

翁文灝著

清
初
測
繪
地
圖
考

復印民國十九年九月地
學雜誌第十八卷第三期

609.2
984
2



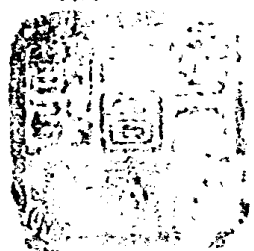
3 0647 1159 5

清初測繪地圖考

翁文灝

一、緒言

中國地圖之重要根據，首推清初聘用西洋天主教士之測量。以後雖經西洋游歷家多次續測，究皆沿循路線，或局於一隅，不及清初之有整個的計畫與普遍的實測。清末及民國初年，中央及各省測量局皆測有詳圖頗多，然皆注意局部地形，而未作全國之大地測量。故迄今中國地圖十之七八，實尙源自清初。當十七八世紀間，即歐洲各國大地測量(Geodetic Survey)亦尙未經始或未完成，而中國全圖乃已告竣，實爲中國地理之大業；雖出異國專家之努力，亦足見中國計畫規模之遠大焉。顧當時測量結果，在中國方面僅知有內府輿圖，一時珍爲鴻秘；嗣後逐漸傳出，諸多缺略。較爲完善如大清一統輿圖等類，雖地名道路間有增益與訂正，而精確程度則謬訛相傳，每下愈況。迄至今日，各圖互較，猶往往有莫知適從之苦。良以中國地圖最重要根據所自之清初測量所用方法，所得結果，中國方面向未見有具體記載。後人雖有輿地經緯度數表等之作，察其來源，當係按圖而推得其度里，並非先測定其度里而後著之於圖。既不知何地之確經測量與否，又不知測量之用何方法，則於輿圖根據，既不足以判定以前工作之精粗，又不足以爲後起研究之針導，參攷缺乏，識者憾焉。邇與丁在君曾世



英諸君搜集舊測經緯度數，余就法文舊籍，略有所得，先爲輯要記之，以爲此類研究大輅之椎輪焉。

法國教士測量之結果，往往直接或間接傳至法國，由彼方研究地理者輯錄出版。此次搜閱之書，與清初測繪地圖及經緯度之測定有關者共約四種，分述如下：

一、蘇西孩氏印度中國數學天文地理歷史及物理觀察，一七二九年（雍正七年）巴黎出版。此書原名爲 *Observations mathematiques, astronomiques, geographiques et physiques tires des anciens livres chinois ou faites nouvellement aux Indes et a la Chine par les peres de la compagnie Jesuites redigees et publiees par le Pere E. Soucier de la meme compagnie*。此書所記各教士在中國天文觀察，多與經緯度測定有關。卷末自二四九至二九四頁，附有世界各地經緯度數表，照字母次序排列，中國地方亦在其內。各數中凡曾經天文實測者皆加特別記號。

二、杜赫德氏著中國地理歷史政治及地文全志，一七三五年（雍正十三年）巴黎出版，一七三六年（乾隆元年）又另在海牙出版。此原名 *Descriptions geographiques historiques, chronologiques, politiques et physiques de l'Empire de Chine et de la Tartarie chinoise par le Pere J. B. Du Halde*，又有英文譯本二種。此書著者足跡從未至中國，所有材料，皆係採集在華傳教

者之稿而成。另有詳細附圖爲法國王家地理官（Geographe du Roi）唐維爾（J. B. D'Anville）氏根據康熙年間天主教士所測詳圖，更加其他材料而成。故清初輿圖在本國內府珍藏稱爲秘籍者，在歐洲固已各國競傳，早有出版矣。杜赫德氏書凡四本，第一本於清初測繪地圖之情形記載頗詳，第四本卷末第五八七至六〇六頁（海牙版）附有康熙時測定中國各省及滿蒙各地之經緯度數表。

三、馬俠氏中國通史，原名 *Histoire generale de la Chine par Pere de Maille*，一七八三年（乾隆四十八年）出版，共十二冊。第十二冊第一七一至一九六頁中，載有康熙年間測定經緯度數表，其數目與杜赫德書中大致相同。

四、格羅藉氏中國志，原名 *De la Chine ou description de cet Empire par Abbe Grosier*，一八一八年（嘉慶二十三年）出版。第一冊分省各論中，均附載經緯度數，并注明據馬俠氏研究蘇西孩氏所記中國經緯度數錯誤極多。故馬俠氏乃根據原測量各教士之手錄原本重爲印行云云。

讀以上四書，可見康熙時實測經緯度數以杜赫德及馬俠二氏所轉錄者較爲可靠。而其經過情形，傳流蹤跡，則各書互証，更可窺其涯略焉。

除上列諸籍外，餘如一七七六年唐維爾 (D'Arville) 氏對於其所作中國圖之辨護，一七六五年衣斯爾 (Isle) 氏關於北京經緯度之考定，皆經參証。中國舊書，對於清初測量地圖情形，雖言之不詳，亦有可資以推想者。茲亦粗就所知，著其大略；未備之處，尙希識者教之。

二、康熙年測繪地圖之尺度

測繪地圖，首須規定一種固定而統一之尺度；當康熙初年着手測量之初，卽曾注意於此。當時先行調查各省習稱之里數其長度極不一致，故知欲測定全國地圖，必須規定一種固定尺度，卽由康熙帝決定，以工部營造尺爲標準。并規定以此尺爲單位，一千八百尺卽一百八十丈爲一里，於是里之長度始有一定，某地至某地之距離里數，始有一定意義。（據哥皮爾 Gauthier 致唐維爾書，以二百華里合一度，乃出自康熙帝之親裁。當時有以爲與習用之里不符者，但不敢反對。）當時法國「米特」制尙未確定。彼邦所用之度爲「劉」（古法里 lieue）及「篤亞斯」（古法丈 Toise），據耶穌會士多馬斯 (Pere Thomas) 之測量，地球經綫每一度恰合二十「劉」，又恰合二百華里。一「劉」又合二千八百五十三「篤亞斯」，亦卽等於十華里。故一華里實等於二百八十五「篤亞斯」。當時所用以測量全國長距之單位卽此。

