·科普知识百科全书·

宇宙知识篇

王月霞　主编

（四）

远方出版社

·科普知识百科全书·

宇宙知识篇

王月霞　主编

（四）

远方出版社

图书在版编目（CIP）数据

科普知识百科全书/王月霞．远方出版社，2006.1

Ⅰ.科… Ⅱ.王… Ⅲ.自然科学－青少年读物
Ⅳ.Z112.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 101667 号

书　　名　科普知识百科全书
责任编辑　王月霞
出版发行　远方出版社出版发行（呼市乌兰察布东路 666 号）
经　　销　新华书店总店北京发行所
印　　刷　北京一鑫印务责任有限公司
规　　格　850 毫米×1 168 毫米　1/32
印　　张　476
字　　数　4500 千字
版　　次　2006 年 1 月第 1 版
印　　次　2006 年 1 月第 1 次印刷
印　　数　1—3，000 册
书　　号　ISBN 7－80723－010－X/I・15
定　　价　1904.00 元（全 68 册）

前　言

人类社会已经进入一个崭新的新世纪，科学技术正以人类意想不到的发展速度深刻地影响并改变着人类社会的生产、生活和未来。

《科普知识百科全书》结合当前最新的知识理论，根据青少年的成长和发展特点，向青少年即全面又具有重点的介绍了宇宙、太空、地理、数、理、化、交通、能源、微生物、人体、动物、植物等多方面、多领域、多学科、大角度、大范围的基础知识。内容较为丰富，全书涉及近100个领域，几乎涵盖了近1000个知识主题，展示了近10000多个知识点，字数为800多万字，书中内容专业性强，同时又易于理解和掌握，每个知识点阐述的方法本着从自然到科学、原理、论述到社会发展的包罗万象，非常适合青少年阅读需求。该书是丰富青少年阅历，培养青少年的想象力、创造力，加强他们的探索兴趣和对未来的向往憧憬，热爱科学的难得教材，是青少年生活、工作必备的大型工具书。

本书在内容安排上，注意难易结合，强调内容的

差异特点，照顾广大读者的理解力，真正使读者能够开卷有益，在语言上简明易懂，又富有生动的文学色彩，在特殊学科的内容中附有大量图片来帮助理解，具有增加知识，增长文采的特点，可以说该书在当今众多书刊中是不可多得的好书。

该书编撰得到了各部门专家、学者的高度重视。从该书的框架结构到内容选择；从知识主题的阐述到分门别类的归集；从编写中的问题争议到书稿最后的审议，专家、学者都提供了很宝贵的修改意见，使本书具有很高的权威性、知识性和普及性。

本书采用分级管理、分工负责的办法编写，在编写的过程中得到了国家图书馆、中国科学院图书馆、中国社会科学院图书馆、北京师范大学图书馆的大力支持和帮助，在此一并表示真诚的谢意！在本书编写过程中，我们参考了相关领域的最新研究成果，谨向他们表示衷心的感谢！

由于编写时间仓促，加之水平有限，尽管我们尽了最大努力，书中仍难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

本书编委会

2006 年 1 月

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　录

太阳系里的游荡者——彗星

彗星概况…… 1
彗星的运行轨道…… 7
彗星的命名…… 8
彗星的形态和结构 …… 10
彗星的脏雪球模型 …… 11
彗星的起源假说 …… 13
对彗星的认识过程 …… 14
慧星历史记录 …… 17
新的彗星命名法 …… 21
司空见惯的彗星分裂 …… 23
彗星也曾撞击过月球 …… 25
彗星会不会给人招灾引祸 …… 26
太阳系有多少颗彗星 …… 27
彗星会把地球撞翻吗 …… 28
彗星会与太阳相撞吗 …… 29
研究彗星的意义 …… 33
彗星的起源 …… 36
彗星的分裂现象 …… 43

