

视觉天下

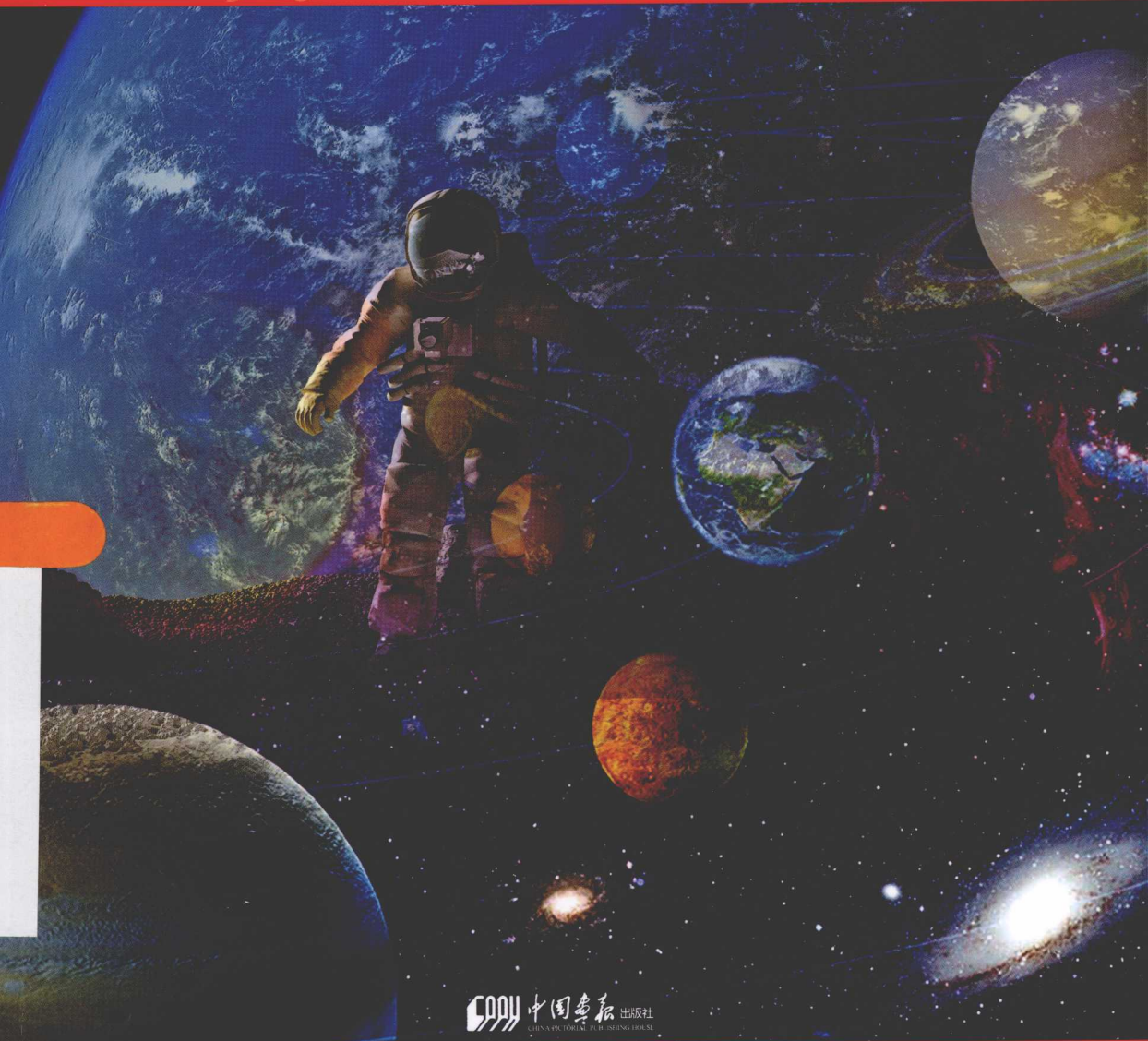
SHIJUETIANXIA

SHIJUE TIANXIA
探索发现丛书

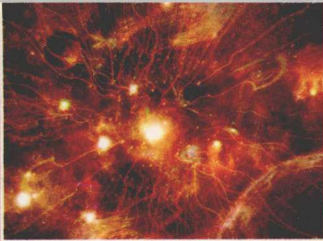
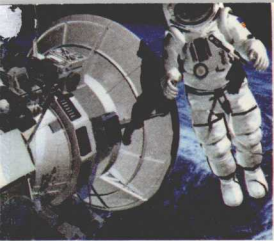
发现太阳系

