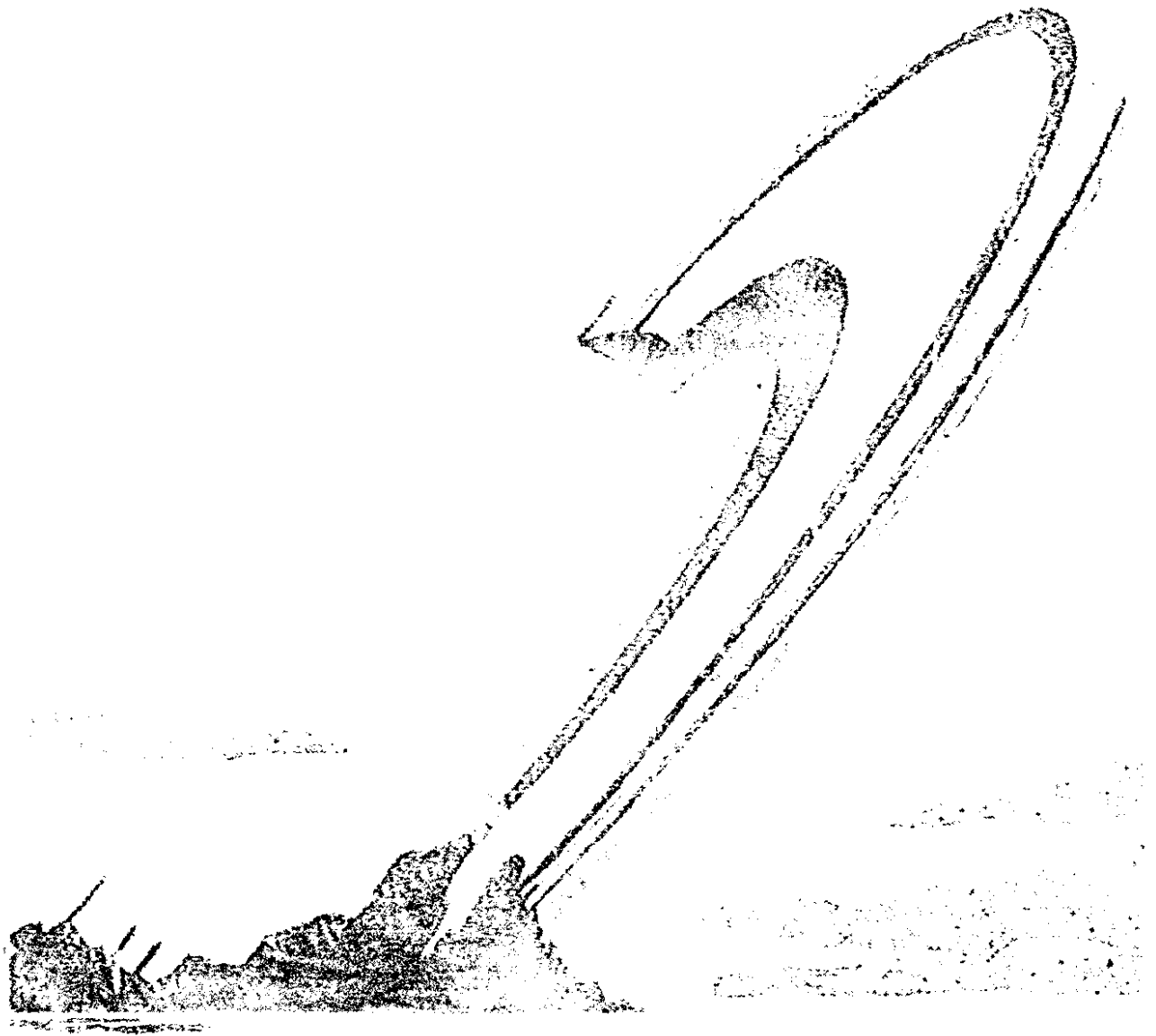


3

309060

行星的故事



本書的姊妹兄弟

現代兒童叢書

之一

孩子們的天文 宋易編

分六册出版

1. 太陽的故事
2. 月亮的故事
3. 行星的故事 上册
4. 行星的故事 下册
5. 彗星流星與隕星
6. 恆星與天河

每册實價一角五分

現代兒童讀書會會員均可指定贈送

現代書局印行



現代兒童叢書

之一

行星的故事

下冊

北 平 市

第一普通圖書館

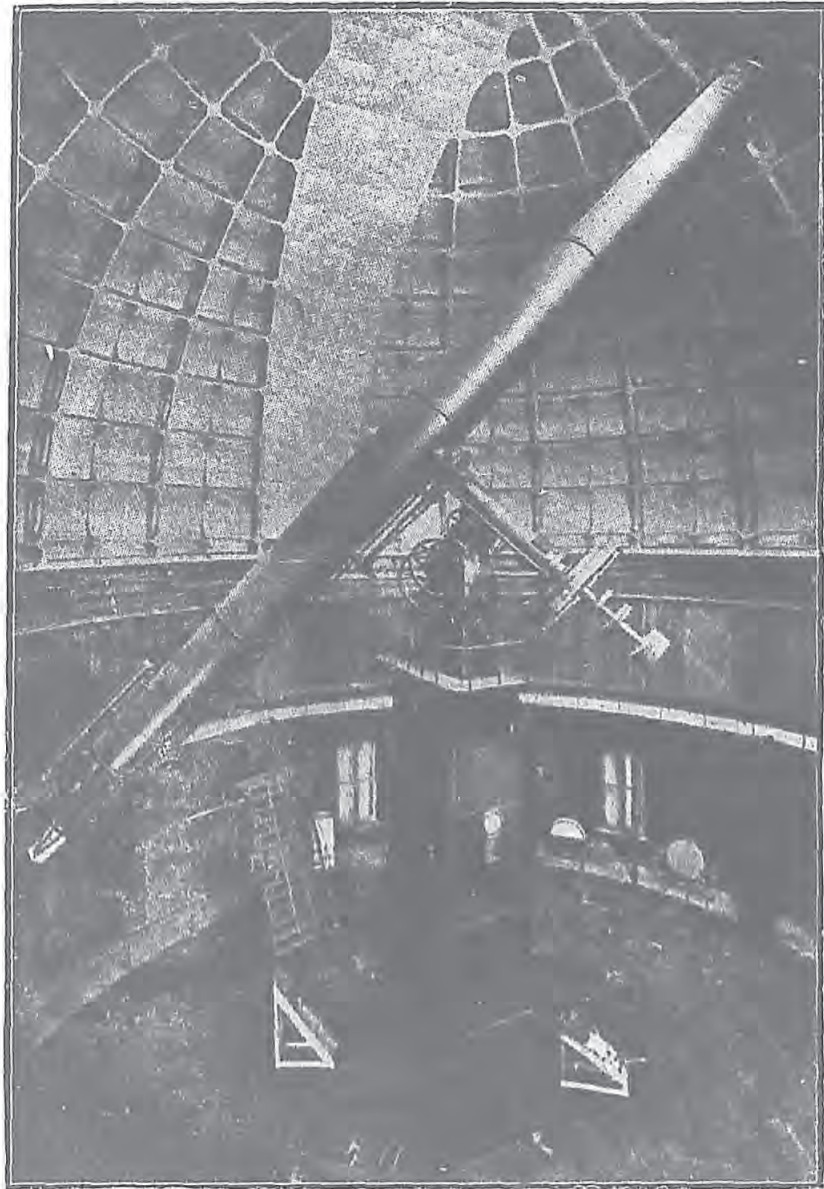
分類號數

登記號數 BB 2086

登記 22年 6月 27日



里克天文台（在美國加利福尼亞州）——（請參閱本書第94頁）



里克天文台的三十六英寸口徑的反射大望遠鏡(請參閱本書第94頁)。



土星和牠的光環。(請參閱本書101頁)



赫希爾爵士的五十英寸大望遠鏡（參閱本書
116頁）



行星的故事

下 冊

6 木星——行星中的王子

木星在中國古代又名“太歲星”，他是一顆很亮的大星，人們看了很覺驚畏。迷信的“愚夫愚婦”，當他們要動土造房子，或築墳墓的時候，便得請堪輿先生（俗名陰陽先生）來看一看風水。他根據羅盤針的指示，和曆法上星數的推排，要盡力設法避免正對那動輒降災禍於人間的太歲星；然後才敢動

