

天形象圖說

亦英編譯

天地形象圖說

良友圖書公司發行

1933

目錄

宇宙

關於望遠鏡	二
關於分光器	四
二種類星	六
太陽系	八
太陽(一)	一〇
太陽(二)	一二
太陽(三)	一四
水星與金星	一六
地球與火星	一八
木星與土星	二〇
天王星與海王星	二二
彗星爲什麼有尾巴	二四
流星與隕石	二六
關於星座	二八
星的數	三〇
星的種種	三二
星的一生	三四
星的運動	三六

地球的運動

星團與星雲	三八
銀河的祕密	四〇
如何會有宇宙呢	四二

地球的構造

地球的緒言	四四
地球的形態	四六
地球的自轉	四八
地球的公轉	五〇
地球的過去	五二
月球的世界	五四
地球與月球	五六
地軸	五八
地圖	六〇
歷	六二

陸界

地球的內部	六四
水陸的分佈	六六
大陸移動說	六八

水 界

山與山脈.....	七〇
盆地.....	七二
平野.....	七四
火山的活動.....	七八
火山脈的分佈.....	八〇
火成岩.....	八二
石材與寶石.....	八四
煤與石油.....	八六
水成岩.....	八八
溫泉.....	九〇
地震.....	九二
地下水，井，泉.....	九八
河的作用.....	一〇〇
湖澤的形成.....	一〇二
海岸的變遷.....	一〇四
海的深度.....	一〇六
波浪.....	一〇八
海流.....	一一〇
冰河，冰山，流冰.....	一一二

氣 象

征服地球

地球周圍的大氣.....	一一四
氣溫與氣壓.....	一二六
風(一).....	一二八
風(二).....	一二〇
雲的種種.....	一二二
雨.....	一二六
雪，霰，霰，雹.....	一二八
關於天氣豫報.....	一三〇
虹，極光，蜃氣樓.....	一三三
地球與文明.....	一三四
發見時代.....	一三六
關於北極探險.....	一三八
關於南極探險.....	一四〇

編者言

二十世紀是科學昌明的時代，人們由於科學，知道了許多前世紀以爲不可知的東西。因而我們人類對於自己在宇宙間的地位有了新的確定，對於宇宙間的萬物，也有了新的認識。關於這些新的科學，國內出版界已有許多書籍，在我們前面貢獻給素稱科學落伍的國人。可是爲了科學書不是一般人所能共同欣賞，沒有相當根底的人，讀到這種科學書，更感不到興味；因而數十年來大批大批的科學書祇給專家和學生們作參考，從沒有被一般民衆採做日常閱讀的資料過。

但是生爲二十世紀的人，不受科學的洗禮，根本上就不能跟着這時代的巨輪前進。在科學的重要性和艱難性之間，爲了求得一種兩全其美的方法，把這種艱難的學問，化做合於一般人的趣味讀物，而同時不失其真意，乃是我們出版這幾部科學畫集的最大旨趣。因爲從我們近十年來經營圖書刊物所得的經驗，覺得圖畫解釋是最適合的方法，不特可以引起讀者的趣味，同時還可以使讀者不必利用想象而見到具體的事物。

現在我們把動物形象圖說和天地形象圖說貢獻給讀者，這兩部書大部分的材料，取自日本朝日新聞社所編之最新科學畫輯，由譯者另行編譯而成，將來也許另有關於植物交通等圖說，都是一半用圖畫一半用文字的。

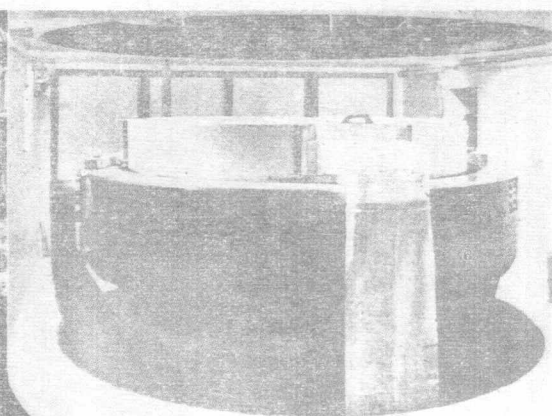
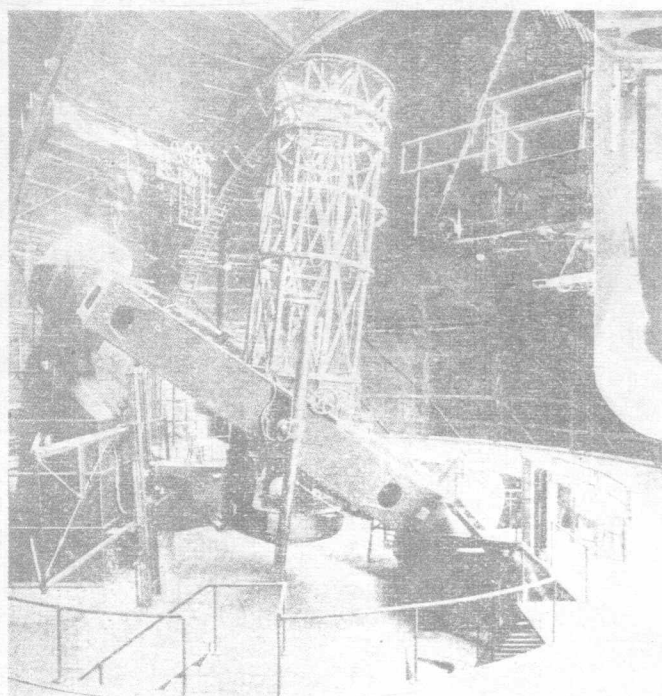
宇宙