Faxian Taiyangxi

《视觉天下·探索发现丛书》编委会 编著



中国书店出版社
CHINA BOOKSTORE PUBLISHING HOUSE



P18-49
03

013026472

【探索·发现丛书】

发现 太阳系

《视觉天下·探索发现丛书》编委会 编著



P18-49
03



北航

C1633890

中国航天出版社
CHINA AERONAUTICAL PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

发现太阳系 / 《视觉天下·探索发现丛书》编委会
编著. — 北京: 中国画报出版社, 2012.12

(视觉天下·探索发现丛书)

ISBN 978-7-5146-0685-0

I. ①发… II. ①视… III. ①太阳系—青年读物②太
阳系—少年读物 IV. ①P18-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第278394号

发现太阳系

FA XIAN TAI YANG XI



出版人: 田 辉

责任编辑: 卓 娜

出版发行: 中国画报出版社

(中国北京市海淀区车公庄西路33号, 邮编: 100048)

策划制作: 滕書堂文化

电 话: 010-88417359 (总编室兼传真) 010-88417409 (版权部)
010-68469781 (发行部) 010-88417417 (发行部传真)

网 址: <http://www.zghbcbs.com>

电子信箱: cpqh1985@126.com

海外总代理: 中国国际图书贸易集团有限公司

印 刷: 北京世汉凌云印刷有限公司

监 印: 傅崇桂

经 销: 新华书店

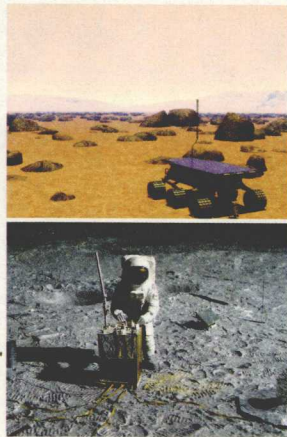
开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 11

版 次: 2013年1月第1版第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5146-0685-0

定 价: 24.80元



如发现印装质量问题, 请与承印厂联系调换。
版权所有, 翻印必究; 未经许可, 不得转载!



P 前言

reface

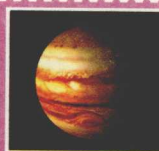
不断探索是人类的天性。我们对宇宙的认识，最早是从地球开始的，再从地球扩展到太阳系，从太阳系扩展到银河系。在广阔无边的宇宙中，人类知道得最多的就是地球和它的家族——太阳系。对更遥远的地方发生的事情，我们只能借助望远镜，看到千百万年甚至上亿年前发生的事情。因为它们离地球很远很远，需要用速度最快的光（每秒30万千米）来计算距离。地球只是太阳系中一颗普通的行星。太阳系的成员除了太阳外，还包括地球在内的八大行星，无数多得像月亮一样的卫星，神秘莫测的彗星，数以千计的小行星，数不清的流星以及各种星际物质等。在这广阔无边的宇宙中，看似庞大的太阳系不过如同大海中的一滴水珠；在茫茫星海之中也只能算是一个小小的家庭。比太阳系更大的则是看上去像河流一样美丽的银河系。

总体来说，人类认识太阳系经历了漫漫长路。理论上亚里士多德和托勒密的地心说、哥白尼的日心说等；行动上伽利略发明了望远镜，从此人类可以在地球上远观天际，之后人类又发射了人造卫星，通过人造卫星了解了太阳系后，又发明了航天飞机、载人火箭等等。这些可以说是人类靠着自己的智慧完成的一次次太空挑战，它们除了收集寻找未解之谜的答案，为子孙后代奠定坚实的科学基础外，更是背负着寻找外层空间其他智能生物的重大责任。