土。他們相信：在太歲頭上動土，等於在老虎頭上去拍蒼蠅一樣的危險。

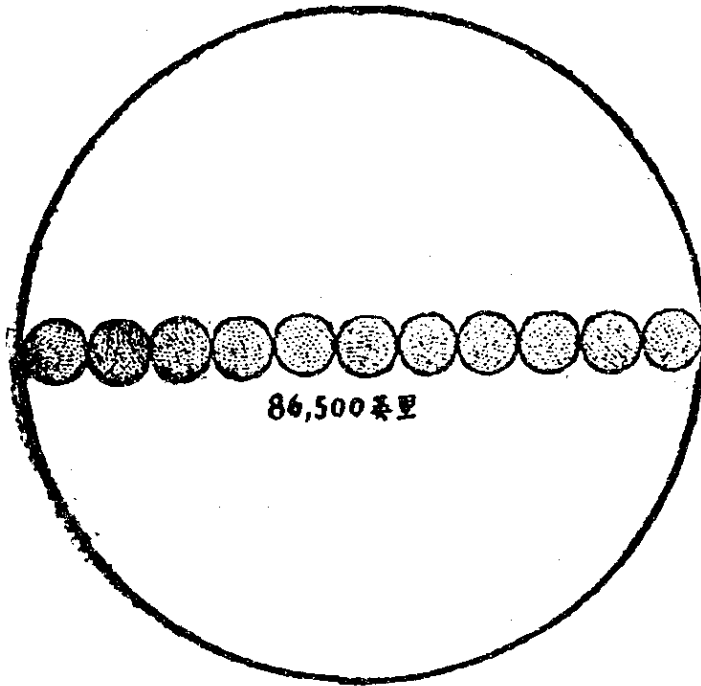
在西洋，這星的名稱叫做裘必特 Jupiter，裘必特本是希臘神話中的衆神之王，宙斯的另一個名字。在古代，希臘人都相信行星們是神仙，其中特別亮的木星，他們就尊之爲衆神仙的王。古希臘人想像，他們國境裏的高山奧林辟斯山，是衆神們所居的地方，天門是由一位名叫“四季”的神管着的。仙人們要下山到地上來，必須經過這門，門內，各仙人住居着各自的宮。裘必特是住在一所大官廷裏面的，他有絕大的權力。當天空遮了黑雲，雷聲隆隆的時候，人們都相信裘必特是在發怒，把雷來打擊地上的不聽他話的人了。

直到現在，小亞細亞和希臘等地，還可找得嗣奉他的許多大廟的遺跡。

這種古希臘人的神話，現在只是些傳說了。在現在的事實上，我們看見天上真實的行星，牠的興味實不亞於神話。木星的裘必特和太陽老伯一比較之下，他不再是神話中的衆神之王，而是太陽老伯的兒子，因為行星中以他的直徑為最大，所以木星成為了行星中的王子。假使把木星用一個足球來代表，和我們地球一比較時，我們地球只好是一粒彈丸。假使把木星和地球一起秤起來，那末，在天秤的另一面上應該放上三百十六個地球，才能抵得過。而木星的體積則要比地球大上一千三百倍。他的直徑有八萬八千英

里,假如把地球邊接邊的在木星面上

第二十四圖



木星的直徑
(地球的十一倍)

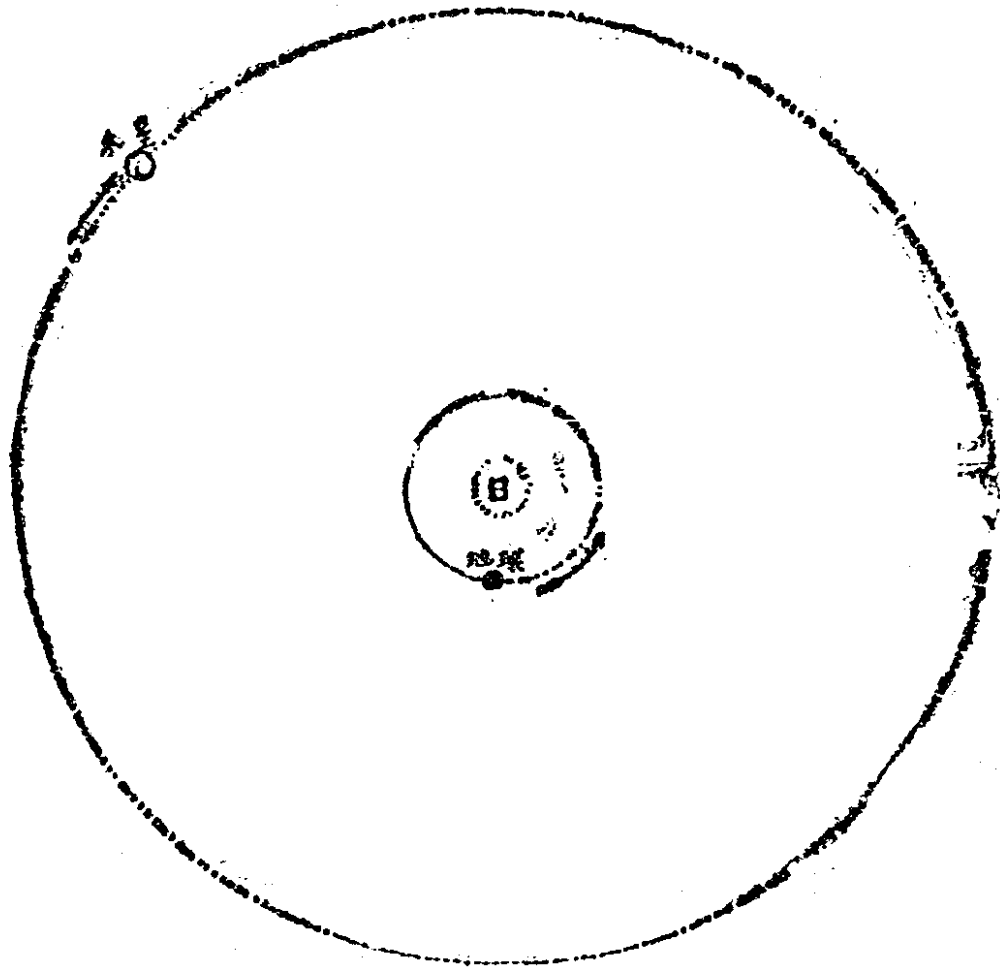
排列起來,則可排至十一個。

木星繞太陽轉一個圈,即木星上的一年,

要地球上十二年的長時間,所以地球上的一個十二歲的男孩或女孩,在木星上還只一歲呢。他或她在木星上到十二歲時,地球上已要經過一百四十四年了。木星所以跑得這樣慢的原因,是

因爲他離開太陽要比我們地球遠五倍,所以他的圈便大了。而且因爲太遠,太陽拉他的吸力也減弱了。我們知道水星是跑得最快,這是因爲他最近太

第 二 十 五 圖



木星與地球軌道之比較
陽,恐怕被太陽拉去,故跑得特別快。木

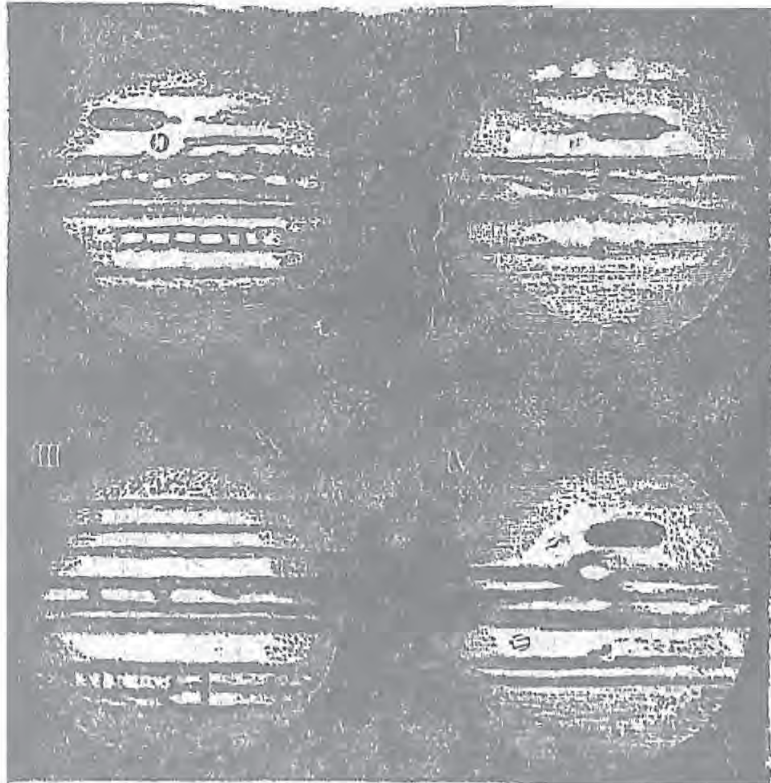
星受太陽的吸力既不如水星大，他便樂得寫寫意意地跑了。地球在空中轉動的速度是每秒鐘十八英里，即比了尋常大砲彈的速度大七十五倍，而木星則每秒鐘僅跑得八英里。

