

苏联测量仪器 制造发展简史

Б.Д.雅洛沃依著

測繪出版社

苏联測量仪器制造發展簡史

Б.Д. 雅洛沃依 著

盧 永 昌 譯

刘 牟 尼 校

測繪出版社

1957·北京

Б. Д. ЯРОВОЙ

КРАТКИЙ ОЧЕРК
РАЗВИТИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО
ИНСТРУМЕНТОСТРОЕНИЯ В СССР

ИЗДАТЕЛЬСТВО ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА * 1955

本書詳細而系統地敘述了蘇聯測量儀器製造的發展過程，同時也較扼要地介紹了近百十年來所出產的測量儀器的規格及其性能。這對我國在選用蘇聯測量儀器時，不無益處。

本書對讀者了解測量儀器製造的一般過程，亦可得到一個初步概念，並對今後如何發展測量儀器，也能得到一些有益的啓示。

本書適于測量工作者和高等測繪院校的学生閱讀。

蘇聯測量儀器製造發展簡史

著者 Б. Д. Я. 洛 沃 依
譯者 盧 永 昌
出版者 測 繪 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3號

北京市書刊出版業營業許可証出字第081號

發行者 新 華 書 店

印刷者 地 質 印 刷 廠

北京廣安門內教子胡同甲32號

編輯：韓會林 技術編輯：石 志 校對：白叔鈞

印數(京)1—950册

1957年8月北京第1版

開本 31"×43¹/₃₂

1957年8月第1次印刷

字數 65,000字

印張 3¹/₈

定價(10)0.43元

目 錄

原序.....	4
---------	---

第一篇 革命前时期

第一章 測量仪器和天文仪器的早期情况.....	6
第二章 十八世紀俄國封建農奴制度时期的測量仪器及其制造.....	11
第三章 俄國資本主义產生和發展时期測量仪器制造的發展.....	16

第二篇 苏維埃时期

第一章 國民經濟恢复与改造时期測量仪器生產的組織和發展.....	48
第二章 头几个五年計劃年代中測量仪器制造的發展.....	57
第三章 偉大衛國战争期間与战后时期測量仪器制造的發展.....	73
参考文献.....	94

原 序

測量儀器製造包括測量儀器的設計、試驗和製造，此外，它与測量歷史有着密切的聯系。

关于革命前俄國与苏联的測量發展史有很多著作和文章，但是非常遺憾，在这些著作中並沒有充分地闡明俄國測量儀器製造的發展。

关于測量儀器製造發展的某些資料可以在 С. Л. 索博爾、В. Л. 契納卡爾、А. М. 巴赫拉赫和其他人的天文和光學器械製造歷史的論文和著作中找到。

在 С. В. 耶里謝夫的著作^①中，引証了俄國科学家和机械師們在測量儀器製造方面的著作的詳盡資料。

由于对档案資料和对“軍事地形測量团的記載”沒有充分的研究，于是使得在許多著作中对一些俄國科学家和修械厂，特別是軍事地形測量团的修械厂和普尔科伐天文台修械厂在發展精密測量儀器製造中的作用，作了不全面的甚至不正確的論述。

在著述本書过程中，除了参考已發表的材料外，还研究了許多到目前為止尚为人們所不熟悉的档案文件。特別是在苏联科学院(列寧格勒)的档案中，找到了在普尔科伐天文台

① С. В. 耶里謝夫著：測量儀器的製造，測繪書籍出版社，莫斯科，1952年。

С. В. 耶里謝夫著：革命前俄國測量儀器製造簡述，測繪总局論文集第 XXVII 卷，莫斯科，測繪書籍出版社，1949年。

С. В. 耶里謝夫著：苏联測量器械的製造，測繪总局論文集第 XX 卷，測繪書籍出版社，1949年。

修械厂和軍事地形測量团修械厂基礎上制訂的精密仪器生產企業的計劃,这还是在 1857 年由В.Я.斯特魯維院士擬定的。

詳細的研究軍事地形測量团的記載和保存在各个測量實驗室中的歷史仪器,就会發覺軍事地形測量团修械厂和普尔科伐天文台修械厂在發展國產測量仪器制造中的重大作用,以及大批俄國大地測量員在研究新型仪器及其研究方法上的作用。