關於望遠鏡

望遠鏡與天文學者的關係，正像操船與指南針的關係一樣。指南針沒有發明以前，要操船不知道如何的到大海中去航行，正像沒有望遠鏡以前的天文學者，就無法了解空中的秘密與稀奇古怪的情形。對於望遠鏡的發明者，據說在十七世紀之初，一個荷蘭的眼鏡匠偶然發明的。但是，這個傳說是否確實，不得而知。至於做成了觀測天體的望遠鏡，是意大利的天文學者伽利略氏（Galileo）。伽利略氏做成粗陋的望遠鏡，能夠觀察太陽上的黑點，與月球上的山脈，與木星的衛星。從這伽利略氏的望遠鏡，一直到近來亞美利加的加利富尼亞州烏爾索山所設備的巨大的望遠鏡，它發展的歷史，實在令人感到深切的興趣。不過，初期的望遠鏡，它的興趣只在於是歷史的這一點，做成了壯麗的望遠鏡，是漸漸到了十九世紀時代了。如今的望遠鏡，在人類所做的器具中，真是最精緻的，最可驚嘆的一件。

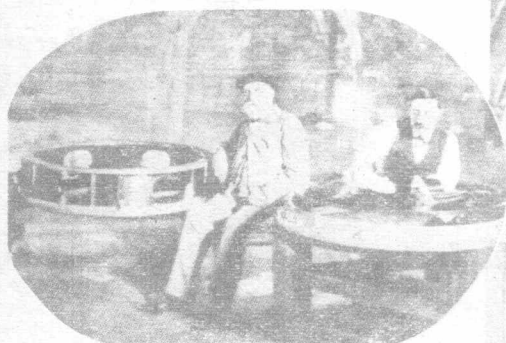
望遠鏡，有二種模型。一種模型，是在筒的先端，裝一個大的鏡頭（lens），儘可能的聚集許多光線，使之在一處集中，把它做一種光的屈折作用。在筒的旁邊，裝有一個小的鏡頭，鏡頭雖小，然而能夠看到擴大的光的強度。這叫做屈折望遠鏡。另外一種模型，叫做反射望遠鏡，這與筒的先端裝大鏡頭的不同，它是用大的凹面鏡，裝在筒的底面。把上面進來的光線，使之在旁邊所裝的鏡頭上擴大的。這二種模型，由於聚集光線的方法相異而發生變化。因為二者都有長處短處，所以如今都被採用。世界最大的屈折望遠鏡，在亞美利加的牙基斯天文台。反射望遠鏡之最大的，在亞美利加的烏爾索山天文台。到如今，有照相的乾片，可以代替肉眼，所以像從前的天文學者，須整夜的瞪住眼睛在望遠鏡上，已經不必。加之乾片上，然夠感受到肉眼所不能夠發見的微小光線，於是發見二十四等星，或者發見二十四等以下的星，也能夠了。

用望遠鏡，作實際觀測的場面，把望遠鏡朝向空中，瞄着星的移動，若不使望遠鏡亦移動，那就不成。有這樣用的運轉機，是叫做赤道儀的。還有，把望遠鏡使之瞄着天球的子午線移動的，叫做子午儀。其它有天頂儀，經緯儀等等，也都是有特殊用處的許多東西。

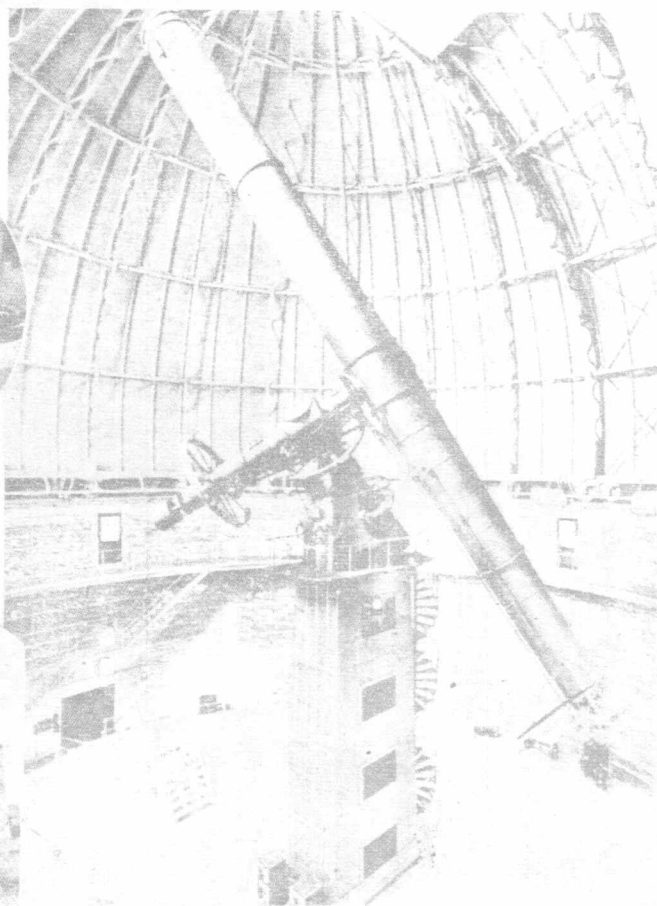
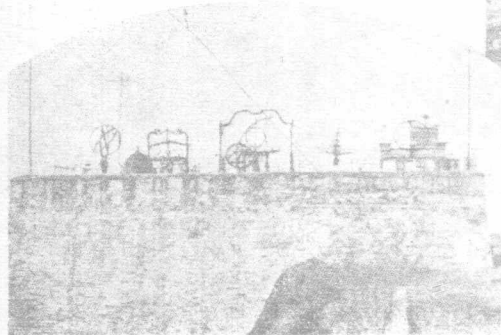