彗星的寿命 …… 46
彗星的瓦解和流星群 …… 47
彗星的形态 …… 49
彗核的结构 …… 51
彗核的自转 …… 58
彗发、彗云和冰粒晕 …… 62
近核现象 …… 65
彗尾的分类 …… 67
等离子体彗尾 …… 69
尘埃彗尾 …… 71
向着太阳的反常彗尾 …… 72
彗星的亮度 …… 74
彗发的物理性质 …… 79
尘埃彗尾与太阳辐射压力 …… 80
等离子体彗尾与太阳风 …… 82
彗星的磁场 …… 85
彗星的光谱分析 …… 87
彗星光谱分析的三个时期 …… 91
彗星的红外辐射 …… 93
彗星的紫外辐射 …… 95
彗星的射电辐射 …… 96
彗星的化学成分 …… 99
彗星发光的原因…… 104
彗星的观测…… 106
寻彗望远镜及其他器材…… 108
搜寻彗星的观测步骤…… 109
发现彗星目标后的工作…… 112

彗星亮度的四种目视观测方法…… 113
彗星形态的目视观测方法…… 116
彗星位置的目视观测方法…… 119
彗星的照相观测方法…… 120
彗星的分光观测方法…… 122
寻找彗星的望远镜…… 123
哈雷彗星…… 126
1910 年白日大彗星 …… 130
奇异的科胡特克彗星…… 132
1811 Ⅰ慧星…… 135
苏梅克－利维 9 号彗星留下的思考…… 138
“神出鬼没”的比拉彗星 …… 145
恩克彗星…… 147
海尔－波普彗星的观测…… 153

太阳系里的游荡者——彗星

彗星概况

彗星是太阳系大家庭中的一个奇特的成员，它不仅有一个奇特的外貌，而且它的行踪“诡秘”难以捉摸。彗星拖着一条奇异的长尾巴，就好像是一把倒挂在天上的扫帚，所以我国古代人民形象地给它起了一个别名——扫帚星。其实彗星的彗字在古代就有“扫帚”的意思。古希腊人把彗星称为“发星”，认为彗星的尾巴就是少女拖在脑后的美丽的长发。

彗星，不过是太阳系中的一个普通成员。彗星是在太阳的引力下绕着太阳运动的一种天体的称呼。

太阳系中所有的天体都在太阳的引力作用下运动着，它们的运动轨道都是一条圆锥曲线，太阳则处在曲线的一个焦点上。彗星也不例外，它的运动轨道也是一条圆锥曲线。圆锥曲线包括圆、椭圆、抛物线、双曲线，不同的彗星运动轨道的形状也不相同。目前尚未发现有圆形轨道的彗星。而具有抛物线和双曲线形轨道的彗星，它们只接近太阳一次，在绕过太阳以后就越跑越远最后脱离太阳引力，离开它生活了一段时间的太阳系，向遥远的宇宙太空飞去并且将永远也不再归来。另外还有一些彗星，它们沿着椭圆形的轨道绕太阳旋转。尽管它们之间有的偏心率很大，会跑到离太阳很远的地方去，但是总有一天它们又会飞回来再次亲近太阳。这些沿着椭圆轨道运行的彗

星才是太阳系的正式成员，人们称它们为“周期彗星”。前面说的那些一去不复返的彗星就被称为“非周期彗星”了。非周期彗星并不是我们太阳系的正式成员，它们不过是到我们太阳系里来的一位过客而已。

在周期彗星中周期不到加年的称为“短周期彗星”。已经算出轨道的短周期彗星有 100 多颗，由于它们走近太阳和地球附近的次数比较多，对它们的观测资料也比较丰富、准确，所以对这些彗星的认识也比较清楚。那些绕太阳公转周期超过加年的彗星就称为“长周期彗星”。它们的轨道很扁长，甚至接近抛物线的形状。有的彗星能够跑到冥王星轨道以外很远的地方，需要几百年、几千年甚至更长的时间才能再走近太阳一次。但是不管怎么说这些彗星总是要再次回到太阳的身边，因此它们是太阳系这个大家庭里的一个成员。

