



7731

天文台

〔苏联〕П.П.巴連那果著

中華全國科學技術普及協會出版

04297

489
7731

天文台

(苏联) П. П. 巴達那果著
李競譯

中華全國科學技術普及協會出版

1953年·北京

出版編號: 177

天文台

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ
ОБСЕРВАТОРИИ

原 著 者: (苏联) П. П. ПАРЕНАГО

原 編 者: В. А. БРОНШМЭН等

原出版者: ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕ-
ЛЬСТВО ТЕХНИКОТЕОРЕТИЧЕ-
СКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

譯 者: 李

號

責任編輯: 李

行

出版者: 中華全國科學技術普及協

(北京市文津街3號)

北京市書刊出版業營業證出字第053號

發行者: 新 華 書 局

印刷者: 北 京 市 印 刷 一 廠

(北京市西便門南大街乙1號)

開本: 31×45 1/4 印張: 1 1/4

字數: 31,000

1955年7月第1版

印數: 10,500

1955年7月第1次印刷

定價: 2角1分



上：偉大的衛國戰爭以前的普爾科沃天文台（1868年）。



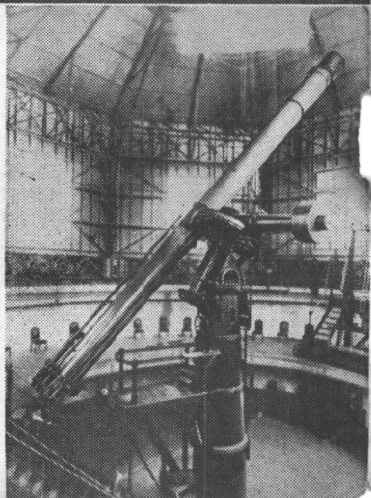
右：在戰爭中被毀了的普爾科沃天文台（1944年）。



上：普爾科沃天文台
的新生（1953
年）。



左：仙女座大星雲
（用50厘米馬
克蘇托夫望遠鏡
攝）。



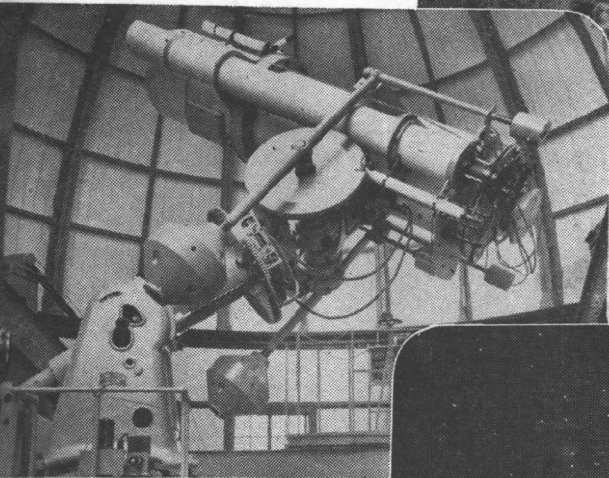
右：普爾科沃天文台
30吋巨型折射望
遠鏡（1889年）。



左：世界古天文台之一
——北京觀象台。



右：中國科學院紫金山天文台。



左：紫金山天文台600毫米
反射望遠鏡（1954年攝）。



右：著名的獵戶座大星雲
（上鏡所攝1954年）。

本書提要

这本小冊子向讀者介紹了，天文學家是用什麼工具，怎樣來研究星空的。談到天文台發展的歷史和現代天文台的工作。其中着重介紹了蘇聯天文台的科學工作。讓我們知道許多有意義的和有趣味的事情。