按法國嗣以一「米特」（中國今稱公尺）爲單位，一「篤亞斯」等於一·九四九公尺，故

照上比例一華里即合五五五·四六五公尺。地球經綫每一度之長距，今知因扁度關係，略有變化。赤道附近僅一一〇五六七公尺，南北極附近則增至一一一六九九公尺。中國陸地緯度在十八與五十三度之間，其間經綫一度平均長度可作爲一一一〇〇〇公尺；以二百華里除之，即得每一華里合五五五公尺。以上二數略有出入者，殆以緯度上下而有經綫短長之故。爲簡單計，似以一華里爲五五五公尺極爲易記而適用。由此可以計算一公尺之長爲中國三·二四五尺。此可爲較合自然之中國度制。乃民國三年之權度法，以一公尺爲三·一二五尺，即每度合一九三華里弱。民國十七年之度量衡制，又以一公尺爲三尺，即每度合一八五華里。故現今之法定里與康熙時之地理里相較，每度差至十五里之多。事實上則里數計算，更從未遵用法定標準；習用數目，漫無定程，以致一切鐵道水利之測量，殆莫不借用法里及英里，借用法里猶可藉口公里，聊以解嘲；借用英里，則哩碼哪呎，本極不合理，極不易算，徒以標準有定，比較已慣，反若極有意義。而本國固有之里數，則棄初測地圖時審慎規定之標準而不用，朝暮變更，莫知適從。試讀今日中國地理著作中之言若干里若干方里者，反覺渺無意義，不知所云，良可慨矣！

康熙時代地圖測量更有一極有意義之成績，即當時已由實測發見經度長度因緯度上下而

有不同，卽此可證地形之扁度。時當十八世紀初年，正值牛頓（Newton）理論的扁圓說與喀西尼（Cassini）錯誤的實測所得之長圓說，分壘對峙，尙無定論之時，而中國測量已有較確實之結果，實爲世界測地史中一大貢獻——惜知之者少耳。茲譯引杜赫德書中所轉引當時主持測量之雷孝思神父（Pere Regis）記載一段如下：

依地理及幾何學理，每度所含之里數，均應相等，不論其經緯度數如何。但此理似亦不甚可靠。一七一〇年（康熙四十九年），自齊齊哈爾南旋，雷孝思及杜德美（Pere Regis & Jarteux）二神父，曾在緯度四十七至四十一共六度之間，每度實地引繩丈量，所得里數，乃各度不同。彼等（測量教士）曾極力設法以求精確。所用之繩索分爲尺數，曾經數次審查。測量高度之儀器角度錯誤在三十秒以下。但此儀器半徑僅長二尺，其得數或較法國畢喀（Picard）氏所用半徑九尺之儀器之所得者略小，亦未可知。又量地繩索，每十條合成一里，或因氣候亦有伸縮，亦所不免。然所用儀器，既始終一貫，測量期內之氣候，亦始終乾寒無多變化，繩之長度又數經用同一尺度覆加測量，如此則卽有錯誤，亦不能多至如四十一度與四十七度間相差二百五十八尺之多。因此雷杜兩神父深信經度各度之長度確非相等。此項不等之關係，雖以前測量者未經發見，但已有若干人曾爲懸

揣，而謂地形非球而近乎橢圓體。但在未有確無疑問之觀察及在不同緯度及不同經度多次覆測證明以前，究不宜輕棄地圓之說。故余等仍假定地爲圓球各度相等，而期望於將來較余等更有研究餘暇之人，有以解決上所指出之新問題。

此問題今已解決，實因地形扁圓之故（但照今所知則當差三百餘尺）。牛頓氏地形橢扁之說，乃在中國首得實證，殊足爲歷史上可記念之事實。雷杜兩神父有此重要之發見，而不遽自以爲是，可見其虛心。以當時極簡單之儀器，作此長距離之測量，而能發見此比較甚微之差異，可見其工作之精密。以視今日國人漫言里數而不一究里之意義者，相去何啻霄壤耶！

三、康熙年測繪地圖之次序及範圍

據一七三六年法國杜赫德著中國地理志序中記述，康熙帝先命天主教耶穌會各神父先作北京附近地圖，帝親自校勘，認爲遠勝舊圖，乃命測製各省全圖。於康熙四十七年四月十六日（西歷一千七百〇八年七月四日）開始工作，由白晉（一作白進 *Bouvet*，西人名凡有原用華名可查者均仍用之，無可查者用譯音以待續考），雷孝思 (*Regis*)，杜德美 (*Tartouk*) 諸神父，先從長城測起。白晉二閱月後即病，餘二人繼續工作至一千七百〇九年一月十日，返北

京，繪成一圖，凡長城之各門（共有三百個）各堡以及其附近之城寨河谷水流，均行繪入。

北直隸之測量，於一七〇七年十二月十日開始，至一七〇八年六月二十九日完工，一七〇九年（康熙四十八年）五月十八日，雷孝思杜德美 弗里德里（Fritze）諸人，開始測量滿洲，當時各教士等稱之爲 Tartarie orientale。先從遼東入手，東南至朝鮮邊境圖們江，東北至松花江之魚皮韃子區域。一七一〇年七月二十二日，康熙帝命更進至黑龍江省，當時稱爲 Saghalien oula。時爲防俄故，新築墨爾根（今嫩江縣），齊齊哈爾（今龍江縣）二城。當時測定齊齊哈爾在北緯四七度二四分三〇秒。十二月十四日圖成。