科学家们经过研究和分析，认为来自太阳系以外的彗星是极少数，绝大多数的彗星都是太阳系的成员。它们原来的运行轨道差不多都是偏心率接近于 1 的椭圆，这些彗星都是在一个比较扁长的轨道上绕太阳运行着。如果彗星只受到太阳引力的作用，那么它的速度和运行轨道就永远也不会改变。但是在太阳的周围有 9 个大行星存在。特别是木星和土星，它们的质量相当大。当彗星从这些大行星附近经过时，它们对彗星的引力是不能忽视的。这个引力会使彗星的运行速度改变，因而使它的运行轨道也改变了。这种由大行星引力作用产生的改变，在天文学中叫做“摄动”。

大行星的摄动可以使长周期彗星变为短周期彗星，也可以使短周期彗星变为长周期彗星，甚至变为非周期彗星。当摄动使彗星的速度变小时，就可以缩短其运行周期；当摄动使彗星的速度加快时，就会使运行周期增加；当摄动使彗星的速度增

加得很大，使它轨道变成抛物线形或双曲线形，就会使这颗彗星成为一颗非周期彗星。

彗星的外貌和亮度随着它距离太阳的远近而产生明显的变化：当彗星离太阳很远的时候，它像一颗很暗的星星。当它逐渐地运动到太阳附近时变得越来越亮，而且由于太阳风和太阳辐射压力使它产生一条拖在身后的尾巴。当它离太阳更近时尾巴显著地变长变大，在近日点处它的尾巴最长最大。彗星过近日点后它的尾巴逐渐缩小，最后又像一颗暗暗的星星，慢慢地消失在人们的视野中，甚至连大望远镜也看不到它们了。

彗星的结构是很奇特的，它那较亮的中心部分叫做“彗核”。在彗核的外面有一层云雾包裹着，这层云雾是“彗发”，它是由彗核中蒸发出来的气体和微小的尘粒组成的。彗核与彗发合称为“彗头”。当彗星运动到太阳附近时，强大的太阳风和太阳辐射压力使它产生一条拖在身后的尾巴，这条尾巴称为“彗尾”。彗尾物质实际上就是太阳风和辐射压力推朝后面的彗发中的气体和微尘；在 70 年代初期用火箭和人造卫星在大气外观测彗星，发现在彗发的外面还包围着由氢原子构成的云，称为“彗云”或“氢云”。具有包括彗头、彗云、彗尾的彗星是最典型的彗星形状，但是具备这样典型结构的彗星是极少数的。大多数彗星都比较暗，肉眼根本看不见，只有借助于望远镜才能看到它们。在照相底片上它们只呈现出含有彗核的朦胧外壳，. 宛如一个小星云。还有一些彗星没有彗尾，有的甚至连彗发也很少。

彗头的结构很复杂，而且不同的彗星之间也有很大的差别。彗头的中心部分是彗核，一般很难直接从彗头中分辨出彗核来。彗核的直径很小，大约只有几百米到上百千米，但是集中了彗星的绝大部分质量。彗发的体积随彗星离太阳的距离而

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

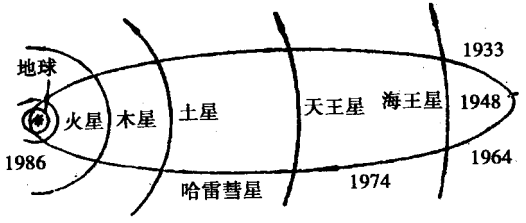
变化，离太阳越近其体积越大。一般来说它比彗核大得多，约有几万千米，有时彗发的体积更大。例如 1811 年出现的大彗星，它的彗发直径达 180 万千米，比太阳的直径还大得多。