在附錄中，敘述了我國古代和現代天文台的歷史和工作以及在新中國的發展情況。

目次

引言	1
望遠鏡	6
天文台史話	14
天文台巡禮・近代天文台的工作	29
附錄：中國的天文台	李 杻 46

封面說明：這是中國科學院紫金山天文台的工作人員正在使用該台 600 毫米反射望遠鏡觀測的情形。

封面設計：沈左堯

引 言

这本小冊子裏面說的是怎樣研究天空。有許多讀者已經熟悉了天文学——研究天空的科学——裏面的种种發現和研究，但也許还有些求知慾特別强的人想好好地知道一下这些發現和研究都是怎麼樣搞的和天文学家怎麼樣用儀器去觀測星体。这本小冊子就要回答諸如此類的問題。

晴朗的夜晚，天文台圓頂室的天窗開啓了，从儀器上摘下了套子和蓋子，天文学家開始着手觀測星体。天文学家在夜晚高度緊張地从事工作，珍惜着每一分鐘；因為天空並不是永遠無雲和晴朗的，有時天空一連好幾個星期都是陰鬱暗淡的。天文觀測具有極大的特殊性：某些觀測若是今天進行得不好是可以再重覆的，但也有不能重覆的觀測——僅能在这个夜晚甚至只能在这一瞬間進行。因此天文学家必須要儘快地去記錄，例如，某一星体的亮度或它在天空的方位；第二天或許这星体的亮度改變了，或許这星体移動到另一方位了，或許乾脆天空被雲遮蔽了。所以若是天空變晴朗了，天文学家常常会在深夜裏

从床上起來進行觀測。

在望遠鏡發明以前，人們都只用肉眼去觀察天空。人們从不可記憶的年代起就已觀察天空，當發掘古代的陵墓和考查原始人曾居住的洞穴巖窟時，有時發現有出自不熟練手筆的星座圖畫，雖然如此，天空的許多現象仍停留在隱諱狀態之下。天文学是最古老的科学之一，天文学之所以如此是應該歸功於那最古老的天文觀測的實際用途，而決不是因星空或月相變化的一般觀測而引起興趣的結果。

什麼東西迫使原始人類去觀察天空呢？

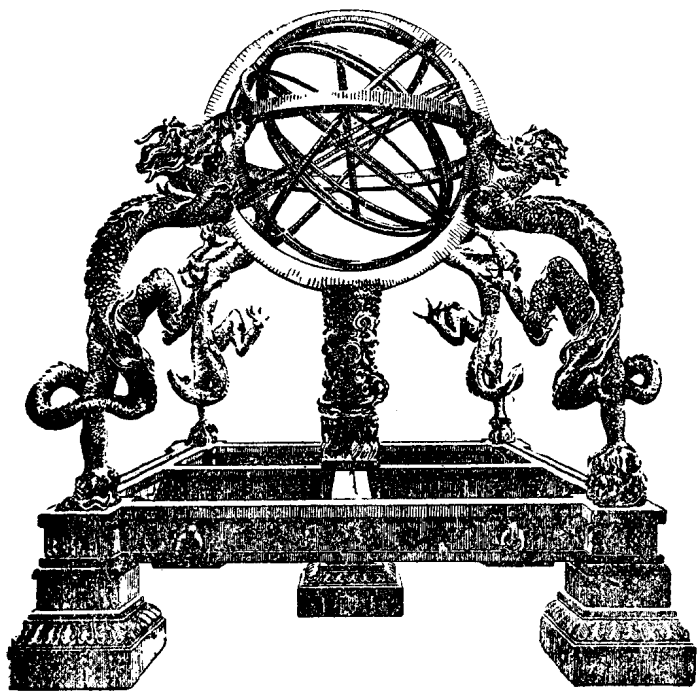
尚在打獵爲食的時代，人們已經需要知道按星体的方位去最簡單地測定方向。後來隨着畜牧業和農業的發展就出現了僅有天文觀測才能解決的新課題。