青少年朋友对太阳和太阳系充满了强烈的好奇心和探索欲望。为了让他们更综合全面地了解太阳和太阳系，激发他们热爱科学、主动学习科学的热情，我们编写了本书。本书依次介绍了太阳系的各个成员，从趣味科学的角度对未解之谜进行提问和解答。例如：黑洞到底是什么？为什么它连光都不放过？太阳到底有多大能量？听说太阳有顶帽子叫日冕，是吗？水星为什么会像个铁球？谁是行星中的巨无霸？彗星的尾巴是谁带给它的？美丽的极光为什么在城市里看不到？关于流星雨，真的像歌里唱得那么美丽吗？本书在每一小节的最后附带了知识链接，以便读者进行拓展阅读，帮助青少年进一步拓展思维，启发青少年对太阳系的更多好奇心，并让其从中体会到探索科学的乐趣，有助于青少年更好地认识宇宙，了解太阳系。

本书让青少年了解到科学其实就在我们身边，从而进一步增强和激发青少年朋友探索未知世界的勇气和信心。

目录 Contents



探索宇宙

Ch1

7

——神秘的太阳系

太阳系是如何形成的

——漫游太阳系 / 8

不会“发光”的星

——行星 / 10

“永恒不变”的星

——恒星 / 12

领取“身份证”

——小行星命名之路 / 15

一起来“飘浮”

——小行星带的形成 / 18

揭开神秘面纱

——这些怪异的小行星 / 21

太阳系八兄弟

——个个名字都有来头 / 24

你知道太阳系里这些极端的地方吗 / 27

人类可以飞出太阳系吗 / 30

土星卫星之谜

——可能有水存在的卫星 / 33

太阳系家族

Ch2

36

——八大行星和“兄弟”

以太阳系为中心的“大家族” / 37

水星

——铁质般行星 / 39

金星

——地狱般的行星 / 42

地球

——最美丽的行星 / 44

火星

——红色行星 / 47

木星

——行星中的巨无霸 / 50

土星

——拥有光环的“天神” / 52

天王星

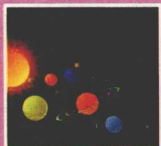
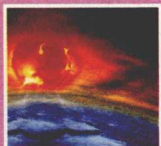
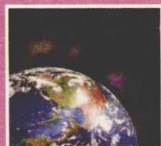
——躺着自转的天体 / 55

海王星

——最远的巨行星 / 58

太阳系其他三兄弟

——矮行星 / 62



太阳系的中心

Ch3

85

——太阳的秘密

太阳

——我们最熟悉的恒星 / 66

结伴同行的黑子与耀斑 / 69

太阳戴了一顶帽子

——日冕 / 72

破坏高手

——“放肆”的太阳风暴 / 74

太阳风撞击地球

——极光的形成 / 77

太阳的奥秘

——白洞形成之谜 / 80

太阳的能量到底有多大 / 82

人类的家园

Ch4

85

——你不了解的地球

地球的襁褓

——大气 / 86

地心游记

——剖析地球内部结构 / 89

小行星撞击

——潜伏在地球身边的危险 / 92

太阳和地球

——谁绕着谁转 / 96

地球自转

——是自转还是有引力牵引 / 99

谁偷了哈桑的鱼

——探索地球重力 / 101

隔绝辐射的屏障

——地球磁场 / 104

马尔代夫“搬国”记

——地球“发烧”，谁的错 / 106

地球的卫星

Ch5

109

——美丽的月球

地球的卫士

——月球之概况 / 110

月球形成之谜 / 114

神话与现实

——揭开月球的真面目 / 117

亲近还是疏远地球

——月球未来的命运 / 120

太阳走后

——看月亮爬上来 / 122

Contents



不规则球形

——月球为何长成这样 / 124

红月亮和蓝月亮

——月食之谜 / 127

震动的月球

——像地球一样“地震” / 130

让月球转个身

——月球的背面是什么 / 133

挣脱地球引力

Ch6

136

——人类的探索之路

人类为什么要探索月球 / 137

从热气球到第一架飞机 / 139

宇宙飞船和飞机的“混血儿”

——航天飞机 / 142

不明飞行物之谜

——UFO出现 / 146

“嫦娥”飞天

——中国的探月历程 / 147

史上著名的太空行走 / 149

太空之旅

——动物首开飞天先河 / 151

逃离地球引力

——去太空“生活” / 154

宇宙的短跑选手

Ch7

156

——彗星和流星

彗星

——一个脏兮兮的雪球 / 157

彗星

——拖着尾巴到处“乱跑” / 160

彗星的“老家”