木星上一晝夜所需的時間，只有十個鐘點，比我們短得多了。因此假使我們在木星上時，只能做上五個鐘點的事情，便要夜了。雖然，望遠鏡裏看起來時木星是不能住人的。開始看時，木星的表面上，包圍着大塊的雲霧，使人們不知道雲下面究竟是什麼東西。倘觀看得長久時，有時可在雲隙裏看出這球面還是非常熱，表面上尙未凝固，還是一個漿球。有一些天文家不同意這說法，甚至有的還說木星已很冷了。

他離開太陽極遠,只能受得地球上所受日光熱的二十七分之一。但無論如何,木星終不是一個很安舒的世界:假如熱,則一定熱得一塌糊塗,好像在火爐裏,假如冷,那末一定冷得完全冰凍。不但如此,像木星那般大的星球上面,他的吸力要比我們地球大兩倍半,地球上秤重一百磅的人,到了木星上秤起來,要重二百五十磅。因此我們住在上面,什麼都不能稱心如意了。

不但如此,木星上常起着巨大的風暴。從許多望遠鏡中攝來的照相看來,那大風暴每發一次,多至兩星期之久,而且迅速非常,有一個鐘點走兩百英里的速度。假如木星上有人的話,那末這些人真不知道被捲到那裏去了。

第二十六圖



望遠鏡中所見的木星
〔上面長形的便是紅斑〕

1664年時，天文家賀克先生Hooke在木星面上發見了一個紅斑(見第26圖)面積竟有二萬萬英方里，比了地球的面積還要大，有的說這是木星表面上的

大旋風,紅斑就是旋風底下的木星面,旋風好像我們用手攪一臉盆水一樣,攪得急時,四周都會逐漸高起來,當中低下去,可以露出盆底。木星面上的旋風底所以是木星表面之故,就是這個道理。但另外有些天文家主張這是木星上火山的噴發,但這紅斑是會得移動的,故火山也說不通。最近有人主張說這紅斑是木星在分出第十個月亮,只因尙未脫離木星,故好像一個贅瘤般地凸着。總之,木星面上的景色是非常悽慘的,一方面巨大的暴風旋風颳着,同時其表面上又像鐵的熔汁一般地泥濘,即使表面已凝固一層殼,然內部的火漿仍此起彼落地不斷起着可怕的噴發。所謂“木星人”是不過說來

玩玩的。

我們且把這些可怕的情形擱開了不提。木星的光芒是很亮而美觀的，假使我們要仔細一點看他，那末最好用一支望遠鏡。即使你能用一個極普通的雙眼千里鏡，你也可以看見木星是像一面圓的鏡子，近旁有着兩三顆亮晶晶的東西。這兩三顆亮東西是木星的月亮，最初是由加利略發見的，正在他自造的望遠鏡製成後不多幾禮拜。加利略看見這情形，很是歡喜，這看來好像是一個小小的太陽系；木星好像是太陽，居在中，他的月亮好像是繞了他轉的行星。他特別高興的，是他的發見證明了哥白尼太陽中心的學說（參閱本書第一卷“太陽的故事”）。當時

許多反對哥白尼學說的人,都不願意去在望遠鏡中看這一種月亮,只是一味反對。但加利略一點也不放在心上,還是照常進行他的觀察。

用了一個普通的千里鏡,你便能看出木星的最大的四個月亮。假如看不到四顆的數目,那末這是因爲他躲在木星的背後,所以看不見了。他們四個比了火星的月亮來得大,和我們地球的月亮差不多,其中有一顆竟比較我們的月亮還要大,這最大的一顆是直徑三千六百英里,而我們的月亮只有二千一百六十三英里,水星也只有三千英里。

木星的第五個月亮,不及加利略發見的那般大了,所以在加利略時代

的望遠鏡是看不到的。以後要直到1892年，白那德教授在美國加利福尼亞州漢密爾登山上的里克天文台上發見。他看見這顆行星的時候，剛在星期五晚上，待到明晚再要看時，却是星期六了，照該天文台的章程，星期六是要公開的，任何人都可以參觀，依次從大望遠鏡中去看星。白那德教授這時是何等心焦啊。星期日晚上，他方才看了一個飽。

木星的第六和第七顆月亮，也是爲里克天文台所發見的。第八顆月亮，是爲倫敦格林維治天文台的梅洛特 Mellott 先生發見的。當他用了一架顯微鏡，在觀看着一張木星的照片時，他看見有一個小的圓白點，他以爲是照

片壞了，但另外的一張，仍有着這小點，於是他知道已發見了新月亮了。這第八顆月亮轉動的軌道，很是稀奇，因為牠是相反轉的：凡是月亮，都是自西向東轉的，獨有牠是自東向西的；這個樣子，在天文學上叫做“逆運動”。第九顆月亮是在1914年發見的，發見者為尼古爾孫 Nicholson，地點也是在里克天文台。

這里克天文台，發見木星的月亮最多。牠的成立完全是里克先生 James Lick 的力量。里克是位美國的大富翁，他出身很是低微。少年時甚為貧苦，在本雪文尼州過着很苦的生活。有一個時候，他受雇於一家磨粉廠裏當小工。那磨粉廠主有一個很美麗的女兒，

里克竟愛上了她。後來他去要求廠主應許他和他的女兒結婚時，廠主看他只是一個窮光蛋，便拒絕了他，並且說：“假如你也有了和我一樣宏大的磨粉廠時，你便可再來向我說話了。”里克牢記着他的說話，跑到加利福尼亞州去做工，他在那裏勤勤儉儉地，倒也積蓄了好多錢，買了許多很便宜的地皮。那個時候，加利福尼亞州新發現了金鏽，有許多礦工都發了大橫財，人們從各處搬來，地價昂高，里克從前很便宜買來的地皮都漲得很高了，他便把地皮賣了。里克既有了錢，便真的造起一所磨粉廠來，甚至反而比本雪文尼州那個廠還要來的大。里克馬上寫信給磨粉廠主，重新提起他過去的諾言。

不料在他離開那裏以後，那磨粉廠主的女兒已嫁了別人，里克便大大失望了。以後，他的廠的營業大爲發達，里克由一個窮光蛋而轉成了百萬富翁了。他那時想弄一個什麼紀念碑，俾使得他的名字可以永垂不休。起先他想造一座大金字塔，但他的朋友說不好，倘然太平洋裏打起仗來，敵人的砲便可描準了射擊。有幾個人提議說在高山上海建造一座天文台，裏面備一架巨大的望遠鏡，則可以作爲一個別開生面的紀念法。里克同意了，馬上造了起來，並且定下一條規則，在星期六那夜，任何人都可以上去參觀大望遠鏡。

7 土星——有環的行星

天空中最奇偉的星，要算是土星了，他的光環是最出名的，可是這光環不用望遠鏡是看不見的，所以古代人便無福看到。因為他跑得慢，所以中國古代名之曰“鎮星”，說他的出現將有殺事，即古書上所紀的“鎮以殺”。在西洋，土星名叫“薩登” Saturn。這本是希臘神話中衆神之王裘必特（即宙斯）的父親的名字。在裘必特尙未生出時，預言

