

第二卷

第二期



國立中山大學天文台

兩月刊

Observatoire de l'Université Sun Yatsen  
CANTON CHINE

Revue Bimensuelle.

Mars-Avril

1931

Tome 2

Numéro 2



中華民國二十年四月廣州中山大學天文台出版

# 天文台兩月刊第二卷第二期目錄

如何實行變星觀測？	39
三四兩月份太陽斑點之概況及觀測	47
星球和原子	48
最近天文界息消	
(57)聯合觀測 1932 年8月31日日蝕之組織及國際天文聯合會之會期	61
(58)外海王星之位置軌道及質量	62
(59)新小行星 (Schwassmann-Wachmann Object)	64
(60)彗星 1930g(Nakamura)	65
(61)最短週期的新變星	66
(62)流星與隕石之數目	66
(63)流星墮落的狀態	67
七八兩月份天象預報	
(1)七月份太陽系星體之運行及奇遇	69
(2)八月份太陽系星體之運行及奇遇	71
<u>中國變星天文學會觀測委員會報告</u>	
(1)三月以前收到之變星觀測報告	74
(2)七月一日變星光度增減預報	76
(3)本委員會第二次大會紀事	79
(4)本委員會第二屆改造結果	80
(5)本委員會章程	80
<u>廣州</u> 三月份天氣狀況	9
三月份 <u>廣州</u> 天氣觀測表	10
<u>廣州</u> 四月份天氣狀況	12
四月份 <u>廣州</u> 天氣觀測表	13

## 如何實行變星觀測？

張雲

變星在天文研究中，佔重要的位置，已無疑義，而觀測工作，又最普遍。歐美人士，嗜此而從事觀測的，不可勝數。近年以來，歐美各國，每一變星觀測會成立，即有許多實際工作的會員，在各處從事觀測，他的進步，日日不同。

我國佔東亞極大的幅員，如能從事為有組織的觀測，對於國際間共同工作發生的效果，必極重大，所以每次國際天文聯合會開會時，變星委員組，都有函請中國方面担任觀測工作，以收經度蟬聯，彼此相繼觀測的功效。

在我國方面，也覺得變星觀測的重要，和組織變星觀測團體的不可緩，所以天文學會第七屆年會時，即議決組織變星觀測委員會，從事國際共同變星觀測的工作，這種意義，已于去年變星觀測委員會成立時，在本刊第一卷第一期發表的“聯合觀測變星的意義”一文內，詳細敘述，茲不再贅。但一年以來，加入委員會為委員的，雖約有二十人，但實際上能做觀測工作的，只有在廣州本台工作的六七個人，其孤寂情形，殊非事前所逆料，加以廣州天氣惡劣，春夏之交，半年雲霧不消，梅雨連綿，無從觀測，所以一年以來，預定觀測的星數，雖有一百二十個，而觀測的人數只有五，觀測的總數，僅得二百二十八次，每星觀測，平均不及二次，成績不良，又復令人慚作。

廣州天氣不良，不利天文觀測，事實無可挽救，所以欲求變星觀測會的發展，必須靠廣州以外，空氣乾燥，少雨多晴處的委員，多事實際觀測，方可有望。

關於變星觀測，習慣斯道的，似極平易無難。一言道破，不必咻咻置論，但在未曉門徑的，初試觀測，實在茫無頭緒，手足無措，所以一年以來，雖間有若干會員，函請指示觀測方法，並索觀測星圖，試自觀測的，但當實行觀測的時候，就發生許多困難問題，或以不認識星座，無從尋覓變星，或以雖知變星方位，試窺望遠鏡，又復不辨的，或以選星不適宜，出乎應用儀器能力範圍以外的，或以兩星比較，所得結果，與變星本身光度，極相矛盾的，如是種種，都是進行觀測的大碍，若不把他破除，絕不能希望有進步。

至觀測變星方法，雖可參攷拙著“變星研究法”而得要領，但對於初試實行觀測時的必經手續，和必須注意各點，尙未詳析分別說明，恐閱者讀後，仍覺無甚把握。本文主旨，欲再按層次，將初習觀測的必經手續，和應有的訓練，一一說明。希望有志觀測的，可以自己練習，達到實際工作的目的，同時對於“變星研究法”中不足處，亦可補綴若干。

1. 如何認識星座——本來在有赤道儀望遠鏡的觀測人，對於變星觀測，可以不必認識天上星座的分配，只將變星的赤道座標錄出，和本地的恆星時確定以後，依座標的度數，用赤道儀的時角盤和傾角盤較正，便能尋出變星，令他在鏡野中心顯出。但這種設備，複雜而費昂，不能希望一般的人可以做到，在普通觀測的人，只能備普通望遠鏡一具，如是對於天上星宿座位和名稱，就有徹底認識的必要。

我們要達到認識天上星宿位置和各星名稱的目的，我們居北半球的人，可用一張北半球星圖（本台有出售每張二角）當天朗夜清的時候，携這圖到空曠地或房屋的頂上，露天面北而立，先尋出北極星（即小熊座 Ursa Minor 的  $\alpha$  星），這星就是相當于北半球星圖近中心的一個星，尋出這個星以後，就依這星聯結線，認識小熊座的全體，次認識小熊座二三十度外極著名的北斗七星（即大熊座 Ursa Major），再次以此極星為中心，與大熊座相對的天后座 (Cassiopeia)，環繞小熊座的龍座 (Dracon)，龍口所向的天鵝座 (Cygnus) 和天琴座 (Lyra) 等，以後逐漸推廣，即可及于北半球全天，如是經一二十晚熟習星座以後，再畧認識每星座內最大的主要星名，如  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$   $\delta$  ..... 等，因這等星名熟記以後，對於尋覓變星座位，有極大的幫助，且可免去臨時檢閱的麻煩。所以在實行觀測變星以前，對於星座和星名的認識，宜先注意。

但平常對於天空中，北極星的認識，頗不容易，普通在高緯度的地方，如三十五度以上，對於北極星的認識，多先間接認識大熊座（北斗七星），因大熊座具七顆極明顯的星，在天球上排列如斗，或和四輪手車相似，在高緯度的地方，經年不落地平線下，所以大熊座認識，實較孤立的北極星為容易。如圖(1)北斗口邊有  $\alpha$   $\beta$  二顆極光亮的星，由這兩星的連結線，

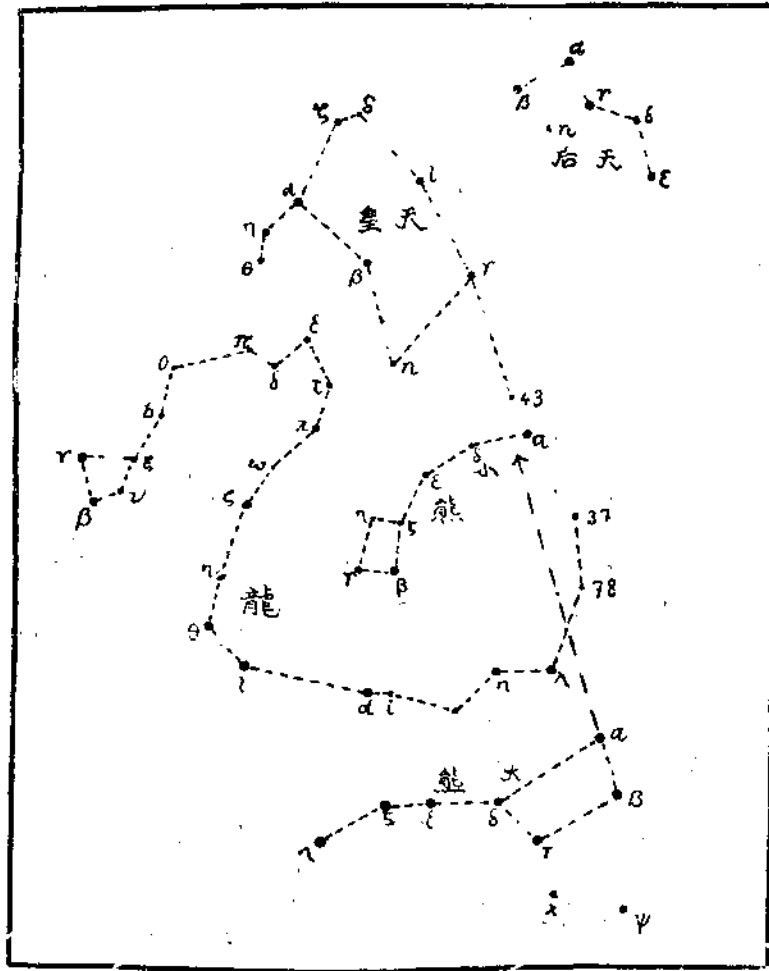


圖 (1)

向斗口外引長，約 $\alpha\beta$ 二星五倍距離處，有一顆頗明亮的星，就是北極星，北極星認出以後，于是由北極星出發，即可如上述方法，逐漸認識其餘附近的星座。

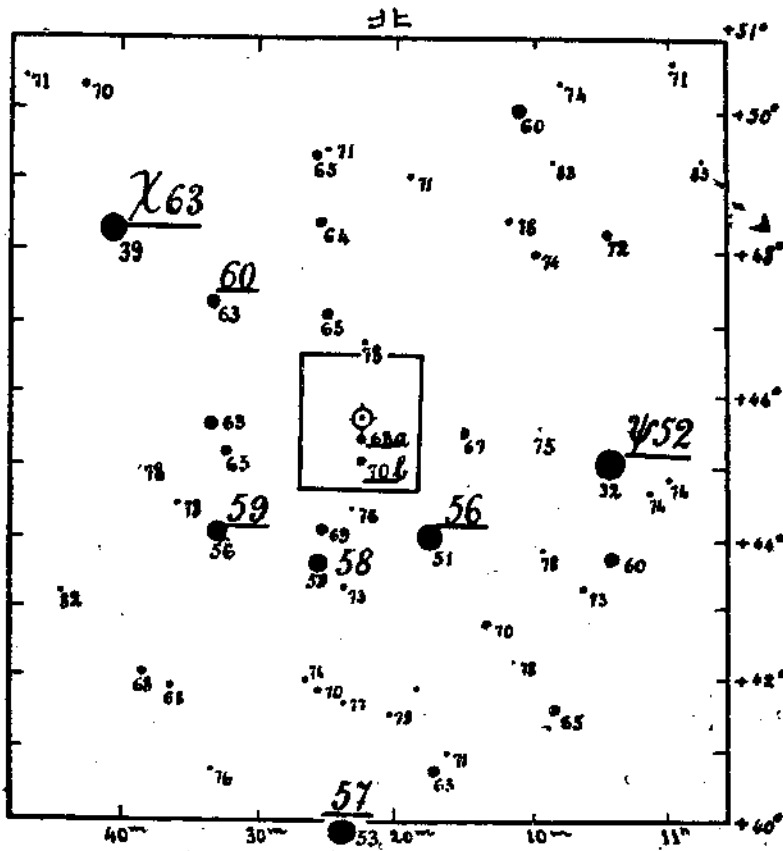
2. 如何認識變星方位——變星本身，星光不甚強，多非肉眼直接可見，所以我們第一步只能認識變星所在天空中大概的地位，然後再用望遠鏡，向這部份窺探。

欲知變星在天球上大概位置必須具備變星觀測小圖，這種小圖，由本台製定的，(每元二十張)每星按他需要情形，可分 A B C D 各級，變星辨認，第一步要應用 A 圖，這種圖上所點的星，都是肉眼可辨的星，所以若經認識星座和星座內各星的名稱以後，一察 A 圖，就可立刻指出，這 A 圖上所繪的星，是在天球那一部份。隨是而變星的大畧位置可以知道，如變星的光強于六等，用肉眼便可立即看見，更毫不困難，因這種

A 圖,除將變星用 $\odot$ 記號繪在圖的中心外,變星四週十度以內的星座和較光肉眼可見的恆星,都一一點在圖上,極易認識,如圖(2)是大熊座 ST 變星的 A 圖.這個星的赤經是  $11^h 22^m.4$ ,赤緯是  $+45^{\circ}44'$ (1900.0).圖中心有 $\odot$ 記號的,

$112245 V_{20} = ST \text{ Ursae maj. 肉眼可見}$

$11^h 22^m.4 + 45^{\circ} 44' (1900.0)$



A

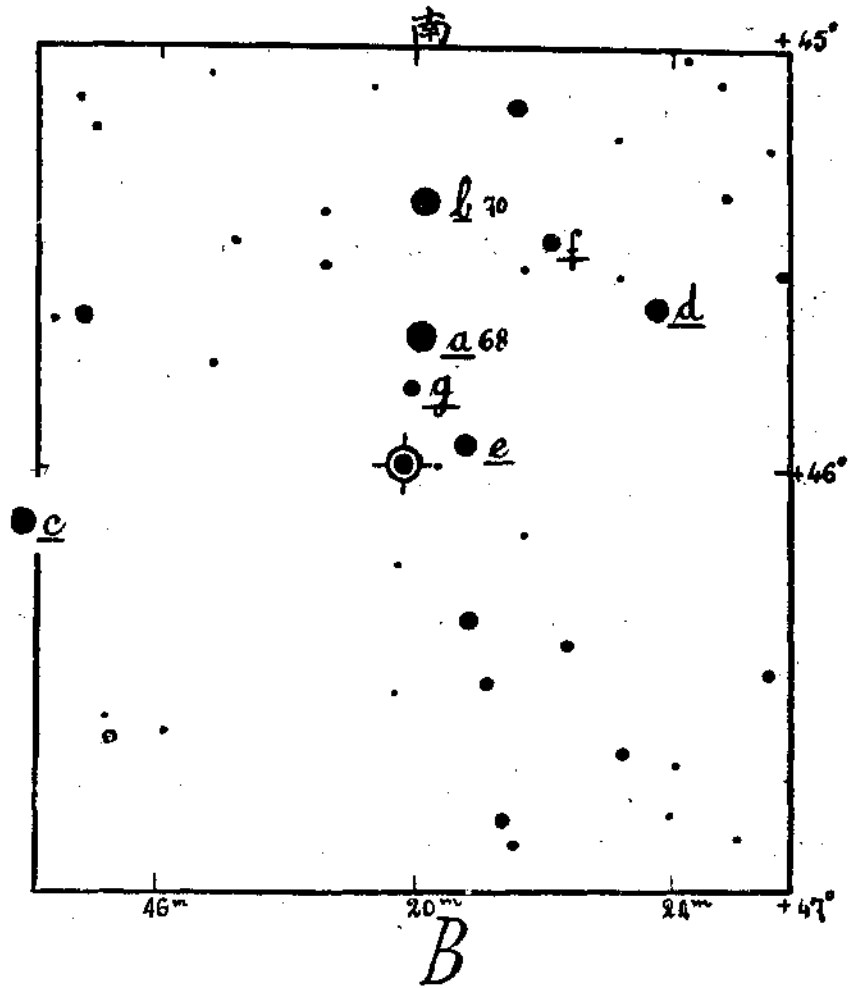
■ (2)

就是變星 ST 的位置,這圖所佔天球的面積,赤緯由40度至51度,共十度,赤經由十時五十分至十一時五十分,共一小時,圖的上部向北,觀測的人應常將圖的上部對正北極星.圖的本身對正天上變星所在的部位,如是四圍較強的星,即可一一依圖與天上對照而得.但普通變星的光不甚強,他的地位須由四圍較大的恆星比較而知,我們觀(2)圖,

ST Ursae Maj. 變星的光，約介於七等與八等間，他的位置，不能用肉眼在天球上認出，故必先尋出圖上較強而肉眼可見的星如  $\psi$  52(三等二)  $\times$  63(三等九)等。圖上  $\psi$  與  $\times$  二星即屬大熊座內兩顆較強的星。上圖(1)亦有他們的位置，所以大熊座認識以後，這兩顆星無難認識，這兩顆星認識以後，按圖(2)可知如將  $\psi$  與  $\times$  二星用直線相連，變星 S T 卽在這直線中點略偏南處，而且近圖中略偏南處，尙有  $\underline{56}$ (五等一)  $\underline{58}$ (五等九)和  $\underline{59}$ (五等六)三顆星，如天氣晴明，這三顆星用肉眼亦隱約可辨，而 ST 變星卽在這三顆

112245  $V_{20}$ . ST Ursae maj. 遠鏡可見

星等 67-78 週期 8<sup>h</sup>?