↑ 射鏡（世界最大的反
天文台。）在烏爾索山
銀室去銀。最大的屈
折望遠鏡。最大的牙
基斯天文台。鏡頭
生的直徑。有一〇二
← 射望遠鏡。最大的反
爾索山天文台。有
五射鏡。有。二

↓ 及，頭鏡的鏡遠望折屈的大最界世
(的側左)。氏古樂古，華爾阿者作製其



↓ 置最說，架線設烈朝末世。平 天最
的(近那)不空電。所忽，紀十城在文古世
佈是用線的無建必元之三內北台的界



關於分光器

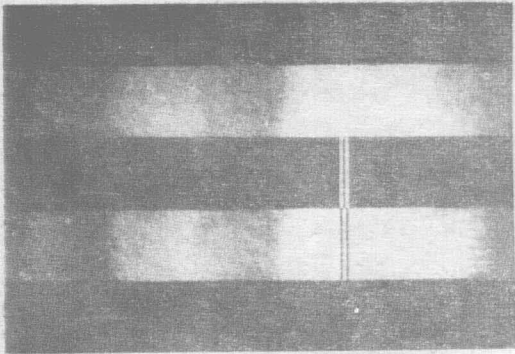
與望遠鏡同樣的緊要，對於天文學的研究上，有一件少不得的東西，是分光器。把太陽的光線，投射在玻璃的三稜鏡上，就現出虹一樣的七色光線，差不多誰都知道這回情形。原來太陽的白色光線，是赤色，黃色，藍色，紫色等等光線，聚合成功的。說到光線，它各自的有一種橫波，它的波長，因為顏色的不同而有分別，投射到玻璃的三稜鏡上時，各自有它屈折的角度，反應出各自不同的波長；所以白色光線一度投射到三稜鏡上，就能夠分出赤，橙，黃，綠，青，藍，紫七種顏色。這叫做光帶(Spectrum)。種種的原素，使它灼熱發光，把分光器來觀測，就明白各自有它固有的光帶。因此星的光照在分光器上，若研究一下它的光帶，那個星的成分，就能夠明白了。

分光器的現象，很明顯的告訴人，這是天文學界，達到更著要的進步了。知道太陽中有礮，有亞鉛，有銅等等元素存在，正因為有這樣的方法去研究。還有知道固體，液體，或者強壓力的一種氣體，是各樣顏色的連續而發生一種光帶；與灼熱的氣體，它的光帶是由於數條各樣顏色的光輝線，互相組合

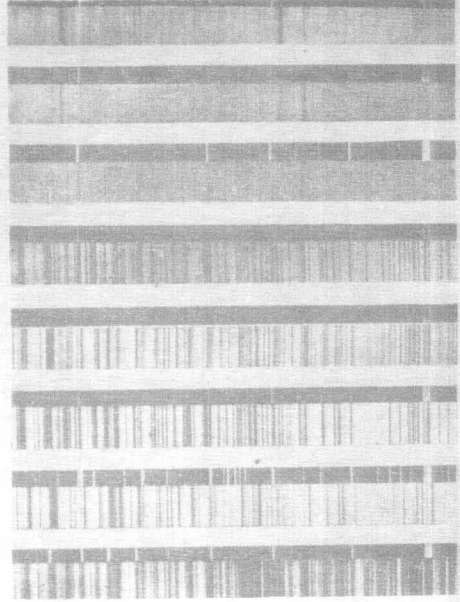
成功的。因此根據光帶，不僅知道星的成分，而且能夠知道它的溫度與壓力。

分光器的效用，不僅如此。一般的眺望方向，取一個直角的地位，就容易測定它進行的運動，隨眺望的方向，去測量它的進行運動，那是非常難的。但是星在分光器的方面，它急速運動過來的時節，光帶所現的線條，是漸次由紫色的方面移動；遙遠去了，就相反的，向赤色的方面移動。所以，分光器還能夠表示出遠遠的星的運動，以及它的速度。

最簡單的分光器，就如前面說的，用玻璃做成三稜鏡。但是，假如觀測星的光帶，只取玻璃做成的三稜鏡，尚不夠應用。需要上，應當還有一種複雜的裝置。因此聚集到望遠鏡焦點上的星的光，使之投射在三稜鏡上，再以一種小型的望遠鏡，作為觀察的開始。從前，是用眼睛去看，在最近，平常就攝影到照相上來檢驗光帶的。像是太陽那樣十分大的光，那麼三稜鏡以外，還用一種叫做迴折格子的東西，這在一塊玻璃板上，用金剛石的尖，劃好了無數平行線，是與三稜鏡同樣的作用。不過，對於光小的星，那是用不着的。