農民和牧人需要預先知道什麼時候河流開始泛濫或什麼時候該開始耕耘，這樣就需要有能指明一年四季變化的曆書，因爲農事的次序正和四季有關係。所以這種需要就使得人們慣於觀察天空和研究星体的運行。在古代幾乎每個人都得進行最簡單的天空觀測；現在已沒有必要人人都去觀測了，如今我們手邊有曆書，有報時的鐘錶，這些鐘錶的指針可以按天文学家所廣播的精確時号去校準，而這精確時間是以星辰的觀測爲基礎的。古代的人們，例如迦勒底牧人，从自己的觀測中所知道的關於星体的方位和視運動的常識，要比近代住在灯火輝煌和煙雲蔽天的大城市的居民所知道的爲多。

人類社会的需要隨着人類社会的發展而增加，因而对天文学的要求也就提高了，觀測工作開始在天文台中由專門人員來進行。

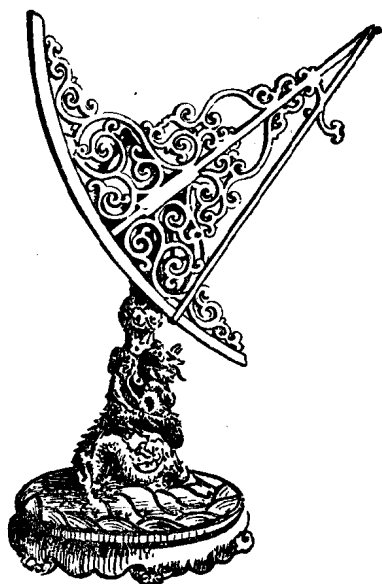
遠古的天文台歷史沒有保存到現在。

古代天文台的觀測工作多是由祭司和教士來進行的。祭司能够預報四季的開始和与播种時刻有關的河流泛期的到來，他們竭力用老天爺「授給」他們的特殊信任去欺騙老百姓，就好像老天爺告訴了他們一些秘密似的。祭司——天文学家所預告的日全食，屆時白晝突然地變成了昏暗，使老百姓感到特別的驚恐；人們認為這是老天爺向他們發怒並奪走了太陽。祭司因為會預測這種現象，他們就在人民面前裝成半仙人的樣子，這些「半仙人」就利用了他們的威信使人民羣衆效勞於他們。



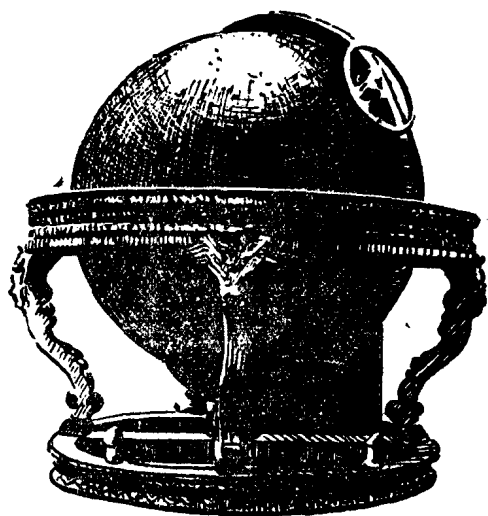
圖一 中國古代的渾儀。

古代的中國，巴比倫，埃及和其他國家約在4,000年前已開始記載天文觀測，這些記錄完整保留到現在。我們所得到的關於日食的描述最早是中國於公元前 2137 年記載的，距今4,000年前中國天文學家已經能夠預測日食和月食，可見當時對天象已進行了系統的觀測。公元前 611 年中國人觀測了一顆明亮的彗星，這件事記載於「春秋」（東周時魯國的史誌）上。約於公元前 350 年中國天文學家石申開始編纂星表，這星表包括 800 顆恆星，編纂這本星表就需要精密地測定恆星在天空的方位。