本書除了把各个零星資料加以系統化和綜合外,并試圖將測量仪器制造的發展加以分期。

有見于此,本書共分兩編,即:革命前时期和苏維埃时期。

僅向給手稿提出寶貴意見的科學技術碩士В.А.利特維諾夫副教授、校對手稿的科學技術碩士С.В.耶里謝夫副教授致以衷心的謝意。

В.Д.雅洛沃依

第一篇 革命前时期

第一章 測量儀器和天文儀器的早期情况

測量學是一門最古老的科學，它是由于人們迫切需要知道距離、地區的面積、地面上的方向和高差而產生的。隨後又產生了關於地球的形狀及其大小的概念。為了測量，就需要專門的儀器，一開始是簡單的，而後就全是比較複雜的了。這些儀器隨着測量方法的發展而不斷地改進着。

從遠古時代起，測量儀器就為人們所熟悉。那時在古代中國，埃及和美索不達米亞的宏偉建築物的建設中，應用了特殊型式的水准儀和最簡單的量角儀器。為了丈量距離應用了帶有節扣的繩子。水平位置是用容器中水的靜止表面或者用垂球的方向來決定。這種類型的最簡單的儀器就是具有支柱和垂球的木板。垂球也是用來整置各種測量器械成垂直位置 and 水平位置。

為了在地面上測定或是測設角度，人們利用了最簡單的量角儀器。水平或是垂直放置的角規（帶有分划）就是最初量角器的一種。

隨後出現了星位儀、象限儀、測角器和其他儀器。

在紀元前 150 年出現了星位儀，它的發明屬於古希臘著名學者吉巴爾赫（Гиппарх）。一開始用來測量星球高度。

它是由垂直懸掛于不大的圓環上的刻度盤構成的。

在中世紀出現了帶有地平圈和規板的星位儀，以後又出現了具有望遠鏡和十字絲的星位儀。這種星位儀是現代經緯儀的原型。



歷史學和考古學的調查，主要是近百年來所進行的活動，確定了在中世紀時，俄國科學的狀況大致與歐洲其他國家的科學所處的狀況相似。在1949年出版的古代俄羅斯文化史中列舉了在韃靼蒙古侵略以前，大量科學、手工業、文學、建築以及繪畫術高度發展的例子。

在古代俄國年鑑中，發現了很久以前為了人們的實際需要，借助於最簡單的儀器進行測量和觀測的資料。

從歐俄商人阿芳西·尼基丁（Афанасий Никитин，十五世紀六十年代）的“三海通航”年鑑中可以看到，俄國人對天體有很好的了解，並觀測了用以測定方位和計算時間的星座視距。

俄丈（сажень）曾是長度丈量最簡單的工具。在1017年的“基輔-彼切爾修道院創世言論”年鑑中，發現提到了關於當作丈量單位的俄丈。

著名的特穆塔拉坎斯基石（Тмутараканский камень）是唯一的發現，它是在塔曼半島考古開掘時發現的。石上保留着1068年格列勃（Глеб）公爵在冰上測量刻赤海峽寬度的記載。根據這個測量成果，海峽寬度等於一萬四千俄丈，這與現在的結果相差不遠。克列勃公爵在這一工作中使用了特殊的俄尺——直的俄丈（其長度約為152公分）。

除了关于最簡單的长度資料外，还發現提到了关于角度測量的器械。在1470—1471年于諾夫戈罗德出版的“宇宙学”一書中提到了某些天文学方面的器械。这些器械的描述沒有保存下來。諾夫戈罗德人为了測量角度，使用了特殊的單位：степень（相当于度）分成60个 дробница（相当于分），每一дробница分成60个 уторая（相当于秒），而每一уторая又分成60个 третий（相当于 $\frac{1}{60}$ 秒）。

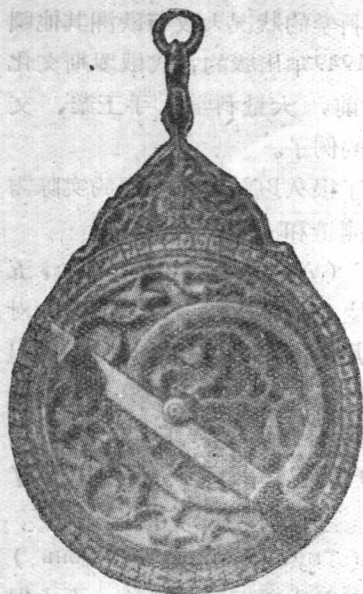


圖 1

九一十五世紀中亞細亞和高加索的人民在測量仪器和天文仪器的發展史上寫下了特殊的一頁。那儿的科学之所以能比較迅速的發展，是由于沒有像俄國那样長期受到韃靼蒙古的压迫。中亞細亞机械师在設計和制造各种星位仪中獲得了很大的成就。制造了各种尺寸的青銅星位仪（圖1）^①，其中有分划圈直徑为75公厘的小型青銅星位仪。