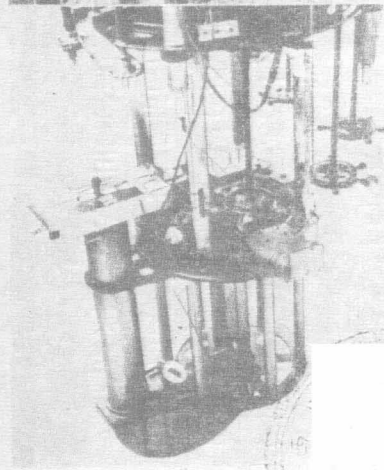
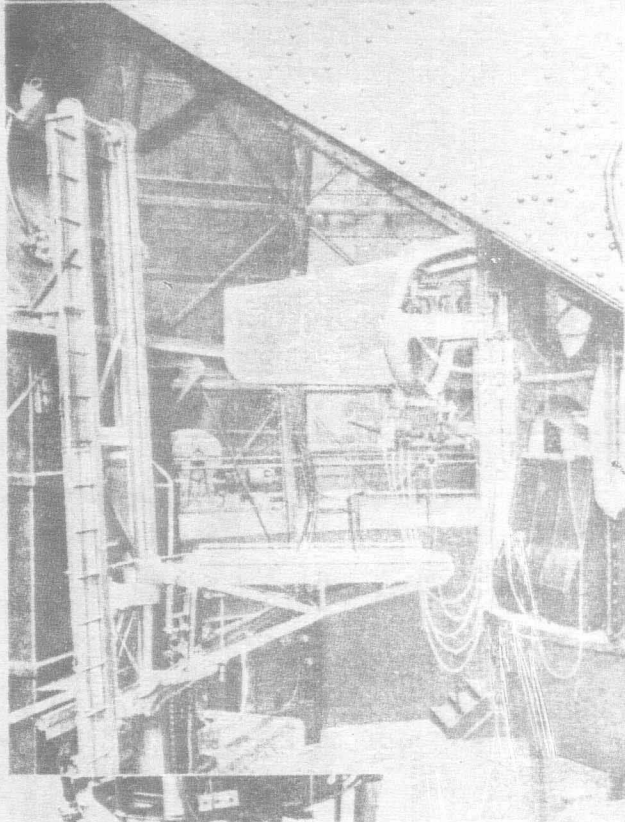


← 星的狀態的光帶
 星是固體或是液體的時候，就
 上面第一條的樣子，現出七色，
 光帶的一條，若是氣體的，就
 中央的一條，就如線。溫度假
 周圍的一條，就如線。溫度假
 光帶的交接處現出黑線。

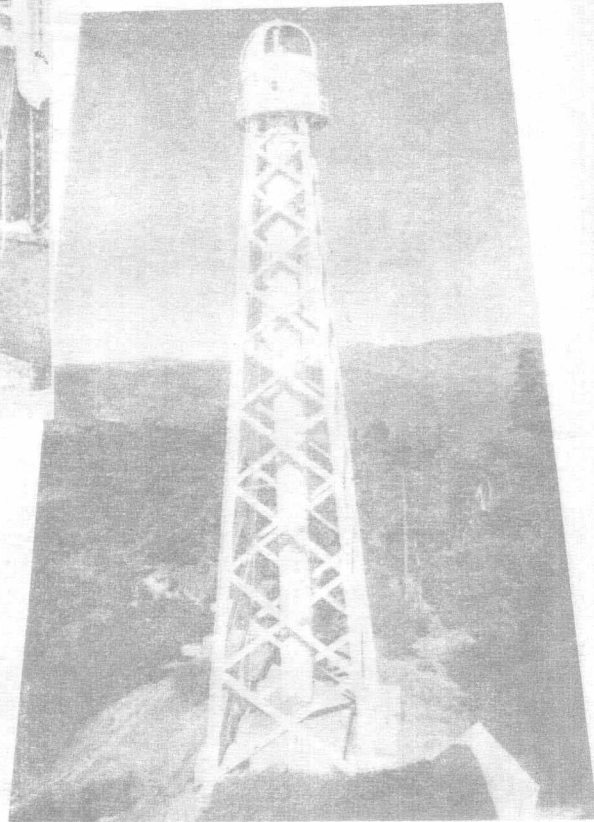


帶光 的 星 種 各 ↑

日。鏡遠望型塔的文天山索爾烏 ↓
 有高械機要主。面下到照的直垂以可光
 。室下地是面下。突米四十二



← 個光攝影機。
 附屬於世界最大反射望遠鏡的分遠
 研究光的地方，現在大抵亦研究攝影。
 是對於太陽的研究不可少的東西。有
 此纔能知道太陽上存在的化學原素。



二 種類星

太陽西沉，一消失了它最後的光輝，天空中，就有二顆三顆的星，開始閃眼了。隨後，星又五顆六顆的增加。要是沒有月亮的夜，不多久，天空中就佈滿了無數的星。星的大部分，以北極星爲中心，似乎正由東方向西方移動。但是由東方向西方移動的，並非星的全部，另外還有正從西方向東方移動。這樣看去，它們像是正在星與星之間彷徨着的。這些就是行星。行星完全是地球的兄弟，位置在天體中，都迴轉在太陽的周圍。與太陽相近的距離順序的說，是水星，金星，地球，火星，木星，土星，天王星，海王星，小行星。這九顆星以外，在火星與木星之間，還有小到眼睛看不見的行星之羣。不論那一顆行星，是都受到太陽的熱與光的。亦因爲太陽有吸引力，於是都迴轉在太陽周圍。這些星的全體，就叫做太陽系(Solar System)。太陽系以外有無數的星，叫做恆星。恆星距離太陽極遠，都沒有行星這樣接近。