圖二 中國古代的紀限儀。

中國天文學家曾使用了種種測量角度的儀器，例如：渾儀（圖一）、紀限儀（圖二）和天體儀（圖三）。



圖三 北京觀象台的天體儀。

天文觀測先是在古老的埃及，而後是在希臘，得到了很大的發展。從圖四我們可以看到一位亞歷山大時代的天文學家，他手執着簡單的木製儀器測量恆星視線方向之間的角度：天文学家移動那垂直地安在主桿上的標尺，求得從三標尺之一的兩端所張的視角，同時也就求得了任二恆星視線方向所構成的角度；隨後根據主桿上的刻度，或者用普通的計算，或者查專用的計算表，定出兩星間的角距。這樣就可以逐日地跟蹤諸行星和月亮在羣星中的位移了。在圖四中還可以看到一個天體儀（在右邊）和兩個渾儀，渾儀是由幾個同心環組成，同心環的平面可以互相傾斜，因而就可以求得天球赤道對地平的傾角。



圖四 古代亞歷山大觀象台的恒星觀測。

部份宇宙的知識。

望遠鏡的發明，在當時就引起了自然科學上的真正變革。現在已不能確切地知道是誰在什麼時候創造了第一架望遠鏡，但可確信望遠鏡的發明會產生在能夠磨製優良品質的透明玻璃的國家中的，像荷蘭和意大利（威尼斯）都曾是這樣的國家。第一個有據可考的文獻上談到一位住在米德爾堡的名叫李彼爾斯格的磨眼鏡玻璃的荷蘭技師，他於 1608 年 10 月 2 日向荷蘭政府提出申請書，「請求給予發明能往遠處觀看的儀器的專利權 30 年，因為此種儀器的製造對政府有好处，又請求給予一年養老金」。以後荷蘭政府曾委任了一個委員會去了解這一發

等等。

然而所有這些觀測工作都用的是量角儀器，在沒有任何望遠鏡的情況下進行的，望遠鏡僅僅在十七世紀初葉才發明的。

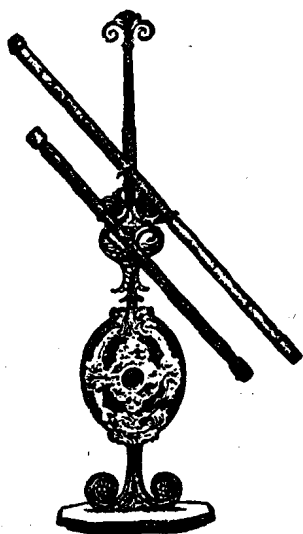
望 遠 鏡

望遠鏡是天文學家的主要武器。天文學家用望遠鏡去研究天體和星系的構造。我們靠了望遠鏡才獲得許多關於圍繞在我們四周的這一

明。1609年2月13日宣佈因李彼爾斯格提供了兩件儀器而授予獎賞，但並不給予專利權，因為上繳的儀器的內容別人知道了。荷蘭人梅茨耶可能就是這種已明真象的人，他於1608年10月17日向荷蘭政府提出了類似的申請書。還有一說：某一個叫楊森的人於1604年按意大利望遠鏡的形式製造了一架望遠鏡，而那意大利望遠鏡上刻的日期是1590年，並認為這是意大利人勃爾塔製造的。可以設想在勃爾塔以前即已製造了望遠鏡，且已用在軍事用途上，不過只是由於真正發明者的姓名未為大家知道罷了。以上這個想法是極有可能的。

從發明望遠鏡的例子我們可以看出許多重大的發現和發明不是某一個人完成的，而是一些人幾乎於同時獨立地獲得的。實際上許多極重大的發明和發現的完成照例不是偶然的而是有必然性的，即當這些發明和發現成為人類的實際需要時；350年前望遠鏡的發現毫無疑問也正是這樣的。

第一次使用望遠鏡去進行天文觀測的榮譽應屬於偉大的意大利科學家伽利略。1609年底伽利略聽到關於李彼爾斯格的發明後就獨立地也製造了這樣一架望遠鏡（圖五）。隨後伽利略就用手製的望遠鏡觀測天體，有了接二連三的發現。雖然他的望遠