在制造星位仪和其他器械时，使用过特殊的仪器。

例如，众所周知，比魯尼（Бируни，973—1043 年）制造了根据模制原理以鑄刻分划的

①Т. Н. 卡雷-尼亞佐夫著：烏魯格別克天文学学校，莫斯科—列宁格勒，1950年。

特殊設備——分划机的模型。

1908年在俄國考古學家В. Л. 維亞特金領導下，于撒馬爾汗城進行的考古開掘時發現了烏魯格別克古代天文台（1394—1449年）。

烏魯格別克天文台除了制成的固定天文儀器（半徑約40公尺的豎角儀和直徑達10公尺的地平圈）以外，還制造了下述活動的天文儀器：

（1）渾天儀——用來測定恆星和行星的位置；

（2）三臂測角儀（Трикветр）——用于測量星座方向間角度的器械，它是由三個以特殊方法固定的尺構成；

（3）簡單測角儀（Шамила）——是一種代替星位儀和象限儀的萬能儀。

自從擺脫了韃靼蒙古的壓迫之後，俄國開始迅速發展制圖工作。修械廠出現了。先是修理，而後制造了不太複雜的光學器械。在伊凡·格羅茲內時代，第一批國家制圖工作是促使各種簡單測量儀器^①產生的先決條件。第一批望遠鏡于1614年在俄國出現。

十七世紀四十年代末，望遠鏡在俄國已能容易地從販賣商人那兒買到。同時也有了能夠修理望遠鏡並能配置光學玻璃的俄國修械技師。從十七世紀前廿五年的皇家文件中可以看到，宮廷時計匠莫謝依·傑連齊耶夫曾從事于望遠鏡的修理工作。

關於俄國在十七世紀應用和制造各種測量和天文器械和

①在伊凡·格羅茲內（1530—1584）時代，曾編纂了一本測量（土地丈量）須知，書名為“幾何測量或土地丈量”，該書很深入地敘述了用最簡易方法測量不可達到的地方、地面和森林。

仪器，可用以下的事实加以说明：

1. 在1940—1941年苏联调查家们在法傑依半島（拉普捷夫海）发现了俄国修械厂制造的十七世紀初期的航海器械。

2. 阿尔漢格尔斯克的海道航行在十七世紀除了用罗盤仪（罗針盤）外，还应用了測定北極星高度的量角仪器^①。

3. 在用于里海航行的、于1667年建造的奥列尔（Орел）艦上，曾有“依据太陽觀測海程的圓环”（渾天仪）和“觀測太陽和星座的銅圈仪”（可能是星位仪）。

4. 在1675年以俄國駐華大使館翻譯官 Н. 加夫里洛維奇为首的考察隊得到了“……各种天文仪器和罗盤仪，利用这些仪器可以探索道路的距离和勘定道路的直綫”。

5. А. А. 柳比莫夫^②（1641—1702年）研究了觀測天文学。除了望遠鏡外，还应用了測角仪器。例如，在1696年他得到了“度制和玻璃，以此按度制來觀測”，即得到了裝有望遠鏡的測角仪器。

这些远非全面的資料就可作出这样的結論：在中世紀，俄國就已進行了大地測量和天文測量，而且还制造了为此所必需的仪器。

① Б. Б. 达尼列夫斯基著：俄國技術，列宁格勒，1949年。

② З. Л. 契納卡尔著：俄國天文学歷史概述，莫斯科-列宁格勒，1949年。

第二章 十八世紀俄國封建農奴制度

時期的測量儀器及其製造

十八世紀初期，國家的加強，地理學的出現，國外貿易和航海的發展，本國工業的建立，軍隊對地圖的需要引起了測繪工作巨大的發展。

測繪堪察加半島、千島群島、西伯利亞、里海以及其他在當時尚未了解過的俄國疆土的調查隊組織起來了。從1720年開始，往俄國各地派出了專門為準備編纂地圖進行測量的三十位大地測量員。這些調查隊需要大量的星位儀、象限儀和其他測量儀器。星位儀用來測量水平角和象限角。借助象限儀測定各地的地理緯度，用測鏈丈量距離。