一七一一（康熙五十年），帝命添人工作，分爲二隊：雷孝思（Regis）卡多羅（Cardolo）爲一隊，往山東；杜德美（Jaroux）弗里德里（Fridelli）蓬若（Boujour）奧古斯丁（Augustin）又爲一隊，出長城至哈密，測定喀爾喀蒙古之地。歸途經由陝西山西而返，至一七一一（康熙五十年）北京。山東圖已先成。因西部圖尙未成，乃更命卡多羅（Cardole）塔脫爾（de Tarte）同往陝（其時陝西兼包甘肅）二省。圖成，塔脫爾在帝前親爲說明，頗蒙獎許。

雷孝思又偕馬俠（de Maille）及肯特雷（Kentzerer）同往河南，又合測江南（江蘇及安徽）浙江及福建。塔脫爾卡多羅等合測江西廣東及廣西。弗里德里及蓬若則往測四川雲南。蓬若

因勞死於雲南，一七一四年十二月弗里德里亦病，乃於一七一五年三月二十四日又派雷孝思赴滇，與弗里德里同測雲南貴州及湖廣之圖，至一七一七年（康熙五十六年）一月一日始功成返京。在杜德美領導之下，作成皇輿全圖，於一七一八年（康熙五十七年）進呈。於是關內十五省及關外滿蒙各地，皆經測量成圖，爲中國從來未有之大功，迄今尙爲中國地圖之最重要根據。其實地工作，自康熙四十七年始功，至康熙五十五年竣事，至五十七年而全圖繪成。

以上記事，係據雷孝思所記述而載入於杜赫德書中者。近讀蕭一山著清代通史（民國十六年出版）第五篇所記康熙朝皇輿全覽圖測繪之年地人名，與上述大致相同，而微有出入，或係另有所據。康熙五十五年，帝謂內閣學士蔣廷錫曰：「此朕費三十餘年之心力，始克告成；山脈水道，亦合乎禹貢。爾可以此圖并合各省分圖，使九卿細閱，倘有不合，可卽面奏。」想見其鄭重將事之意。但天主教士奉命實測，僅七八年，而此謂三十餘年者，殆以帝於地圖事業，留心已久，至此實測得人，乃克成功耳。考之法國教士張誠（Pere Gerillon）所記，康熙帝之留心算理及測量，殆始自康熙二十八年尼布楚締約之後。此次中俄和約之成，頗藉張誠徐日昇二教士通譯疏解之力，張誠後乘機以亞洲地圖進帝，說明關於滿洲地理知識之

缺乏。帝遂命諸教士不時以滿語進講算理，親自學習，孜孜不倦。併令推荐專家，購買儀器（當時由廣州購入儀器，皆以秘密行之）。以後數次征撫蒙古，游歷滿洲及巡幸江南，皆命張誠隨行，隨地測定緯度。從此可見康熙帝測量全國地圖之計畫，實定於康熙二十餘年；不過當時尙未宣令明言，至四十七年，乃始明令測圖，實行工作，至五十七年全圖乃成。三十餘年之說，蓋由於此，可無疑義。從此亦可見在康熙二十餘年至四十年間諸教士之工作；多在測定各處緯度（即當時所謂北極出地高），爲製圖之準備。而在四十七年之後，乃始實行三角測量，正式測圖。康熙地圖，實兼用此二種根據而成。

四、測量之方法

自康熙四十七年開始正式測圖工作以後，主要工作厥在測定全國三角網 (Triangulation)，然後各地之詳圖方可得而附麗焉。茲據雷孝思神父 (Pere Regis) 自述（見杜赫德書第一冊之序文）如下：

受命作圖者皆努力從事。各省重要地方，務必設法親到，各府州縣志書皆加查閱，各處官吏皆經詢問，而尤要者在實地測量用三角法測定地點。蓋應測區域，幅員廣大，欲從速成圖，實以三角測量爲最易。若純用天文測量，則或以時計之錯悞，或以木星衛星出

現觀察之錯誤，即能使經度數目大受影響。例如時間錯誤一分，則經度即差至十五分，距離即差至四五「劉」(Line 法國古里，每度二十劉)，視所處緯度而異。如用三角法，則錯誤決不至四劉之多。實地測量，距離及角度，均為相當準確。而時計一經遠道運送，易有一分之差，如欲更正，非有數日觀察不可，必致耽誤時日。衛星之觀察，不但需時較久，而且須有兩處同一遠鏡，同一觀察者，方能比較。如觀察者所見先後稍有不同，則所得經度，即不能確定短距離之數目。倘欲確定，仍須用幾何學方法，即三角測量是已。此法又有一好處，即緯度亦可測定，亦可以之與太陽出地高及北極出地高之角度互相比較。事實上天文測定之緯度與三角測量所定者相差極微。即偶有差異，亦可用已定之點為之校正。又一方法，可以試驗測量之是否準確，即由不同路線回至初測之點，如能相合，即足證明所測無誤。如不能回至原點，則另由已經測定之處，遙望測定該地附近之塔頂，或顯著之山峯，更不時實測其間之距離。以上各種覆測，以及其他詳細方法，凡足以增進準確程度以無負聖主之委任者，莫不不避艱險與困難而盡力為之；但一一詳述，自可不必。為更求完善起見，最好能至東西國界及國內適中地點數處直接觀察交食多次，以測定其地經度數目；但全圖告成時，皇帝已甚為

滿意，故未繼續進行，亦似非十分必要也。故余等僅用以前神父在各處所作月球及木星衛星之觀察，且其中尚有若干觀察寧舍不用，因其與余等實測之數太不相合。或須略加更正，因雖在甚有經驗之觀察者，少許時間之錯悞，亦難盡免。余等又在恰遇月食之地數處觀察月食，所得經度數目，並不出一般從衛星或從月球觀察所得結果之尋常差異之上。如有數個不同數目，不知孰爲精確時，則取其平均數以期減少錯悞。如此，余等方法係先用三角法實測某城至某城之距離，然後再與距北京較遠地方月食觀測之結果互相比較。余等自以爲此乃惟一其實用之方法，亦以前未有之地理大工作也。