太陽系中，在最外邊的小行星，與太陽約有六七億基羅米突(即杆)距離。所以打算求得太陽系與恆星的距離，是難於計

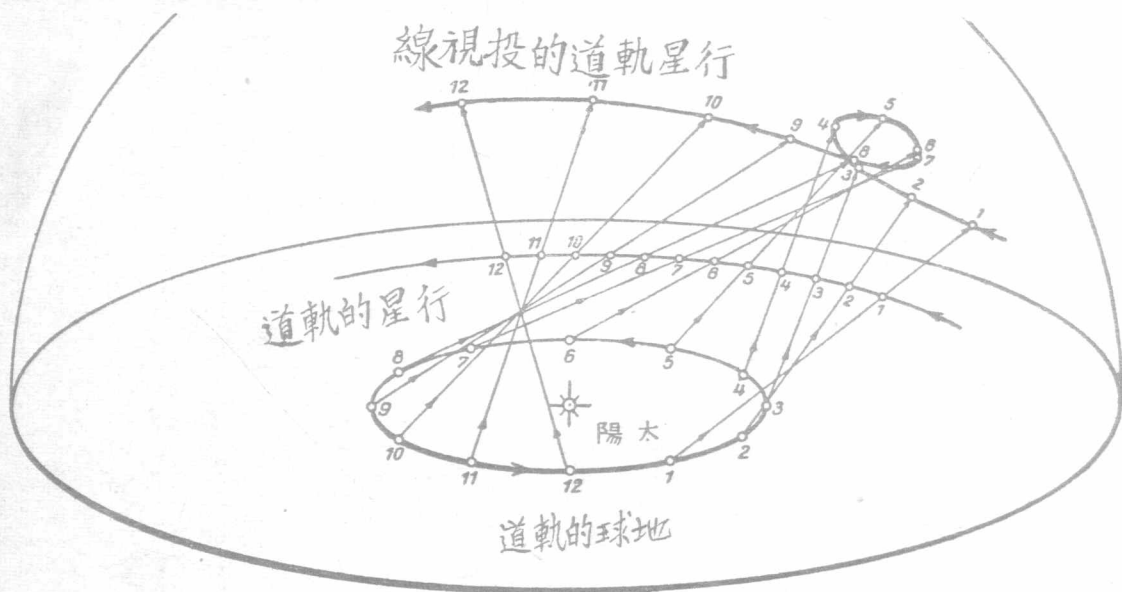
數的。與地球最近的恆星，其間也有三十七兆基羅米突距離。恆星中發光最強的天狼星，更遠在這個二倍距離的那面。其它無數的星，距離完全的比這個更遠。因此，對於與我們地球成爲兄弟的。以太陽爲中心聚在一起許許多多行星，不由人不去想想這些浮在虛空廣大之中的情形。

現在，暫且從恆星方面，向我們太陽系一望，只依賴太陽光而作光的反射，自己並不發光的這些行星，那就統統看不見了。就是太陽，看去也不過一顆小的星一樣。太陽只是恆星中的一顆，在空中發光輝的無數恆星，其實各自都像一個太陽。我們看到太陽以爲特別的大，這不過因爲與地球距離比較相近。所謂宇宙(Universe or Cosmos)這個東西，真不知道其間聚集着幾萬顆幾萬萬顆的星。在宇宙間，與我們太陽同樣的，也真不知道還帶領着多少的行星。

現在，我們對於整個宇宙的姿態，朦朦朧朧想想像，是能夠的。然而，知道地球以及其它的行星，是迴轉在太陽周圍的事；與太陽也不過恆星中的一件事；與宇宙是包羅着恆星的事；真是比較的更加新奇有趣了。要是把地球當作宇宙的中心，以爲其它的天體，是完全迴轉在地球周圍的，這只是從前的人們所會有的設想。

←發光最強的恆星，即天狼星
在大大星座。用十五生的米突
的屈折望遠鏡，攝影於亞美利加的
列古天文台。

←行星運動的投視
行星與地球，同樣的迴轉太陽的
周圍。從地球上，像是複雜的運動
着。爲什麼看到了逆行的樣子呢，考
究一下這個圖，就十分明白了。



太陽系

將宇宙全體來想一下子，說到太陽系全體，真是只有豆粒一樣的大小；說到在太陽周圍迴轉的行星，這真只有等於微小到眼睛都看不見的塵埃了。但是，說到我們人類，這裏却是如此最爲切身緊要的，而又如此最爲有興味的一個處境呵。在太陽系中，已如前面說的，九個行星與小小的行星之羣以外，還有的是迴轉於行星周圍的衛星——例如月球是地球的衛星——還有，或者時時出現的彗星與流星，也包含在內。在行星間，它的內側面，那是比較小的水星，金星，地球，火星；它的外側面，是比較大的木星，土星，天王星，海王星。在內外的行星之間，還有小小的行星，這在十九世紀之初，才被人們發見。以後每年都有新的被發見，到現在止，計其數目早已超出了一千。絡續被發見的總數目，究竟有多少，這到如今也不敢斷定的。這些小小的行星，我們無論揀出它的那一顆，縱使用最大的望遠鏡來觀察，要求出它的直徑多少，總不能夠達到目的。其中有一顆光最強的威斯脫星，與地球相距最近時候，眼力好的人，就是眼睛也看得見。但