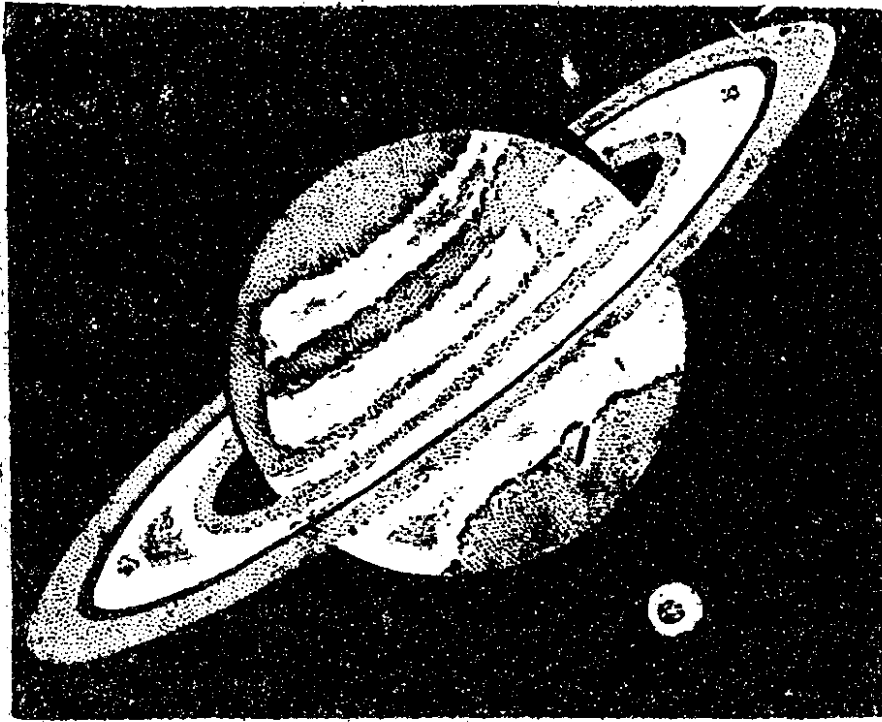
者說薩登的兒子，將要奪去自己的王位。薩登很爲不悅，因此在每個兒子生出來時，他便把來一口吞了。這樣一個個地給他吞了五個兒子，弄得薩登的妻麗亞 Rhea 大爲不忍，待到第五個兒子裘必特生出來時，她包一塊石頭在小孩的衣服裏，薩登跑來不管三七二十一地吞了，裘必特就此得了救。他的媽媽不敢把來久留，把他送到愛琴海口的克里底島上去留養。待到後來裘必特長大時，便去和薩登爲難，要報他幾個被薩登吞下肚去的哥哥的仇。雙方大戰起來，裘必特打勝了，把薩登的王位奪了去。從前的預言終於驗了。

薩登的土星是在裘必特的木星外側，是太陽系中的第六顆行星。他離

開太陽有八萬八千六百萬英里，比了我們地球要遠九倍半；他所受到的太陽光的熱，只及地球所受到的百分之一。他看來是跑得很慢，一秒鐘僅跑得六英里。他繞太陽轉一年要地球上的三十年，他的軌道是非常之大的。

在大望遠鏡中看來，土星是很稀奇的，在暗藍色的天空之幕上，橫陳着一輪黃金的微帶棧色的圓面，四周繞着一條五彩的好像虹一般的帶。這條帶是透明的，帶後面的土星的表面還是可以見。星面和帶在左右兩旁相接的地方，有着一大塊空隙，計一萬英里之寬，其中把地球(直徑7,920)放進去，還可以既不觸到土星，也不觸到環的最裏圈：原來土星和環不是相聯在一起

第二十七圖



土星與地球之比較

的,好像我們把一條帶繫在皮球上那樣,而是四周

都懸空的。環的闊,約有三萬八千英里,厚約五十英里至百英里之間。

土星的直徑,有七萬三千英里,比地球要大出九倍半;但構成他的物質,却是非常之輕,他的質量,只不過是地球的九十五倍而已。有人說,假使有一

個龐大的海洋,足夠把土星和地球都拋下去,地球馬上就沉到水底去,而土星却有四分之一浮在水面上。

土星的表面上,也像木星,一般地,有着一條條像雲霧般的東西;但雲下面究竟是非常熱的氣體熔漿,還是他表面上已冰冷,以至像一條條羽毛般地蓋上許多堆的冰雪,使我們看來像雲霧,這問題尚在不可知之中。不過有一樁事情似乎可以確信的,就是那行星並不像我們的地球那樣,能夠住人。

從前有一批人,曾經瞎想着土星的光環,是住有百姓的,因為那時人們都相信那環是硬的。現在我們已經知道,那環即使用最堅韌的純鋼製成,那土星的吸力還是可以把他扭曲得像

我們扭曲象皮糖一般的容易。這道理和大風吹不斷小草一樣的。有一個寓言說：從有一棵大橡樹和一支小草，當一陣微風拂過時，柔弱的小草一搖一擺地動搖不停，堅強的橡樹便嘲笑小草，說他連微風也經不起，不要說暴風了。後來暴風真的來了，強頑的橡樹被牠吹折了，而柔弱的小草，則最多不過彎曲得下一點，但不曾摧折。

看了這個故事，天文家們便得出環的合理的說明，他們以為那光環是由細小的衛星質的東西組成的，不是一整塊的東西所成的。這樣，即使強有力的土星的吸力來拉他們，他們各自都只有繞了土星旋轉。土星的環是由三個小環聯起來的，最裏的一個環轉

起來最快,最外側的一個則最慢。這好像我們在學校裏,一聽見下課的鐘聲以後,學生們大家都爭先恐後地向操場上跑,恐怕遲了會給先生叫回去;所以越近先生身邊的學生,便越跑得快。離先生遠了,便沒有被先生叫回去的危險,便樂得寫寫意意地走了。

假如經過幾百萬年以後,土星逐漸冷卻,適於人類居住時,那時住在土星上的人,看出去的天空的壯觀,真會是驚嘆不止。遠遠的,離開土星的表面上十萬英里的天空,有着這樣一條美麗的“虹”,一天到晚地照着,同時又有十個月亮環拱着他的四周。一天是地球的十點十四分鐘。

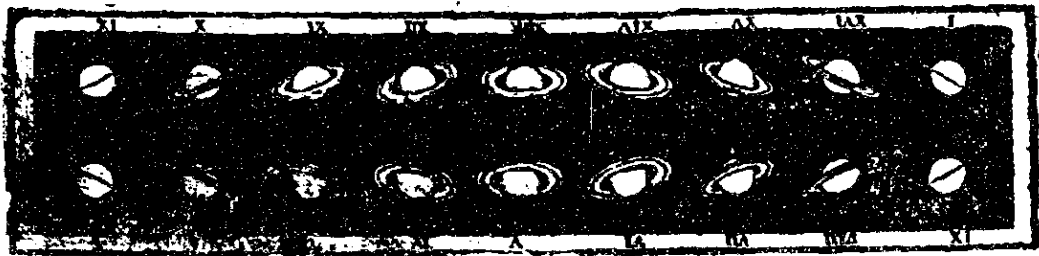
最初用望遠鏡觀察土星的,當然

是加利略。加利略發見了木星有四個月亮以後，大為高興，但望起土星時，却弄得煩惱起來，因為他的望遠鏡，還不夠來看出土星的環。在1610年十一月加利略寫信給他的老朋友解百勒說道：“土星是三顆接連起來成一顆的星”。他同時又公開向天文界宣佈道：“據我觀察的結果，認為這一顆最遠的行星（當時尚未發見天王星海王星和冥王星），是像橄欖核那樣的。”過了一年半在1612年再看時，土星竟滾圓的和木星火星一樣了，那兩顆他認為是土星的朋友的星星，却不見了。加利略擦擦眼睛再仔細地看，的確土星是滾圓的。他想到，“莫非有什麼魔鬼在跟我搗蛋麼？”過了幾年之後，土星的

樣子又變化了,那發光的東西從新看見了,而且逐漸大起來,大到後來好像土星在兩旁邊伸出了兩條臂膀。1626年時,這東西又不見了。這一來,把個大天文家加利略弄得莫明其妙,直到死也不曾明白。