圖(3)

偏北的部位，由上述這兩種逼近估量的方法，變星的位置，可以知道不出兩度平方的面積以外(如熟練的觀測者，可斷其不出一度平方面積外)如是按估量的大概位置，即用具備的望遠鏡向這部位探尋，細看鏡野內的星，有如圖(3)上所點的星一樣否。如不可見，即將遠鏡向左右上下在一二度平方面積內移動，以至尋出為止。

圖(3)即由圖(2)A中部有小方圈內的面積放大的，這圖即名ST Ursae Maj. 變星的B圖，他的面積赤緯由45度至47度，共兩度，赤經由十四時分至二十六時分，共十二時分，普通二三十倍短焦點距的望遠鏡，看天球上所佔的面積，他的大小和這圖的面積相當，所以估量變星的位置不大錯誤時，用遠鏡向天球上這部份一望，即可窺見鏡內所見星的排列，和圖B上所點的星一樣，變星仍然在中央，但這B圖的方向，和A圖相反，南在上，北在下，和望遠鏡內的位置相同，因由望遠鏡所見的外景，他的像是倒轉的像故。

如變星的光更小時，我們必再將他放大，令變星附近更小的星都可看見，如是放大的圖，進而命曰C圖，再進命曰D圖，但這ST Ursae Maj. 變星，他的光變，如B圖上所注，由6.7等變至7.8等，所以不必再製C,D等圖，即可供觀測的用，其餘的變星，亦可用同一方法尋覓，不必贅述。

3. 初試觀測時要選那一種星！上述尋覓變星的方法，理論上雖似不甚困難，但至實際觀測時，或覺仍然不易的，那麼必須另選比較容易尋出而且觀測不易犯錯誤的星，來做初試觀測的練習。我們欲達這兩種目的，第一要這個星光度極強，在天球上用肉眼可以望見。第二這個星光的變幅頗大，由二三等變至五六等或七八等，令觀測比較容易分明。這兩個條件，如單獨採用，頗易達到，他的例，隨手舉來極多，如：

η Carinae (>1-7.8)	α Cassiopeiae (2.2-2.8)	ρ Cassiopeiae (4.4-4.9)
δ Cephei (3.6-4.3)	μ Cephei (3.7-4.7)	ο Ceti (2.0-10.0)
χ Cygni (4-14)	ξ Geminorum (3.7-4.1)	η Geminorum (3.4-4.1)
R Hydrae (4-10)	U Hydrae (4.0-6.0)	R Lyrae (4.0-4.5)
β Lyrae (3.4-4.1)	S Monocerotis (4.9-5.4)	α Orionis (0.5-1.1)
K Pavonis (3.8-5.2)	β Persei (2.4-3.5)	W Sagittarii (4.3-5.1)
X Sagittarii (4.4-5.0)	α Ursae Minoris (2.1-2.3)	V Velarum (3.6-4.8)



等,都是變星中極著名的,而且都可以用肉眼看見。但是我們細察他的光變程度,便知能合第二個條件的,爲數不多,除  $\theta$  Ceti 由二等至十等,共八等,  $\eta$  Carinae, 由一等至七等八,共八等,  $R$  Hydrae 四等至十等共六等,  $\chi$  Cygni 四等至十四等,共十等。四個星以外,其餘各星光的變化,最大的不過兩等,如  $U$  Hydrae 由四等變至六等,此外各星的變化,都是在二等以內,或竟小至一等以內,如  $S$  Monocerotis 由四等九至五等一及  $\rho$  Cassiopeiae 由四等四至四等九,均不過十分之五等,又如北極星  $\alpha$  U. Min. 由二等一變至二等三,僅達十分之二等,光變這樣微小的星,絕不適當于初習觀測,因初試觀測的人,感覺尙不靈敏,微小變化,不能察覺的緣故,即使熟練觀測的人,對於變化微小的星,亦只可用量光器 (Photometer) 或用攝影片用機械的方法測量,亦不便于用肉眼觀測,所以若果觀測的人,初試即選  $S$  Monocerotis,  $\rho$  Cassiopeiae  $\alpha$  Orionis 等光度較大而光變極微的星,即絕不適宜。由是而言,  $\theta$  Ceti,  $\eta$  Carinae,  $R$  Hydrae 和  $\chi$  Cygni 等星,比較上最適宜于初試觀測,而這幾顆星是屬於長期變星類。其餘的都屬於短期變星,或一種特別變星類,在大概上說,凡是長期變星,他的週期愈長,變幅愈大,所以初習變星觀測,最好由長期變星類入手。

再長期變星,當他變至極大光時,肉眼雖可窺見,但又因他的變幅頗大的緣故,由極大光變到極小,一定極弱,有些弱至十幾等,不是普通望遠鏡可見的,不知凡幾。所以初試觀測的人,選擇的星,要當這等星的光變,將近達極大光的前後,但是我們怎樣才可知這等星的光是達極小抑達極大呢;這就是我們變星觀測委員會,每兩月報告時(即在本刊)第 II 種“變星光度增減預報”的目的。(參攷本卷第一期 35 頁至 37 頁及本期第 86 頁至 88 頁)這種預報分作五級,第一級變星光大于八等的,第二等介于八等與十等間的,第三級介于十等與十二等間的,第四級介于十二等與十四等間的,第五級小于十四等的星,又每星的旁邊,注有 (I) 符號的,指這星的光正在增,有 (D) 符號的,指這星的光正在減。我們初試觀測時,必定要選第一級大于八等光的星。如本卷第一期第 35 頁中的預報,知第一級中的  $\theta$  Ceti,  $R$  Hydrae 和  $\chi$  Cygni 等,在本年五月一日的,都大于八等,而  $\theta$  Ceti 的旁邊註 (I) 字,還表明這個星的光繼續增加,雖在

五月一日以後三四十日觀測，亦不妨礙，其次如 R Hydrae, X Cygni 兩星旁注(D)字，就指這兩星的光正在繼續減弱，如過時太久，恐將弱到用肉眼不可見，所以要立即觀測方可。

再由認識變星的顏色，對於變星的尋覓，亦能增助力。普通長期變星，他的顏色，大部微紅或深紅，在遠鏡中一望，即覺他的顏色和附近顯青白色的恆星有區別，所以同在鏡野中的星數，雖有不少，但由顏色朱紅的緣故，可以立刻認出變星的地位。至于該星的顏色深淺，在長期變星觀測小圖上多有注明。顏色最青白的以0表示，血赤色的以10表示，其餘由白色至血赤色間分為十級，所以觀圖上注的顏色數字，即可大約判定這星的顏色為白為黃為赤。初試觀測的人，全未觀測前，最好先注意要觀測那類星的顏色數字，如是在望遠鏡中，較易認出。

當變星本身，其確認識以後，那麼對於附近比較恆星光度的比較，初習時，雖不大精確，但亦可不致相差太遠，發生不合理的矛盾。

至關於望遠鏡的購用。初習的人，最好選擇二十以至三十倍間，短焦點距，而鏡野濶大的。普通二十倍以至三十倍的遠鏡可見到十等以至十一等的星。這樣的鏡，能觀測的變星，為數已經不少了。

以上所言，都是希望初試觀測的人，十分明瞭開始工作的方法和順序，而能自己實行觀測工作的話。至其餘關於觀測的方法如何？整理如何？準備如何？計算如何？等等在“變星研究法”中，說得已頗詳細，不必再述，而這篇文章，本用以補“變星研究法”的不足，並希望讀者，同時參攷該書，方不至茫無頭緒。

## 三四兩月份太陽斑點之概況及觀測

### 伍 瑤 齋

三月份天氣極壞，故觀測祇得6次內有2次(24及31日)未見有斑點，本月計得日斑2群3塊，連單獨存在者，共27塊，均散佈于南緯度，最大而顯著者，為11日(經度98°及102°，緯度-9°及-10°)兩群，餘均大而顯著，本月觀測，平均每次約得4.5塊，其面積為841。

四月份天氣較三月份稍好，然仍不盡晴明，故觀測祇得9次，內有5次(2,3,27,28,及30日)未見有斑點，本月計得日斑9塊，均散佈于南緯度，惟21日1塊散佈于北緯度，本月觀測平均每次約得1塊，其面積為129。

附註：一 表例說明希參觀本卷第一期

日 斑 觀 測 表

	I	II	III	IV	V	VI
3月	11.44	II	24	2576	98°至102°	- 9°至-10°
	22.54	1	1	668	95°	-7°
	23.42	1	1	528	96°	-7°
	24.44	—	—	—	—	—
	26.60	1	1	432	271°	-20°
	31.48	—	—	—	—	—
4月	2.44	—	—	—	—	—
	3.50	—	—	—	—	—
	18.42	2	2	488	349°至 48°	-17°至-23°
	21.61	1	1	400	39°	+18°
	25.44	3	3	90	319°至329°	-14°至-17°
	26.67	3	3	180	335°至344°	- 9°至-12°
	27.42	—	—	—	—	—
	28.56	—	—	—	—	—
	30.44	—	—	—	—	—

# 星 球 和 原 子

張 雲 譯

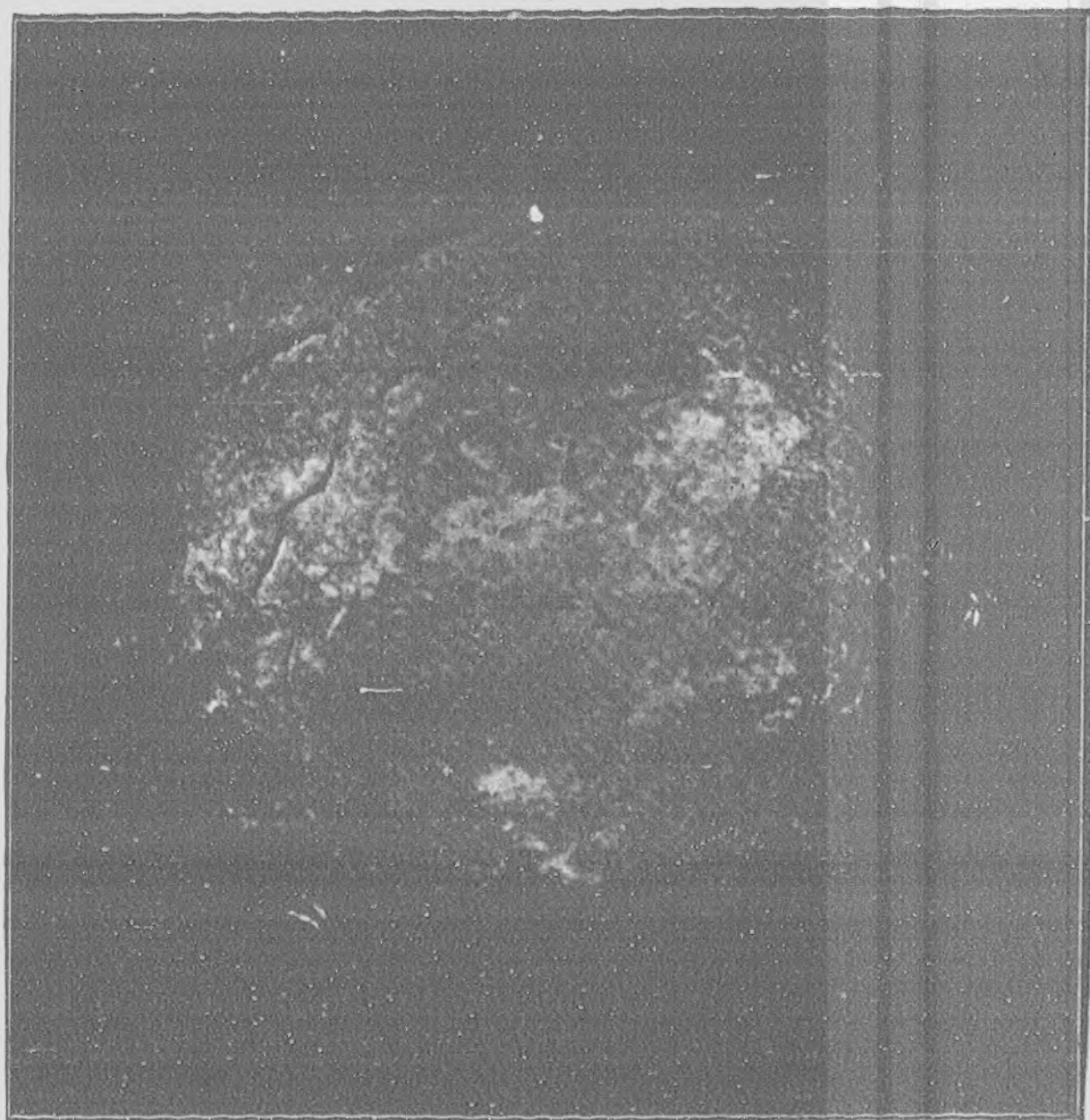
英國劍橋大學愛丁頓(A.S. Eddington)教授,是近代天文物理學界的泰斗,他所研究的工作,都是天文物理學極高深的問題,每一著作發表,即風行各國,給天文界以劇烈的刺激。

“星球和原子”(Stars and Atoms)一文,爲愛氏1926年8月在牛津英國天文學會的演講詞,與前在倫敦King's College演講稿件整理後合併而成的。本書所述的,都是愛氏關於研究星球構造理論所得的結晶,並用顯易的文字,表達深奧新穎的學理,至研究中所應用的高深數學和詳細的推演方法,可參考愛氏所著的“星球內部的構成”(The Internal Constitution of the Stars)一書,本文可謂全由此書脫胎而來。

本文發表後的翌年,法國天文學會即譯成法文,在該會天文月報(L'Astronomie 1928—1929)按月出版。時譯者尙在歐洲,乃依法文譯本按月轉譯中文,預冀譯竟,即行發表,以餉國人。但歸國以來,公私事忙,未暇整理,陳稿積篋,殊負初志。

今年春,得本台郭劍魂君之<sup>助</sup>功,將譯文和愛氏原著英文本,校閱一通,令與原意更相接近,事既竟,即決按月在本刊發表,請教愛讀本刊的同志。至郭君數月校閱的勤勞,尤不可泯沒,故特別申明,以誌荷感

民國二十年四月譯者識



(圖一) 太陽 (Hydrogen photograph)