歐洲或歐洲各國之地圖，並不確定所載各地之確實位置，不過根據精粗不等之游記，各省不一致之大路之遠近，……以及直接或間接之傳說。因此，即前代號稱天文地理大家多勒米 (Ptolemy) 氏，亦有異常錯誤，彼嘗謂中國京都係在南緯三度！即彼對非洲之知識，亦極不充足也。

余等繪製中國地圖之時，並不根據中國官府所用之舊圖，亦不用各處通行之里數（滿洲人在滿洲頗多里數記述）。余等決意一切重新測定，以前知識只可用以參考應走之路線

，應選定測量之地點，並將一切結果悉歸納於整個的計畫，并且始終用畫一的尺度。此種三角測法，必須以一已知之距離爲基線。杜赫德書第四冊言朝鮮邊境之測量方法有云：

圖們江爲滿洲與朝鮮之分界，在琿春之南入海。余輩（測圖之教士自稱）自琿春起，測一基線，長四十三華里，至一海邊之高山。從此山可望見余輩前已測定之二城及圖們江之入海處。……

從上所述及綜合其他零星記載，可得概論如下：（一），康熙四五十年間，測繪地圖，雖頗重經緯度，但因當時天文測量方法及儀器之限制，殊不能過於多測，且亦不能十分精確，尤以經度測量爲不易，故只得根據少數比較可靠之天文測量爲基礎，而多用實地丈量以補全之。（二），實地丈量之方法頗爲審慎周密。蓋中國以前之言距離者，大抵不用同一尺度，或不講方向角度，或不問地勢坡度，故距離一遠丈量，卽不可靠。茲則盡矯其弊，尺度既一，復用測鏡測定坡度對準方向，並先量極準確之基線，用三角法遞推互較，由近至遠，而更由已知之他處以返求而覆測之。由是言之，康熙時代之測量，乃是中國第一此之三角測量（*triangulation*）工作也。因此天文測量，雖因方法日精多需改定，而當時地圖所示之各地點相互

的位置，則實比較準確，不愧爲中國地理之基礎工作。

五、康熙地圖所根據之經緯度

康熙年測量地圖所用之經度固大抵非由天文觀察實行測定，卽緯度亦多約略測定，作圖時仍參考三角測量，再行推定經緯度數作爲標準，然後繪入。杜赫德中國全志第四冊末，載有一七一〇至一七一六年作圖所用之經緯度，首加說明曰：『天主教士用以繪成中國全圖之測定（指天文的測量）緯度之一部份，及由幾何測量（大約卽指三角法的）所得之經度』。可見緯度係測定而經度則係約推。其原文曰：

Catalogue d'une patrie de latitudes observés et longitu des qui resultent des mesures géométriques dont on s'est servi pour dresser la carte de l'empire de Chine faite par les pères Jesuites suivant l'ordre de l'Empereur Canghi.

此項有經緯度數之地點處數，列表如下：

直隸	四七處	江南	三七處
山西	二八	山東	二八
河南	二九	陝西	二八

浙江	三〇	江西	三〇
湖廣	五四	四川	二八
福建	三〇	台灣	七
廣東	三七	海南	七
廣西	二八	貴州	二五
雲南	二九	遼東	八
吉林	三六	蒙古	九四
共計	六三〇		

以當時交通之不便，儀器之不精，而六七年間成此鉅工，抑亦偉矣。

當時經度皆以北京為中線，而分為東經西經；緯度皆以北極出地高為言。即今學校用圖，猶皆仍用舊制，其由來遠矣。

當時所用之經緯度實數，茲擇要錄之如下；由今觀之，雖不必盡確；然亦可以資比較也

地名	經度	緯度
北京	中	三九·五五·〇

保定	南京	松江	太原	大同	濟南	膠州	開封	洛陽	西安	漢中	蘭州	平涼	西寧
西	東	東	西	西	東	東	東	西	西	西	西	西	西
〇·五二·三一	二·一八·三四	四·二八·三四	三·五五·三〇	三·一二·〇〇	〇·三〇·〇〇	三·五五·三〇	一·五五·三〇	四·〇〇·五〇	七·三四·三〇	九·一六·五	一二·三三·三〇	九·四八·〇	一四·四四·三〇
三八·五三·〇	三二·四·三〇	三一·〇·〇	三七·五三·三〇	四〇·五·四二	三六·四四·二四	三六·一四·二〇	三六·五二·五〇	三四·四三·一五	三四·一五·三六	三二·五六·一〇	三六·八·二四	三五·三四·四八	三六·三九·二〇

嘉峪關	寧夏	寧波	杭州	九江	南昌	贛州	武昌	荊州	長沙	常德	重慶	涪州	成都
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

西	西	東	東	西	西	西	西	西	西	西	西	西	西
一七·三七·四五	一二·二一·〇	四·五七·一九	三·三九·四	〇·二四·〇	〇·三六·四三	一·四〇·五四	二·一五·〇	四·二三·四〇	三·四一·四三	五·一·四三	九·四六·三〇	八·五八·三一	一二·一八·〇

三九·四八·二〇	三八·三三·四〇	二九·五五·一二	三四·二〇·二〇	二九·五四·〇	二八·三八·一二	二五·五二·四八	三〇·三四·五〇	三〇·二六·〇〇	二八·一二·〇	二九·一·〇	二九·四二·〇	二九·五〇·二四	三〇·四〇·四一
----------	----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	---------	--------	---------	----------	----------