圖五 伽利略望遠鏡。

鏡總共才能放大 30 倍，但他發現了木星的 4 個衛星，月面上的山峯，金星的盈虧，銀河中的恆星構造，太陽黑子等等。

1611 年著名的數学家和天文学家約翰·克普勒發明了新型的望遠鏡，這種型式的望遠鏡一直到現在還在天文学中使用。

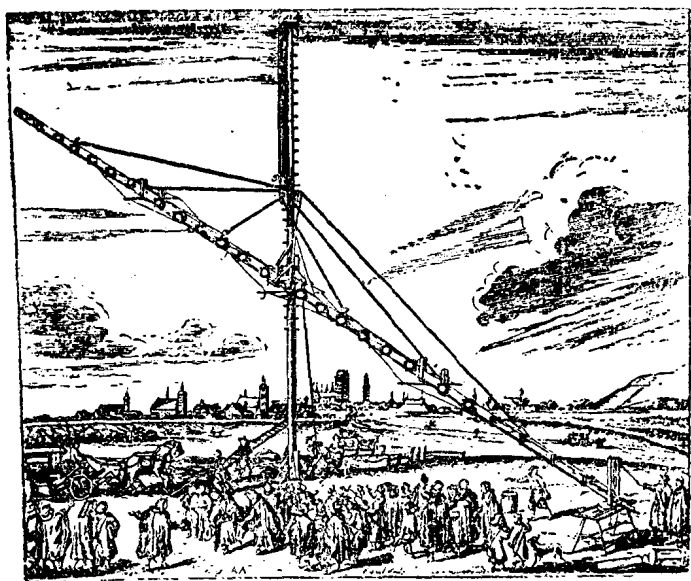
伽利略望遠鏡和克普勒望遠鏡都是由單透鏡物鏡和目鏡構成的，只是伽利略望遠鏡用雙凹透鏡作目鏡，而克普勒望遠鏡則是用雙凸透鏡作目鏡。克普勒望遠鏡所得的像是「倒轉過來的」，不過像的倒正對天文觀測是沒有什麼關係的。

普通的單透鏡物鏡都有許多缺點，即所謂像差，而色像差——物像帶上了各種顏色——是最礙事的。這種現象產生的原因是由於一個透鏡不能將各種顏色的光綫都集中在一焦點上。目鏡也同樣有這個缺陷。

天文学家爲了減少色像差（當然也連其他的像差在內）不得不減小物端透鏡的曲率，即增大物鏡的焦距。十七世紀中葉波蘭天文学家楊·海威利即因這個緣故而製造的望遠鏡長達 49 公尺！因爲望遠鏡這樣長大，只得用安在一塊長板上的許多小木框來代替那完整的鏡筒，並且還要把這長板懸掛在高達 29 公尺的柱子上（圖六）。奧祖曾製造了比這還長的望遠鏡。

用這樣的望遠鏡進行觀測有很大的困難，觀測工作常常成了對觀測者耐性的考驗。工作時必須和助手一起來進行，助手按着觀測者的指揮移動鏡筒指向需要的方向。此外，這類望遠鏡只能積聚很少的光，因此行星，彗星，星雲和其他有長寬度的天體所呈的像非常晦暗。

十八世紀上半世紀中彼得堡的列奧納德·歐拉院士從理論



圖六 海威利望遠鏡。

上証明了可以磨製無色像差物鏡（消色差物鏡）。

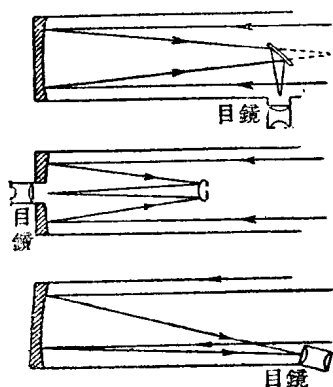
1733年霍耳發現將兩片不同種類玻璃的透鏡——冕牌玻璃的和火石玻璃的——合在一起可以在頗大程度內消除色差，然而霍耳並沒有發表這一發現，也沒有實地去運用。直到1758年英國光學家約翰·多蘭德才磨製成了第一個消色差物鏡，在多蘭德手製的望遠鏡中所呈的像的質量確比在普通單透鏡物鏡的望遠鏡中的像要好得多。望遠鏡筒已沒有加長的必要了，望遠鏡也好使用了。