## 第一講 星球的內部

太陽是屬於包含約三十萬萬星體組織系統內的一個星。這些星均是球體，他的體積大小，和太陽相似，就是說他們的直徑約等於一百萬英里的。他們所佔的空間，極為廣大。他的稀疏情形，恰和衆星在空間運行，設想三十個小球在地球內部運行的情形一樣。並且相撞的機會很少，所以我們實甚驚嘆星球系統的宏大，但至今尙未能指出其極限。從前已有許多的證明，知道螺旋星雲，都是另外獨立的宇宙，在我們星球系統以外。所以我們的測量，僅僅及於極大組織中的一個單位。

一滴的水，包含着幾萬萬萬的原子。每個原子的直徑約一萬萬分之一。到這裏我們又驚嘆造物工作的微細，但仍然不能盡其最小的極限。在一個原子內又有許多極小電子，各各依他的軌道繞心核而旋轉，和行星繞太陽運行一樣，並且他們旋轉的空間，對於他們的體積大小來說，實不讓太陽系的偉大。

由星球的大到原子的小，在那漸小的途程中間，有另一新組織——那就是人類。精密的來說，人體還是星球中的一個原子，因為充滿一個人體，約需 $10^{27}$ 個原子，而充滿一個星球，却要 $10^{23}$ 個人體。

人類在這個中間的地位，却能利用天文學或更精細的物理學方法來測量自然界極偉大的工作。在本章內，我所注意的，就是這兩方面。因為由原子的構造，可以得到星球知識的途徑，由星球的組合，亦可得原子重要的知識。

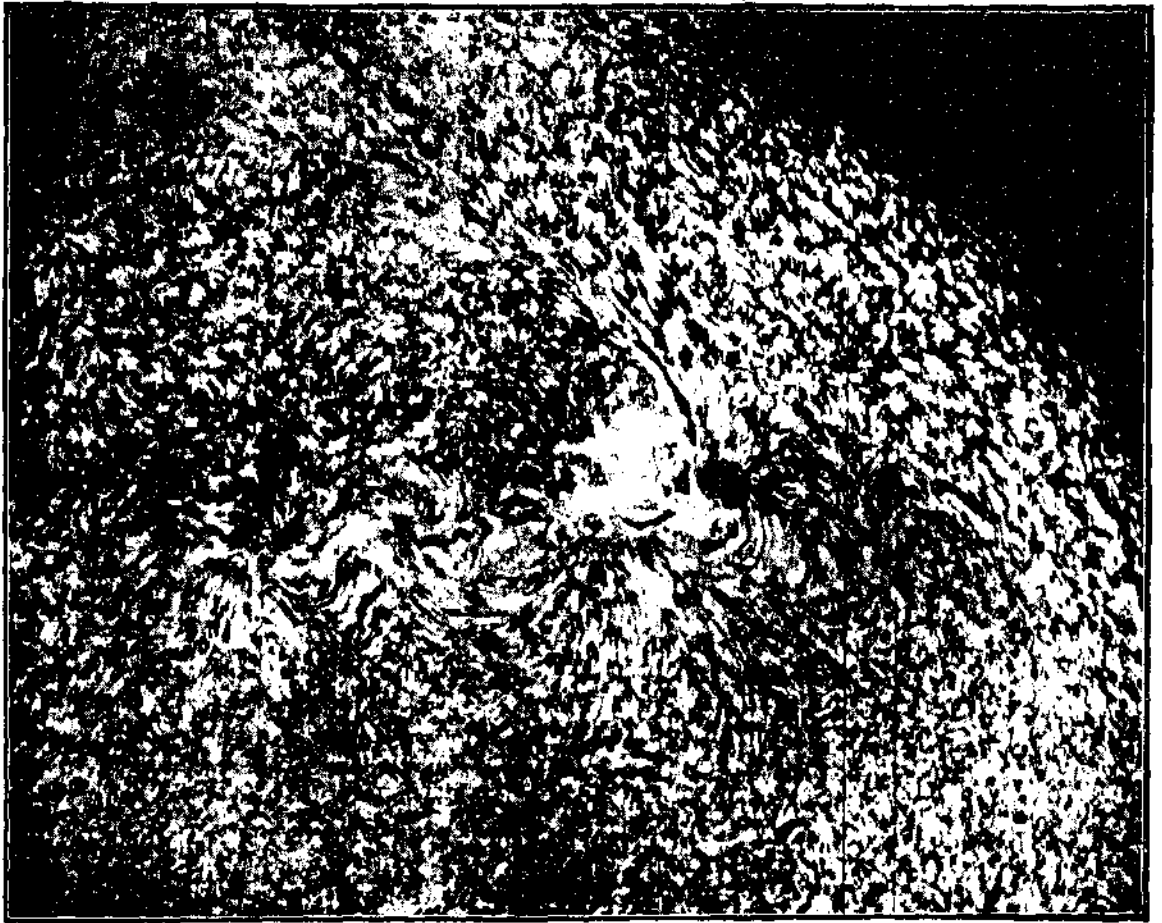
我們最熟悉的星球，就是太陽。用天文學的話來說，他與我們甚相逼近。我們能夠測量他的大小，秤他的重量，探他的溫度等等，無論用何方法來研究他，都比研究其他的星體容易得多。我們又能將他的表面攝影起來，至於其他的星球，無論應用現在怎樣大的望遠鏡來看，都是只見一個光點。圖一及圖二所示，就是最近攝影太陽表面的情形。至於普通的星體，假使都能走近我們，給我們研究時，那他的攝影圖形一定和太陽相似，而無疑義的。

現在我先要說明，這兩張圖，不是由平常攝影所得來的，平常簡單的攝影，雖可影出那暗黑的斑點，我們叫做黑子的，但其餘盡是平滑的顯不出特別的意義。上兩圖是用日景鏡 (Spectroheliograph) 所攝成的，這個日景鏡，只對於一種波長，發生效果，其餘的一切波長，完全不受影響。這個選擇波長唯一的功效，可以類別太陽大氣的各層，表出每層所有的情況，拿來代替各層疊合的黑痕。圖二是最上層的攝影，現出旋渦和紛亂的奇異現象。此時，我以為太陽的氣象學家 (Meteorologists)，對於那旋渦一定要用我們習熟的那個旋風的名詞來表明他，就是說“一個極低氣壓和副低壓來臨時，惡劣的天氣或許發現”無論如何，由太陽的預測，也常有良好的天氣來臨；至於那旋風或反旋風，溫度必將增高，約可達六千度。

現在我不願再贅述那表面上層或太陽大氣的現象。因為這裏已有許多新穎的和有趣的發現，並且已有許多新智識和我所要講的題目“星球和原子”極相近似。在我個人來說，我極願直入這表面下居住，探他的究竟。過此以後，我們更願能深入他的內部，肉眼所不能見的位置，但此處仍可用科學方法解決其大部份的疑難。

星球內部的溫度 當我們深入太陽內部時，所增加的壓力，和因抵抗壓力而增的溫度，可能利用數學方法來計算他。建築家可不必將建築的柱石洞穿，也可以計算他內部的壓力。同理，天文家可不必將太陽穿孔，即能計算他內部各點的壓力，而且他的溫度幾何，我們只用純粹的計算，即可求得。關於這些論點，各位當然懷疑着，說一個星球內部的溫度怎能知道呢，且當我們將他的數目說出來時，大家一定更加驚奇，以為不近情理了。所以我有將把計算的方法說出來之必要，解釋各位的疑團。在這篇內，我不想把他詳細的說明，但我希望大家明瞭這個解決的途徑，不過是數學的方法而已。

我們現在先要明白，氣體的熱，最緊要的就是他的分子運動時所生的能力。這種運動是向各方面的，並且有欲衝出所住空間以外的趨勢。這個趨勢即能令氣體發生彈性和膨脹力；氣體的彈性，如果將他應用于壓制空氣時，即可明瞭其意義。現在假設將你自己置身于星球的內部，那你可能向上望見星球的表面，或向下望見星球的中心。



(圖二) 太陽 (Hydrogen photograph)



無論何處，你必須達到某一點平衡的狀態；以一方面來說，在你上層一切的重力向下壓迫，且有欲將氣體再加壓縮的趨勢；又以一方面來說，在你下層的氣體，用他的彈性，向上擴張，他的傾向，就是要將上層的氣體向外推開了。若果這兩方面彼此勢均力敵，那星球一定靜止不變動繼續至數百年之久。所以我們就可以判定說，這兩個趨勢是適可平衡的。在每一點氣體的彈性，應該恰可能夠抵抗支持上層氣體的重力，並且就所供給彈性的熱量，也可以決定氣體應有的熱量多少。由是我們即可以求出每一點的熱量或溫度的高低。

同一道理，只是說明的方法畧有不同。如前所述，如果我們注意星球內部的一點時，必會想着他怎樣可以支持上層的物质。因為假定他不去支持，那他一定受着吸力而墜入中心。所以這個支持的結果，就會連續發生內部分子的小衝撞。我們前已知道他們的熱能會令他們向各方運動，和上層物質連續的相碰撞；每一次衝撞，就令他們發生稍微推起的作用，如果連續的衝撞，即可支持上層的物质，好似我們踢毽子一樣的情形。（這個解釋的方法，不是僅限於星球，例如一輛汽車，用他那些彈簧，就可以支持着車身。）所謂溫度的增高，實在就是分子活動增加的意思，亦即是增加衝撞力和速度。所以我們對於某一指定溫度來說，就是那用來穩固支持上層物質的不過大不過小的衝撞之總和。這是我們計算溫度方法的原則。

但這裏有一個顯明的困難發生，就是說，全部支持力不只和分子（溫度）的活動有關，並且和他的數目（密度）都有關係的。譬如在太陽內部任意一點物質的密度，我們最初是不知道的。因此受種種限制，又不能不藉天才數學家來解決呢。因為他已有物質的一定數值，即如太陽的已知質量，就可以應用此點計算其他的一切；所以他能得球體大部份的數值，而節省其他小部份的計算。他對於自己可以說：“我不願誇大溫度的數值，所以我極願得看若我能馭制不過一千萬度的溫度時。”但是每個分子的活動要有規定一定的限制；所以當數學家深入太陽的內部時，他一定要支持一個很重的上層物質，因此他唯一的方法，就是利用許多分子發生出所需要的衝撞來支持他。但是他又覺得把那些分子都用下來，來免太過急促，而沒有留存多少來填充中心的部份。

當然，他的那種結構，致使沒有分子去支持他，那末，他就會向那孔裏墜落下去呢。所以這樣看起來，我們即能證明，一個星球如有太陽那般大，如果要保持他的平衡，非有一千萬度以上的溫度或活動不可。至於數學家更能進一步的研究；除只能求出他的最低限度外，並能決定那溫度分佈的大概，因為溫度之為物誰也知道不是成片或成塊的東西呀。星球內的熱氣由他一地方流到他一地方時，即可使各處的參差達到平衡的狀態。我現時不管數學家對於這些問題的爭論；如果我能向各位說出一個主意來解決這個問題，那我便是很滿足了。

關於這種工作，我們從事研究已有五十多年了。經過了漸次的發展和修正，直到於今，我們已能相信這些結果已近正確了——即是我們實在所能知道星球內部的熱度。

剛才我已經說過太陽近表面的溫度有六千度之高——那表面是我們所能看見的。如果用觀測法來決定太陽近表面的溫度，並沒有極大的困難。在平常工業方面，決定火爐外邊的溫度，實在還是用一樣的方法。至于他的內部，我們視線所不能達到的地方，那末，他的溫度，非用高深的理論計算法不可。這裡所謂六千度的溫度，不過是太陽大火爐外邊的熱度，並沒有表明內部熱量大小的意思。至于進入內部時，我們當感覺他的溫度迅速的增高，能達到一百萬度以上，直至太陽的中心時，他的溫度繼續的增高，可以達到四千萬度之高。

我們不必以為四千萬度的溫度，是一種太過極端變為無意義的熱度。因為這個星球的溫度，不是我們平常所可以想像的。平常所謂熱，就是某物體的原子或分子運動的能力，而溫度乃是指明熱度高低的度數，這也就是說明原子或分子運動時的速度的方法。例如，在室內平常溫度時，空氣的分子平均是用每秒500碼的速度來運動；假使我們把空氣熱至四千萬度時，那他的速度每秒必在100英里以上。這個數目並不十分可驚異的，因為天文家對於這些數目，簡直是司空見慣。我們知道星球或流星跑進地球大氣層時的速度，平常每秒鐘約10與100英里間。地球迴繞太陽公轉時的速度，每秒20英里；所以這些數目，在天文家看來是很尋常的，並以為四千萬度的溫度也是

很安適的情境。天文家對於星球運行100英里的速度固不以爲奇，而有經驗的物理學家更覺得渺小；因爲他們時常處理由鐳或同類物質放射出來的原子，他們的速度，每秒可達10000英里。因此他們常常注意這些迅速運行的原子，和這些原子的種種作用；而對於星球的運行如此徐緩，當然覺着平凡了。

在星球內部，除原子向各方衝撞外，還有極多量的以太波向各方衝進。以太波依他的波長的不同而定名。波浪最長的就是用在無線電廣播台的電波 (Hertzian Wave)；其次爲赤內線的熱波；再次卽爲平常可見的光波；攝影的或化學的紫外波；線 X 光線波；和能發極高速度光的物質所放射出來的  $\gamma$  (Gamma) 線。現時波長最短的，大約是在我們大氣內可以找出的最能感覺的輻射光線。這種光線，依 Kohlhörster 和 Millikan 二氏的研究，是由星球內的空間放射出來的。總之，一切的光，根本上是同性質的，只有階段的不同而已。我們眼睛所能看見的，只有一個階段。所以其餘的多數不能見，但他們緊要的性質，仍和可見光線的性質一樣。

星球內部的以太波，是屬於 X 光線的階段。因爲他和我們人工造出的 X 光線一樣。平均說起來，他比較的柔軟一點，就是說他的波長比較醫院裏用的 X 光稍爲長些，但是比較在實驗室裏所用來實驗的，却差不多。所以我們在星球內有些很熟悉的物體，可在試驗室裏詳細的研究他。

除原子和以太波以外，星球內還有第三種東西在那兒混合着。這就是無量數的自由電子。電子是我們所知道的最輕物體，他的重量，比最輕的原子一千八百四十分之一還小。簡單的說，這就是一個負電荷單獨遊行於各處的東西。一個原子是由一電子帶圍繞一個重心核所構成的。我們所以常用小模型的太陽系來比擬他，且由這個比喻卽可表明原子內部空虛的特殊意義。原子的心核可比諸太陽，電子比諸行星。每種原子——卽每種化學元素，有各不相同的行星電子數。我們的太陽系有八個大行星，特別和養氣的原子一樣，卽是他也有八個電子。在地球物理學上來說，我們時常以爲那電子帶或電子網爲原子重要的部份，因爲我們極少遇見原子而無衣包的。當我們碰着一個原子由他的組織系統內失去一個或兩個電子的時候，我們就叫他是個伊洪或電