清初測繪地圖考

雅州	西	一三·二四·五二	三〇·三·三〇
打箭爐	西	一四·三七·四〇	三〇·八·二四
松潘	西	一二·五二·三〇	三二·三五·四〇
福州	東	三·〇·〇	二六·二·二四
延平	東	一·四九·二〇	二六·三八·二四
台灣	東	三·三二·五〇	二三·〇·〇
廈門	東	一·五〇·三〇	二四·二七·三六
瓊州	西	六·四〇·二〇	二〇·二·二六
南雄	西	二·三三·二〇	二五·二·五八
廣州	西	三·三一·二九	二三·一〇·五八
高州	西	六·二·一五	二一·四八·〇
南寧	西	八·二五·三〇	二三·四三·一二
梧州	西	五·三七·一五	二三·二八·四八
貴陽	西	九·五二·二〇	二六·三〇·〇

都勻	西	九·四·〇	二六·一二·一〇
昆明	西	一三·三六·五〇	二五·六·〇
麗江	西	一六·一·一〇	二六·五一·三六
瀋陽	東	七·一一·五〇	四一·五〇·三〇
墨爾根 (嫩江)	東	八·三三·五〇	四九·一二·〇
吉林	東	一〇·二四·三〇	四三·四六·四八
寧古塔	東	一三·一六·〇	四四·二四·一五
齊齊哈爾	東	七·二七·四〇	四七·二〇·〇
張家口	西	一·三三·四八	四〇·五一·三五
哈密	西	一二·二三·二〇	四二·五三·二〇
歸化	西	四·四五·二五	四〇·四九·二〇
額爾德尼召	西	一三·五·二五	四六·五七·三六

六、幾處用天文觀察所定之經緯度

據蘇西孩氏書中所載，清初天主教士用天文觀察以定經緯度者，計有：(一)太陽觀察，

(二)月食觀察，(三)木星衛星觀察諸法。

一、用太陽觀察者，一七一一年九月十六日，杜德美，蓬若，弗里德里，奧古斯丁諸神父測定哈密在西經二二度三二分，北緯四三度五一分。蓋哈密為康熙實測圖最西之點，故測之較為慎密。然其經度當非直接測得，乃係先由雷孝思用月食觀察測定涼州經度，而後再用三角法測定哈密，且馬俠及杜赫德二書所記之數(見上表)又與蘇西孩所載者略有不同，或以作圖時又有所修改。

二、用月食觀察測定之數列表如下。

地點	測定年月日	測定人	經度	緯度
<u>涼州</u>	一七〇八·九·三〇	<u>雷孝思</u> <u>杜德美</u>	西一三·四三·五六	三七·五四·〇
<u>諸城</u>	一七一·七·二九	<u>雷孝思</u>	東三·三〇·〇	三五·五五·〇
<u>熱河</u>	一七一·七·二九	<u>巴多明</u> <u>Parentin</u>	東一·三〇·〇	四一·六·〇
<u>廣州</u>	一七二三·一一·二二	<u>哥皮爾</u> <u>Gaubil</u>	西四·一一·〇	二三·八·〇
<u>新會</u>	一七二五·一·二二	<u>Simonelli</u>	東三·六·〇	?

三、用木星犯某恆星之觀察，中國歷史記載頗有足資大略推證者，經雍正年間哥皮爾(

(Gaspari) 神父計算所得者如下。

洛陽	七三·二·一三	西 四·五·〇	三四·四六·一五
開封	一〇三三·二·一三三	西 二·三·一五	三四·五二·〇

四、用木星之第一衛星觀察者。用此方法以測定北京經度者，次數甚多。作此觀察者爲欽天監（北京東城）之戴進賢（Koeser）及法國天主教堂（北京西城有法國天主教堂，在北；及葡萄牙天主教堂，稍南）之哥皮爾。觀察之時期在一七二四年（雍正二年）至一七二六年（雍正四年），觀察次數甚多。如以西城法國天主教堂（Maison des Jesuites Francois）之地點爲標準，以之與巴黎見同一衛星之時間相比較，可得北京距巴黎之經度。但巴黎天氣陰多晴少，故甚不易得同時觀察；不得已則以計算所得之時間爲比較。據巴黎天文家喀西尼（Cassini）及馬拉爾第（Maraldi）二氏之推算，則北京巴黎間時間之距離，最少七時二三分二三秒，最多七時三分二八秒，平均之爲七時三〇分五五秒。兩地同日，皆有直接觀察者，惟一七二六年七月二十六日得之，其相距爲七時三五分二六秒。據喀馬二氏以爲直接觀察，較爲可靠，則其經度之相距爲一一三度三〇分三一秒。此爲雍正年間測定北京經度最詳之數。如此二地比較之法，事實上又有一困難，即必須兩地觀察者同一有經驗並用同樣之望遠鏡。

方不致誤，而時計之是否絕對準確，尙不在內。僅就望遠鏡言之，奈當時巴黎所用者爲十七尺之鏡，而北京所用者乃爲十二尺之鏡，因此至少可有十五秒之差異；然此差異，喀馬二氏謂已計入之矣。

綜覽上述各節，似可得一明瞭之概念，卽清初天主教士之經緯度測量，實不甚精密。同一地方緯度，可以差至數分，而經度有時或竟差至一度。其一七〇八至一七一六年作圖之根據，實尤重在三角測量，而並未過重天文觀察，誠如雷孝思氏所自言。當時已有可靠之天文觀察，尙爲數極少，卽如北京之經度確數，尙係康熙地圖測成後哥皮爾及戴淮賢兩氏繼續實測而後得之（詳見後）。