生產測量儀器的第一個俄國國立光學修械廠是在彼得一世宮廷直接領導下組織起來的，先是設立在莫斯科，以後又設在彼得堡。在這個修械廠里，修理和製造星位儀、象限儀、水準儀和其他測量儀器和天文儀器。傑出的製造反光鏡和望遠鏡的俄國光學技師И. Е. 別利亞耶夫和製造玻璃能乎Д. 科洛索夫曾經在這個修械廠工作過，他們製造光學器械和測量儀器。

在1725年成立了俄國科學院。在科學院里開辦了光學修械廠，其任務是獨立製造俄國的測量儀器和其他光學儀器。И. Е. 別利亞耶夫和И. И. 卡爾梅科夫^①是科學院修械廠最

^①И. И. 卡爾梅科夫和俄國學者，社會活動家Я. В. 布羅斯在十八世紀初製造了各種望遠鏡和反射望遠鏡。

初的技师。他們都是有名的技师，把自己制造測量儀器的許多丰富的經驗傳授給年青的學生們。A. M. 馬特維耶夫和 П. C. 列麥卓夫就是屬於這個工廠所培養的第一批俄國技师。

1736年當時優秀的機械和儀器業專家之一A. K. 納爾托夫(1694—1756年)開始領導科學院修械廠。這個廠子是用最新設備(其中包括納爾托夫車床)裝備起來的。測量儀器大型金屬另件的加工就是在這些車床上進行的。

1741年科學院修械廠出產了大量測量儀器。

1748年在“聖彼得堡紀事”中登載着“俄國科學院附屬工具院製造和低价出售儀器的目錄”。從這裡面明顯地看出，在這個時期修械廠製造了星位儀，具有透視鏡筒置于盒內的水平器(水准儀)，望遠鏡和天文望遠鏡，各種光學玻璃和鏡片。

圖2所示為科學院修械廠製造的星位儀。它由四部分組成：羅盤儀，分成 360° 的地平圈，二對規板和一个三角架。通過規板的照准程度達到 $15-20''$ 。

從十八世紀四十年代起，科學院技师當中在製造測量儀器和天文儀器方面，特別傑出的是Ф. H. 齊留金和H. Г. 奇若夫。他們不止一次地完成了著名的俄國學者M. B. 羅蒙諾索夫(1711—1765)的定貨。圖3所示為保存在M. B. 羅蒙諾索夫博物館(列寧格勒)的Ф. H. 齊留金制作的星位儀。