但是在很長時間內仍不能磨製成直徑大於8厘米的優質消色差物鏡，因為用光學玻璃磨製成大的圓盤有很大困難；圓盤玻

璃必須在物理上和化學上都是完全勻稱的，但圓盤玻璃的各組成部分却有不同的比重和不同的凝固溫度。

1784 年瑞士工人——自修學者路易·希南開始致力於磨製新種的光學玻璃的試驗，希南在 40 年的不斷地勞動中漸漸改善了熔製玻璃的方法，終於獲得能製成直徑達 36 厘米物鏡的優質玻璃。十九世紀初葉特別由於著名光學家方和斐的工作，致使透鏡的研磨技術方面和目鏡的光學設計方面都有很大的改進，方和斐在開始工作時僅僅是希南的一個助手。

透鏡望遠鏡（折射望遠鏡）最後改進成為今日所使用的這種型式的折射望遠鏡。普爾科沃天文台於 1885 年所製成的望遠鏡是最大的和技術上最好的折射望遠鏡之一。這個折射望遠鏡有 14 公尺多長，其物鏡直徑達 76 厘米（見封裏畫



圖七 反射望遠鏡的各種類型。
上一牛頓式反射望遠鏡；中—卡
塞格林式反射望遠鏡；下一洛蒙
諾索夫—赫歇爾式反射望遠鏡。

頁）。

這樣巨大物鏡的吸光作用和透鏡的彎曲度都相當的大，因此現在都不製造直徑大於一公尺物鏡的折射望遠鏡了。

二十世紀中另一種望遠鏡——反射望遠鏡得到了極大的發展。反射望遠鏡的主要部份是一個凹的，拋物面的大反射鏡，它把光線反射聚集到一個可以用目鏡觀察星像的地方。第一個反射望遠鏡是牛頓

在 1672 年製造的，在牛頓反射望遠鏡中，反射鏡所反射出的光束，又爲一片小平面鏡反射到安置着目鏡或照像底片的地方（圖七）。

幾乎在同時出現了兩種其他型式的反射望遠鏡——格里果瑞式和卡塞格林式。在這兩種反射望遠鏡中，反射出的光束並不射到旁邊去，却穿過反射鏡中的小孔；在卡塞格林望遠鏡中爲了達到這目的而用一個凸的，雙曲綫形的小鏡片。星像增大，並且使用方便是卡塞格林望遠鏡的優點，其缺點是光力小並得主鏡片上鑽孔。

最初的反射望遠鏡的反射鏡是用金屬做的，因而研磨鏡片有着極大的困難。此外，通常磨製鏡片所使用的銅錫合金僅有相當低的反射力（60%），而那附加的小鏡片在反射時還更增大了光綫的耗損。

這種情況使得偉大的俄羅斯學者洛蒙諾索夫爲了不用附加鏡片而改變了望遠鏡的設計：1762 年洛蒙諾索夫所製造的望遠鏡的反射鏡傾斜於望遠鏡軸，使反射出的光束直接進入目鏡。過了 25 年，威廉·赫歇爾於 1787 年運用了這一設計而製造了 20 呎的望遠鏡（即 20 呎或 6 米焦距的望遠鏡）。這種設計應該稱爲洛蒙諾索夫——赫歇爾式的，但從那時起却常常不正確地被稱爲赫歇爾式望遠鏡。

赫歇爾並不滿足於 20 呎望遠鏡，1789 年他製成了鏡片直徑爲 120 厘米的 40 呎望遠鏡，他用這幾架望遠鏡做出了許多有意義的天文上的發現。

最大的金屬鏡片是羅斯於 1845 年在愛爾蘭製的；那反射鏡的直徑達 183 厘米（72 吋），甚至連如今也只有半打反射望遠