因此，吾輩似可信康熙地圖於各地點之相對關係之精密，過於其絕對位置。又蘇西孩及杜赫德二書所載，清初測經緯度之互異，歷來如格羅藉氏以次皆以爲後者較確於前者，事實上恐未必盡然。因杜書之數，大抵係一七一六年作圖時所用之數，且書中亦已自明其爲測定之緯度及推定之經度，並非完全根據天文實測。而蘇氏書中，則頗注重於天文測量之方法與結果，而不管實地丈量之關係，此其所以異也。然作圖諸教士所以寧舍天文測量而偏重三角測量者，良以彼等實信當時已有之少數天文測量，尙並不精確耳。故雷孝思氏記末又言當時

實甚願在極東極西邊界及中國適宜地點再定數處之經緯度精密度數，乃圖成而帝意已足，故不及遂行云云；可見原作者亦固已想到此點。揣其原因，殆以當時天文測量，如觀察月食及木星衛星等，需時較久，而成功較難。各教士奉命測成全圖，幅員奇廣，而期功甚急，不能不酌取較易之法而收速成之功耳。凡此各結論，中法文書中皆未明言，且多誤解，茲特綜稽互參舉而出之，庶二百年來之事實，得以發明，後來測量製圖者，亦易知取舍之標準。

七、北京經緯度之測量

北京經緯度測量之歷史，中文書中雖有鱗爪，難得概要。惟一七六五年（乾隆二十三年）法國 衣斯爾及秉格雷二氏合著之北京志一書（原名 *Description de la ville de Peking par Mr. de l'Isle et Mr. l'Abbe Pingre*），言之甚詳（原文曾由普意雅君節錄於中國地質學會誌第八卷），茲特節譯如下。蓋中國測量既歷來以北京爲經度起點，授時計里皆始於此，則吾人於其經緯度之測量，自亦欲知之較悉也。

中國人早知測量冬夏至日高因此即可知其地緯度。就余輩所知者，至少十三世紀已有此項工作。尤著者爲元初郭守敬，對於測日方法多所改良。其所作日晷儀高四十尺（當時中國尺約共等十二公尺八二），於正午時測定日晷儀脚至儀頂小孔所漏日影之長度，

所測結果如下：

一二七八	(至元十五年)	六月十日	一一、七七七五
一二七九	(至元十六年)	三月十六日	三三、一九五五
一二七九	(全 上)	三月十六日	二六、〇三四五
一二七九	(全 上)	六月二十九日	一一、二六四〇
一二七九	(全 上)	八月二十九日	二五、八九九〇
一二七九	(全 上)	十一月二十九日	七六、七四〇〇

從以上觀察，可計算緯度，所得之數最小為三九度五十一分一九秒，最大為三九度五十二分五八秒，六數平均為三九度五十二分五八秒。郭守敬測定緯度之地點，曾由哥皮爾 (Carr)

(三) 氏考定，應在北京法國天主教堂之南四分四七秒。故照郭氏所測，則法國教堂（當時尙未有此教堂，此以假定以與後來測量比較。）應在北緯三九度五十七分四五秒。又照郭守敬氏所測夏至及冬至日影為十一尺七寸及七十九尺八寸，從此可計算黃道角為二三度三二分五八秒（太大），而其地緯度為三九度五十一分二六秒，從此所得法國教堂之緯度為三九度三六分一三秒。

天主教耶蘇會士一到中國，即從事測定北京之位置。一六六三年（康熙二年），南懷仁（Verbiest）首欲測定欽天監觀象台之位置，但缺乏精密儀器，只用八尺四寸四分高之日晷儀，所得結果，不甚精密。一六八八年，風德南及勒貢德（Fontany & le Comte）用半徑十八寸之象限儀觀察天狗星（Sirius）之高度，測得法國教堂（尙未有，亦係假定）緯度爲三九度五三分二二秒。一六九五年（康熙三十五年），續測得三九度五四分五三秒。一七五二年（乾隆十七年）續測得三九度五五分二二秒。而中間所測之數，亦復介乎其間。

嗣衣斯爾氏由法國寄贈半徑三尺長之象限儀，由哥皮爾及皮諾斯脫（Gambil & Benoit）於一七五四，一七五五，及一七五六年測定星度多數。由拉喀夷（de La caille）計算平均得數爲三九度五五分一三秒（仍指法國教堂），葡萄牙教堂（College des Jesuites Portugais）則較南一分十七秒。此爲北京緯度數目之最精確者。

關於北京經度，中國舊書中，殊無可據，天主教耶蘇會士始努力測量，次數極多。一六九〇年（康熙二十九年），白晉張誠（Bouvet & Gerbillon）一神父，四次測定木星之第一衛星之出現時刻。一六九五年又測定五次。自一七一八年起，戴進賢（Roester）又測定

多次。戴氏在觀象台觀察日食及月食，而在葡萄牙教堂觀察木星之衛星。哥皮爾則居於法國教堂自一七二四年起至一七五九年去世時止，除因事出京外，觀察不輟。一七二六年，法國科學院喀西尼及馬拉爾第二氏，根據歷來觀察之結果與巴黎相較，其相差自七時三五分二八秒至七時三七分一七秒，平均爲七時三六分二二秒。

余等更用木星衛星之觀察二百餘次爲根據，而用三種不同方法以與歐洲比較。(一)直接比較法：(a)以哥皮爾與戴進賢之觀察與巴黎馬拉爾第同日之觀察直接比較。如此則可用之實測僅九次，算得葡萄牙教堂之經度爲七時三六分十三秒，法國教堂爲七時三六分一五秒。(b)以同法與聖彼得堡伊斯爾之實測比較，則九次平均爲五時四四分二四秒。即距離巴黎爲七時三六分二二秒。(c)與上德那哥(Chandernagor)之觀察相比較，則二十五次之平均爲一時五一分四五秒，即距巴黎爲七時三六分二二秒。(二)約略比較法，即以北京之觀察與巴黎約略同時(數日前後)之觀察相比較，則北京觀察可用者共得二百另四次。結果不甚可靠，自最少七時三四分五〇秒至最大七時三六分五四秒爲止。(三)間接比較法，與巴黎聖彼得堡，立斯本，上德那哥，烏布薩爾，斯託克霍木諸處觀察共相比較，則北京觀察可用者一百六十次，平均結果爲距巴黎七時三六分七秒。但哥

