

彗星

蕭 云 編 著



江 苏 人 民 出 版 社

• 內 容 提 要 •

本書通俗地講解彗星在天空中的运行情况，并敘述彗星的形狀、大小、質量和構造等，可供具有初中文化程度的工農羣众、学生、战士等閱讀。

彗 星

蕭云編著

江苏省審判出版營業許可証出〇〇一號

江 蘇 人 民 出 版 社 出

南 京 湖 南 路 七 號

新華書店江蘇分店發行 江蘇新華印

*

開本 787×1092 耗1/32 印張 1 5/16 字數 4

一九五六年四月第一版

一九五六年四月南京第一次印刷

印數 1—10,180

統一書號： 13100·9

定 價：(7)一角四分

前 言

目前，工農羣衆迫切地要求學習科學文化知識，來掌握生產技術，認識自然現象和自然發展規律，建立唯物主義的宇宙觀，更好地進行社會主義建設。因此，我編寫了這本小冊子，企圖通俗地介紹關於彗星的科學常識，破除關於彗星的各種迷信傳說。

本書介紹彗星出現時的基本現象，敘述彗星在天空中的運行情況和彗星數目，以及現代科學家觀測和研究彗星的方法；並敘述彗星的形狀、大小、質量、光譜和構造、分裂，彗星和流星羣的關係等；還介紹幾個比較著名的彗星。

中國是世界上最早觀測彗星的國家，有哈雷彗星的世界最早記錄和最完備的彗星觀測資料。本書介紹了中國古代在天文學上的偉大成就，使讀者明白我們祖先對科學研究的勞動成果和寶貴的文化遺產。同時，也着重地介紹了蘇聯科學家對彗星的現代研究工作，使讀者們更進一步地學習蘇聯的先進科學技術。

由於編者水平有限，書中難免存在不少缺點，請讀者給予批評和指正。

蕭 云

一九五六年一月

目 錄

一、 彗星的歷史	(1)
二、 彗星的运行和軌道	(6)
三、 彗星的數目	(10)
四、 彗星的形狀、大小和質量	(15)
五、 彗星的光譜	(20)
六、 彗星的構造	(22)
七、 彗星的崩解和起源	(28)
八、 几个比較著名的彗星	(32)

一、彗星的歷史

在許多希奇的天空現象中，有一種叫做彗星。它會突然出現，光芒萬丈，和其他的星不一樣，後面帶着長長的發光的尾巴，乍看起來，像一把掃帚，所以又稱它為“掃帚星”。我國古時候稱它為“孛星”、“蓬星”。

大彗星的出現是一種壯麗奇觀，大致早晨在東方，夕晚在西方，出現幾個星期或幾個月以後，便消失不見了。

彗星可以分為三部分，最明亮的一點叫做“核”，包圍着核的部分叫做“髮”，核和髮合起來叫做“頭”，髮的後面長長的部分叫做“尾”。具备了核、髮、和尾三部分的彗星，是人們用肉眼能夠看見的（圖1）。

因為彗星來得奇特，去得飄忽，所以自古以來，民間流傳着許多傳說。

在古代，人們以為星空的



圖 1 1910 年大彗星 (1910 I)
彗星星體的各部分都齊備

情况是这样：天球在不断地旋轉，太陽和月球沿着黃道星座描繪着它們的路徑，行星也依着一定的次序描繪着它們的小圈子，好像整個宇宙內籠罩着不能破壞的和諧現象。當天空中突然出現了彗星，人們便認為彗星是宇宙和諧的破壞者，神和上帝發怒時的可怕的使者，是來向人們預告各種可能的災禍——戰爭、飢荒和疫病等。因此，人們見到了彗星的出現，便非常恐懼，尤其是國王、教皇和將軍們更加害怕。例如公元66年，耶路撒冷城的上空出現了彗星，不久，這個城市被毀，當時人們便以為這是彗星預示的結果。公元451年，出現了彗星，當時正值羅馬和匈奴發生了戰爭，人們便將這兩件事混為一談。公元590年，又出現了彗星，當時歐洲各國鼠疫為災，人們又認為這是彗星帶來的。1182年，天空中又出現了彗星，當時有一位歷史學家尼塞拉，他這樣寫述當時見到的景象：“在天空中出現的彗星，好像一條巨大的蟒蛇，曲折地爬行着，張口舞牙，正想吃人的血”。1528年，有一位外科醫生俾拉看到彗星，他這樣寫道：“彗星使人有如此的驚恐和畏懼，它在人民中間引起了巨大的騷動，以致有一些人單單受驚而生了大病，還有一些人因此被嚇死了。彗星是一個很長的血紅色的天體。它的頂端，看上去像一個握住長劍的拳頭，好像要刺殺人的樣子。在它的劍的尖端有三個星。在這個彗星的兩側，可以看到很多沾染鮮血的斧頭、匕首和短劍，而在這些武器中間有着鬍子蓬鬆和頭髮直豎的可怕的人頭”（圖2）。更令人可笑的，葡萄牙國王亞豐六世在1664年看見彗星時，用手槍向彗星射擊。