土星所以變起樣子來,原來牠在繞太陽旋轉的時候,牠的環並不總是一面向我們的,每隔十五年,那邊便由

第二十八圖



土星環的變化

扁平而側下。如第二十八圖上那樣,當土星環的邊向我們時,我們便看不見了(在大望遠鏡中才能見到)。到了當

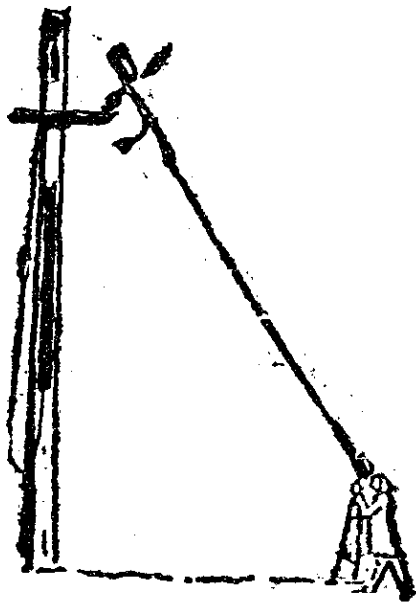
中的樣子，他側過來時，我們便完全見了，最近在 1928 年時，土星的環在完全向着我們；以後將在 1943 年時，才會遇到同樣的情形。屆時倘用比較強一點的普通的雙眼千里鏡，也可以看得見了。

土星的衛星——月亮最多，竟有十個。最大的一個叫做“Titan”(古時的巨人名)，現中文譯為“日神”，是 1655 年荷蘭天文家海互斯先生 Huyghens 發見的。他的直徑有三千英里，和水星差不多大，他離土星表面有一百二十二萬英里，繞土星一周約需十六日。

第三第四第五及第八顆月亮都不大，要用大望遠鏡才能看得見。他們都是著名的意大利大天文家加西尼

Cassini 在 1675 年時發見的,他所用的大望遠鏡,是一種很別緻的儀器。這個

第二十九圖



加西尼的望遠鏡

望遠鏡是他自己造的。那望遠鏡的第一塊鏡子和第二塊眼睛望的鏡子之間,離開一百英尺;這當中並不用遠筒來聯接,而是用一根繩子(第29圖)。用了這樣的望遠鏡看起來時,很爲吃力,因爲兩塊鏡子不容易對得準。但這位老天文家却用了這樣的望遠鏡,做了許多有名的發見。土星的環雖是海互斯所發見,但環不止一個則是加西尼用這架望遠鏡發見的。

土星的第九和第十個月亮,是
得連肉眼從望遠鏡中也看不出來了。
他們是由天文家畢克林從照片裏發
見的。第九個月亮離開土星最遠,有一
千二百九十三萬英里,直徑僅250英里,
而且繞土星轉時,和木星的第八個月
亮一樣,是“逆運動”的(參閱本書第95
頁);他繞土星轉一周需六個月。第十
個月亮現在尙未能十分確定究竟。

最近土星的一個月亮是 Mimas,
中文譯名叫做“電鬼”,是發見天王星
的大天文家赫希爾爵士(Sir W. Herschel)
發見的。“電鬼”離土星光環的邊,只
有三萬四千英里。牠剛被發見時,忽然
躲入了環的光裏去了,赫希爾急忙用
他的五十英寸直徑的大望遠鏡來觀

察,才牢牢地把牠捉住。這是 1789 年八月二十八日的事。同年九月十九日,“電鬼”的同伴‘巨神’也被他發見了。“巨神” Enceladus 並不名付其實的,因為他的直徑只有八百英里。

土星的月亮上能不能住人,現在雖不知道,但我們且不管這些。假定土星的月亮上真正和我們的地球一樣則牠們面上的風景,將是非常之美麗和奇偉,特別當土星在月的東方升起和西方下沉的時候。本書的封面,就畫着這樣的一個景色;這是從第八月上看望土星的光景。

赫希爾用來發見土星小月亮的那架大望遠鏡,是很出名的,直徑剛才已經說過,是有五十英寸,秤起來重至

2,118磅,所用的鐵管長三十九英尺半。他特別造起一座台來,扶梯高至五十英尺,以安放這大鏡子;底下可以轉動,赫希爾要轉動時,便用通話管在上面通知下面的助手來搬動。(參看本書下冊卷首銅圖第四幅)。赫希爾爵士是非常有耐心而勤勞的,除了下雨或滿天陰雲外,他每夜終要再三地把天上所有的星星仔細看一遍,沒有一顆東西可以逃掉他的眼睛。據看見的人說,1785年一月六日夜裏,花園裏的華氏溫度表只有十三度了(三十二度已是冰點),但他還是好像除了天上的星星以外,身旁沒有什麼在着。

這座大望遠鏡因為建築在露天,日晒夜露地到後來鏡子表面發毛了,

漸漸模糊起來,到後來這只巨大的亮眼睛便失掉了效用。現在這座鏡子還在斯洛夫天文台的花園裏保存着。

8 天王星——赫希爾的行星

金木水火土五個行星,都是很亮的一等星,爲肉眼所看得見的,所以在很久遠的古代,便已發現了,牠的第一個發見者都不知道。這五個行星以外的天王星,海王星,和冥王星以及小行星,則不是肉眼所能發見,必須等到望遠鏡的發明以後了。

在大天文家赫希爾發見土星的兩個月亮——“電鬼”與“巨神”之前,他

的名字早已天下聞名了,因為 1781 年三月十三日他發見了天王星。

在那時候以前,赫希爾並不是一個天文家,而是一個著名的音樂師,在拜斯地方教音樂;並且是一個樂隊的領班。雖然,他的興趣却不在音樂,而在天文與數學。只要白天或夜晚有得空暇,他便抽出點時間來研究,他讀了許多天文的書籍,心中充滿了歡喜,便向朋友處借了一支千里鏡,看起天來可以有許多幫助。結果是非常美滿,他決定自己去買一個望遠鏡,這樣便可看得更加爽快。但他到店家去一問望遠鏡的價格時,知道很是昂貴,非自己的能力所能及的;於是他決計自己做一個。他碰巧遇到一個鄰人,是做磨鏡

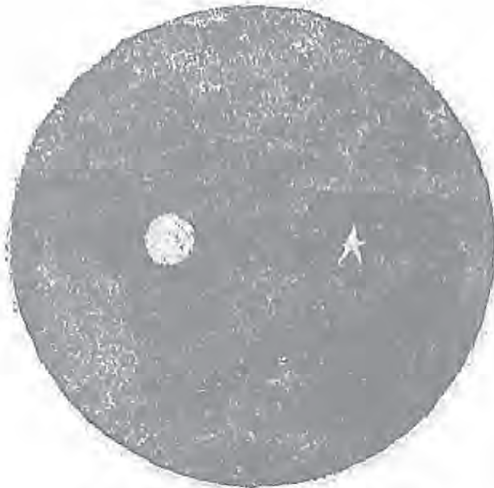
子生意的，自己辦了一副手工磨鏡的器具，但生意不好，要想改做別種行業。赫希爾便出了一筆很低的款子把他的傢伙磨具，及幾塊未磨完成的鏡子，一起買了下來。那樣鏡片都很小，不過三英寸的直徑那樣。

在 1773 年六月裏，音樂的教務因放暑假而停止了，他閒着沒事做，便很高興地做起來。家裏被他攪得七顛八倒：一架巨大的車床，放進了臥室，牀搬進了客廳。他的妹妹也幫他的忙，爲他照料飲食，使他好安心工作。赫希爾磨着擦着照着，做得最高興時，連飯也不要吃了，幸喜他的妹妹迫着他，一口口地她餓他吃的。她收拾好碗蓋後，便揀了一篇天方夜譚的故事，或吉訶德先