在M. B. 羅蒙諾索夫的領導下，科學院光學修械廠得到了極大的發展。

M. B. 羅蒙諾索夫不僅是科學院技师們在理論方面的導師，而且是製造複雜而精密的光學器械的領導者。在科學院修械廠里制成了大批光學器械，但是，M. B. 羅蒙諾索夫並不

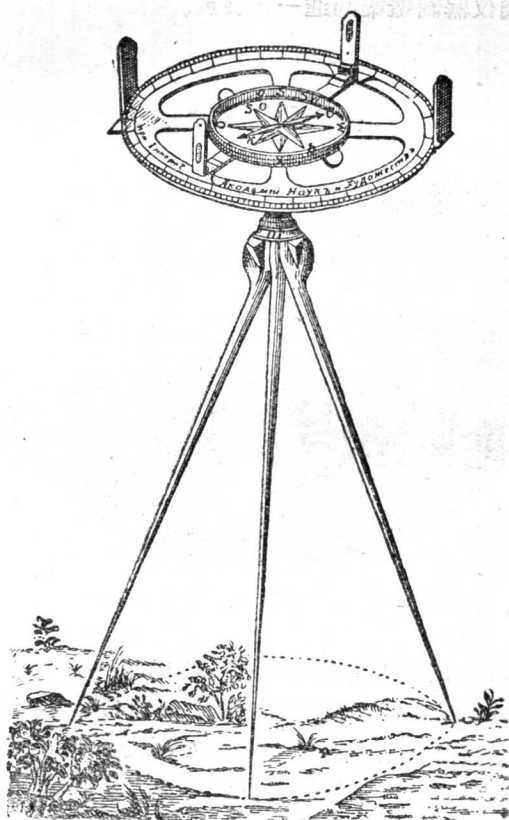


圖 2

以此滿足，他在自己家里又組織了光学机械修械厂。在这个修械厂里，技师A.科洛托申是罗蒙諾索夫的得力助手，他曾經提出了 360° 制的分划。

М. В. 罗蒙諾 索夫对各式光学仪器和器械所做的工作，
促進了本國仪器制造業的進一步發展。

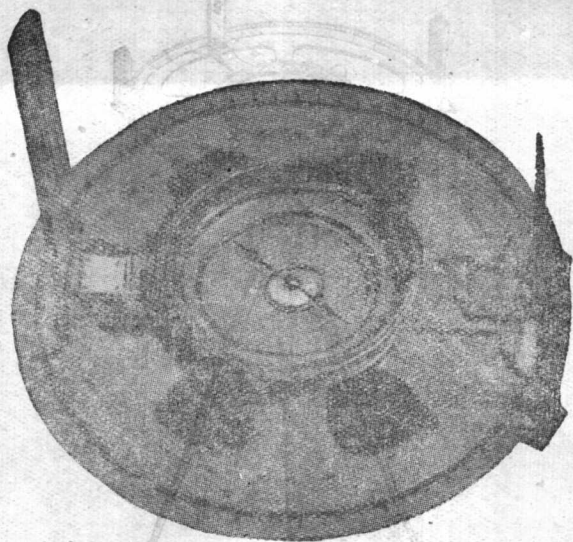


圖 3

1769 年傑出的俄國自学成功的机械师 И. П. 庫利 宾 (1735—1818 年) 担任了科学院修械厂主任的职务。他領導科学院修械厂的很多工作达三十年之久。在这个时期，設計出并精巧地制造了具有望远鏡的星位仪。具有反射鏡的望远鏡和許多其他器械。例如在 1774 年 2 月 19 日 И. П. 庫利 宾 关于仪器院的报告中指出，已为陸軍少將依斯林契耶夫 (Испентьев) 調查隊制造了兩台具有望远鏡和水平器的星位仪^①。

① 列宁格勒，苏联科学院档案，Фонд 3, опись 7, No. 38.

И. П. 庫利賓研究并改進了制造儀器的工藝程序，其他機械師利用過他的記載和圖樣。

1769年海軍委員會組織了藝術研究院所屬的訓練制造數學儀器的特別班。在這個班的学生中間特別突出的是 О. 希紹林，他在以後成了制造測量儀器方面的精巧技師。海軍委員會的修械廠制造了星位儀、象限儀、六分儀以及其他儀器。眾所周知，在 1796 年 О. 希紹林為立陶宛省府制造了十七台星位儀。



И. П. 庫利賓

藝術研究院的儀器班于 1795 年停辦，過了六年之後，科學院和海軍委員會的修械廠歇業了。

十八世紀俄國科學家、機械發明家和光學技師對發展光學儀器（其中包括測量儀器）的創造具有很大的意義。但是在封建農奴社會制度的條件下，俄國測量儀器和其他儀器生產為生產力發展範圍很小的條件所約束。先進科學家和機械師們的很多發明和成就沒有被運用到實際中去，卻變成了檔案材料或是被銷毀了。

沙皇政府和農奴主盲目地崇拜外國科學家的權威，輕視和拒絕俄國科學家和技師們的所有創造。由此可以明顯地得知，十九世紀初，科學院和海軍部的修械廠停辦時，本國生產的各種光學儀器的惡劣處境的原因。

第三章 俄國資本主義產生和發展

时期測量儀器製造的發展

总參謀部測繪局測量儀器修械廠

十九世紀初俄國的國際環境要求迅速進行各種地形測圖和發展作為制圖基礎的測量工作。

陸軍和海軍對地形圖的需要促使在1797年創立了專門的機構——全俄地圖繪制局。為了製造和修理測量儀器和地形測圖儀器，制圖局在1811年初組織了機械修械廠。

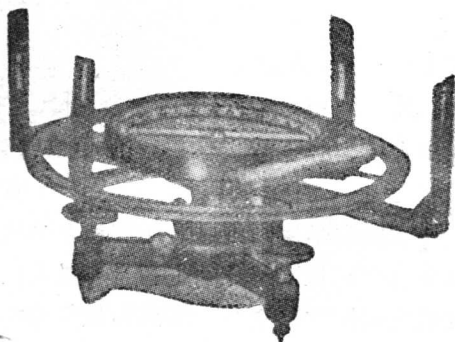


圖 4

機械修械廠製造了大量星位儀、羅盤儀、望遠鏡、平板、捲尺和為從事測量和測繪工作的各個部門製造的其他儀器和器械。圖4所示的“總參謀部機械企業局”的星位儀和圖5所示的帶有規板的羅盤儀，與上述儀器相比較是更為完善了。