in Qing Beijing*. St. Petersburg: Slaviya, 2009.
- Römich, Hannelore. “Historic Glass and its Interaction with the Environment.” *The Conservation of Glass and Ceramics*. Edited by Norman Tennent, 5-14. London: James & James, 1999.
- Schnee, Daniel and Harald Krappitz. *Soldering and Brazing, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Wiley-VCH, Weinheim, 2013.
- Yip, Yat Hoong. *The Development of the Tin Mining Industry of Malaya*. Kuala Lumpur & Singapore: University of Malaya, 1969.

三、網路資料

- 中研院近史所藏內務府奏銷檔案全文，<http://www.ihp.sinica.edu.tw/tscgi/ttsweb?@0:0:1:thii@@0.1580708701363952>，擷取日期：2017年8月21日。
- 北京故宮博物院，柏木冰箱，<https://www.dpm.org.cn/collection/gear/229371.html>，擷取日期：2019年5月15日。
- Fioravanti, Leonardo. *Dello specchio di scientia universale. 1567: Conzatte*. <https://books.google.co.uk/books?id=Cws8AAAACAAJ&pg=PP5&dq=Dello+specchio+di+scientia+universale&hl=zh-TW&sa=X&ved=0ahUKEwj1gvHMsPndAhUQdxoKHSjADaYQ6AEIVjAG#v=onepage&q=Dello%20specchio%20di%20scientia%20universale>

ale&f=false. Accessed August 14. 2018.

Mayatsky, Dmitry Ivanovich et al. *Qingmuo Huajia Zhou Peichun Beijing Fengsu Huace*, <http://ci.spbu.ru/archive/Book/Beijing-albom/index.html#2>. Accessed August 14. 2018.

McDowell, Stephen. "Shugborough: Seat of the Earl of Lichfield." *East India Company at Home* (April 2013): 1-11, <http://blogs.ucl.ac.uk/eicah/files/2013/02/Shugborough-PDF-Final-19.08.14.pdf>. Accessed August 14. 2018.

Phase Diagrams & Computational Thermodynamics, "Calculated Phase Diagram." <https://www.metallurgy.nist.gov/phase/solder/cusn.html>. Accessed August 14. 2018.

Victoria and Albert Museum, "A Glass Painter." <http://collections.vam.ac.uk/item/O16815/a-glass-painter-painting-unknown/>. Accessed August. 16. 2018.

The Sourcing and Process Technology of Tin in the Qing Palace

Hui-Min Lai

Institute of Modern History, Academia Sinica.

Te-Cheng Su

Department of Materials, Imperial College London.

The fiscal levy in the Qing Dynasty mainly came from land tax, customs duties, and the salt tax. But local tribute was also a source for the national levy. This article reveals that most of the provinces submitting tribute tin did not produce all this tin themselves; they also collected tin through commercial trade. For example, in Guangdong Province, less than 10% of the tin submitted came from local mining, and it mostly relied on importing tin from British merchants. Also, some specialized shop managers in Jiangsu province were in charge of tin purchases from Japan so as to avoid government officials' corruption such as fraudulent write-offs. The Qianlong Emperor often claimed that special crafts from the western world were not required due to the vast territory, rich natural resources, and self-sufficiency of China. The tin sourcing through international trade, which is the first main focus of this article, contradicts Qianlong's view of self-sufficiency. More than three million catties of tin were consumed by the Imperial Household Department from the eighth year of Qianlong through the Guangxu period. The second main focus of this article is

then to investigate how this large amount of tin was used. We propose that applications of tin in the Qing Palace can be classified into four categories. First, tin was used to manufacture moisture-proof tea canisters, travel goods, and tableware through exploiting its lightweight and easily processible properties. Second, tin was forged into sheets for waterproof and insect prevention layers in buildings and wooden cases. Third, tin was added in a copper melt to make bronze or “Xiangtong” alloy, which could be processed into bronzeware and musical instruments. Tin bronze, as well as tin-lead alloy, was ground into powder for brazing or soldering filler to mend broken metal ware. And fourth, tin was used to make tin-mercury amalgam mirrors, which further inspired the glass mirror painting technique that depicted scenes of everyday life in Qing Palace. From applications such as “Xiangtong” alloy and glass mirror painting, we can conclude that the multicultural environment of eighteenth-century China accelerated innovations and developments of the process technology of tin in the Qing Palace.

Keywords: local tribute, trade, tin, metalworking, glass painting