在中世紀，許多學者對彗星仍然不了解。十七世紀，德國人希爾得布朗特還把彗星依“災禍的效果”分成八類，他認為第一類彗星是預兆疾病，第二類彗星是預兆苦難的日子和飢荒，等等。

直到近代，仍有人問：如果彗星跟地球相碰撞，會發生怎樣的結果呢？這種情況是曾經發生過的。

在1910年5月，彗星出現時，當時有些天文學家說彗星的尾巴將掃着地球。曾引起了人們極大的恐慌，傳教士們藉此機會宣傳“世界末日”和“神的處罰”，都市的街道上有些人在禱告，伊朗德黑蘭城有很多人掘了地洞，想躲在里面逃避“天怒”；在俄國，沙皇政府還禁止人們用科學來解釋彗星。事實上，五月十九日那一天，地球走進彗星的尾巴里幾小時後，却一點事情也沒有發生。

對於彗星形形色色的迷信傳說和見解，主要是由於過去在宗教統治下，人們缺乏關於彗星的科學知識。在現代，研究彗星的科學家們在觀測彗星的時候，非但沒有遇到什麼災禍，也沒有看見什麼可怕的东西，他們還將彗星照了許多相片來作研究之用。



圖 2 令人可怕的彗星圖画

“宇宙和諧”思想的典型代表者是希臘哲學家亞里士多德和他的後繼者們，他們認為彗星不是天體，是地球大氣層中所發生的燃燒過程。因此，在天文學的部門里就長期地沒有把彗星作為研究對象，並且把它歸入了氣象學的部門。1577年彗星出現時，著名的丹麥天文學家第谷·布拉赫試圖測定這個彗星的距離，雖然沒有得到確定的結果，但仍然作出結論說：所觀測到的彗星的位置無論如何要比月球遠些。這就是說，彗星是一個天體。以後他的學生和助手德國天文學家克普勒也認為彗星是天體。彗星是不是天體的問題，一直到英國科學家牛頓才算得到徹底解決，他根據1680年出現的彗星的觀測資料進行計算的結果，很正確地算出了這個彗星繞太陽運行的路徑，証明了彗星是天體。

英國天文學家哈雷，是牛頓的好朋友。他看到1682年的大彗星時，就首先應用牛頓剛剛發明的萬有引力定律來計算它的運行路徑（即軌道）；凡是在古代史書里有觀測記錄的彗星，他全都根據資料做了計算，把不同的彗星所走的路徑比較以後，才發現在75年前出現的一個彗星跟150年前出現的一個彗星是沿同一條路徑上運行的，即1531、1607、1680年出現的彗星的路徑是相同的。這樣，便使他得出了結論：這三次出現的彗星，實際上是同一個彗星。它每隔一定的時間接近地球和太陽一次，這個彗星的路徑是拉得又扁又長的橢圓，它繞太陽運行時，轉一個整圈子要化費75年（圖3）。哈雷當時曾經預言經過75年後，即在1758年彗星會再接近地球和太陽。果然，1758年12月25日，彗星又出現了。那時候哈雷

早已逝世，人們為了紀念他的偉大發現和正確預言，便把這個彗星叫做“哈雷彗星”。這樣，便確鑿無疑地證明彗星是天體，它跟行星一樣，受着一定的自然規律所支配。

對彗星星體的本質開始作有系統研究的就是牛頓。他計算出 1680 年的彗星的尾巴長約 240,000,000 公里，頭部直徑約 1,200,000 公里。他認為彗星的頭部除了有氣體的外殼以外，中心還有由堅硬物質所組成的核，彗星的尾巴是氣體組成的。