——奥尔特云和柯伊伯带 / 163

天空中的明星

——哈雷彗星 / 166

彗星碎片散落

——看一场流星雨 / 169

流星燃烧后的物质

——陨石 / 172

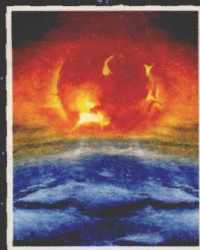


{ 探索 · 发现 }

第一章

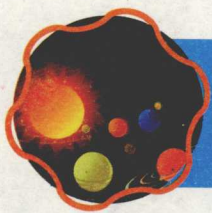
探索宇宙——神秘的太阳系

Ta Xian Tai Yang Xi



太 阳系是一个美丽而神秘的行星系统。我们对它有太多太多的疑问，例如太阳系是如何形成的？我们的太阳系是独一无二的吗？太阳系会如何终结呢？





太阳系是如何形成的



——漫游太阳系

太阳系是由受太阳引力约束的天体组成的系统，它的最大范围约可延伸到1光年以外。

2 太阳系是如何形成的

太阳系的形成和太阳自身演化密不可分，太阳的形成要经历三个时期五个过程，即星云时期、变星时期和主序星时期，五个过程是冷凝收缩过程、快引力收缩过程、慢引力收缩过程、耀变过程和氢燃烧过程。而行星的形成仅仅是太阳演化过程中的副产品，也就是太阳演化到某个阶段才形成了行星和卫星等天体。这是个非常复杂的演化过程，既有规律性，又有特殊性，还有偶然性。

太阳系分为内太阳系和外太阳系。内太阳系包括水星、金星、地球、火星、小行星带、谷神星。太阳系的中部地区是气体巨星和如同行星大小的卫星，许多短周期彗星，包括半人马群也在这个区域内。此区没有传统的名称，偶尔也会被归入“外太阳系”。在海王星之外的区域，通常称为外太阳系或是外海王星区，仍然是未被探测的广大空间。这片区域似

乎是太阳系小天体的世界，主要由岩石和冰组成。而太阳系所在的位置是银河系中恒星疏疏落落，被称为本星际云的区域。这是一片形状像沙漏，气体密集而恒星稀少的空间。

2 太阳系家族成员

太阳系里的主要成员有太阳（恒星）、八大行星（包括地球）、无数小行星、众多卫星（包括月亮），还有彗星、流星体以及大量尘埃物质和稀薄的气态物质。太阳是中心天体，它的引力控制着整个太阳系，使其他天体绕太阳公转，太阳系中的八大行星都在接近同一平面的近圆轨道上，朝同一方向绕太阳公转。地球、火星、木星、土星、天王星、海王星的自转周期为12小时到一天左右，但水星、金星自转周期很长，分别为58.65天、243天，多数行星的自转方向和公转方向相同，但金星则相反。

除了水星和金星，其他行星都有

卫星绕转，构成卫星系。

9 银河系中极微小的成员

在太阳系中，现已发现1600多颗彗星，大多数彗星是朝同一方向绕太阳公转的，但也有逆向公转的。彗星在绕太阳运行的过程中呈现奇特的形状变化。太阳系中还有数量众多的大小流星体，有些流星体是成群的，这些流星群是彗星瓦解的产物。大流星体降落到地面成为陨石。太阳系是银河系的极微小部分，它只是银河系中上千亿个恒星中的一个。太阳系离银河系中心约8.5千秒差距，即不到3万光年。太阳带着整个太阳系绕银河系中心转动。可见，太阳系既不在宇宙中心，也不在银河系中心。太阳是50亿年前由星际云瓦解后的一团小云塌缩而成的，它的寿命约为100亿年。