離(Ion).可是在一個星球內部，因為有極大擾亂的緣故，他將變為很特別的形式。我們的一切原子已失去大部份的行星電子數，所以均可用伊洪的名詞稱呼他。

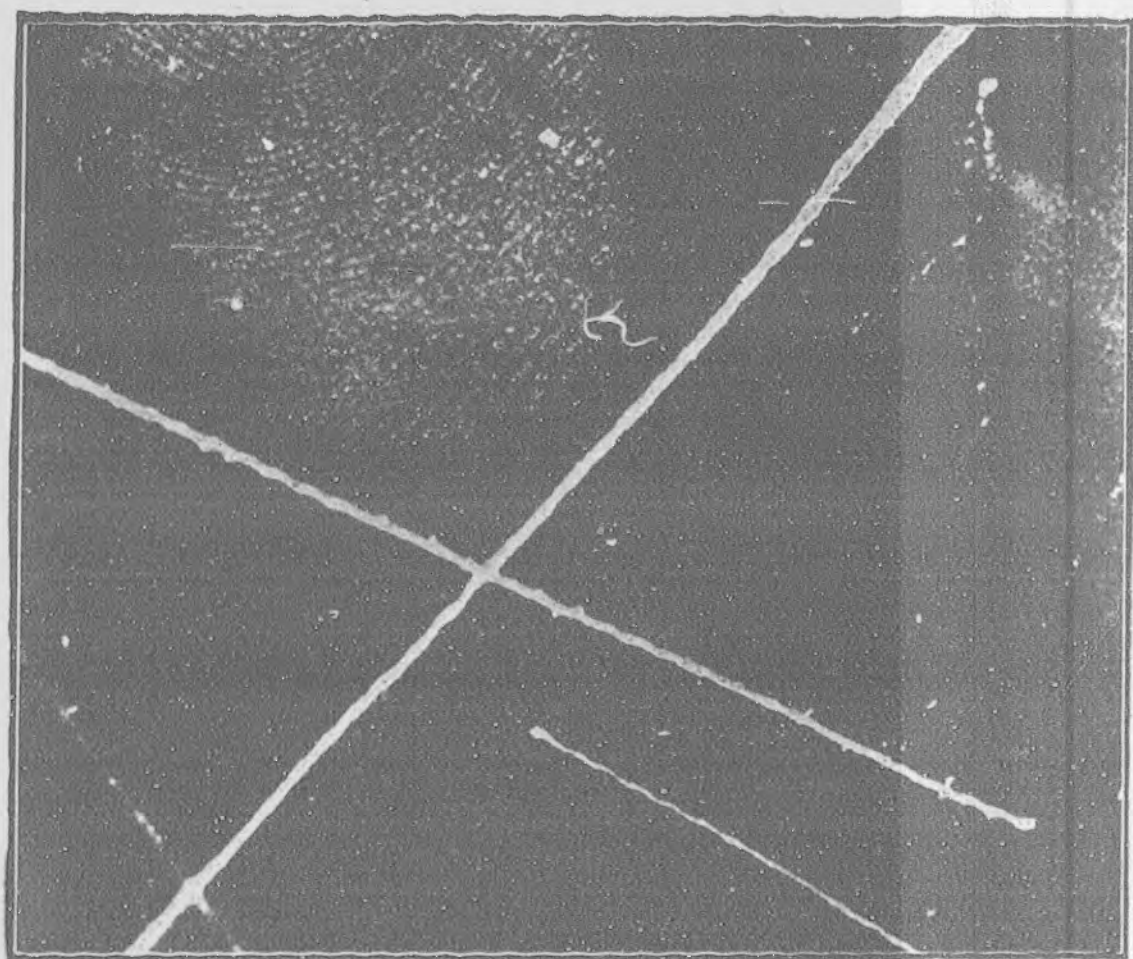
### 原子的電離

在星球內部的高溫度，分電的互相撞撞，尤其是以太波(X光線)和原子的衝擊，能令電子分裂而游離。這些游離的電子，變成如前述的第三種東西。在每個獨立的電子來說，他的游離作用，也不過是暫時的，因為他不久即能被第二個原子吸引着把他捉住；但同時第二個電子脫離原子，讓這個電子進去。這個電子的游離作用，叫做電離作用(Ionization)。這個電離作用，是在我們研究星球時，極關緊要的，而現在我決將攝得的照片公佈出來給大家看看，即可明瞭其大概。

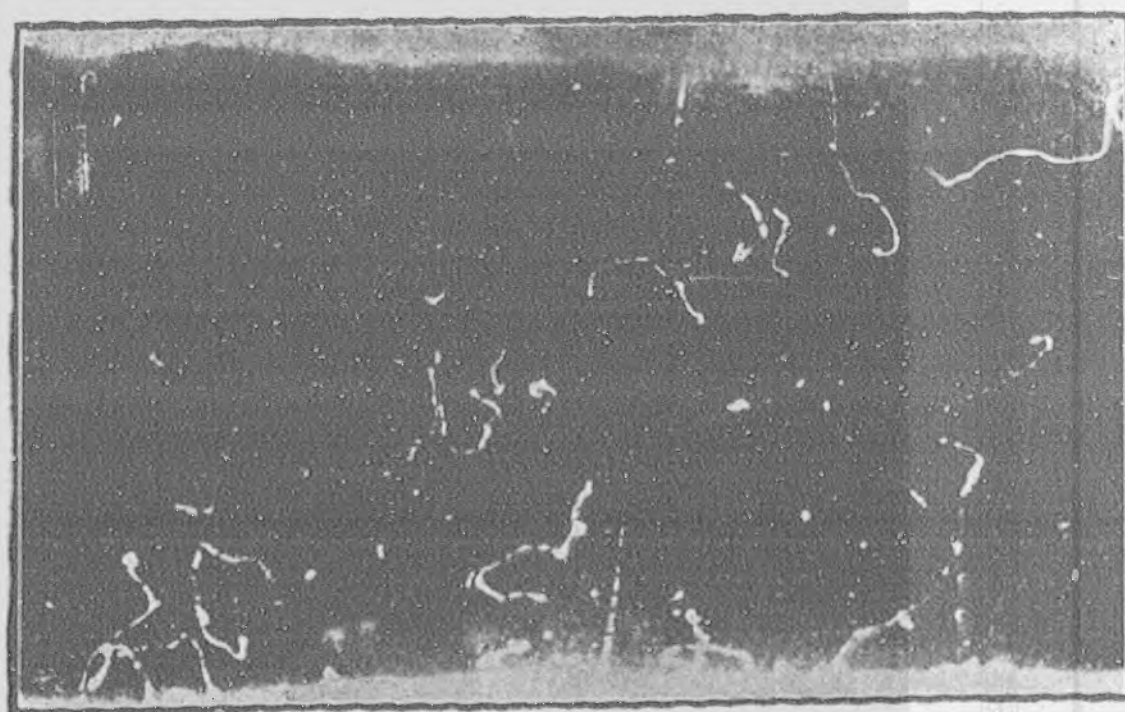
我的論題是“星球和原子”；從前我曾把星球的照片發表出來，所以這裡也應該再把一個原子的照片登印出來。現時對於攝得原子的照片，確是很容易的。因為在一最微小的物質內，至少也有幾百萬萬萬萬( $10^{18}$ )的原子，如果我們都把這些原子一概攝影起來，那就一定非常混亂的。幸而現在的攝影術，非常高明，可將原子的過程(Express train)照出，其他的一切，完全可不受影響，而他的光芒經過的情形，和流星一樣。我們又能將一個鐳的分子安排好，令他僅有幾個原子經過攝影機的視野內，如是每個原子都能攝得而成很清楚的像片。

第三圖是三四個原子的光芒經過視野內時所攝成的，其中濶大直線形光痕，就是氦元素(Helium)的原子，用極大速度由放射物質放電時的情形。

我想各位為果看了這張照片以後，心裏一定暗中懷疑着，這個照片恐怕含有多少詭計吧。那個究竟真是那些單獨的原子嗎？在幾年前，這些微小的粒子，豈不是在理論上還不能達到實行試驗那一步嗎？我未答覆這些問題以前，還要另外提出一個問題。在這張照片上，各位一定看見那些模糊的地方。這個模糊的地方，是不是一個人的拇指呢？如果各位說“是的”，那我就可不懷疑地說，那些光痕就是單獨的原子，但各位如果巧妙的再這樣說“不是的，這個不是一個人的拇指，是人的拇指所留的痕跡”，那麼，我也可以說，這個光痕也是原子經過那兒所留的痕跡。這張照片並不是表原子的印像，是表原子印像的印像，如同那些模糊處，不是拇指的印像，是個拇指印像的印像。



(圖三)



(圖四) 極速運行的原子和電子

我不看這一隻手的拇指換過另一隻手拇指的印像，有什麼實在的關係；我更不想我們比那刑事審判官用粉撒在手指印而使他更為清楚，或生物家依同樣目的而染色拇指印上更有犯着詭計的罪過。原子在他的經過途程上，留下一種叫做“氣味”的；並且我們應該歸功於 C.T.R. Wilson 教授，能令他的氣味顯而易見。Wilson 教授的一群獵狗 (Pack of hounds)，包含許多水蒸氣集於足跡上，而結成小點。

如各位更想參看一個電子的照片，這也是可能的。在第三圖上，那個斷截的波痕，就是一個電子。原為他的質量極小的緣故，電子在他的路途上回轉，總比笨重的原子容易得多，而那笨重的原子只顧衝撞一切障礙物。圖四是表明許多個電子，其中的一個速度極大，因此他的軌跡是一條直線。偶然的，因為各位能看見微小的水滴，所以在圖上所表的點線非常明顯。

我們已經看過自由電子和原子的照片了。現在我們還要一張 X 光線的照片，來完成星球的知識。我們要得 X 光線的真確照片，實為不容易的事，但只可得他相近的照片而已。用 X 光來攝影，是很普通的；但 X 光線的照片，又是另外一件事。我曾經說過，電子能受 X 光的衝撞，而令他脫離原子。所以當着一個電子用極大的速度射出時，即可以把那分離的電子攝影出來。如圖五，各位就可以看見四個電子用這個方法脫離原子發射出來的情形。各位要注意着，他們由一點出發放射，通通都在同一直線上，並且這個用不着心裏想像，他沿這條線上運行和發生爆裂，是有一種神秘的勢力。這種勢力，就是用 X 光線攝影時，指示沿線上的狹小光線的方向（由右而左）。雖然那個 X 光線不為人所注意，但依任何速度所攝得的照片，表明原子電離的作用，在星球內部，是極重要的。各位要注意，X 光撞着原子而令他電離，這是很少的機會。因為這裏有幾萬萬萬個 ( $10^{18}$ ) 飄蕩的原子（照片上未曾照到的）；然而 X 光線未遇着那原子以前，已作一極長的旅行了。

最後，我再述另外的原子電離的方法，這個方法是一種機械的——即利用電子極速的衝撞，而成電離的作用。如圖六，一個速度極大的原子，他的運行的途徑差不多是水平的，但是那些微小點滴的痕跡極為散亂，而使人一眼看察時，幾乎找不出有什麼

的關聯。各位又可以注意那些點滴的進行，是成雙成對的。因為極速電子沿他的軌道和原子衝撞，在每個原子中拉出一個電子來。各位試看一個分離原子沿他的軌道和一個自由電子並行，却不能看出那個是原子，那個是電子。有時，那個原來極速的電子，太過活動，並且非常混雜，但是通常各位都可以看得很清楚，那兩塊碎片是由撞衝 (Smash) 出來的。

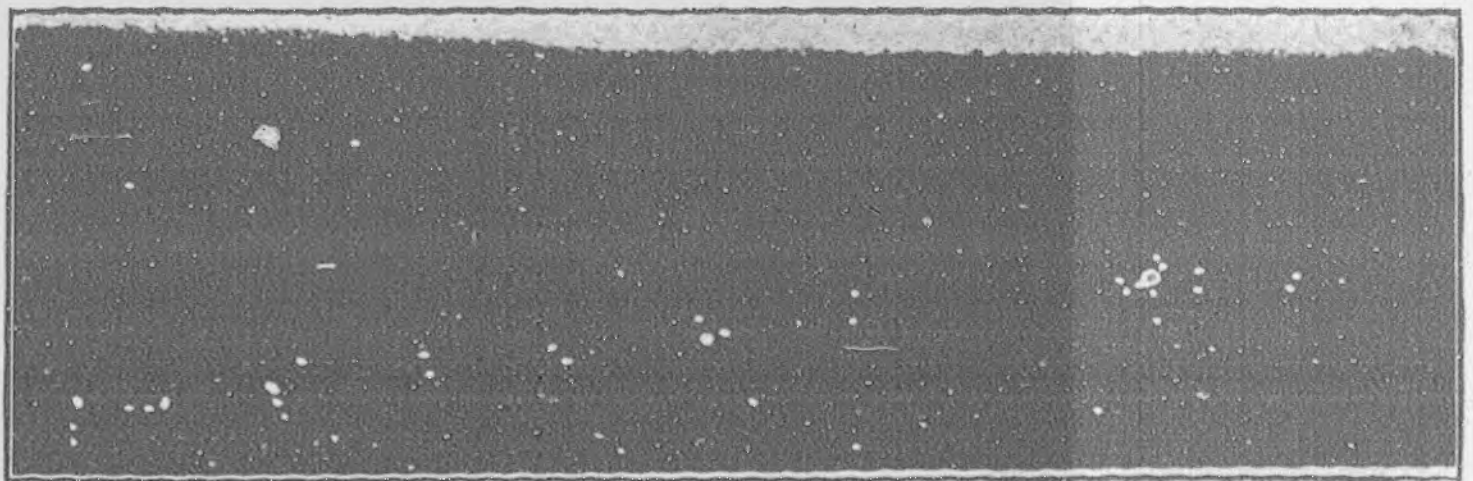
一個輕傲的人 (Cynic) 可以說星球的內部是極安全的，因為沒有人能替各位證明各位的錯誤。但無論如何，我可申答，至少我不是妄想的。我只要各位承認星球的內部是個十分簡單的物質，並可以把他攝影起來的。現在各位或再質問我說“你有何理由設想他的性質是和你所想像的一樣？或者星球內部有一些新物質將你的理想完全推翻，亦未可定”。但我想，如果我們時常想着未知的障礙物藏於四周，那科學永不會進步的。我們無論如何至少可以細心觀察他的四周，那末，或者發覺其中並沒有什麼很了不得東西暗伏着。我們的目的是要深入他的內部，並不只是驚歎他是一個奇異的世界，說其中有些逾乎尋常經驗所有的現象；我們是要找出他的機械作用，怎麼能維持星球的存在，如果我要明瞭他那表面的情形，如果我要明白為什麼“一個星球和別個星球不相同”，那麼，我們要進入機器房裏，追尋出那些流出經表面上的熱流，和能力的來源。末了，我們的理論可以就在那表面上指示我們，並用我們的試驗比較一切的觀測，來證明我們的理論是否有錯。同時，雖然我們不能證明普通的否定，可是沒有理由預料一切的事物，這不是我們實驗室裏的經驗可能解釋的。

在星球的X光線，和我們在實驗室裏的一樣，但在星球的X光線，他的分量來得多些。我們能夠用人工造出X光和星球的相似，但不能得如在星球的那麼豐富。第五圖是表示在實驗室所得的X光束，他是由四個不同的原子游離出來的四個電子；這些游離電子，在極短瞬間又被捉回。在星球內，各位可以擬想，他的強度比這個大幾百萬倍，所以這些電子即刻被脫出，因此這些原子漸被剝脫，差不多變為空虛赤裸的。這個原子的損壞對於我們研究星球的二個主要理由，是極關緊要的，茲分述之如後。