彗星的形状之所以奇特就在于它拖在身后的那条彗尾了。彗尾的体积可以达到很大。有时大彗尾可以长达上亿千米，宽度从几牛千米到几万千米，甚至宽达 2000 多万千米。这样的彗星；它的尾巴扫过很大一片天区，在夜空中显得十分壮观。彗星主要可以分为两类。一类彗尾较直是由离子气体组成的，所以称为“离子彗尾”或“气体彗尾”，又称“Ⅰ型彗尾”。另一类彗尾是弯曲的，它主要由微尘组成的呈黄色，它们被称为“尘埃彗尾”或“Ⅱ型彗尾”。除了这两大类型的彗尾以外，彗尾的种类还有许多类型，比如弯曲程度较大的彗尾称为“Ⅲ型彗尾”；还有一种看上去好像朝着太阳方向延伸的扇形或长钉状彗尾称为“反常彗尾”。说到彗尾的形状更是多种多样、千差万别。有的细而长，有的短而粗，有的呈扇状形，有的呈针尖状，有的有好几条尾巴……1843 年记录的大彗星彗尾长达 3 亿 3 千万千米，比太阳到水星的轨道距离还大，是有记录以来记录到的最长彗尾。1744 年出现的彗星竟有 6 条明亮、宽大的彗尾，它是目前观测到的彗尾最多的 1 颗彗星。

彗星的体积在太阳系中是最大的，但是它的质量却并不大。彗星的质量都集中在彗核，那里的平均密度大约为 1 克/厘米^3。有些彗星的彗核密度可能会大一些，但也有的彗核密度仅有 0.01 克/厘米^3，比空气的密度还要稀薄得多。可见彗星这个庞然大物，只是虚胖而已。彗发的体积更大，质量更小，它的密度当然比彗核的密度更小了。那又长又宽的彗尾当然是体积最大，质量最小，密度最小了。彗尾的物质极为稀薄，那里的密度只有地面上空气的 10 亿亿分之一。当彗星掩

恒星时，被掩星的星光可以穿过彗发和彗尾，它们的光线一般不会减弱也不会发生偏折，只是看到星光发生闪烁而已。1910年大彗星哈雷彗星的尾巴曾经“扫”过地球。当预测地球要穿过哈雷彗星的彗尾时，立刻引起了骚动，不少人惊恐不已生怕地球在碰撞中毁灭。但是彗星物质太稀薄了，地球从彗尾穿过时，地球上毫无异常现象。

彗星的体积这么大质量又这么小，到底组成彗星的物质是什么呢？通过光谱分析已尼知道它的化学组成是：水（H_2O），氨（NH_3），甲烷（CH_4），氰（C_2N_2），氮（N_2），二氧化碳（CO_2）等。在离子彗尾中有许多种离子和电离分子，如：CH^+、OH^+、CO^+、H_2O^+、N^+C^+等。此外射电观测还发现了CH_3CH（乙腈）HCN（氰化氢）等。



哈雷彗星的轨道

我国对彗星的观测和研究可以追溯到4000多年前，拥有世界上最早、最丰富的彗星记录。过去的记载中曾记录下许多著名的大彗星，如哈雷彗星、恩克彗星、比拉彗星、多纳提彗星、科胡特克彗星等，其中哈雷彗星最为著名。哈雷彗星于1985～1986年回到地球和太阳附近，在1986年2月9日它通过近日点。在80年代美国与欧洲宇航局制定了一项联合探测彗星的计划，发射一颗探测彗星的航天器。这个探测器先以高

速掠过哈雷彗星，然后再去访问一个年老的、近期内活动不大的典型彗星—坦普耳 2 彗星。探测器会近距离探测彗星，并向地球发回大量的资料。这一计划大大地丰富人们对于彗星这一奇异天体的认识。

彗星是太阳系内的一种小天体，因其形态奇特而为人们瞩目。我国唐代著名诗人李贺曾在“梦天”一诗里，用“一泓海水杯中泻”的佳句描写了彗星出现在湛蓝色夜空时的情景，可谓出神入化。