皮爾與戴進賢二氏之觀察，精粗又有不同。以上皆係二人觀察混合計算，而以哥皮爾爲較精。如專以哥氏之數爲準則，得七時三六分三十秒。

一七三〇年（雍正八年）七月十四日，戴進賢在觀象台測得日蝕在二時二七分十秒，與巴黎相較經度應差七時三六分三五秒，即法國教堂之經度爲七時三六分二二秒有半。

其後一七五四年（乾隆十九年），赫勒斯登及赫爾（Halvestein & Hell）又根據木星衛星數年之觀察，定觀象台之經度爲格林尼治東一一六度二六分五五秒。其緯度爲三九度五四分二五秒。

一八四五年（道光二十五年），烏爾木（Wurm）氏測定觀象台之經度爲一一六度二八分四五秒，緯度爲三九度五四分一三秒。一八九〇年（光緒十六年），弗里世博士（Frisch）又在觀象台測定東經一一六度二八分一三秒，北緯三九度五四分二三秒，迄今用之。

民國三四年間，北京市政府曾聘用專員用三角測法測定北京市全圖，普意雅氏，曾實測北京城牆自西北角至西南角止之長度作爲基綫，又考定十七世紀之法國教堂舊址（即舊北堂），則其地應在東經一一六度二五分二秒三，北緯三九度五五分一三秒。又可算得景山中峯在東經一一六度二五分五六秒，北緯三九度五五分二四秒。然一八九〇年之測量，實尙有更求

精密之餘地也。

西藏地圖之測量

康熙時測量地圖之天主教士皆未親至西藏。但康熙帝於派兵入藏時，已派人注意繪圖。在藏二年回京，於一七一一年將圖交雷孝思神父審閱，圖中並未定有經緯位置，雷氏以爲與內地各圖不易連接，認爲無用。帝乃再派曾在欽天監學習數學測量之喇嘛二人，自西寧至拉薩，復自拉薩至恒河之源。帝以留心佛經故，特注意恒河，並命取其河水至京。嗣以策妄犯藏，二喇嘛剛至恒河發源處，卽不及再進，匆促言歸。圖中所載，頗多採諸傳聞。一七一年，帝以新圖交測圖之西洋教士，重爲審定。諸教士認爲較前進步，且以出自欽天監出身之喇嘛所測，不敢過於批評（見杜赫德書第四冊雷孝思所述），遂據之成圖。圖中將拉薩繪於北緯三十度之上，蓋以爲天文實測尙不及實地丈量也。（原文云 *Ayant plus d'égard a la mesure actuelle dont ces lamas se sont service qu'a l'observation astronomiques*）此種標準當然不合，故唐維爾所作之西藏圖已改正之。又當時於岡底斯山之緯度亦未及測正，故作圖者因之頗爲困難。諸教士改正之法，乃在用康熙時已測定之西寧打箭爐麗江三處爲起點，復以自三處至拉薩之里程距離爲根據，而定拉薩之緯度。當時所據之數如下（據蘇西孩書）：

西寧

西經一四度四六分

北緯三六度三九分

打箭爐

西經一度四〇分

北緯三〇度一〇分

麗江

西經一六度

北緯二八度五二

拉薩至西寧三千六百里，至打箭爐三千三百里，至麗江三千六百里（此里係二百五十里爲一度）。因此而定拉薩位置爲西經二十六度北緯二十九度六分，雖不精密，亦尙相近。

由上所述，觀之唐維爾之西藏地圖，已有許多出於唐氏用西亞及印度方面之地理知識，自行考訂，故能駕於康熙天主教士原圖之上。康熙天主教士之原圖，亦並非親測，而實根據喇嘛所測而酌爲修正。康熙所用測圖喇嘛，雖曾略受訓練，但因阻於戰亂，亦僅親勘西寧拉薩恒河一段，其餘亦得之藏寺舊聞，加以編製。可見康熙時代西藏地圖，殊不及內地及滿蒙之詳密。而於藏地西部，尤未詳勘，故多錯誤。

乾隆帝於康熙時代地圖工作，頗知繼續進行；但其工作已漸中國工作化，重於考據而忽于測量，過于鋪張而實遜精密。其後私家著述，有西藏圖識，西招圖略，衛藏圖識，西藏圖考等，皆有圖。然皆不著經緯，不甚明比例，但略記山川地名而已，茲不詳考。

新疆地圖之測量

康熙時代，中國勢力猶未遠及新疆。額魯特雄據西陲，敵視清人，相持未下。故康熙時代測量地圖至哈密爲止，未再西向。卽唐維爾圖亦至此爲止，當時所知者僅由圖理琛西征錄等旅行記程，得其一二而已。乾隆朝始先後平定準噶爾及回疆，同時命專員隨同軍隊，繼續地理工作。乾隆二十一年（一七五六）上諭劉統勳會同何國宗前往，所有山川地名，按其疆域方隅，諮詢覘記，得自身所經歷，彙爲一集。又同年四月初九日，諭旨命何國宗往伊犁一帶測量晷度（卽經緯度），並令繪成地圖。由巴里坤一帶及額林哈必爾漢等已足伊等今歲辦理。至冬間冰雪凝寒，或回至巴里坤或哈密居住，俟明春草長再行前進。可卽從巴里坤自行備裹乾糧，從容前往。劉統勳亦卽會同何國宗一路行走，遵照前旨，將山川地名，考驗纂進云云。可見當時以何國宗任測量繪圖，而以劉統勳任考察採訪。何國宗大約當爲不甚諳文學而曾直接或間接由西洋教士學習測算之人，而劉統勳則爲隨營之一文人，雖曾貽誤軍機，而以文事頗邀帝眷，故仍委以地理調查者也。劉何二人所辦西域圖志實成於乾隆二十六年（一七六一）六月，奉旨交軍機處方略館，是爲後來一切新疆地圖之所本。但實地測量調查，雖成於劉何二人，而乾隆帝仍別派一大批總裁提調纂修等官，增加若干天章宸翰，成爲欽定皇輿西域圖志，閱二十年之久，至四十七年（一七八二）始稱告成，稱爲傳三十六國之規模，