第一點理由，如一建築家，在未曾宣佈他那建築計劃的意見以前，一定想知到建



(圖五) X光撞撞原子而生的電離作用



(圖六) 電子撞撞原子而生的電離作用



築的計劃中所應用的材料，是木或是鋼，是錫或是紙呢。同理，在未研究星球內部的詳細情形以前，我們最重要的是要知到他構成的物質，是重如鉛，抑或是輕如炭呢。用分光鏡觀測的方法，我們能夠找到太陽大氣中大部份的化學成分；但這個不能作為太陽全體的組織成分。如果隨便猜度星球內部深層的元素，這是很危險的。所以現在我們似乎已達到擱淺的時期了。但是我們回過頭來看，當原子完全破裂時，他們的形狀差不多是同一樣的——在這些性質任何速度通通都屬於天文學方面的。所以我們最初視為可驚異的高溫度，現在已覺得很簡單了，因為他在任何不同的物質間，已沒有什麼分別了。星球的構造，不是一個簡單的物理問題；這是極低溫度，如同我們在地上所有的一樣，而物質即開始有紛亂和複雜的性質。星球的原子是野蠻赤裸的，和我們完全修飾着的地球原子大有分別。所以我們可不必猜想他那內部的化學成分，即能進一步的研究。這裏還要補足一句，就是說他那裏已沒有很多量的輕氣元素了。輕氣元素是有他自己的狀態；和其他九十一個元素有微小的差異。

第二點理由，我遲一步講，將有更多的說話。就是我們應該知道星球的原子，是我們在地球上所熟悉的那些濶大的原子和廣佈的電子系統的破片；所以星球上和地球上的氣體狀態，對於原子的體積來說，並不相同的。

為要明顯星球的化學成分的效果，我們就要回頭來研究內部氣體支持上層物質的問題。在一已知的溫度下，每一個獨立分子，不問他的質量或他的化學性質怎樣，他的支持的分量是一樣的；較輕的原子，可用較活潑的運動來補償他的質量。這是由化學經驗上所得極著名的定律，但是現時却由 Maxwell 和 Boltzmann 的分子運動學的理論來說明他。設若我們假定太陽完全是銀質的原子所構成，並且在這個假設下，我們能計算他的溫度；其次復用最輕的元素鋁來代替銀元素。那末，銀的原子適重于鋁的原子四倍；所以我們必須用四個鋁的原子代替每個銀的原子，而用以保着太陽的質量不變。但是如果我們不再加以他種的變換，那末，那些現在的支持力一定周圍增加四倍，和一切的質量都因此向外膨漲起來。因要維持平衡的狀態，每個分子的活動力，應該還原為1與4的比例；這就是說，鋁質太陽的溫度，應該比銀質太陽的溫度高四倍。

所以就整個的原子來說，化學成分的變化，可以牽動內部溫度發生重要的變動。

但是如果電子是由原子游離出來的，那他也變成獨立的分子，用來支持上層的物質。一個自由電子，他所盡的支持力和一個原子一樣；他的質量比較小得多，但他的運動的速度却大一百倍之多。一個銀原子的破壞，可有四十七個自由電子走出來，和剩餘的原子核一齊計算，共有四十八個分子。鋁的原子只有十三個電子，或合計原子核共有十四個分子。所以四個鋁的原子可有五十六個獨立的分子。由破壞銀原子對於相等質量鋁原子的變換，僅由四十八個變換五十六個分子，而需要溫度的還原百分之十四。我們可能勉強用這個不定的度數來估定內部的溫度；這是對於整個的原子計算溫度的一個大改良，由這個計算僅有不確度數因子4。

除由各種化學成分組織的不同，令他們的結果互相接近外，增加支持分子的數目時所生的電離作用，可以減低已計算得的溫度。有時我們以為星球內部有這麼高的溫度，像是極新奇的感覺。其實一點都沒有。最初研究的人，他忽畧了那些電離和輻射的壓力，而他們所得的溫度，比現時所得的，還要高得多。

### 輻射的壓力和質量

星球的質量彼此不同，這就是說，組成星球的物質分量彼此有別；表面上看來，依他們的多種星光，我們應該會想像他們質量的差異，並不十分大呢。我們時常不能找出一個星球的質量，但其中有許多已用天文學的測量而決定他的質量。太陽的質量，我寫在黑板上為

2000 000 000 000 000 000 000 000 000 噸。

我預想我所計的圈數，是能正確的，但無論如何，我敢說各位不必大擔心，說這裏恐怕多了或少了一個圈。然而造物者對於這個圈却很注意，當他造成那些星球的時候，他是很留神，不會令這些圈多一個或少一個的。他的意思，是要每個星球應有他的一定分量的物質。可是他也允許鑄造局的官吏聲請“修改”，而令他們加多一個圈變成特別大的星球，或令他們減少一個圈變成極小的星球。但是這些變動的錯誤，是極罕有的，並且我們永不曾聽說過他們弄錯了兩個圈子通常造物者總是拘執他所造的模型或式樣的。

然而造物者爲什麼要計算這些圈子呢？這或者各星球內部必有些東西約束自己的分配，也未可定，這就是說星球內部的物質彼此阻碍其結合。我們想，我們應該知道爲什麼有這個現象。各位在此應該記得星球內部的以太波，他們常常是要向外逃跑的，並有一種壓力拘束住他們的物質。這個向外的力，如果比別的力更強大，那就應該能維持星球的平衡。在一切的小星球內，這個力是很微弱的；但星球的質量重大增加時，而計算他的質量和維持星球平衡的其他力量，適達平等狀態爲止。如果我們永不看見星球，並且我們提出奇怪的問題研究他們的質量究竟大多大，方才可以凝結，那末，我們仍能極容易的計算，知道他們的質量約有 $20^{27}$ 噸；但除此外，那情形就完全變更，而那個新力也就要開始支配他的位置了。這裏，我恐怕這個精確的計算會半途中止，因爲沒有一個人能計算這個支配星球的新力，到底有多大。但要一個星球，他的質量剛是適中，實是不容易的湊遇；故我敢大胆的猜度歷史上所遺的事實，那個新力不能阻止怎麼大的質量，但會令他脆軟。這也可以圍繞星球的軸而旋轉，而令星球破碎。破碎的結果，較大質量的星球，極少存在；所以多數存在的星球，他的質量，總有限制的，大約他所發出的新力，也不致有極猛烈威勢的。吸引力是將雲氣和混沌的物質集合；而那輻射力却因此把他分割而成相當大小的團塊。

這種輻射的壓力，已有許多人知道他叫做“光的壓力”。輻射這個名詞，是包含一切以太波和光波而言，所以他的意義是相同的。我們最初由理論上說明，及應用實驗來證明，就是說凡光所照到的物質，都受着光的微小壓力，由理論上來說，用一個探海燈射出來的光，可以把一個人推倒，不過這個探海燈是要極強的，而人也可被他蒸發。光的壓力或在天體現象上佔有極重要的地位。在最早的研究而知，最顯著的就是彗星尾的小粒子，被太陽光的壓力斥逐，所以彗星尾常常和太陽在反對的地位。可是這個特別的說明或者還有疑點。在星球的內部，那極強的光流（或即是 X 光線），好似一陣風向外吹出，使星球擴大。

### 星球的內部

現在我們可以得知星球內部的怎麼樣的形像了——就是一個亂雜的原子，電子和以太波。那些亂原散的子分裂的速度，是每秒鐘一百英里，

而他的循規排列的電子也在這紛亂中而離散。這些被脫離的電子，又依他快過一百倍的速度，找尋他的新寄託。我們試把其中的一個進行情形來研究，當一個電子和一個原子核接近時，幾乎有一個衝撞的發生，但因為電子繞着原子核有這麼大的速度，而成極尖銳的曲線圖形。有時在曲線的頂點即向旁脫去，可是電子仍繼續地用着增加或減少的能力來回轉。原子經過千餘次的剝削後，在幾萬萬分之一秒的時間內，一齊都聚集於一塊而成另一組合。由是電子完全被捕，而附於一個原子上，但在此轉瞬間，電子尙未回復原位以前，X光線又衝破原子，電子吸收這個光線的能力，重新向外散出。

然則由這種紛亂，應發生什麼結果呢？實在是可說沒有。那些原子和電子，無論何處，永不會亂雜的；不過他們僅僅變換位置而已。以太波是其中的主要物質，無論成就什麼東西，都是長久不易的。雖然表面上很混亂地發射于各方，但平均來看，向外的傾向較小。至于電子和原子因吸引力的關係而沒有向外的傾向。可是關入牢籠的以太波就慢慢兒如穿米篩的向外漏出。一個以太波常迫着一個原子到他個原子，向前或向後，有時將他吸收起來，有時將他拋射出去于一新方向，致令他失去本真，但後繼者又回復他原來的位置。有時他也會長期的留住於邊界上（可隨其星體的質量而達一萬或千萬年）。在溫度較低的地方，他會變更，由X光線變到普通光線，依每個新生命而變更。最後，因為他很近邊界的緣故，他時常會向外拋出，並且很安全的進行歷幾百年之久。或者最後他可以達到極遠的世界，這就是我們的天文家正在用着望遠鏡細心等候那新世界的來臨，探求他的究竟呀。

這種洩漏 (Leakage) 是我們特別想研究的；就是我們為什麼緣故這樣忍耐地研究那紛亂集團的結果。我們可將這個問題的形式畧為更換；就是那些波浪，由星球內部的溫度逐度增高的緣故而被推向外流出，但因和原子及電子遭遇之故，又被阻向後逆行。這是一個算學上的問題，由實驗室裏同樣方法所研究出來的理論及定律所幫助而計算兩個因子——一個推進及一個阻止那向外的流行——由是即找出那種洩漏的現象。那個計算出來的洩漏應該與向星球外發射的熱能和光能為天文學上所測量者相符，因此最後我們已能達到觀測的試驗已足為理論的證明了。 (未完)

## 最近天文界消息

郭劍魂

(57)聯合觀測1932年8月31日日蝕之組織  
及國際天文聯合會之會期

英國皇家天文學會為聯合觀測1932年8月31日之日蝕起見，特發起聯合各國天文台組成團體共同前往美國及加拿大從事於此偉大之工作，且函請各國天文台踴躍參加以冀將來獲得圓滿之結果。其組織擬分為二組。第一組決於1932年7月22日搭加拿大太平洋公司 (Canadian Pacific) 輪船由英國出發而達 Montreal, 然後再坐火車經過 Ottawa (Dominion 天文台), Winnipeg, Banff, Lake Louise, Victoria (Dominion 天文物理天文台), Seattle, San Francisco (Berkeley University 與 Lick 天文台), Los Angeles (Mt. Wilson 天文台), Grand Canyon, Flagstaff (Lowell 天文台), Chicago (Adler Planetarium 與 Yerkes 天文台), Niagara Falls 而達 Boston (8月30日)。工作完畢後則由 Montreal 搭原公司輪船返英國。來往全程旅費，如途中搭二等房的船及坐頭等車，則估計約為190鎊，如搭三等普通位的船，較為省些，174鎊10先令即可足用矣。第二組則在1932年8月12日搭加拿大太平洋公司輪船由英國出發而經過 Quebec, Montreal, Ottawa, Toronto, Niagara Falls, New York, 而至 Boston (8月30日)。事畢回英時亦由 Montreal 起程。該組來回全程旅費在大西洋搭二等房的船，而在美國加拿大坐頭等火車則須105鎊，如搭三等普通位的船，僅須82鎊可足矣。以上二組用費之預算乃包括8月31日觀測日蝕後在 Boston 停留工作的用費，而存餘的款項仍可用至國際天文聯合會開會之後。國際天文聯合會會期擬於觀測日蝕後在 Cambridge Mass. 開幕。又者二組參加人員參加觀測日蝕或國際天文學會開會後，最好預先定有回國之船票及車票，而其餘個人另外之用費則各人另備，以備不虞。

現在如有人志願參加於此偉大工作者，請早日通函 The Assistant Secretary Royal Astronomical Society, Burlington House, London, W. I. 報名並認定參加第幾組，以便將

來可以統計各組參加之人數。此次長途旅行各人須預備應用之物件，而組織團體內之用費頗大，故各人須先繳納5先令為註冊費，並且報名後，該組織之詳細辦法便可詢知。茲為方便大家自由參加起見，將通函格式錄之如下：

Name.....

Address.....

I wish to join Tour A\*

Tour B\*

Class on Boat Cabin\*

3rd Tourist\*

I shall be accompanied by.....

I shall not require hotel accommodation at Boston after Aug.30\*

I shall require hotel accommodation at Boston until.....; please sent addition estimate for this\*

I enclose registration fee(s).....s. for.....persons.

註\*符號者乃指明如不需要者可省去填寫

### (58)外海王星之位置軌道及質量

Seth B. Nicholson 與 Nicholas U. Mayall 二氏于1930年11月間在美國威爾遜山天文台曾聯合發表外海王星之位置軌道及質量之研究論文，尤特別注重其質量之討論，轉載於 *Astrophysical Journal* 1931年1月號內，茲譯者僅能作簡畧之介紹，摘譯之如下：

外海王星之位置乃得自 M. L. Humason 氏在 1919 年 12 月用 10 吋三聯鏡 (Cooke triplet) 所攝得之四張照片 (其結果公佈於 *Harvard Card*, No. 133, 1930) 及在 1930 年各天文家用 60 吋及 100 吋口徑之反光鏡所照得該行星之影片，而決定其平均位置。

外海王星之軌道要素，計算時包含四個大行星之攝動，其結果如下：

T=1989年11月6.98日U.T.