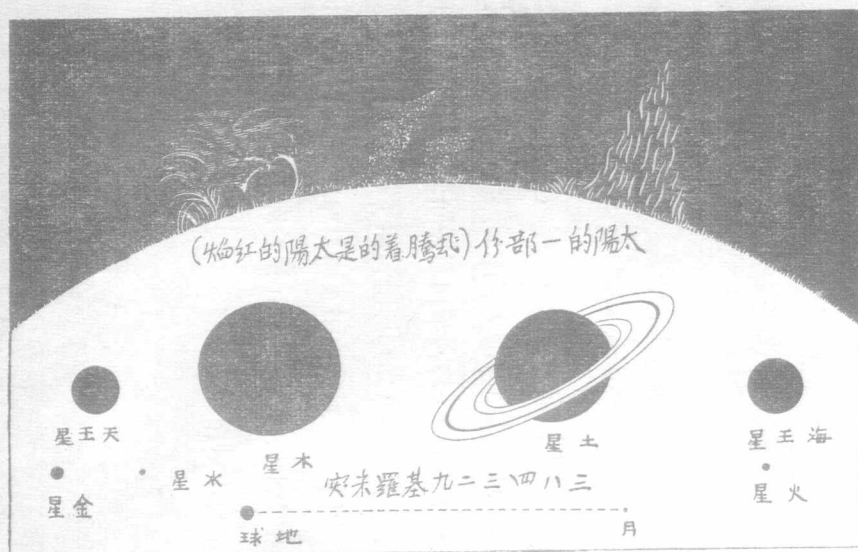
與太陽的距離 (百萬英里)	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星	小行星	太陽
公轉日數	八七、九	三三、四	三六五、二	六八六、九	四三三、六	一〇七九、二	三〇六六、五	六〇二一、三	約三四年	—
赤道直徑 (英里)	四七〇〇	一三三〇〇	一三二五	六九〇〇	一四一〇〇〇	一三〇〇〇〇	五〇七〇〇	五四四〇〇	—	一五七、一〇〇〇
質量(以地球做單位)	〇、〇五	〇、八二	一、〇〇	〇、一	三、一八	九、三	一四、五	一七、二	—	三三三、三三

是，其它都是非常微小的，要用眼睛看得見就不能夠了。地球與其它的行星，說明了迴轉於太陽的周圍，是可配尼克斯這個人。以後，有個開浦列爾氏，他證明了行星運行的軌道，實在是個橢圓形。這個橢圓形的焦點之一，是太陽的存在處。軌道因爲橢圓形，所以行星與太陽的距離，就有時候比較遠，或者比較的近；並且，因此亦發見了遠的時候運行速度比較慢，近的時候就比較的要快。以後，牛頓發見了萬有引力的定律，乃證明了行星的在太陽周圍運動，就因爲受了引力的支配。

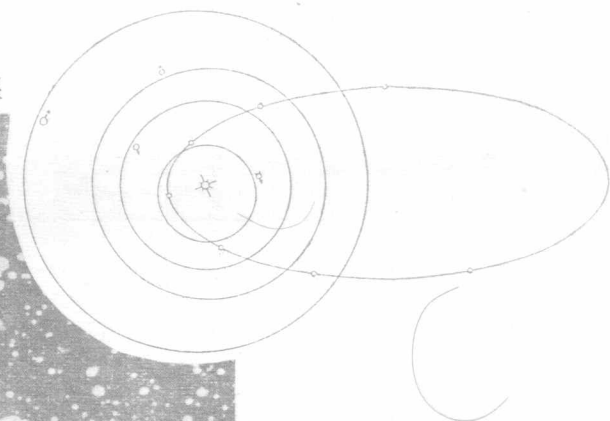
衛星，正如行星的迴轉在太陽的周圍一樣，它迴轉於行星的周圍。地球的衛星有一個。其它被發見的，迴轉於火星周圍的有二個。木星周圍的有九個。土星周圍的有十個。天王星周圍的有四個。海王星周圍的有一個。太陽自轉的方向，與行星公轉的方向，那是相同的。多數衛星的公轉方向，與行星自轉的方向，也大致一樣。不過，有例外逆行的，那是木星的第八衛星，與海王星的衛星。在衛星中，也有大的，木星的第三衛星等等，它比水星還要大了。

太陽與各行星的大小比較 ←

以地球與月球的距離作比較，太陽如何的大，可想而知了。



道軌的星彗與星行 →



「發見小行星的方法」

火星與木星之間，有許許多多小行星，到如今被發見的，已經有一千個以上。要發見它，就準備好時計，再以望遠鏡精確的與恆星的運動，取一致的運動，就長時間的攝影在照相上。因為小行星的運動，與恆星的運動不同，所以乾片上就描出短短的線。這個照片的中央相近處，照有二個小行星。

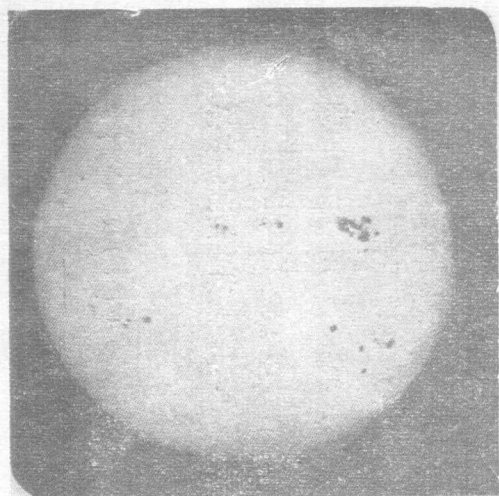
太陽

太陽，是全太陽系的首領。如此巨大的太陽，當然絕對的壓倒了一切行星的。它的形狀，正如不論那個人所知道的一樣，是一種滾圓的球形。它的直徑，約一三九萬基羅米突，有地球的一〇九倍。所以它的體積，有地球的一三〇萬倍，不用說它是不得了的巨大而且壯麗的。它的溫度，因為過於高，隨不能夠與地球一樣的凝固。它的平均密度，那不過地球的四分之一。但是它的重量，却有地球的三三萬四千倍。