9 太阳系会如何终结呢

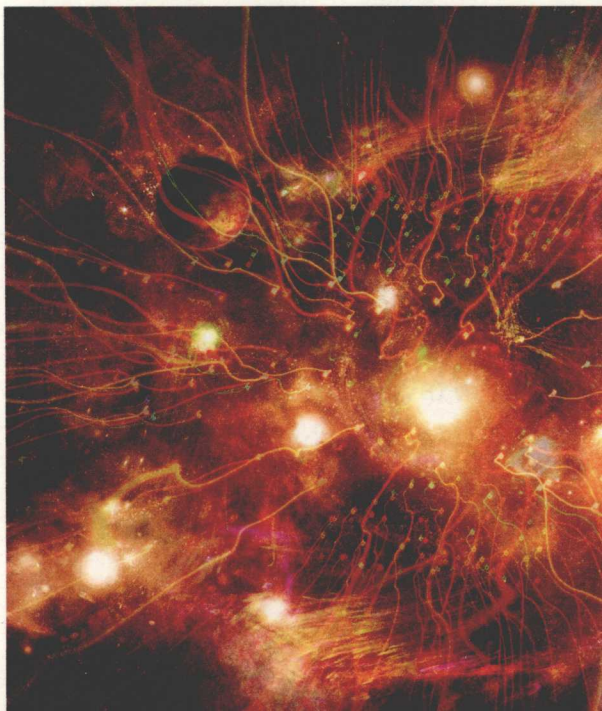
我们的太阳将会灭亡，时间大约是距今60亿年左右。据科学家介绍，太阳是银河系的一颗普通恒星，距离地球14960万千米。太阳的表面温度为摄氏5770度，中心温度为摄氏1500万度。太阳是太阳系中最大的星球，向外分别为核反应区、对流层、大气层。其中核心区不停地进行热核反应，所产生的能量以辐射的方式向宇宙空间发射，成为地球上光和热的主

要来源。而太阳的质量主要由75%氢和25%氦组成，同时太阳外层有不同的自转周期：赤道面25.4天自转一周；两极地区则达到36天。这种奇特现象的产生是由于太阳并不像地球一样是一个固态球体，类似的情况在气态行星上也可看到。当太阳毁灭成为一颗白矮星时，地球也将不复存在。

扩展阅读

从1992年首次发现行星围绕另一颗恒星运转以来，目前已经识别出了280个外来的恒星系，但大多数恒星系一点也不像我们太阳系。一项最新的研究表明，我们的太阳系在人类所能知的星系中的确是非常罕有的、独一无二的天体系统。

☆ 太阳系正在演化中。





不会“发光”的星



——行星

行星是按照固定的轨道绕恒星运行、本身不发光的星球。行星在宇宙空间的运动是有一定规律的。

什么是行星

新的行星定义包括两点：行星必须是围绕恒星运转的天体；行星的质量必须足够大，它自身的重力必须和表面力平衡使其形状呈圆球。一般来说，行星的直径必须在800千米以上，质量必须在5亿亿吨以上。

关于小行星的成因，天文学家曾有种种假设。多数人认为，这些数量众多的小行星并不是一个大行星破裂的产物。在太阳系形成初期，由于某种原因，在火星和木星之间的这个空当地带，未能积聚成一颗大行星，而是产生了大批“半成品”——小行星带。现今的小行星带只是当年小行星带的小部分残余。小行星较小，一般未经历千度以上的热过程。所以作为在太阳系中长期“冷藏”的“化石”，这些小行星上保持着大量太阳系初期的信息。研究小行星带，对探索太阳系、行星演化和地球科学都有重要的意义。

18世纪，天文学家认为：在火星和木星之间一定还存在另一颗行星，因为各行星与太阳之间的距离递增有一定的规律，而火星轨道和木星轨道之间的距离很特别，有一大片环形空间。1801年，天文学家终于发现了一个小天体，直径只有770千米，像行星一样绕太阳运行，科学家将谷物女神“色列斯”的名字给了它。后来在这一区域里又发现了越来越多的小天体，被称为小行星。

不会发光的行星

行星都是自西向东绕着太阳公转的，而且大多数行星与太阳的自转方向一致，我们将其称为“同向性”。八大行星的公转轨道几乎都在同一平面上，称为“共面性”。而这八大行星中除水星以外，其余七颗的公转轨道都是接近正圆的椭圆形，又称为“近圆性”。行星本身都不会发光，它是靠反射太阳光才发亮的。