$\omega$	113°	52'	50''6	} 1930.0
$\Omega$	109	21	43.7	
i	17	08	38.1	
a=39.45743單位	$\mu = 14.3253$			
e=0.24852	q=29.65147			
P=247.6968年	k=0.01721363			

至若外海王星之質量，可由其在天王星及海王星之攝動而決定。最近 J. Jackson 氏所發表的“海王星之軌道” (M.N.R.A.S. 90,728,1930), 即確定該行星之觀測黃經與由 Newcombs 軌道所算得之黃經之差異的大概。由此大概的數值, 即可依外海王星在海王星黃經上之攝動而算出其質量。解決此問題之合規方程, 乃由 Jackson 氏所用的 22 個觀測方程 (Observation equation) 與外海王星之質量及其他五個未知數組織成功者。其方程為

$$\Delta \lambda = \alpha + \beta t + \gamma \cos g + \delta \sin g + m p_{\lambda}$$

依同一重量, 22 個觀測方程, 由二乘方之解答, 而算出外海王星之質量  $m$  為  $0.94 \pm 0.25$  倍於地球。

第二個解法, 乃假定不定方程之重量為零, 是則合規方程之解答基於其餘 21 個觀測方程, 此乃近於不定式。Lalande 氏的平均觀測殘餘數, 若  $m=0$  時則為  $-6.2$ ,  $m=0.9$  時則為  $0.0$ , 及  $m=1.5$  時則為  $+3.5$ 。伸言之, 22 個觀測方程之解法, 均有同一之條件。  $m$  之數值因在  $0.9$  與  $1.1$  之間, 而一切觀測所表示者仍然不變。

外海王星之攝影光度, 根據許多天文家之計算為 15 至 16 星等, 若比之用 60 吋反光鏡所照北極星之光度, 則為 15.5 星等, 用黃色蓋之預測, 表明其顏色指數至少為 1 星等, 故其目視光度或者介乎 14.0 與 14.5 星等間。若假定外海王星之密度等於地球之密度, 其反射一若月球, 且其目視光度為 14.0 星等, 是則其質量適相當於地球三分之二, 若其光度為 14.5, 則相當於地球三分之一。若外海王星之質量大於地球三分之二, 則其密

度必大於或其反光率低於太陽系的一切星球，雖然外海王星在此種狀態之下，基本上可與其他行星有別，而其光度必如在此所引質量之低限有同一之變化。吾人相信更進一步的研究證明外海王星之質量約等於地球三分之二。

(59)新小行星(Schwassmann-Wachmann Object)

1930年3月23, 24, 25, 及30日哈佛天文台逐日公佈其所接到 Kiel 之 Kobold 氏, Heidelberg 之 Mündler 氏, 華盛頓海軍天文台之 Burton 氏及 Van Biesbroeck 教授諸氏對於此新小行星位置各人觀測之報告, 總述之如下:

1931年U.T.		$\alpha$			$\delta$			M
3月	17-9635日	11 <sup>h</sup>	51 <sup>m</sup>	27.7	+6°	23'	56"	13
	21-0038	11	46	12.3	5	43	44	13
	23-9079	11	41	18.3	5	5	6	13
	24-3260	11	40	36.3	4	59	30	14
	26-18343	11	37	56.36	4	34	40.2	13.5

又哈佛天文台于3月27日接到 Duncan 教授之報告謂 Wellesley 之 Slocum 夫人及 Johnstone 氏根據3月17, 21, 及23日之新小行星之觀測而計算其軌道要素如下:

T =	1931年3月20-9978日U.T.			
M =	21°	32'	7"	e = 0.3335
$\omega$ =	132	30	24	a = 2.8708
$\Omega$ =	0	19	41	P = 4.864年
i =	30	29	29	逐日運動 = 729".475

是日又接到海軍天文台寄來一函, 報告 Willis 與 Biowne 二氏基於3月17, 21, 及24日之觀測而算得該小行星之平均距離為2.795, 近日點距離為1.904, 現時其與地球之距離約為1.06單位。他們又將算得之日曆表, 聯以 Zug 與 Buckman 二氏所算得之日曆表為 Leuschner 教授所報告者, 錄之如後:



1930年U.T.		$\alpha$	$\delta$
3月	26日	11 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	+4° 37'
	30	11 31 38	+3 44
4月	1	11 28 45	+3 17
	3	11 25 52	+2 50
	7	11 20 39	+1 58
	9	11 18 26	+1 33
	17	11 10 41	-0 7
	25	11 5 38	-1 43

## (60)彗星1930g (Nakamura)

1931年1月19日 Van Biesbroeck 教授接到 K. Nakamura 氏來函說明去年11月間他所發現該彗星之情形。自經 Nakamura 發現所謂 1930g 之彗星後，有許多天文家即依其所預算之位置而觀測完全失敗。Nakamura 氏謂在去年11月14日他在 Pleiades 照片上發現該星體而成形一長尾。及後他又將前晚在同區域內所攝得之照片以證明之。去年11月15日他在 Kwasan 天文台用30公分 Cooke 反光鏡觀測該星體，但僅現一疑乎星雲體，無論如何，他即用16公分的折光鏡攝影起來。第二日(11月16日) Shibata 氏依其11月13,14,及15等日之位置而計算其拋物線軌道，Yamamoto 氏則完成其日曆表，於是即將此等結果寄至哈佛天文台發表，不幸此等結果已證明其不確。Nakamura 又謂該尖銳之長尾稱之為“星體”以代替彗星之名詞，較為適當。現在該星體轉瞬消失，而極難跟後觀測矣。最後的照片是在去年11月29日所攝得者。Nakamura 現已依20張照片而找出其位置。該星體如果他的結果而成為彗星或行星軌道，則頗引起吾人觀測之興趣也。

## (61) 最短週期的新變星

在 B. A. N. Vol. 6, No. 214 刊物內, H. van Gent 氏曾報告他所發現的短期新變星之經過。略謂在  $7^{\text{h}}52^{\text{m}}6, -22^{\circ}37'$  (1900) 變星之一束照片中, 有二片各為儒曆日 2426 028·3092 及 2426030·3005 在 Union 天文台所攝得者, 發見在此照片區域內有一恆星在  $8^{\text{h}}10^{\text{m}}38^{\text{s}}, -18^{\circ}44'.9$  (1900) 之位置, 其光度明亮於前片暗弱於後片。再以其他照片同此二夜及同區域內所攝得者, 明示該變星之光度即在同一夜間亦變化甚速。他為試驗起見, 曾將同區域內所得之 200 張照片寄至 Leiden 天文台, A. J. Wesselink 氏最先用二個比較恆星計算該變星之光度, 及後 E. Hertzsprung 教授, 又用三個比較恆星繼續計算其星等, 由此發覺二人之觀測適相符合, 而其週期之計算, 均為 0.069746 日。該變星之光度, 約計為 14—15 等, 而其光度之變化, 亦僅稍過 1 等。為謀進一步的證明起見, W. H. van den Bos, E. Hertzsprung 與 H. van Gent 三氏曾于 1930 年 12 月 21 及 22 日兩夜間在 Union 天文台用 65 公分反光鏡聯合觀測該變星逾兩小時之久, 其結果週期 0.069746 日, 即由此確定。其光度曲線極近于一正弦曲線, 且其目視星等之減小, 比增加時為速, 而攝影觀測則不能現出其光度曲線之不均。

## (62) 流星與隕石之數目

流星與隕石數目之計算, 為方便起見, 可分為三類: 一為肉眼可見之流星; 二為望遠鏡內可見之流星; 三為墮於地面之隕石及隕鐵。茲分述之如下。

肉眼可見之流星, 課本上已明示吾人謂每人每一小時內可得見 10 個流星。但吾人可能觀測之天空僅遮蓋地球表面 2000 平方哩, 而地球全部表面有 200 000 000 平方哩。故全地球每一小時內有 100000 個或每日有 24000 000 個流星可能看見。H. A. Newton 氏曾集合許多觀測家分組工作, 其觀測所得結果亦復近是。

望遠鏡內可見之流星, Winnecke 氏時常從事望遠鏡觀測之研究。其計算之結果, 全地球每日在望遠鏡內可見之流星數為 3400 000 000 或約 150 倍於肉眼可見之流星。但

此等數目, Olivier 氏承認其過大, T.J.J. See 氏依其自己之觀測結果, 計為每日可有 12 000 000 個, Olivier 氏則約得 1000 000 000 個, 但此等結果亦屬不確, 而現時最好的計算, 相信全地球上遠鏡內可見之流星至少有 50 倍於肉眼可見之流星。

至於隕石數目之計算, 殊難確定。若依美國自 1820 年至 1910 年間在 30000 平方哩內農人所得見之隕石墜落於該區域內者為 15 塊。由此推算全美國每年平均可有 17 塊, 全地球每年則有 1100 塊矣。但由上所得之數目實在過小, 蓋因前所記錄者為農人所拾得少數隕石碎片, 其餘尚有許多真正隕石無人得知者, 即知之而尚未公佈者亦不少, 故全地球上實仍有大多數之隕石失掉而不為吾人所記載。是故由此推想全地球上之隕石每年約可有 11000 塊, 美國每年則有 170 塊。如果此數屬實, 則美國每年內僅能發現隕石之數目百分之一而已。

### (63) 流星墜落的狀態

F.R. Moulton 氏最近研究流星墜落時各種物理的數量, 曾發表論文宣讀於美國天文學會, 極可為吾人研究流星的參攷, 茲簡譯之如次: 太陽系不變物體而能穿入地球大氣層內者, 均在每秒 7 哩與 50 哩間的速度。以下所明示的結果, 乃為每秒 10 哩速度者,

1. 動能的計算, 適等於  $55000^{\circ}\text{F}$  比熱單位
2. 大氣壓力在 50 哩高度之地方, 每平方吋為 3 磅; 30 哩處為 200 磅; 14 哩處為 3100 磅; 而在海平面上則為 50000 磅 ( $v = 10 \text{ mi/sec}$ ).
3. 1750 磅重之鐵球全部阻力, 在 50 哩高度之地方為 14 磅; 30 哩處為 900 磅; 14 哩處為 14000 磅; 而在海平面上則為 230000 磅 ( $v = 10 \text{ mi/sec}$ ).
4. 1750 磅重之鐵球阻力比率, 在 50 哩高度之地方為 0.8; 30 哩處為 50; 14 哩處為 800; 而在海平面上則為 13000.
5. 1750 磅重之鐵球墜落時所做的工作, 在 50 哩度高之地方為 13500 馬力; 30 哩處

爲8400000馬力;14哩處爲 $135 \times 10^6$ 馬力;海平面上則爲 $22 \times 10^8$ 馬力 ( $v = 10$  mi/sec).

換言之,其工作適與速度 $v^3$ 成正比。

6. 125噸重之鐵球表面衝撞的速度及墮落時與垂直線成 $\theta$ 角爲: $\theta = 0^\circ$ ,  $v_0 = 3.8$  mi/sec;  $\theta = 30^\circ$ ,  $v = 3.2$  mi/sec;  $\theta = 60^\circ$ ,  $v = 1.1$  mi/sec;  $\theta = 75^\circ$ ,  $v = 0.2$  mi/sec.

7. 流星依每秒1哩的速度穿入岩石時,每平方吋的壓力爲500噸;  $v = 5$  mi/sec,  $P = 12500$ 噸;  $v = 10$  mi/sec,  $P = 50000$ 噸;  $v = 20$  mi/sec,  $P = 200000$ 噸。

8. 流星依每秒1哩的速穿入岩石時,每平方吋所有工作率爲2400 000馬力;  $v = 5$  mi/sec,  $300 \times 10^6$ 馬力;  $v = 10$  mi/sec,  $2400 \times 10^6$ 馬力;  $v = 20$  mi/sec,  $20000 \times 10^6$ 馬力。

其結論爲 (1)小流星在大氣中完全消毀; (2)較大之流星在大氣上層多被阻緩,而其壓力足使他們不致相撞而破碎,故他們在大氣上能做許多工作且達地球表面時尙能存在; (3)1000噸重之流星或比地球更大之流星依同一速度進行且由此所生之壓力即足以完全破碎其本身及由某時間內所生之能力,而速度還原至每秒5哩,即足以完全蒸發其本身。故各種隕星到達地面上而存在時,其質量必達一定極小之上,或一定極大之下,全依其速度及穿入大氣層內之情形而定。

七八兩月份天象預報

## 七月份

## (A)太陽系各星體之運行:

太陽由雙子宮向東南移,趨至巨蟹宮.是月11日適至雙子宮 $\delta$ 星之位置.

月象如下:

下弦	7日	23時	51·6分
朔	15	12	20
上弦	22	5	16·1
望	29	12	47·5

月于6日14·5時過遠地點,18日12·4時過近地點.

水星由雙子宮經巨蟹宮而達獅子宮之西,其視運動甚速,且為順行,全月恆為昏星.

金星由金牛宮之東部經雙子宮而達巨蟹宮之西,其視運動為順行.全月恆在太陽西,故為晨星.

火星由獅子宮之中部而達其東,其視運動為順行.

木星由巨蟹宮之西而達其中部,其視運動為順行.

土星在人馬宮之北部,其視運動為逆行.

天王星在雙魚宮,其視運動初為順行,29日後則為逆行.

海王星在獅子宮之中部,其視運動為順行.

又本月中末兩日各星體之位置列表如下:

日期 星體	十六日			三十一日		
	赤經	赤緯		赤經	赤緯	
太陽	7 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup> .95	+21° 34' 13".8		8 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> .91	+18° 34' 24".4	
太陰	8 8 47.48	+24 58 29.1		21 48 18.10	-16 58 44.6	
水星	8 50 2.68	+19 26 47.0		10 18 26.22	+10 24 14.7	
金星	6 33 46.91	+23 14 22.9		7 53 2.73	+21 31 45.0	
火星	11 24 7.35	+ 4 38 21.2		11 56 59.72	+ 0 52 27.3	
木星	8 7 51.98	+20 36 45.6		8 21 44.72	+19 53 51.3	
土星	19 25 27.58	-21 50 56.2		19 20 52.75	-22 1 24.2	
天王星	1 12 22.89	+ 6 58 7.0		1 12 30.44	+ 6 58 25.7	
海王星	10 24 32.26	+10 43 6.3		10 26 19.93	+10 32 41.7	

(B) 太陽系各星體之奇遇:

日	時	分	現象
1	0	19	土星與月同經,而在月之北赤緯5度10分。
5	23	-	地球過遠日點。
6	19	-	水星在太陽中心之北最大黃緯度。
8	10	1	天王星與月同經,且在月之南1度42分。
9	20	-	水星與木星同經,且在木星之北1度30分。
12	15	-	天王星與太陽成象限距。
13	3	-	水星與 $\gamma$ Cancri 星同經,且在 $\gamma$ 星之北0度15分。
13	8	-	土星與太陽對置。
14	8	5	金星與月同經,且在月之南5度4分。

15	14	—	金星在升節點。
15	23	38	木星與月同經，而在月之南4度25分。
16	18	40	水星與月同經，而在月之南2度47分。
18	8	38	海王星與月同經，而在月之南2度21分。
19	15	22	火星與月同經，而在月之南0度50分。
24	21	—	天王星不動。
25	20	—	木星與太陽同經。
26	13	—	火星與 $\beta$ Virginis 星同經，且在 $\beta$ 星之北0度9分。
28	4	3	土星與月同經，而在月之北5度9分。
28	5	—	水星與 $\alpha$ Leonis 星同經，且在 $\alpha$ 星之北0度10分。
30	5	—	水星在降節點。

(以上所註時刻，概取格林威平時)

## 八 月 份

(A) 太陽系各星體之運行：

太陽由巨蟹宮向東南移入獅子宮。是月1日適與巨蟹宮 $\delta$  星之位置相合，22日迫近獅子宮之 $\alpha$  星，30日則接近獅子宮之 $\rho$  星。

月象如下：

下弦	6日	16時	27·8分
朔	13	20	27·0
上弦	20	11	36·3
望	28	3	9·5

月于3日7·8時及30日21·4時過遠地點，15日10時過近地點。

水星在獅子宮之西移至其南，其視運動初為順行，23日後則為逆行，全月恆在太陽東，故昏見於西方。

金星由巨蟹宮之西趨入獅子宮，其視運動為順行，全月恆在太陽西，故為晨星。

火星由獅子宮之東部移入室女宮，其視運動為順行。

木星在巨蟹宮之中部，其視運動為順行。

土星在人馬宮之北部，其視運動為逆行。

天王星在雙魚宮之南部，其視運動為逆行。

海王星在獅子宮之中部，其視運動為順行。

又本月中末兩日各星體之位置列表如下：

日期 星體	十 六 日			三 十 一 日		
	赤 經	赤 緯		赤 經	赤 緯	
太 陽	9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup> .65	+14° 7' 36".6		10 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> .99	+ 9° 4' 57".6	
太 陰	11 33 0.79	+ 4 16 43.2		0 28 37.53	+ 3 19 48.3	
水 星	11 10 59.47	+ 1 59 53.7		11 1 50.42	+ 1 21 21.9	
金 星	9 14 35.49	+17 8 48.7		10 27 8.14	+11 10 18.1	
火 星	12 33 13.50	- 3 15 44.5		13 8 33.37	- 7 9 38.8	
木 星	8 36 17.30	+19 4 25.5		8 49 23.47	+18 16 7.5	
土 星	19 16 39.89	-22 10 49.3		19 13 48.82	-22 17 20.2	
天王星	1 11 53.99	+ 6 54 17.2		1 10 41.33	+ 6 46 33.6	
海王星	10 28 27.56	+10 20 23.5		10 30 33.11	+10 8 23.9	

(B) 太陽系各星體之奇遇：

日	時	分	現 象
1	19	-	水星與海王星同經，且在海王星之南赤緯1度13分
4	18	4	天王星與月同經，且在月之南2度0分



5	17	—	水星與37 Sextantis星同經,月在37星之南0度16分
6	18	—	金星與木星同經,且在木星之北0度25分
8	9	—	水星在最大日距角東27度21分
9	11	—	水星過遠日點
12	19	30	木星與月同經,且在月之南4度12分
13	6	31	金星與月同經,且在月之南3度18分
14	19	8	海王星與月同經,且在月之南2度10分
15	13	43	水星與月同經,且在月之南5度8分
17	4	57	火星與月同經,且在月之北0度41分
18	3	—	金星過近日點
22	8	—	水星不動
24	7	5	土星與月同經,且在月之北5度13分
29	20	—	水星在太陽中心之南最大黃緯度
29	21	—	海王星與太陽同經
31	18	--	金星與海王星同經,且在海王星之北0度42分
31	23	58	天王星與月同經,且在月之南2度7分

(以上所註時刻,概取格林威平時)

## 中國天文學會變星觀測委員會報告

### (1) 變星觀測報告

#### Observations d'étoiles variables

Effectuées par les membres de la Commission des Observateurs d'étoiles variables de la Société Astronomique de Chine, et recues durant les mois Février et marche 1931, à l'Observatoire de l' Université Sun Yatsen, Canton.