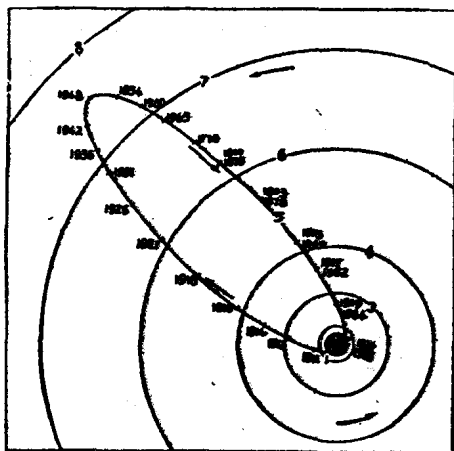
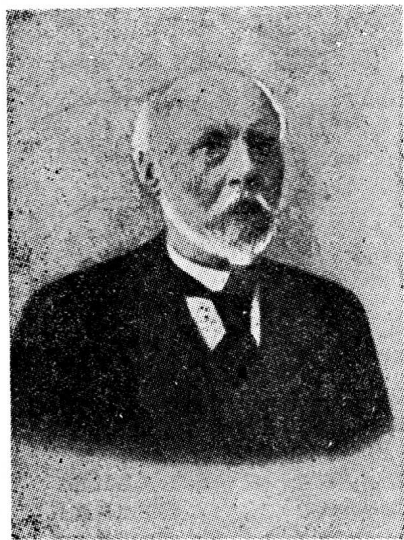


圖 3 哈雷彗星的軌道。圖上表明
這個彗星每年的位置。

- | | |
|-----------|----------|
| 1. 火星軌道 | 6. 天王星軌道 |
| 2. 地球軌道 | 7. 海王星軌道 |
| 3. 木星軌道 | 8. 冥王星軌道 |
| 4. 土星軌道 | 9. 遠日點 |
| 5. 哈雷彗星軌道 | 10. 近日點 |

至於彗星的尾巴為什麼總是在背向太陽的一面，以及為什麼它有淡白色的光等問題。俄國偉大的科學家羅蒙諾索夫早已正確地說明了，他說：“我認為彗星尾巴的形成，毫無疑問是在這裡和電有關的力量在起着作用，和北極光的現象很相類似”。這種見解以後由科學的發展証實了。1826 年，德國天文學家勃蘭德斯為了從理論上解釋彗星尾巴和方向的問題，首先提出了一種假說。他認為，由彗核飛散出來的質點，

受到太陽的斥力作用而形成彗星的尾巴。因此，他得出了几种能够在理論上解釋（当然是約略地）彗星尾巴形狀的公式；但是，更加完整的对彗星現象的理論解釋，是德國天文学家白



費·亞·勃列基兴
(1831—1904)

塞耳，他解釋 1835 年出現的哈雷彗星的尾巴形狀提出了“噴泉”理論。

現代彗星天文學的奠基者是俄國偉大的天文学家勃列基兴。他在 1862 年便開始研究彗星的物理性質，1878 年年底創立了彗星形狀的力学理論，解釋了所有彗星的基本現象。他的学生和繼承者苏联天文学家奥洛夫依靠現代种种的觀測資料，大大地改進和發展了關於彗星

現象的力学理論和彗星物理学，使勃列基兴的理論更臻于完善了。目前，彗星天文学的研究中心是在苏联。

二、彗星的运行和軌道

在古代，每当彗星出現的時候，誰也不知道它是沿着一定的路徑运行的。1609 年，意大利科学家伽利略發明了望远

鏡,進行天文觀測以後,牛頓才證明彗星也是跟行星一樣,受着太陽的引力所支配,是沿着環繞太陽的路徑運行的天體。彗星和行星運行時主要的不同點,是它們運行的軌道形狀不同,行星所走的軌道是近似圓形的,彗星是拉得又扁又長的橢圓軌道。行星繞太陽運行是由西向東走,彗星是兩個方向都