差二千餘年之聲教。

又乾隆帝題大清一統輿圖詩自注有云：

輿地圖自康熙年間，皇祖命人乘傳詣各郡詳詢精繪而後定，或有不能身履其地者，必周諮博訪而載之。既成，鏤以銅版，垂諸永久。上年平定準噶爾，迤西諸部，悉入版章。因命都御史何國宗率西洋人由西北二路，分道至各鄂托測量星度，佔候節氣，詳詢其山川險易，道里遠近，繪圖一如舊制。

又云：

乾隆乙亥（一七五五）平定準噶爾各部，既命何國宗等分道測量載入輿圖；已卯（一九五九）諸回部悉隸版籍，復派明安圖等前往，按地以次釐定，上占辰朔，下列職方，備繪前圖，永垂徵信。

可見當時以何國宗等測量天山以北，明安圖等測量天山以南，且遠至塔什干薩馬爾干及喀什米爾一帶，現在已不復屬中國境土。然考今日所傳西域圖志，並不見繪有經緯度數，惟其山形繪法，北南方向等，尙留有西洋圖法之成規而已。

結論

此篇意在綜述一時閱覽所得關於清初測量地圖之情形。此一時代，不但爲中國地理學最重實測最有進步之時代，現代中國地理知識率多導源於此，卽西洋地理學者之言亞洲地理者，數典推原，亦多本於此時中國方面之工作。

在中國方面者，內府所藏銅版精圖，尙來視爲珍秘，近來奉天故宮博物館始發見之，石印出版。其圖於內地各省地名，悉用漢文；滿蒙地名，則用滿文，此種寫法，與杜赫德書中第四冊第二頁所述者正相符合，可見其爲康熙時所作。凡杜赫德書中所載定有經緯度數之大小地名，皆在此圖中可以查得。近聞北平故宮博物院，亦發見銅版百餘枚，尙未集合印行，其詳當俟另考。凡此輿圖，皆極晚出。從前所流傳者，則僅有乾隆九年（一七四四）二十一年（一七五六）二十六年（一七六一）等迭次印行之大清一統輿圖，及同治初年（一八六二）湖北印行之一統輿圖，實皆根據以上各節所述測量之根據，而復以旅行路線官路驛站及名勝古蹟關津險要等地名以充實之。當清初測量地圖之時，關於數理測量方面，固多藉重外國專家，而中國方面，亦頗有人留心研究。此項合作功夫，又可分爲二方面；關於實地測量者，如赴藏之喇嘛則新疆之何國宗明安圖，似亦曾于相當程度內學會測繪方法；但以缺乏高等人材，繼起努力，而後代君主亦不復提倡，學者亦無自動研究之人，因之此類工作嗣卽絕響。卽當時

所作如何，中國方面亦絕少記載，非讀外國書，竟無從知其涯略。關於採訪考証者，則當然中國人貢獻較多，其間博攷詳稽，蔚爲大成者，在官書方面，卽如一統輿圖及一統志等皆是。在私人著述中，如齊召南水道提綱，精確詳明，非有精細地圖，按圖而索者，決不能辦。向固疑其根據康熙地圖，循圖立說；今見瑞典地理學家斯文海定『南西藏』書中，亦具同一意見。其言曰：

When reading it again and again I can not help thinking that its date from the same documents and sketches which were delivered to the Jesuite fathers and by them sent to D'Anville, for the description is in perfect harmony with d'Anville's map in du Halle.....

亦由此可見故宮發見之秘藏地圖，在歷史考証上，誠有相當價值。既有此發見，其製定之年代，內容之精疏等，亟應詳細考訂，庶不負此歷久尙存之材料。然就地圖本身言之，則當時天主教士寄往法國，由唐維爾修正彙編，重經過一翻專家考訂功夫者，似應較中國原藏，過無不及。蓋此地圖，中國方面當時固已有人利用考証，而外國方面，更早經公開，已不知經過若干次之討論與修正也。

清初測量地圖，不但奠定中國地理之基礎，亦實爲世界地理之一大貢獻。德國地理學家

李希霍芬即嘗極力稱揚中國人地理之可靠，蓋雖限於方法不能絕對精密，而所記山川地名罔不有人親爲經歷而後入圖，按圖複遊，一一可証。故十八九世紀歐洲地理學家之言亞洲地理者，皆不能出中國地圖已知之範圍。

清初對於地圖測量致力雖勤，而於地理觀念則殊多誤會。尤以當時君主有時強作解人，輕爲武斷，後世不察，遂多謬傳。尤甚者，如康熙帝謂長白山爲崑崙所當發脈，又謂雅魯藏布江流入雲南檳榔江（伊洛瓦底支流）由緬甸入海，以印度斯與薩得來治會於恒河（此節唐維爾亦未明白訂正）（見康熙五十九年上諭），以岡底斯爲天下之脊（見西域圖志卷二），……或以調查不詳，或因援據失當，此皆未可振於當時測繪之勤，而遂信其所言皆當者也。而小有成就，遽自引滿，既不將所得結果完全公開，又不造就專門人才繼續努力，致以後毫無進步，尤可惜也。

地圖
第 0 3 0



09.2
JA