廣州二月份天氣陰霾多雨，無日清晴，不能觀測，故以下所發表者，僅為三月所收得之報告，表內所列第一項之觀測者，(CF) 為郭劍魂，(CY) 為張雲；第二項所列號數為 Pickering 教授之編號，首四數字為赤經，表時數及分數，末二數字為赤緯，只表度數，南半球諸星在號數之下加一橫綫，餘則均為北半球之星；第三項儒曆日 (Julian day) 均已算合格林威平時；第四項觀測結果，乃全依觀測時所記載；第五項星等，即由第四項結果算出者；第六項明瞭度，乃指觀測時天氣透明之程度而言，如記 I 為極明瞭，II 次之，III 又次之。

觀測者	號數及星名	儒曆日	觀測結果	星等	明瞭度
CF	050953 R Aur	2426412.58	k > V 不可見	< 10.3	II
CF	053068 S Cam	2426423.56	eV	9.5	I
CF	054974 V Cam	2426412.57	e > V 不可見	< 10.5	II
CF	055353 Z Aur	2426412.59	m > V 不可見	< 11.3	II
CF	060450 X Aur	2426423.53	e <sub>4</sub> V <sub>2</sub> e'	9.5	II
CF	060547 SS Aur	2426423.55	o > V 不可見	< 11.6	I
CF	063558 S Lyn	2426423.58	l > V 不可見	< 11.6	I
CF	065355 R Lyn	2426423.59	e > V 不可見	< 11.5	I

CF	072708 S CMi	2426423·60	$p > V$	$< 11.7$	I
CY	081112 R Can	2426427·58	$l_1 V_2 m'$	8·7	I
CF	081617 V Can	2426423·63	$n_1 V$	9·7	I
CY	081617 V Can	2426427·58	$n > V$	$< 9.6$	II
CY	084803 S Hyd	2426427·56	$n > V$	$< 11.1$	III
CY	084917 X Can	2426427·67	$V_2 a, V_4 b$	6·1	II
CY	094211 R Leo	2426427·67	$h_1 V_1 k$	6·5	I

## (II) 七月一日變星光度增減預報

(1) 以下變星光度大於 8.0 等

<u>021403</u>	O (Mira) Ceti (D)	<u>162112</u>	V Ophiuchi (I)
043065	T Camelopardalis (D)	162119	U Herculis (I)
081112	R Cancri (D)	171401	Z Ophiuchi (D)
084803	S Hydrae (D)	183308	X Ophiuchi (D)
<u>132422</u>	R Hydrae (D)	190108	R Aquilae (D)
<u>132706</u>	S Virginis (D)	194048	RT Cygni (D)
153378	S Ursae Minoris (I)	194632	χ Cygni (D)
154639	V Coronae Borealis (D)	<u>204405</u>	T Aquarii (D)

(2) 以下變星光度介於 8.0 與 10.0 等之間

001046	X Andromedae (D)	133273	T Ursae Minoris (D)
003179	Y Cephei (I)	141567	U Ursae Minoris (I)
021143 a	W Andromedae (D)	160625	RU Herculis (D)
024217	T Arietis (D)	171723	RS Herculis (D)
030514	U Arietis (D)	180531	T Herculis (D)
032043	Y Persei (I)	180565	W Draconis (D)
<u>045514</u>	R Leporis (D)	<u>191019</u>	R Sagittarii (D)
053068	S Camelopardalis (D)	195849	Z Cygni (D)
<u>061702</u>	V Monocerotis (D)	200715 a	S Aquilae (D)
070310	R Canis Minoris (D)	210868	T Cephei (I)
072708	S Canis Minoris (D)	230110	R Pegasi (I)
093178	Y Draconis (I)	230759	V Cassiopeiae (I)

094211 R Leonis (D)	<u>233815</u> R Aquarii (I)
115919 R Comae Beren (D)	<u>234716</u> Z Aquarii (D)
122532 T Canum Venat (D)	235350 Cassiopeiae (D)
123961 S Ursae Majoris (I)	

## (3) 以下變星光度介於 10.0 與 12.0 等之間

000454 TT Cassiopeiae (I)	123307 R Virginis (D)
001755 T Cassiopeiae (D)	123459 RS Ursae Majoris (I)
<u>001909</u> S Ceti (I)	134440 R Canum Venat (D)
001838 R Andromedae (D)	141954 S Boötis (D)
015354 U Persei (D)	142205 RS Virginis (D)
021024 R Arietis (D)	143227 R Boötis (D)
023133 R Trianguli (I)	163266 R Draconis (I)
024136 TX Persei (I)	170215 R Ophiuchi (D)
042209 R Tauri (I)	175458a T Draconis (D)
043274 X Camelopardalis (D)	175458b UY Draconis (D)
<u>050022</u> T Leporis (D)	181136 W Lyrae (I)
055353 Z Aurigae (D)	193449 R Cygni (I)
054920a U Orion (D)	201647 U Cygni (D)
060450 X Aurigae (D)	205030 UX Cygni (D)
063558 S Lyncis (I)	225442 SZ Andromedae (I)
<u>085008</u> T Hydrae (I)	231425 W Pegasi (D)
093934 R Leonis Minoris (D)	235715 W Ceti (D)
123160 T Ursae Majoris (D)	

## (4) 以下變星光度介於12.0與14.0等之間

012502 R Piscium (D)	103769 R Ursae Majoris (D)
021281 Z Cephei (D)	<u>121418</u> R Corvi (D)
<u>022000</u> R Ceti (I)	142584 R Camelopardalis (I)
022150 RR Persei (D)	151731 S Coronae Borealis (I)
022980 RR Cephei (I)	154615 R Serpentis (D)
042309 S Tauri (D)	160118 R Herculis (I)
050953 R Aurigae (D)	190967 U Draconis (I)
065355 R Lynceis (I)	<u>191017</u> T Sagittarii (I)
070122a R Geminorum (D)	203847 V Cygni (I)
073723 S Geminorum (D)	213678 S Cephei (I)
074323 T Geminorum (I)	231508 S Pegasi (I)
081617 V Cancri (I)	

## (5) 以下變星光度小於14.0等

011272 S Cassiopeiae (D)

(注意)每星之後,註(I)記號者,指明此星之光度在增加中;(D)記號者,指其光度在減小中。

(III) 中國天文學會變星觀測委員會第二次大會紀事

日期：民國二十年三月廿七日下午四時

地點：廣州中山大學天文台

出席者：張雲 何衍璇 郭劍魂 伍瑤齋 段浚辰 陳卓民 鄭柏侶

主席 張雲 紀錄 陳卓民

開會如儀

報告：主席報告本會一年來辦理經過情形(自去年三月至本年三月廿七日止)

(1)會員 普通會員十九人

(2)收支 共收一百九十八元三角

共支一百三十一元四角

結存六十六元八角

(3)觀測 人數五

星數一百一十三

次數二百一十三

每星平均約兩次

(4)報告中國天文學會第八屆年會議決修改變星觀測委員會章程(見後)

討論：新章規定會員資格，須一律加入中國天文學會，方得有效，然而本會會員仍有多數尚未加入中國天文學會，是則本屆改選應如何辦理案。

決議：請本會各會員一律加入中國天文學會，以符定章。廣州會員先行登記加入中國天文學會以資選舉，至其餘不在廣州而尚未加入中國天文學會之會員，亦請於選舉票寄回時，一律登記加入中國天文學會，並限於本年五月十日以前將選舉票及登記表寄到，而本屆改選開票期亦規定於五月十日上午九時。

#### (IV) 中國天文學會變星觀測委員會第二屆改選結果

日期：民國二十年五月十日上午九時

收到票數：十張

開票人：郭劍魂 監票人：張雲 陳卓民

結果：張雲九票，陳宗南六票，伍瑤齋五票，何衍璇五票，陳卓民三票，郭劍魂二票。

當選人：常務委員張雲 陳宗南 伍瑤齋

(按) 伍瑤齋 何衍璇二君同票，何君聲明自願放棄，伍君當選

#### (V) 中國天文學會變星觀測委員會章程

- 一. 本委員會隸屬於中國天文學會以研究變星為宗旨。
- 二. 本委員會暫設在廣州市國立中山大學天文台。
- 三. 凡中國天文學會會員有興趣研究變星者，均得加入本會為委員。
- 四. 本委員會設常務委員三人得互推一人為主席。
- 五. 常務委員由本委員會年會選舉之。
- 六. 本委員會所在地之委員，始得當選舉為常務委員。
- 七. 本委員會經費之收入分三項(1)本委員會所在地之會員所應交納中國天文學會之年費或入會費直接移交委員會，(2)中國天文學會之補助費，(3)其他機關或個人之捐助。
- 八. 本會得設名譽委員及贊助委員，凡對於變星有特別研究由本會特別聘請者，為名譽委員；凡表同情於本會，一次捐助百元以上或每年捐助十元以上者為贊助委員。以上兩種委員，不限於中國天文學會之會員。
- 九. 凡本委員會委員觀測變星之結果，必須交由委員會發表。



- 十. 凡本委員會委員有享受本會一切出版物之權利。
- 十一. 本委員會每年開年會一次，於春分前後舉行，報告一年中經過之會務及討論以後會務之進行。如有重大事故，必須開會時，得由主席委員臨時召集之。
- 十二. 本章程有未盡處，得由委員三人以上之提議，於每年年會時討論修改之。並須經中國天文學會大會或評議會之通過。



## 三月份廣州天氣狀況

氣壓：月平均762.12公釐，一月間氣壓最高為1日(平均765.98公釐)，最低為25日(平均758.38公釐)；變化最大者為17-18日(升高3.44公釐)，次為26-27日(升高2.97公釐)；變化最小者為20-21日(降低0.01公釐)，次為30-31日(降低0.03公釐)；一日內較差最大者為7日(差7.5公釐)，次為4日(差5.1公釐)；較差最小者為20日(差1.3公釐)，次為17日(差1.4公釐)。

氣溫：月平均17.86度，較去年三月份高0.59度。一月間氣溫平均最高為26日(24.25度)；次為25日(23.23度)；最低為8日(12.10度)，次為10日(12.75度)；一日內較差最大者為11日(差13.9度)，次為23日(差13.4度)；較差最少者為20日(差1.1度)，次為1日(差1.8度)。

天象：本月天陰雨多而曇晴少，雲以層積雲，濃雲為最多，積雲，層雲次之，雲量月平均竟達9.0，日照比率僅9.16%，可知天氣之惡劣，計月中晴天一日；快晴三日；半陰晴二日，陰三日；全陰及有雨者二十二日，內雷雨五日；雨淞八日；霧三日。

雨：本月雨量總計140.3公釐，日平均雨量4.52公釐，日降雨量少於1公釐以下者十日；介於：1-10公釐者七日；10-20公釐者三日；20公釐以上者二日。

濕度：月平均85.97%，最高時曾達99%(22,23兩日)，最低時降至45%(23日)；日平均最高97%(4,5,17三日)，最低為68%(11,27二日)。

蒸發：月總量29.8公釐，日平均蒸發量0.96公釐，最大27日(2.7公釐)，最小0.2公釐(5,16,17三日)。

風：本月風勢和緩，風向以南東為最多，北西次之。日平均速度每秒1.79公尺，風力絕對最大者為3日，每秒6.39公尺，北風。風力日平均最大者為10日，每秒3.76公尺；最小者16日，每秒0.37公尺。

地溫：本月地溫變化甚微，概為逐漸升高，表層與深層溫度，相差極微，計最大時不過差1.3度，月平均相差更微，計25公分深者16.52度；50公分深者16.72度；100公分深者16.77度。

中華民國二十年三月份廣州氣象觀測

Observations Météorologiques. Mars 1931.