彗星并不多见。据记载，人类有史以来仅观测到大约 2000 多次彗星，其中亮度超过金星的只有 16 次。按照通常的定义，亮度接近或超过亮行星的彗星就是非常壮观的彗星了，一般要平均 20 年左右才能出现 1 颗。实际上，彗星是非常多的。据天文学家估计不下 1000 亿颗。

彗星的运行轨道

彗星和太阳系中其他天体一样，都是在太阳引力作用下绕日运行的，轨道是圆锥曲线，太阳位于曲线的一个焦点上。如果偏心率 e 〈1，轨道是椭圆形的，e = 1，是抛物线形的，e〉1 就是双曲线形的了。如果彗星的轨道是椭圆形的，那么它便是一颗周期彗星。周期短于加年的称为“短周期彗星”，长于 200 年的称为“长周期彗星”。轨道是抛物线或双曲线的彗星，只能接近太阳一次便一去不复返了，因此称为“非周期彗星”。天文学家对 1984 年底已掌握轨道的 992 颗彗星做了统计：轨道呈双曲线的有 104 颗，占彗星总数的 10.5%；轨道呈抛物线的有 589 颗，占 59.4%；椭圆轨道的有 299 颗，占 30.1%。其中长周期彗星有 169 颗，短周期彗星有 130 颗。

除太阳引力外，影响彗星运动的还有来自各大行星的引力。对于短周期彗星，木星的影响最为显著。它会使从远处向太阳走来的彗星运动加快，轨道改变，以致当这颗彗星再次回归时，人们有不曾相识的感觉。“天文学家把周期为 3 ~ 10 年，远日点在木星轨道附近的彗星称为木星族彗星，据 1979 年统计，可归入木星族的彗星有 79 颗。除此之外，还有土星族彗星、天王星族彗星和海王星族彗星，但数量就少多了。分别为 8 颗、3 颗和 9 颗。

彗星的命名

国际上对新彗星的发现一直很重视，平均每年发现的新彗星约4～5颗。一般都以发现者的姓命名，如紫金山天文台发现的葛一汪彗星。此外还以发现时的公元年号和按该年中发现彗星的顺序加上一个拉丁字母命名，例如，我国紫金山天文台1965年发现的两颗彗星是这一年发现的第2颗和第3颗彗星，因此临时命名为1965b和1965c。待观测资料增多，算出轨道后，就按彗星在这一年过近日点的先后次序，在年代后改用罗马字母，作为永久命名。上述两颗彗星即分别为1965Ⅰ和1965Ⅱ。

天文学家发现，周期彗星每次回归近日点都编一新号实在没有什么必要，老早发现的彗星追补编号也不太好办，有些新发现的天体一时还难于确认是彗星还是小行星。所以，国际天文学联合会（tAU）决定自1995年1月1日起采用新的彗星命名办法，即以现时的公元年号加上这年的那半个月的大写拉丁字母（A=1月1～15日，B=1月16～31日，C=2月1～15日，……Y=12月16～31日，Ⅰ除外），再加上在该半个月中代表发现先后次序的阿拉伯数字。这种命名方法与小行星命名法类似。此外，决议还用加前缀的方法使人们了解每颗彗星的性质。如P/表示短周期彗星；C/表示长周期彗星；D/表示不再回归的彗星；A/表示可能是1颗小行星；X/表示尚未算出轨道根数的彗星。今年1月30日日本天文爱好者于吉百武（Yuji Hyakutake）发现的彗星按此方法被命名为“C/1996B2”。

此外，对短周期彗星在其轨道周期确认后，按其过近日点

或在其发现后在远日点附近被观测到的先后次序依次排列，在彗星名字前面加上编号，编为第 1 号的是哈雷彗星，2 号是恩克……。如果 1 颗彗星已经分裂，那么要在名字后加 – A，– B……，以区分每个碎核。

每年出现的彗星有新彗星，也有周期彗星。新彗星出现的天区和时间是无法事先知道的，周期彗星可以根据以往的轨道根数预测，但由于诸多因素，预报与实际情况有时会有较大的偏差。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com