扩展阅读

如果我们说太阳系是一个精致的结构，那就有理由推测其所有构件都分布在哪里，但传言说在太阳系的黑暗区域，那里潜伏着一个未知的世界——一个冰冻天体，或许和火星或地球差不多大。

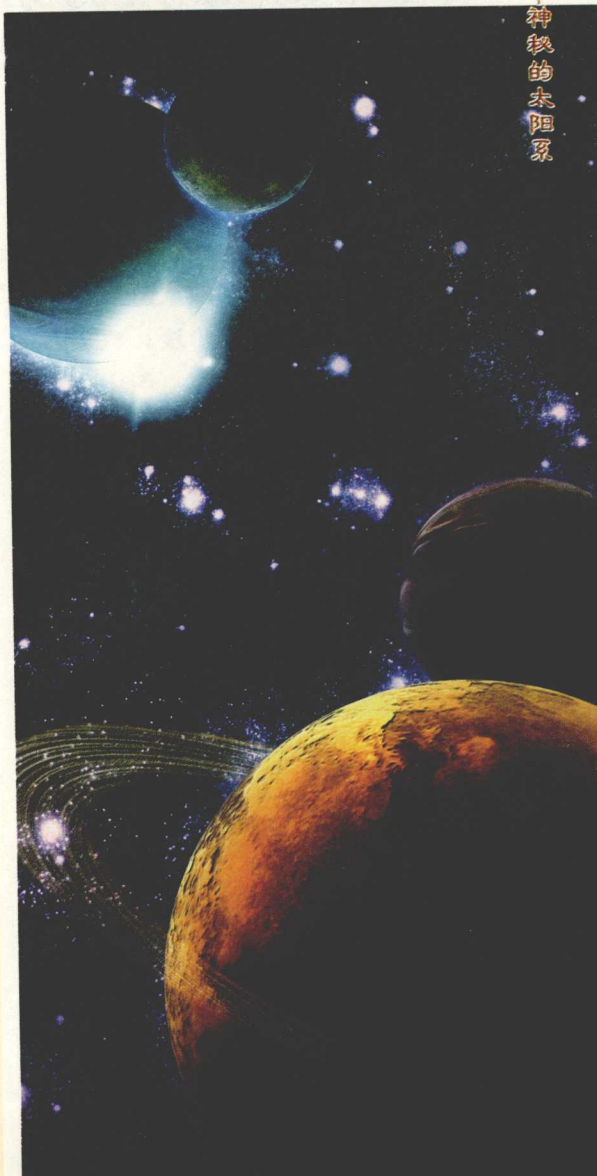
☆ 行星和“守护”它们的卫星。

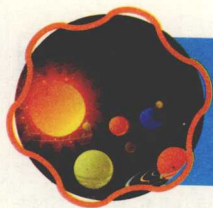
从不同角度，八大行星被分为不同的类别。地球轨道以内和以外的行星，分别称为地内行星和地外行星。小行星以内和以外的行星，分别称为内行星和外行星。外行星有时又被分为巨行星（木星和土星）和远日行星（天王星、海王星、冥王星）。除冥王星外，其余的外行星与内行星的差别十分显著，因而它们又被分别称为类木行星与类地行星。

9 行星们的“卫士”

在太阳系中，有好几颗行星都有自己的“卫士”，而且有些行星不止有一个“卫士”。有一些较大的小行星也有自己的“卫士”。它们统称为卫星。太阳系内已发现的卫星约有50颗。其中地球只有一颗卫星——月亮；土星的卫星最多，有20多颗。许多卫星和行星很相似，它们的运动轨道具有共面性、近圆性、同向性，并且与它们守卫的行星保持一定距离按一定规律分布着，这样的卫星称为规则卫星。不具有这些性质的卫星，称为不规则卫星。