類別	氣 壓			氣 溫			濕 度	風	
	Pression à 0°C.			Température de l'air.			Humidité relative.	Vent.	
	最高 Max.	最低 Min.	平均 Moy.	最高 Max.	最低 Min.	平均 Moy.	平均	平均速度	最多風向
日 序	公 厘 mm.	公 厘 mm.	公 厘 mm.	度 C°	度 C°	度 C°	百分數 %	每秒公尺 M/s	Direction Dominante.
1	767.8	765.1	765.98	14.9	13.1	14.07	94	1.46	N 55°50' E
2	765.5	763.4	764.93	14.6	11.6	13.56	94	1.38	S 84°12' E
3	764.1	761.2	762.44	17.3	13.0	15.48	96	2.55	N 11°20' E
4	766.4	761.3	764.13	17.2	11.6	14.40	87	3.61	N 24°26' W
5	763.0	759.9	761.40	18.1	12.9	16.20	97	1.41	S 37°47' E
6	761.8	758.1	759.68	21.8	17.0	20.00	89	3.22	S 42°28' E
7	764.8	757.3	762.61	20.3	11.6	13.13	94	3.61	N 17°36' W
8	766.8	763.3	765.05	13.9	10.6	12.10	85	2.36	N 5° 6' W
9	764.2	761.4	762.94	14.9	11.8	13.73	93	3.18	N 16°20' W
10	763.5	761.5	762.59	14.5	11.3	12.75	91	3.76	N 11°20' W
11	766.8	762.2	764.61	22.7	8.8	16.23	68	2.48	N 45°32' E
12	767.5	764.8	765.83	19.3	12.7	16.70	74	2.31	N 11° 6' E
13	765.2	762.1	763.83	18.4	14.2	16.58	77	1.54	N 5°34' W
14	763.0	761.3	762.31	16.6	14.2	15.48	94	1.76	N 1°10' W
15	762.3	75.98	760.89	18.7	15.5	17.55	96	0.94	S 85° 7' E
16	763.2	759.8	761.60	20.1	16.5	16.95	95	0.37	N 23°18' E
17	762.0	760.6	761.20	19.2	17.7	18.78	97	1.27	S 79°24' E
18	765.6	763.2	764.44	19.5	16.6	18.05	91	0.46	S 35°50' W
19	765.2	762.5	763.54	19.5	15.6	17.75	83	0.46	S 25°43' E
20	763.0	761.7	762.35	18.0	16.9	17.50	95	0.69	N
21	763.5	761.4	762.34	19.7	16.2	18.40	94	0.24	S 55° 1' E
22	762.8	759.1	760.95	25.5	15.8	20.33	84	0.60	S 45° 0' W
23	760.2	758.6	759.84	29.3	15.9	22.97	74	0.78	S 28°41' E
24	760.9	758.8	759.69	27.7	17.5	23.10	70	3.17	S 33°41' E
25	760.5	757.2	758.38	27.0	18.3	23.23	83	2.84	S 44°31' E
26	762.8	759.1	760.58	27.8	18.4	24.25	86	1.68	N 18°20' E
27	765.5	762.7	763.55	22.9	17.0	19.60	68	1.27	N 73°30' E
28	765.2	763.0	754.72	20.0	17.7	19.13	83	1.50	N 62°48' W
29	764.0	760.1	762.25	23.0	16.3	20.15	83	1.74	S 36° 0' E
30	762.3	758.6	760.56	24.9	18.3	22.33	79	0.83	S 16°58' E
31	761.9	759.2	760.53	28.0	18.5	23.05	71	2.18	N 40°16' W
總計	23681.3	23588.3	23625.74	635.7	463.1	553.53	2565	55.63	
平均	763.91	760.91	762.12	20.51	14.94	17.86	85.97	1.79	



## 四月份廣州天氣狀況

氣壓：月平均759.47公釐，一月間氣壓最高者為9日(平均764.51公釐)，最低為16日(平均752.78公釐)；變化最大者為14—15日(降低4.17公釐)，次為21—22日(升高4.09公釐)；變化最小者為4—5日(降低0.15公釐)，次為3—4日(升高0.27公釐)；一日內較差最大者為8日(差4.5公釐)，次為26日(差4.3公釐)；較差最小者為7日(差1.5公釐)，次為5日(差1.9公釐)。

氣溫：月平均22.72度，一月間氣溫平最高為28日(27.95度)，次為18日(27.23度)；最低為13日(16.6度)，次為6、7兩日(16.85度)一日內較差最大者為25日(差11.1度)，次為26日(差10.1度)；較差最小者為19日(差1.9度)，次為7日(差2.0度)。

天象：本月天氣極劣，一月中僅四日有日照統計者，雲以層積雲，高層雲為最多，層雲，濃雲次之，雲量月平均達9.45，日照比率僅6.57%，月中計晴天一日；快晴三日；全陰七日；其餘盡屬陰雨，計月內有雨者二十二日；內雷雨一日。

雨：本月雨量頗多，月總計達208公釐，日平均雨量6.93公釐，日降雨量少於1公釐者六日；介於1—10公釐者八日；10—20公釐者四日；20公釐以上者三日。

濕度：月平均85.5%，最高時曾達99%(15,16兩日)，最低時降至6.2%(1日)；日平均最高為14,19兩日(96%)，最低為1日(68%)。

蒸發：月總量29.4公釐，日平均蒸發量0.98公釐，最大者為1日(2.3公釐)，最小者為7日(0.2公釐)。

風：本月風勢較三月份為速，風向以南東為最多，北東次之，日平均速度每秒2.64公尺，風力絕對最大者為21,22兩日，每秒8.9公尺，風力平均，最大者為21日，每秒5.21公尺，高小者為3日，每秒0.57公尺。

地溫：本月地溫表層較深層稍高，其變化頗為和緩，地表與深層之較差亦甚微，計最大者不過差2.4度。月平均度數在25公分深者21.19度；50公分深者20.84度；100公分深者20.34度。

中華民國二十年四月份廣州氣象觀測

Observations Météorologiques. Avril 1931.

類別 日 序	氣 壓 Pression à 0°C.			氣 溫 Température de l'air.			濕 度 Humidité relative.	風 Vent.	
	最 高 Max.	最 低 Min.	平 均 Moy.	最 高 Max.	最 低 Min.	平 均 Moy.	平 均 Moy.	平均速度 Vit Moy.	最多風向 Direction Dominante.
	公 厘 mm.	公 厘 mm.	公 厘 mm.	度 C°	度 C°	度 C°	百分數 %	每秒公尺 M/s	
1	763.4	759.6	761.71	24.2	20.1	22.10	68	1.69	S 18°46' E
2	762.4	759.5	760.84	22.0	18.7	19.80	89	0.90	S 62°42' E
3	763.4	760.3	761.71	26.3	18.6	22.15	84	0.57	S 40°28' W
4	763.7	760.5	761.98	25.5	20.0	22.80	82	1.09	S 14°51' E
5	763.0	761.1	761.83	24.4	18.8	21.72	82	1.12	S 51°35' E
6	764.0	761.8	762.43	19.2	15.8	16.85	94	1.99	S 86°47' E
7	763.9	762.4	762.91	17.8	15.8	16.85	86	0.79	S 72°53' E
8	764.5	760.0	762.58	20.7	16.3	18.50	76	1.67	S 72°58' E
9	765.5	763.3	764.51	22.2	16.0	19.90	76	0.83	S 54°15' E
10	764.2	760.8	762.45	24.8	13.0	21.95	85	1.23	S 7°18' E
11	762.1	758.0	760.08	25.5	19.3	22.42	91	1.69	S 35°21' E
12	763.4	760.3	761.39	20.8	18.6	20.12	87	2.34	N 8° 8' E
13	761.9	759.2	760.06	18.0	15.5	16.60	93	2.13	N
14	760.7	757.0	759.01	18.4	15.7	17.53	96	0.95	N 67°37' W
15	757.8	753.1	754.84	25.6	17.5	22.52	95	1.11	S 43°38' E
16	754.6	750.3	752.73	30.2	22.0	27.02	90	3.10	S 46°18' E
17	755.3	753.1	754.03	30.7	23.0	27.15	89	3.03	S 54°55' E
18	755.9	753.5	754.71	29.3	21.9	27.23	86	4.91	S 40° 6' E
19	757.9	755.6	756.76	22.9	21.0	22.02	96	4.05	S 59°25' E
20	758.0	754.7	756.48	26.1	21.1	24.20	90	4.98	N 66° 2' E
21	755.3	752.9	754.01	31.1	24.0	27.38	82	5.21	S 31°53' E
22	759.6	757.8	758.10	26.8	20.3	23.78	88	3.03	N 78°28' E
23	762.7	759.4	760.59	22.0	18.8	20.68	95	2.34	S 71°57' E
24	762.5	760.3	761.44	25.2	19.0	22.73	91	1.74	S 72°34' E
25	764.0	760.3	762.20	31.9	20.8	24.80	78	2.41	S 27°57' E
26	763.5	759.2	761.45	31.8	21.7	22.68	77	2.66	S 30°31' E
27	761.0	757.1	758.90	31.0	22.2	26.75	75	1.68	S 47° 4' E
28	760.0	757.5	759.55	32.3	23.0	27.95	79	2.77	S 39°22' E
29	759.8	756.6	758.28	32.2	23.8	27.58	82	2.65	S 49°17' E
30	757.8	754.3	756.53	32.8	23.3	27.70	83	2.60	S 25° 5' E
總 計	22831.8	22735.9	22784.14	772.7	591.1	681.46	2565	67.26	
平 均	761.06	757.86	759.47	25.76	19.70	22.72	85.5	2.64	

中華民國二十年四月份廣州氣象觀測

Observations Météorologiques. Avril 1931.

		地 溫 Température du Sol.			蒸 發 Evapora- tion.	雲 形 Catégorie du nuage.	雲 量 Nébulosité.	日 照 Insola- tion.	雨 量 Pluie.	天 氣 狀 況 Ciel.
最大速度 Vit max.	最大速向 Direction avit max.	廿五公分 25 cm.	五十公分 50 cm.	一百公分 100 cm.	總 計 Totale	最 多 Dominante	平 均 Moy.	全日百 分數	總 計 Totale.	
每秒公尺 M/s		度 C°	度 C°	度 C°	公 厘 mm.		十 分 數 0-10	%	公 厘 mm.	
3.33	SW	20.4	19.8	19.5	2.3	Cu, St	10	—	—	☉
3.33	N	20.2	19.9	19.5	0.8	A-St, Ni	10	—	5.0	☉☉
1.67	SW	20.1	19.9	19.6	0.9	A-St, Ni	10	—	1.2	☉☉
2.73	SE	20.4	19.9	19.7	1.0	A-St, St-Cu	10	—	—	☉
3.33	SW	20.6	20.1	19.9	1.0	St-Cu, Cu	10	—	1.5	☉☉
4.17	E	20.3	20.1	20.1	0.3	Ni	10	—	10.9	☉☉☉
2.78	E	19.5	19.9	19.5	0.2	Ni	10	—	34.6	☉☉☉
3.61	E	19.1	19.5	19.3	0.6	Ni, St	10	—	10.9	☉☉☉
2.78	SE	19.0	19.4	19.5	1.1	Cu, St	10	—	0	☉☉
3.33	SE	19.2	19.5	19.6	0.7	Cu, St	10	—	—	☉
3.89	N	19.9	19.6	19.7	0.7	A-St, Cu	10	—	4.3	☉☉
3.33	N	20.1	19.8	19.7	1.2	Ni	10	—	1.8	☉☉
4.44	N	19.5	19.8	19.7	0.4	Ni	10	—	2.0	☉☉
2.50	NW	19.1	19.6	19.7	0.4	A-St, Cu	10	—	1.8	☉☉
2.22	SE	19.2	19.5	19.8	0.2	Cu, St	10	—	0.2	☉☉
5.56	SE	20.1	19.7	19.8	0.7	Cu, St	10	—	0.2	☉☉
5.83	SE	20.3	20.1	19.9	0.9	Cu, St	10	—	0	☉☉
8.34	E	22.0	20.7	20.0	1.0	Cu, St	6	71	65.3	☉☉☉
7.22	SE	23.0	22.3	20.9	0.4	Cu, Cu-Ni	10	—	31.4	☉☉☉
8.90	SE	22.4	22.2	21.1	0.7	Cu, A-St	10	—	0.2	☉
8.90	S	22.7	22.2	21.2	1.1	A-St, Cu	10	—	—	☉
6.11	N	23.1	22.2	21.2	1.2	A-St, Cu	10	—	9.0	☉☉
5.56	W	22.7	22.1	21.2	0.5	A-St, Cu	10	—	11.0	☉☉
4.17	E	22.2	22.1	21.2	0.6	St, Cu	10	—	1.0	☉☉
4.44	SE	22.3	22.1	21.3	1.4	St-Cu, Cu	10	—	—	☉
4.44	S	23.0	22.2	21.4	2.1	St-Cu, Cu	10	—	—	☉
3.61	E	23.4	22.4	21.4	1.8	Ci-St, Cu	10	—	—	☉
5.56	E	23.6	22.7	21.5	2.2	Cu, St-Cu	6	35	—	☉☉
3.06	S	24.0	23.9	21.6	1.4	A-St, Cu	5	46	0.7	☉☉
5.00	SW	24.3	23.1	21.7	1.6	Cu, Ci, St	5	45	15.0	☉☉
134.19		635.8	625.3	610.2	29.4		282	197	208	
4.47		21.19	20.84	20.34	0.98		9.4	6.57	6.93	



國內灌輸科學知識的最大定期刊物

# 科學

每月一日出版已歷十有四年

論述最新穎資料最豐富

凡對於科學有興趣者不可不讀

凡願追蹤近世科學之進步而免致落伍者

更不可不讀

十五卷開始內容刷新並不加價

本刊內附設：

1. 學科咨詢欄……人人可問，逐月發表答案
2. 自修學程欄……函授性質，無需學費
3. 科學教育欄……討論中學校科學問題
4. 新書介紹欄……凡有科學新著盡量介紹

零售每册大洋二角五分郵費國內二分 外一角六分

預定全年連郵國內三元 國外四元六角

分售處：各埠商務印書館

預定半年連郵國內一元五角五分 國外二元四角

上海慕爾鳴路中國科學公司

南京成賢街本社

定閱詳章函索即寄

北平農礦部地質調查所

總發行所 中國科學社刊物經理部

上海亞爾培路五三三號

# 國立武漢大學 理科季刊第一卷第一期目錄

代數方程式之葛洛華氏理論.....	曾 璩 益
天體幾何學初步研究.....	湯 璩 真
初等幾何學一題之研究.....	管 公 度
張量之算法.....	鄭 亞 余
由相對論導出之氣體壓力式.....	吳 南 薰
原子說和敘說自然之原理.....	潘 祖 武
波呢還是質點.....	衷 至 純
論一種新的光電池.....	衷 至 純
潛行艇.....	郭 霖
安特洛特夫新式週期表.....	吳 屏
燕窩之本體及其營養之價值.....	宋 文 政
燃料.....	葛 毓 桂
陸生植物之起源及最古陸生植物.....	張 斑
最近法國生物學界.....	何 春 喬
書評	

# 國立武漢大學 理科季刊第一卷第二期目錄

絕對微分學之理想與方法.....	葉 志
黎曼積分法理論.....	曾 璩 益
集合理論幾何學.....	湯 璩 真
幾何學之定義與分類.....	程 綸
波動力學導言.....	潘 祖 武
經過結晶體短電池波之迴折.....	衷 至 純
萬國放射性元素及主要常數表 (1929).....	陳 鼎 銘
一氮烴質構造式之研究.....	吳 屏
光的化學行爲.....	葛 毓 桂
古生代末葉植物地理學之研究.....	斯 行 健
西藏鳥類兩新種.....	任 國 榮
中國東南部兩鳥類新種之記載.....	任 國 榮
拉薩遠征隊所得鳥類新種三種之記載.....	任 國 榮
安徽新種散尾雉.....	任 國 榮
書評	

定價： 每冊銀五角 總發行所： 武昌國立武漢大學出版部

代售處： 各埠商務書館印

# 中國天文學會定期刊物

## 宇宙

每月出版一冊。內容注重天文學識之普及，天文消息之傳佈。取材正確而有興味，力求淺近而不失科學精神。國內天文家多予贊助合作，務求逐漸發展，以臻美備。每冊實售國幣伍分；訂閱全年，國內陸角，國外捌角，郵費在內。

## 中國天文學會年報

每年出版一冊。內容多為中國天文學會會員研究之論文，兼載重要譯著暨本會會務。為國內最早刊行之天文雜誌。每期實售國幣伍角。現已出至第七期，第四期以前均已售罄。

發行者 中國天文學會

代售處 南京鼓樓天文研究所

北平東城泡子河國立天文陳列館

## 國立中山大學天算系出版物

書 名	編 著 者	價 目
整 數 論	何 衍 璿	大 洋 六 角
微分方程式簡要	袁 武 烈	大洋一元二角
投 影 幾 何 學	蘇 鴻 瑞	大 洋 三 元
解析幾何學上卷	何 衍 璿	大洋一元八角
解析幾何學下卷	袁 武 烈	( 印 刷 中 )
天 文 學 概 論	張 雲	大洋八角(編印中)
天 文 學 實 驗	張 雲	大 洋 三 角
變 星 研 究 法	張 雲	大 洋 五 角
天文台成立始末記	張 雲	大 洋 一 角
北 半 球 星 圖	—	每 幅 二 角
變 星 觀 測 小 圖	—	每 元 二 十 張

發 行 處： 國 立 中 山 大 學 出 版 部