生小說中的一節，念給他聽。這樣工作了一個時候以後，赫希爾磨出了幾塊返射鏡，度數很深，他的野心想這一支望遠鏡做成了，一定要看到天的角落裏去。

畢竟給他做成了一個望遠鏡，他便把來儘自向天空各處的看，看到後來，來到了黃道第四宮的雙子座裏，給

第三十圖



望遠鏡中的恆星與行星

他看見了一顆異樣的星。他立刻知道這顆星並不是一顆恆星。用肉眼看來是分不出恆星與行星的，

除非已經預先知道。可是用望遠鏡來看時，便很分明了。因為在望遠鏡中看來，一顆恆星無論如何的亮，看起來終是只有一點光，如第三十圖右邊所示的那樣，因為牠們離我們非常非常之遠。赫希爾看見的那顆星却是比了恆星來得大和亮，而且很圓整的。第30圖的左邊那樣，赫希爾還不以為這是一個行星，他想：“假如不是恆星，那末牠一定是顆彗星。”

於是他便開始計算起那“彗星”的軌道，但不能成功，因為彗星的軌道是扁橢圓形，而行星則是圓的。他觀看了算了兩年之後，方才恍然大悟，原來這的確是一顆行星。這時已是1783年，他寫信給英國皇家學會的主席說道：

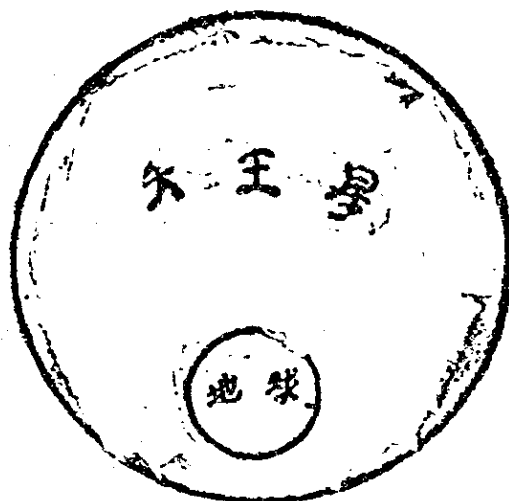
“我在1781年指出給全歐天文界的一顆奇怪的星，我現在認定牠是我們太陽系內的一顆新的行星。”接着他提議把牠叫做“喬治”，因為這時英國的國王正是喬治第三。但歐洲大陸上的天文家都不贊同，主張把牠叫做“赫希爾”，以紀念牠的發見人。這個名稱曾經用了五十餘年，到後來由一位德國天文家的提議，把牠定為現在的名稱，叫做“天王星”。天王 Uranus 在希臘神話中是最古的衆神之王。天王的兒子是薩登，薩登的兒子是裘必特（即宙斯），裘必特的兒子是麥斯；在行星中的命名上，麥斯是火星，裘必特是木星，薩登是土星，土星再外面的一顆星，自然是要輪到天王來做了。

自從發見了天王星之後，無聲無臭的在拜斯地方的一位音樂師赫希爾，登時名滿天下，英王喬治也召了他進宮去，要他講發見的經過；宮中許多公主們也都聽得看得很高興，國王馬上就封他做一個皇家天文家，一年給他兩百金鎊的年俸。從此以後，赫希爾既有了錢，便不怕生活的困難，安心一意地研究天文，做了許多的偉大的發見。

在望遠鏡裏看起來，天王星的光彩是微微帶點綠色的，表面上也隱隱約約有一條條像木星面上的帶一樣。這星就是沒有望遠鏡，倘然知道牠的地位所在，好眼力的人也可以看得見。牠的直徑約三萬一千英里，自轉一次

即一晝夜需時
十點五十分,繞
太陽轉一圈要
八十四年,就是
我們的地球繞
太陽轉上八十
四次,天王星只

第三十一圖



天王星與地球之比較

有一次。牠離開太陽有十八萬萬英里,比了地球離太陽要遠上十九倍。牠所受到的日光和熱,只及我們受到的三百分之一。

天王星有四顆月亮:最亮最大的是“仙后”與“仙王”,是赫希爾在發見天王星以後不多幾年內發見的。另外兩顆小的是天文家拉賽爾 Lassell 在 1851 年發見的。最奇怪的,是那四顆小月亮

都和木星的第八月,土星的第九月一樣,向左倒轉,即所謂“逆運動”的。牠們的軌道完全整圓的,好像用圓軌畫出來的。四顆月亮各自離開得極近;“仙后”離天王星的表面有二十八萬英里,較之我們的月亮離地球來得遠。

9 海王星——數學算出來的行星

假使我們要到達海王星的邊岸，我們必須在天空中經過二十六萬萬九千八百七十萬英里的路程。牠的光芒真是微弱極了，比了天王星還要微弱，所以不要說肉眼看不見，連望遠鏡的巨眼也對牠無法可想。從前用了望遠鏡去照牠，照了牠十九次，還當牠是一顆恆星。直到1846年的第二十次的攷察，才把牠確定為太陽老伯的兒子。

卽在那第二十次的觀望中，牠的地位也是爲兩個競爭的數學家預先指定了，天文家只須把望遠鏡的圓筒對準了那地位，方才看出來。那第一眼看見海王星的天文家，却不是第一個發見海王星的人。

在我告訴你們關於發見海王星的有趣味的故事以前，讓我先說一說對於這顆星的實際智識。

海王星的確是太小了，牠的光實在太弱了，所以卽使有好的望遠鏡，而不預先知道方位時，也是找不到的。牠所以如此微弱的原因，第一是因爲牠離太陽太遠，比了我們要遠上三十倍；第二是牠所受日光的稀少，只及地球所受的九百分之一。行星們自己是不

能發光,牠的光都是反射太陽的光,牠既然有了這兩層原因,光線自然不強了。

在海王星中去看起太陽來,好像一盞放在幾尺外的大弧光燈,比我們滿月時的光要大上七百倍。這樣的光,海王星上假如有人,他也足夠來找出路來了。海王星的表面上厚厚的蓋上一層雲霧,所以我們看不見牠的表面究竟是怎样模樣的。表面上也沒有一點固定的記號,可以幫助我們計算牠自轉一次所需的時間。我們雖知道牠的一年要多久,而不知道牠一晝夜的時間。牠繞太陽轉的速度,是每秒鐘三英里又三分之一,繞太陽轉一圈(牠的一年)要費我們地球上的一百六十五

年。所以海王星上一個孩子還不到十歲，我們地球上已經過一千六百五十年了。海王星的直徑約三萬三千英里，或地球直徑的四倍至五倍。

第三十二圖



海王星與地球之比較

講明了這些以後，我要說到兩位數學家怎樣地幫助了天文家來尋找海王星。原來自從發見了

天王星以後，聯帶發生了一個難題目，把地球上最聰明伶俐的頭腦都弄得沒有辦法。那個題目是這樣的：赫希爾把天王星的軌道，用數學的方法，極精

密地算了出來,可是算出來的地位,却不和實際觀測所得的相同;譬如本來應該在某時某分某秒,天王星要到某幾度的,但看時總是慢一秒鐘的樣子,本來,一秒鐘之差是差得細微極了,是算不得什麼一回事的,然而那裏知道竟會因這樣小小的差,而發見了海王星,你們不要看輕小啊!

回答這一個難題目,全世界的最偉大的數學家,竟也要費了兩年的心思才完工,並且有兩個這樣的數學家,各人都算出同樣的結果來。

這兩個數學家:一位是叫亞當斯(J.C.Adams),他是一個英國人,另一個是藍佛里U. Leverrier是法國人。他們倆不約而同地用了數學的方法,要想來

回答這樣一個問題：“爲什麼天王星的軌道，實測與計算相差一秒鐘呢？”

亞當斯生於 1819 年六月五日，他的爸爸是一個農人。亞當斯幼時所住的農舍，至今還保存在英國康惠爾地方。在幼年時，他就鑽在他叔父的圖書室裏看書，並且特別愛好天文學的書籍。雖然這學問對於小孩太難懂，但他還是很高興地翻閱着太陽月亮和星星的插畫。在晚上居然獨自把獵戶座的星座（中名參宿，詳見本書第六卷恆星與天河的故事內）畫在紙上，回來和書上的插圖對看。