卫星绕行星转动有两种方式，一种是和行星绕太阳运转的方向一致，称为顺行；一种是和行星绕太阳转动的方向相反，称为逆行。除公转以外，卫星本身还有自转。





“永恒不变”的星



——恒星

恒星也有自己的生命史，它们从诞生、成长到衰老，最终走向死亡。实际上构成行星和生命物质的重原子就是在某些恒星生命结束时发生的爆发过程中创造出来的。

2 恒星并非永恒不变

宇宙发展到一定时期，宇宙中充满均匀的中性原子气体云，大体积气体云由于自身引力的不稳定造成塌缩。这样恒星便进入形成阶段。在大体积气体云塌缩开始阶段，气体云内部压力很微小，物质在自引力作用下加速向中心坠落。随着气体压力的增大，在其内部很快形成一个足以与自身引力相抗衡的压力场，这个压力场将制止引力塌缩，并建立星坯（孕育中的恒星），星坯在各种物理化学作用下慢慢成为稳定的恒星。

恒星是由炽热气体组成的，能自己发光的球状或类球状天体。晴朗无月的夜晚，我们用肉眼大约可以看到6000多颗恒星。恒星并非不动，只是因为离我们实在太远，不借助于特殊工具和方法，很难发现它们在天上的位置变化，因此古代人认为它们是固定不动的星体。

恒星的距离，若用千米表示，数字实在太太，为使用方便，通常采用光年作为单位。1光年是光在一年中通过的距离。真空中的光速是每秒30万千米，乘一年的秒数，1光年约等于9.46万亿千米。

2 什么是星等

为了衡量星星的明暗程度，天文学家创造出了星等这个概念。星等用来表示天体相对亮度的数值，符号记为 m 。星等值越小，星星就越亮；星等值越大，星星就越暗。恒星的星等相差很大，当然这也跟恒星本身发光强弱有关，但距离我们的远近也是一个原因。

如何测定恒星的距离呢？在16世纪哥白尼公布了他的日心说以后，许多天文学家试图测定恒星的距离，但都由于它们的数值很小以及当时的观测精度不高而失败。

现在，人们测定恒星的距离常使用一些间接的方法，如分光视差法、星团视差法、统计视差法等。这些间接的方法都是以三角视差法为基础改良的。自20世纪20年代以后，许多天文学家开展这方面的工作，到20世纪90年代初，已有8000多颗恒星的距离被用照相方法测定。在20世纪90年代中期，依靠“依巴谷”卫星进行的空间天体测量获得成功，在大约3年的时间里，以非常高的准确度测定了10万颗恒星的距离。

被黑洞吞噬的恒星

黑洞是一种引力极强的天体，就连光也不能逃脱。它就像宇宙中的无底洞，任何物质一旦被吸进去就无法再逃出。而黑洞吞噬恒星，被科学家认为是目前宇宙中最神秘、最震撼的情景。黑洞仿佛魔鬼一般，只要接近它的恒星，都会在瞬间被撕碎变成发光等离子体后消失于无形之中。黑洞每隔一亿年才会吞噬一颗恒星。

如果用望远镜观测星空，经常可以看到一些恒星成双地靠在一起。其实，这两颗恒星并没有靠在一起，并且相距很远。只因都在一个视线方向，看起来就像是它们在相互环绕着转动。而这样的两颗恒星，就称为双星。组成双星的两颗恒星都称为双星的子星。其中较亮的一颗，称为主星；较暗的一颗，称为伴星。主星