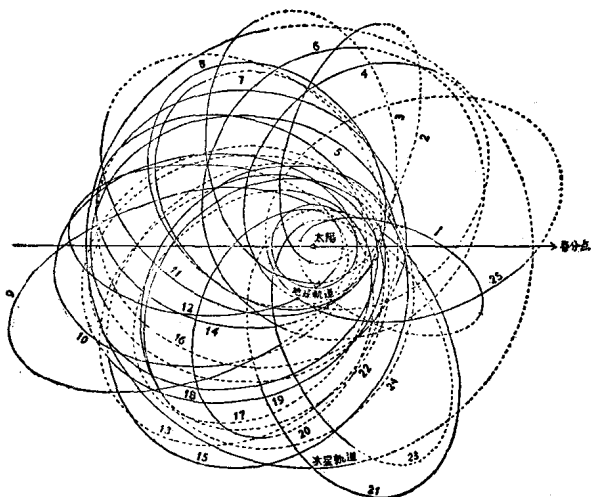


圖 4 短周期彗星的軌道

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. 恩克—巴格隆特彗星 | 13. 斯威夫特彗星 (1889 VI) |
| 2. 哈爾費恩利得彗星 (1766 II) | 14. 得威哥彗星 |
| 3. 文內克彗星 | 15. 費埃彗星 |
| 4. 勃魯克斯彗星 (1886 IV) | 16. 何姆斯彗星 (1892 III) |
| 5. 勃魯克斯彗星 (1889 V) | 17. 但白勒—斯威夫特彗星 |
| 6. 但白勒第二彗星 | 18. 巴納德彗星 (1892 V) |
| 7. 但白勒第一彗星 | 19. 佛爾夫彗星 |
| 8. 巴納德彗星 (1884 II) | 21. 比拉彗星 |
| 9. 得林克彗星 (1881 V) | 22. 皮哥特彗星 (1783 年第一個) |
| 10. 芬雷彗星 | 23. 布羅孫彗星 |
| 11. 達果斯特彗星 | 24. 斯畢太爾彗星 (1890 VII) |
| 12. 列克西耳彗星 (1770 I) | 25. 泰耐爾彗星 (1858 III) |

有。行星的軌道差不多都是在一个平面，即黃道平面上，彗星的軌道对于这个平面的傾斜角度是从零度至九十度不等，天球的兩極附近也有它的踪跡（圖4）。

牛頓已經證明：一切在太陽引力影响下運動着的物体，都永远是描繪出圓錐曲綫。这种曲綫就是在几何学中的三个圖

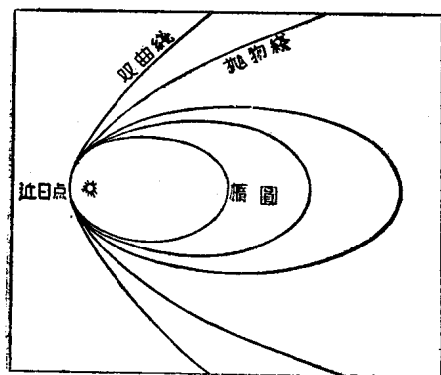


圖 5 橢圓 拋物綫 双曲綫圖形

形：橢圓、拋物綫和双曲綫（圖5）。我們知道，这三种曲綫的形狀是由偏心率的大小來決定的，即偏心率小于1的是橢圓，等于1的是拋物綫，而大于1的便是双曲綫。因此，偏心率等于1或大于1的彗星，它將一去永不復

返；偏心率小于1的彗星，來去則是有一定的周期的。

現在举个例子來說明。假如我們把一門大砲水平地安設在高山頂上，放出的砲彈每秒鐘以8公里的速度飛出砲口，那末，它就永远不会掉回地球上來，而是繞着地球，跟地面平行地運動，它八小時繞地球飛一周，描繪成一個圓形的圈子。如果砲彈的速度是每秒鐘在8公里以上，甚至10公里，那末，砲彈在地球的周圍便不是走成一個圓了，而是一個又扁又長的橢圓。如果速度超过每秒鐘11公里的話，它就沿着不封閉的曲綫飛去，即沿着拋物綫或者双曲綫永远離開了地球。

如果彗星真的是沿着拋物綫軌道運動，那末，它便永運不再回到太陽系附近來，不能算做太陽系的經常成員，僅僅是從離太陽系遙遠的區域偶然撞進太陽的引力範圍，繞太陽描畫出一個拋物綫路徑後，到無窮遠的空間里去。近代由於天文觀測儀器的進步，已經証實彗星的真正軌道是周期很長的橢圓，它們沿着橢圓轉一整圈子，長的要化數萬年甚至數十萬年，彗星 1914V 甚至要化二千四百万年；短的也要化3年到77年不等，如恩克—巴格隆特彗星和哈雷彗星（圖6）。軌道和拋物綫相差不太多的彗星叫做拋物綫彗星。