亞當斯十二歲時，在學校裏的數學存績特別好。他的爸爸本想仍要他做一個種田人，此時他看出，亞當斯是

不喜歡和小羊兒玩，而喜歡看星星的，因此他決定給他受大學教育，在1839年他二十歲時，便進了劍橋大學的聖約翰學院。他在大學裏一有工夫，便鑽進圖書館裏去翻書看。有一會給他翻得一本大英學會在1831-1832年開會的紀錄，裏面紀着大家討論天王星軌道問題的情形。有的天文家主張，天王星所以遲緩一秒鐘的原因，大約是因為牠的外側還有一顆行星，天王星受了牠的吸力的牽引，所以就慢了。當時的英國皇家天文家愛利爵士 (Sir G. Airy) 也疑心如此，但他預言說，這顆天王星以外的行星即使確實有，恐亦永遠無法找得了。

青年的亞當斯看了牢記在心上。

在 1843 年他高級畢業之後，他決定動手來用數學的方法搜尋這顆新行星的地位了。那時劍橋天文台台長却理斯教授 Challis 很鼓勵他，並且給他找了許多材料。過了兩年之後，他跑到却理斯教授那裏，對他說他已經解決了這個問題。亞當斯這時還只二十六歲，他極精密地引用了數學的原理，橫算豎算地居然給他搜得了那顆新行星的蹤跡了。他再根據了牠對天王星的吸力，以至使天王星多了一秒鐘的延擱，一步步地追蹤上去，到最後，他竟指着恆星圖的某一點，十分有把握地對却理斯教授說：“那顆新行星便可以在這一個地方找到。”

却理斯教授大為驚奇，因為亞當

斯還只是一個高等畢業不到兩年的青年學生，而兩年來努力的結果，竟證明了皇家天文家預言的錯誤。却理斯馬上提議他快把算稿拿到那皇家天文家愛利那裏去，報告他的新發見。

到了這裏，倒糟的事來了。亞當斯滿心高興地帶了却理斯教授的介紹信，和自己的算稿，跑到愛利爵士那裏，不料他出去了。過了一月之後，他又去找愛利爵士，不料又不在，於是他留了一封信說：“因了天王星軌道的計算和觀測不同，大家猜想天王星的外側一定還有一顆行星。這顆新行星的位置我現在已經找出，是在某某地位，請一觀究竟……”

愛利爵士看了以爲沒有什麼的，

便在這一張重要的文件上，簽上了一個日期：“1845年十月”，竟連日期也未寫，便擱了起來。亞當斯過了一個鐘點又來找他但他的僕人說：“主人在進午餐，不能通報。”亞當斯問：“我的信有回覆麼？”“沒有”。亞當斯一團高興，好像酒上了一杓冷水，悶悶地回去了。

這位皇家天文家後來確實是作答的，但只不過問了他一些無關緊要的問題，亞當斯以為他認為這答案不準確，也就沒有回覆。那却理斯教授自從介紹了亞當斯去後，也不問他一句以後的情形如何。亞當斯也因為太失望了，所以也不願多談。這樣一錯再錯的誤下去，一直到那新行星在法國數學家藍佛里的指導之下發見了。

藍佛里生於1811年,長亞當斯八歲。那時候他在拿破崙創立的工藝大學內當天文學教授,所以他已是一個著名的數學家了。他在1845年的十一月(亞當斯完工以後一月),第一次發表他的研究結果;在1846年六月才正式向全世界公佈:那顆在天王星以外的行星在何處天上可以找得。

在月底,愛利爵士也看到了這張報告,馬上拿來和亞當斯在八個月前算出的結果一比較,兩人竟絲毫不差。他於是立刻寫信給却理斯,指導他如何使用劍橋天文台的大望遠鏡,去觀察這顆行星。却理斯觀察了,並且紀錄了那方位的所有的恆星,但他却沒有像赫希爾那樣銳利的慧眼,仍認不出

這些恆星中，那一顆是新行星。劍橋天文台也沒有這部份方位的詳細的恆星圖，否則只要一比較便可認得出來了。直到九月二十三日，却理斯教授的助手，資格雖小，目光却銳利，他在却理斯沒有來時，看見了一顆圓面的星，但他不敢確定，馬上趕出去叫却理斯自己來。但却理斯夫人要他喝了一杯茶去。這一次小小的耽擱，竟失掉了亞當斯的最後機會，因為却理斯教授趕到時，那星已給烏雲遮去了。就在這天晚上，柏林天文台長加利博士，在藍佛里的指示之下，發見那顆新行星。

藍佛里自從計算完了以後，已經指出了在黃道的某處某點可以找得新行星。但藍佛里是個數理天文學家，

他自己沒有具備必要的儀器——恆星圖和一個實用天文學者的經驗與技術,因此他寫了一封信給柏林天文台台長加利博士 Dr. Galle, 因為他知道加利博士是這三樣均具備的。他信上說:“請您把望遠鏡指向水夫星座,您便可以在這地位左近的一度內,找出一顆新行星,看起來好像一顆九等星,但牠的面是圓的”

因為藍佛里是一位已經成名的數理天文學家,所以加利博士沒有像英國的愛利博士那樣,把他丟在一邊。在1846年九月二十三日那天夜裏,加利博士照了他朋友的指示,在原定的地位細加觀察,不上半小時,他便看見了,他看見那顆新行星差不多剛好在

藍佛里所指定的地位加利博士幸氣好,他的天文台裏辦有水夫星座的詳細星圖,所以把來一比較,便立刻找出來,這座內藍佛里指定的星,已經變了位,恆星是不會動的。發見新行星的消息,登時傳遍全歐洲。當時交通不便,傳到英國已經是十月一日了,愛利爵士,却理斯教授和亞當斯這時都知道原來他們應該還要早些發現的。

在十月十二日那天,却理斯寫信給愛利爵士,很遺恨地說他觀察了四夜,可是不曾把來與各夜比較,否則即可看出有一顆星變動了位置。他早在八月的時候,已把這顆星紀下來,但他當是一顆恆星直到加利博士看見以後,他才確定。愛利爵士所提出的“無

關緊要的問題”，可惜亞當斯沒有回答他，否則也許會引起他的興趣。

到了此時，法國人聽說英國早已有人指出，要求發見牠的榮譽，分一半給一位無名的劍橋大學畢業生，便發生了熱烈的爭辯。但在亞當斯自己倒不說什麼，他以為只要他的發見已經證明了，也就算了。

後來，亞當斯和藍佛里兩人，在柯林塢地方小赫希爾爵士（發見天王星的赫希爾的兒子）的家裏會面了，他們倆立刻成了好朋友。

海王星發見了以後不久，又發見了牠有一顆衛星——月亮，繞了牠轉。那顆衛星的大小，約和我們的月亮差不多；繞海王星一周約需六天。海王星

衛星的運行,也和天王星的四個月亮,土星的第九月,木星的第八月一樣,是倒轉——即所謂“逆運動”的。

10 冥王星——太陽系的新哨兵

自從海王星給數學的方法發見以後，天文家們都不敢斷言，說海王星以外沒有行星了。不過在海王星以外的行星還未發見之前，大家暫且都認為：除了彗星和流星以外，這是太陽系中最遠的一顆行星了。所以人們把海王星稱作“太陽系的哨兵”。到了1930年3月12日，這位海王星的哨兵責任，有了新的哨兵來擔當，牠便可卸職退

居第二線了。因爲在這一天，美國阿里宗那州的洛惠爾天文台發見了冥王星(Pluto)

金木水火土五個行星，都是光彩很亮的，不需要用望遠鏡來幫忙。到了天王星，便無法用肉眼發見；待到海王星時，連望遠鏡也無法，必須數學來幫助了。到了冥王星時，雖然用數學算定了方位。望遠鏡只須對準了去看也分辨不出了。這裏便得歸功到近代科學的發達，天文學上的儀器也改進了不少，而把攝影的方法，應用到天文的觀察上來，尤其是得到大大的幫助。我們在本書上冊小行星一章內(見上冊76頁)曾說起這種天體照相方法的奇妙。但在找尋這顆冥王星時，許多天文家

們在天空中照了不知其幾百次,照了十多年,照到 1930 年三月十二日才照到了。

第三十三圖



第一個看見冥王星的湯堡其左旁即用以發見的大望遠鏡

第一個看見這顆冥王星的,倒並不是洛惠爾天文台總台長斯利法,而是他的助手湯堡。湯堡 Clyde Tombaugh 幼時是美國江薩斯州農家的孩子。他小時便喜歡看天文的書籍,他的叔父特別喜