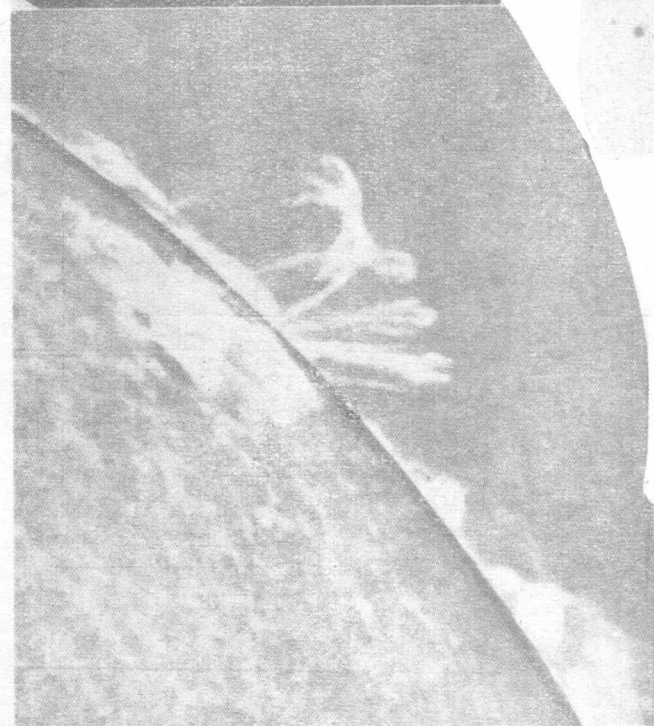
其次，說到太陽的光與熱。據最近最精密的觀測，太陽的光力照到地球表面，是六萬燭光的光力。這只是照到地球表面上時的光力。是途中通過了大氣層後的光力，弱得多了的。據說，照在大氣層外側面的光力，就有十萬燭光光景。這在距離地球有一億五千萬基羅米突遠的彼方，是經過這樣的長距離，纔照到地球表面上的光力。若是離太陽只一米突遠，那麼它的光力，就有二三〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇億燭光了。這真如何可驚的光呵。接着，說到太陽的熱，太陽熱也了不得令人可驚！地球表面一個生的米突平方的面積，可以精

密的計算到太陽一分鐘間給與它的熱量，以此做根據來推算：這來就明白太陽每分鐘發散在四方的熱，有五五二〇〇〇〇〇〇〇〇〇億卡路里（Calorie）。

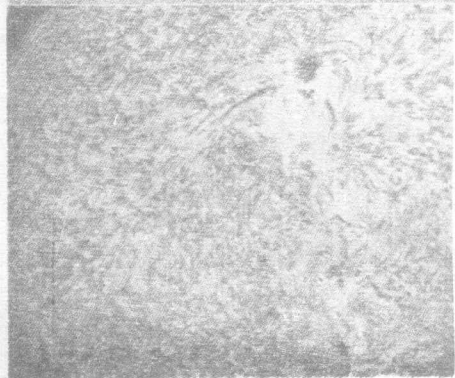
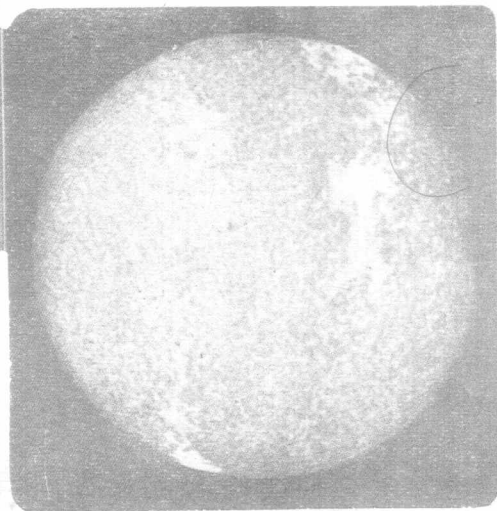
發出如此可驚的光與熱的太陽，溫度一定非常的高，那是無疑了。利用物理學定律，學者們對於太陽溫度的測定，大體約有攝氏表六千度光景。而這還是太陽表面的溫度，若在其內部，溫度增高到如何程度，不是我們所能夠想像的。如此一個巨大到不得了的火球，這原來是如何的呵！太古時代的人類，把太陽當做神去崇拜，也真難怪他們了。不過，到如今，有了前面說過的分光器，終於把這個太古以來當做神的觀念，顯然打破了。現在，地球上被人知道的元素的數目，已經有九十二種。它們中間有鈉(Na)與氬(Argon)，是元素中間非常稀薄的二種。銑(Radium)與鈾(Uranium)等等，是持有反射性的元素。以外除了鹽素，臭素，沃素之類四十八種，却完全有的存在太陽中。在攝氏表六千度的高溫度之下，那不用說，這些是固體或者是液體的元素。當然沒有照它固有的狀態存在着的可能。所有的物質，它是一切變成氣體了。數年前，知道存在太陽中的酸化炭素，水，亞摩尼亞等等的化合物，已經完全是氣體。因為高溫度，大部分照元素固有的狀態存在着的。



← 太陽的照相。
赤道附近，發現許多的黑點。



處集聚的點黑上陽太 ↑
小大的球地示表是，丸黑的上角邊右
。了白明可就來這，呢大何如有點黑。
焰紅的出噴所上緣周陽太 ←
(Calcium) 鈣是，的來起騰飛高高
。焰紅的素元
陽太的素元鈣 ↓
陽太了取攝只。機相照光分用
。態狀的分部在存素元鈣有中



← 黑點附近的大旋渦
用分光照相機攝影的。
黑點是水素氣體的大旋風。

太陽(二)

月球，若隔在地球與太陽的中間。就成爲日蝕了。這時候，太陽隱藏在月球背後，它的燦爛奪目的光，被月球遮住了。所見到的只是柔和的銀色光輝，開張於四面八方。這個叫做豪光(Corona)。豪光的形態，是沒有規則的，有時候特別的在一方面伸張，或者成爲十字形，或者成爲一字形；它的長常常超過太陽的直徑數倍。在豪光的內側面，有紅色絢爛的部分，包圍住了太陽的周圍。這是太陽的大氣層，它有一萬五千基羅米突厚。用分光器來檢查一下，明白它主要的，由於水素與氫(Helium)元素組成，另外含有鈣(Calcium)元素等等金屬的氣體。這個取名彩球。平常對於看去光輝最著的部分，又叫做光球。又有叫做反彩層的，那一部分就是光球的溫度比較低的氣層。