彗星的運動除了受太陽引力的影響之外，還受大行星引力的影響。後一種影響使彗星運行時改變速度和軌道形狀，因此，

它繞太陽的旋轉周期有時增加，有時減小。這種情況我們可用第7圖來說明。在圖上，我們看到有一個彗星正沿着拋物綫軌道 OO 運行，當它通過一個大行星的附近時，受到這個行星引力的影響，使它運行的速度減小了；那時，彗星便脫離了

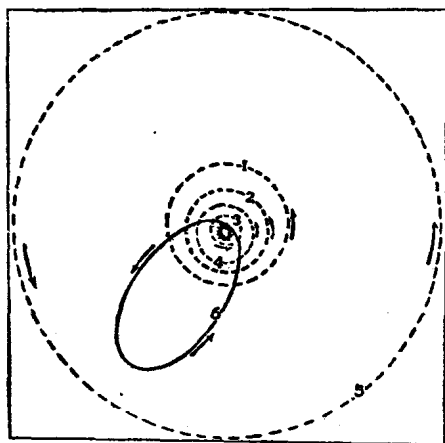


圖 6 恩克—巴格隆特彗星的軌道

1. 火星軌道 2. 地 軌道
3. 水星軌道 4. 金星軌道
5. 木星軌道
6. 恩克—巴格隆特彗星軌道

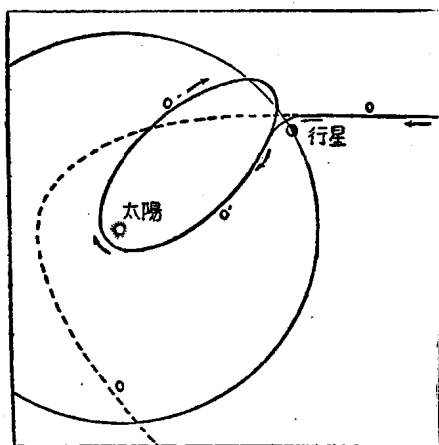


圖 7 在行星引力作用下彗星軌道的變遷圖示。圖中 OO 表示彗星原來的拋物綫軌道， $O'O'$ 表示受行星引力作用下改變成新的橢圓軌道。

拋物綫軌道，改取橢圓軌道 $O'O'$ 運行，因此，彗星的旋轉時間便縮短到只有幾年。順着這種和拋物綫相差很远的小橢圓而運動的彗星，叫做周期彗星。

行星引力的影響，也可以使正沿着小橢圓軌道運行的彗星的速度增加，使它走到拋物綫軌道或雙曲綫軌道上去運行；那時，彗

星便永遠脫離了太陽系。這種現象是被觀測過的。使彗星產生以上情況的大行星主要有木星、土星、天王星和海王星。

三、彗星的數目

彗星的數目非常多，号称“天空立法者”的德國天文學家克普勒說道：“彗星在天空里，就像魚在大海洋里那樣多”。它的確切數目究竟是多少，目前還不清楚。

從理論上一般的估計，彗星的軌道相互交叉在太陽系範圍內的數目約有幾百萬個；軌道的近日點深入在海王星軌道空間之內的、時時刻刻運行着的彗星數目就約有 6,000 多

个。

現代用望遠鏡或肉眼以及应用照相方法進行观测，每年總有几个到二十多个彗星被我們發現，因此，在彗星星表里，它的數目是一年一年地增加着。

我國古書中，有很多關於彗星的記錄，但僅有當時景象的描述，这种观测資料限制着我們進行研究當時彗星出現時的大小和运行等情况。因此，目前我們还不能全部將它們的軌道要素确定下來。到1935年我們已确定出663个被观测过的彗星軌道要素。根据日本山本天文台的彗星星表，在467个顯著的彗星中，有170个彗星的軌道是橢圓，250个是拋物綫軌道和47个是双曲綫軌道。

計算彗星的軌道，是一种很不容易的事情，往往一个彗星的軌道要化費几个星期到几个月的時間，而且只有被我們观测到几次的彗星，才能被确定出來。还有一些周期較小的彗星，因为受到大行星的引力影响，它們再出現時我們也不能看到。有些彗星已經分裂为几个小彗星，甚至完全碎裂了，像这样的彗星，人們便認為它已經崩解和消失了，例如著名的比拉彗星就產生了这种情况。