許他，供給他們許多天文書。待到年漸長，他時常說要到世界上去做最有興趣的事。他讀了許多關於洛惠爾天文台的書籍，很為神往。他後來寫信給台長斯利法，說願意到洛惠爾天文台來效勞，請他們隨便派他做一點什麼事。斯利法收了他，叫他在台上做幫手，招料攝影事宜。這樣的機會，使他第一個見到了冥王星。實際上，他還不是一個真正的天文家呢。

冥王星的發見，也和海王星一樣的，第一個看見這顆星的人，並不是這星的真正發見人，因為這星是早已由創立該天文台的前台長洛惠爾教授 (Percival Lowell)，算出來了。

洛惠爾教授是美國天文界的奇

才。1855年生於波士頓；1883年後，在日

第三十四回



洛惠爾教授(1855-1916)

本住了十年。後來他便回國，在南部的阿里宗那州 Arizona 草創了一個理想的天文台；其後逐漸擴充，以至今日成爲世界上著名的大天文台之一。他畢生對於火

星的研究最深，這在本書上册火星的一章裏(見上册第54頁)已經說到。他研究了天王星海王星，和越出海王星軌道以外去的彗星和流星軌道的運行，用數學的方法，斷定海王星之外，尚有一二星類未發見的行星。在1915年，他發表了一篇論文：“超海王星的研究”，

把這一二顆行星的距離,大小,公轉,光度,質量等等都算定了。不幸,他在發表此文後一年便死了。他遺下來的未竟之業,衆人舉了斯利法 Slipher 博士担任。現在那第一顆“超海王星”的未知行星,果然還是由他的天文台發見了。他的後人真可說是不負所托了。

洛惠爾天文台現備有40英寸的反射望遠鏡一架,1930年一月添置了一架改進的強力望遠鏡,爲的是專門要找尋這一顆星。他們照了好幾十次照相,方才爲湯堡在照片上注意到一顆小星,後來大家集中觀察牠,過了幾近一月工夫,才斷定牠確實是顆行星,

這顆新行星和洛惠爾生前的計算,相差不遠,只不過他算出光度是十

第三十五圖

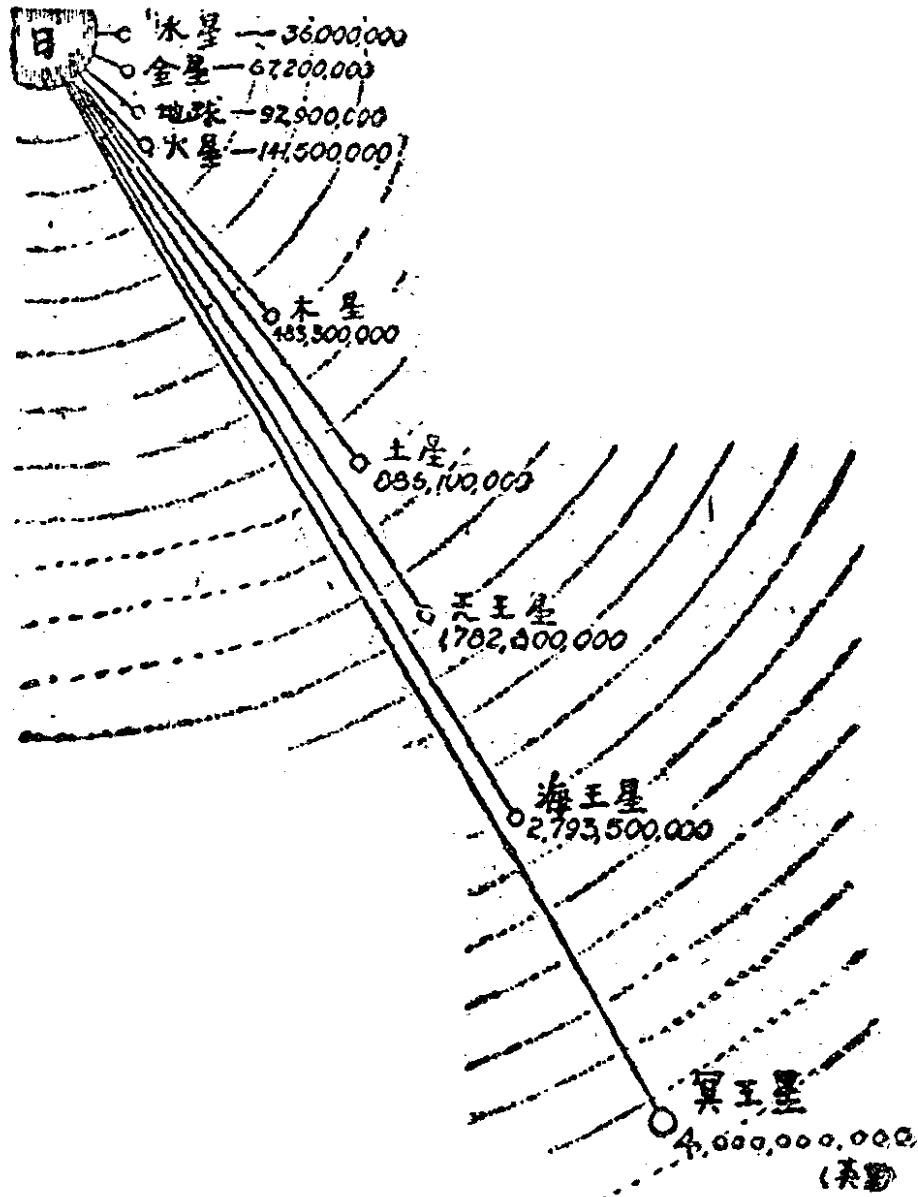


冥王星的照相(下端的大星爲雙子座第四星，中名“天樽”)本爲一顆三等星，光並不十分強，望遠鏡把牠放得這麼大而亮，冥王星與此三等星一比較，我們便可知道牠的光是微弱如何了。

二三等，而實際是十五等(天文家把星光度分成好幾等，肉眼所見的只有六等，而用望遠鏡看時可分出十七等)。牠離太陽四十萬萬英里，較之海王星還要遠出一半。海王星只受到地球上所受到的太陽光的九百分之一。在冥

王星上看起太陽來，好像我們的月亮

第三十六圖



冥王星與各行星距離太陽之比較

那般光亮了。這樣，冥王星上的溫度，較之海王星上更低。因此，冥王星上的

空氣都會結凍,在這樣的情形之下,人是無法生存的了。

因為這顆星還是最近發現的,所以實際的精確情形,尚未知道,距離也還只是假定的牠繞太陽一周,據洛惠爾教授的計算,是282年,現在的估計約自三百年至六百年的樣子。

冥王星的直徑,現算定為一萬九千英里,比了地球大一倍多,而比天王星小一倍多。

★★
★

★★
★

★★
★

現在,冥王星已擔任了太陽系的前哨,在牠之前,是不是還有新的哨兵,據洛惠爾教授的研究,是還有一顆。那末讓冥王星等着吧,也許不久以後,有新的哨兵來替代牠。



現代兒童的讀物

藝術的 科學的 現代兒童 科學的 現代的

宋易主編 文煥插畫

◀ 每月一日十五日准期出版 ▶

◁ 優待會員 ▷

凡加入本局『現代兒童讀書會』者，除贈送本刊全年二十四冊外，再有『十四種大利益』『八大獎賞』『五大權利』，詳章函索即寄。

◁ 歡迎預定 ▷

定價每冊實價六分；全年二十四冊，大洋一元二角，郵費國內二角四分，國外一元。特大號預定者不加價。

本刊內容一般



兒兒兒兒兒兒兒兒兒兒兒兒
童童童童童童童童童童童童童童
詩小歌新故玩常遊創圖劇照遊手
歌說曲聞事具識戲作畫本片記工

上海現代書局發行



No: 2207

版權所有
不准翻印

一九三二年
六月初版
1—2000册

分店

廣州 香港 汕頭 廈門
北平 開封 漢口 成都

現代書局

總發行所

上海四馬路

出版者 現代書局
印刷者 現代印刷所
發行者 洪雪帆
著作者 宋易

每册實價一角五分

行星的故事 下冊