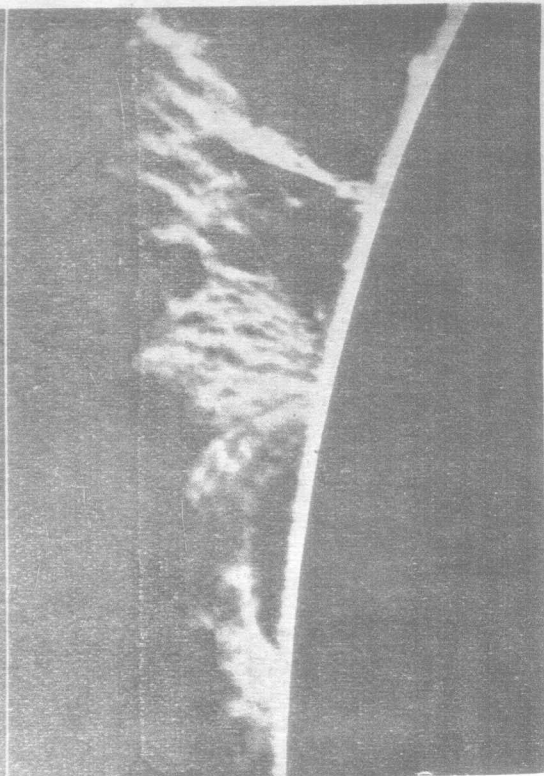
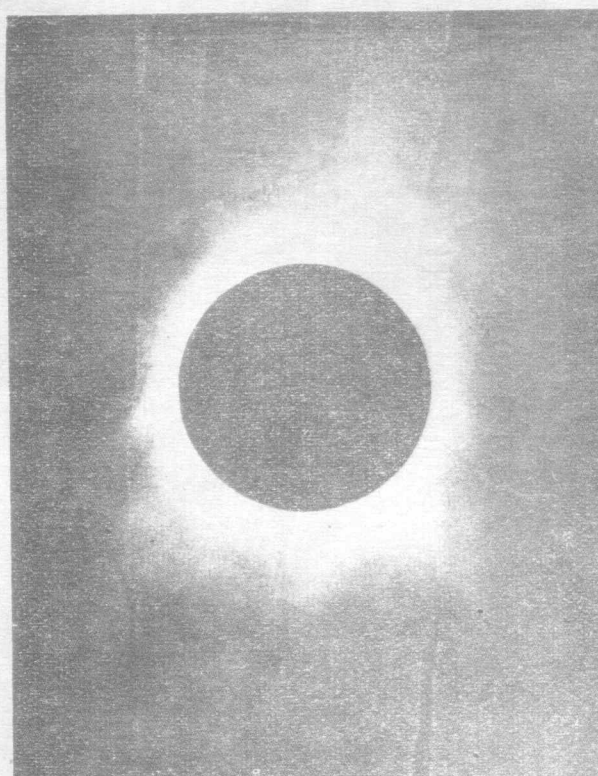
在太陽的表面，那最壯麗的景象，亦可以說，是彩球周圍飛騰生動的紅蓮似的火焰吧。這就是被灼熱了的水素，與鈣元素的氣，因爲利害不過的一種力，由內部噴發出來，就成爲一種的焰衝開天際。焰的高度，有時節有五十萬基羅米突，再伸

引着也飛散在虛空裏面。而這紅焰的昇降速度，據觀察，却是天體中所有的速度中，最爲急速的一種。它急速時每一秒鐘昇降一千基羅米突，或者二千基羅米突左右。

太陽的表面，現出黑點，如今大家都知道了。最初以望遠鏡觀察黑點的，是伽利略。十九世紀時，有學者阿爾夫說，黑點每隔十一年光景，發現得最多。不過，這話並不十分正確，有時或者一年或者二年，或者很慢的或者很快的就被發現；若是平均起來，大體纔與阿爾夫說的話有些相符。還有，與黑點相伴的，它的周圍還一定的發現特殊的光輝，光輝最著的部分，叫做白斑。

以十一年爲一週期，對於週期內黑點的或增或減，且加以深深的思考。這來可以明白，黑點決定不是太陽表面偶然的現象，實在與太陽的構造及其活動，根本上有關係的。爲什麼黑點的發現與否，不能夠確定的知道？故在最近研究的結果，知道了它的現象，是由於灼熱的水素，因而發生的大旋風。

太陽的發現黑點，或者是受到地球上磁氣的影響。地球的南北二極有極光，這是五十年前平常被人們承認的事實。另外又有人說，這與地球上每天的氣象，或者寒暑的溫度，也都有關係。不過，這是直到如今還沒有確實明白的。



光 豪 的 陽 太
的 蝕 部 全 年 五 二 九 一
天 山 索 爾 烏 於 影 攝
候 時
。 台 文

← 跳躍飛騰在太陽表面的紅焰
攝影於牙基斯天文台。在九時三十二分，
高有二十萬基羅米突(左上)。在十一時四十三
分，高有十三萬五千基羅米突(左中)。在十二
時二十四分，高有十五萬基羅米突(左下)。在一
時十七分，高有十九萬基羅米突(右上)。但是
一時五十分，可驚的增高到三十九萬基羅米突
以上了(右上)。



↑ 太陽的紅焰
高十二萬基羅米突。攝影
於烏爾索山天文台。