在已知的彗星數目中，周期彗星約佔十分之一多一些。現根据巴依德的周期彗星星表，將已經出現二次以上的周期彗星列表如下：

次序	名	字	已回歸 次數	最近出現 最近日期	周 期 (年)	近日點 ^平 离 (天文單位)	远日點 距离 (天文單位)
1	恩克—巴格隆彗星		40	1937年12月27日	3.28	0.332	4.086
2	支阿哥品尼—泰耐尔第二彗星		2	1907年5月28日	4.12	1.147	4.000
3	格立克—斯開哲勒盧普彗星		6	1942年5月23日	4.91	0.856	4.922
4	但白勒第二彗星		10	1930年10月5日	5.16	1.317	4.660
5	森烏依明第二彗星		3	1927年1月16日	5.42	1.338	4.840
6	布罗孫第一彗星		5	1879年3月31日	5.46	0.589	5.614
7	斯威夫特—但白勒第三彗星		4	1908年10月4日	5.68	1.153	5.214
8	得威哥—斯威夫特彗星		3	1894年10月12日	5.85	1.391	5.105
9	但白勒第一彗星		3	1897年5月7日	5.98	1.771	4.820
10	科夫彗星		6	1945年8月9日	6.19	1.493	5.251
11	龐司—文內克彗星		14	1945年7月10日	6.23	1.160	5.615
12	佛別士第二彗星		2	1929年6月26日	6.38	1.528	5.353
13	培賴恩彗星		2	1909年10月31日	6.45	1.172	5.761
14	史伐斯曼—伐赫曼第二彗星		3	1942年2月13日	6.51	2.143	4.833
15	陈利—支阿哥品尼第二彗星		5	1940年2月17日	6.58	0.995	6.033
16	比拉彗星(核1)		6	1852年9月24日	6.62	0.860	6.191
	比拉彗星(核2)		2	1852年9月23日	6.61	0.860	6.190
17	達果斯特彗星		9	1943年9月18日	6.71	1.384	5.701
18	丹尼爾彗星		3	1943年11月22日	6.79	1.527	5.651
19	芬雷彗星		5	1926年8月7日	6.85	1.058	6.156

20	何姆斯彗星	3	1906年 3月 14日	6.85	2.121	5.097
21	泊列利彗星	5	1932年 8月 27日	6.87	1.385	5.846
22	勃魯克斯第二彗星	7	1939年 9月 15日	6.94	1.872	5.411
23	黎孟鉄彗星	2	1935年 4月 29日	7.24	1.857	5.627
24	費埃彗星	12	1940年 4月 23日	7.41	1.650	5.955
25	威希不勒彗星	2	1941年 1月 22日	7.47	2.484	5.180
26	紹馬塞彗星	4	1943年 11月 4日	8.15	1.194	6.909
27	佛耳夫第一彗星	8	1942年 6月 23日	8.28	2.437	5.752
28	科馬斯索拉彗星	2	1935年 10月 8日	8.53	1.777	6.579
29	加勒彗星	2	1938年 6月 18日	10.99	1.182	18.704
30	泰耐尔第一彗星	8	1939年 11月 10日	13.60	1.022	10.37
31	史伐斯曼一代赫曼第一彗星	2	1941年 4月 14日	16.15	5.525	17.253
32	聶烏依明第一彗星	2	1931年 4月 30日	17.68	1.527	12.05
33	克羅墨林彗星	3	1928年 11月 4日	27.90	0.744	17.65
34	但白勒第四彗星	2	1866年 1月 11日	33.17	0.976	19.67
35	哥集亞一斯鉄芳彗星	2	1942年 12月 18日	37.76	1.594	20.92
36	威斯夏彗星	2	1913年 11月 26日	61.73	1.254	29.99
37	米多加夫一布罗孫第二彗星	2	1919年 10月 16日	69.06	0.484	33.18
38	龐司一勃魯克斯彗星	2	1884年 1月 26日	71.56	0.775	33.70
39	奧尔伯斯彗星	2	1887年 10月 8日	72.65	1.199	33.62
40	哈雷彗星	29	1910年 4月 19日	76.02	0.587	35.31
41	康特彗星	2	1907年 3月 27日	164.31	0.923	59.03