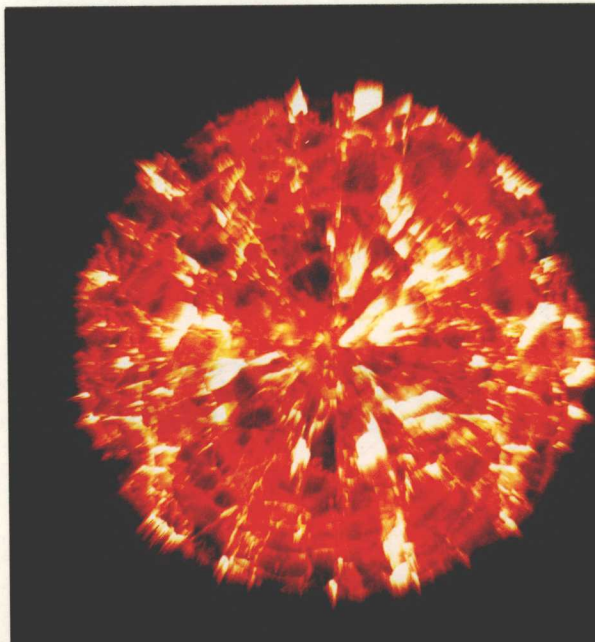
和伴星亮度有的相差不大，有的相差很大。

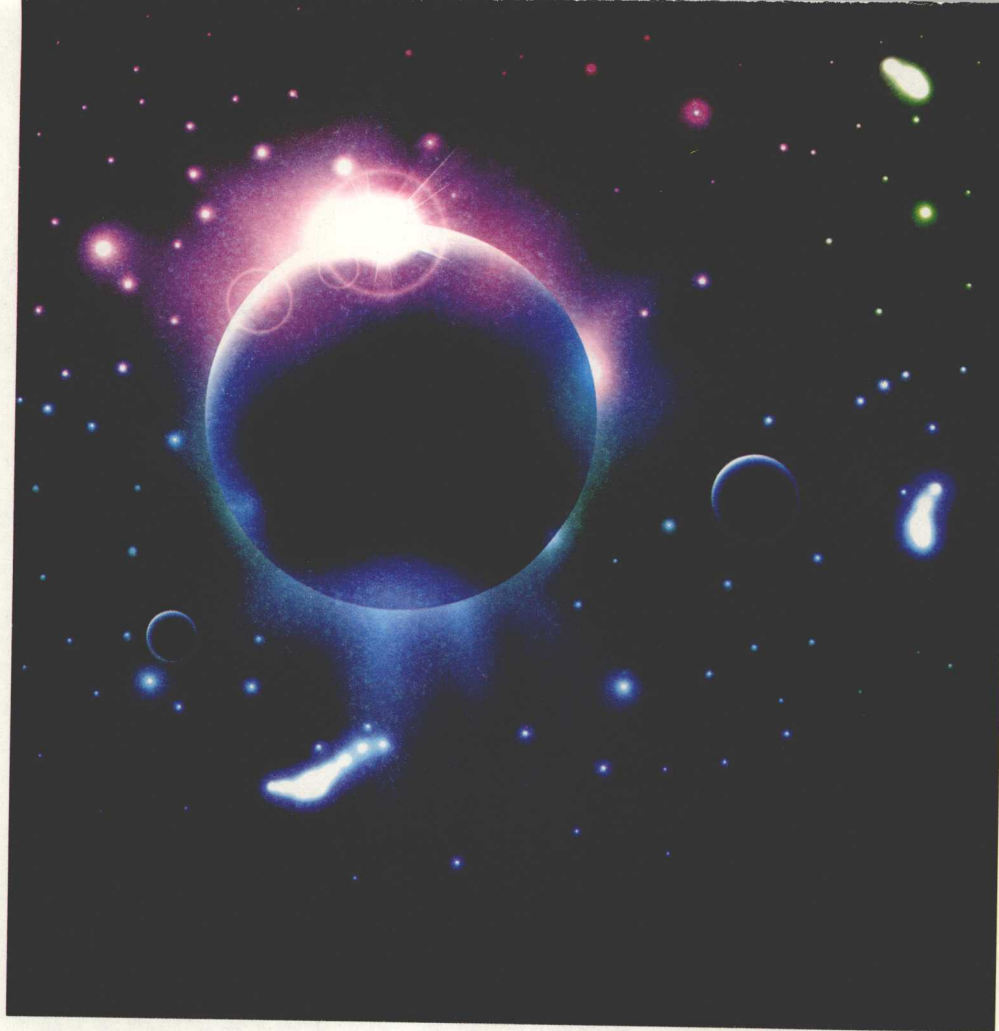
恒星死亡之后变成什么

一颗恒星能燃烧到生命的终结，将形成一个铁球，它的末日也便来临了。垂死的恒星与自身的引力作着最后抗争，但最终还是跌进了引力深渊之中。外围各层数以万吨计的物质以每秒几千米的速度朝自身核区坍塌，与核区发生了极为强烈的碰撞，这就是“超新星爆发”。超新星爆发产生的巨大冲击波，将恒星外围的物质抛入了广阔无垠的太空；这些物质由恒星各个燃烧阶段产生的92种元素构成。

较大质量的恒星因为自身能量无法抵消自身引力，因此这个恒星就会沿着一个奇点坍塌到无限密度无限质

☆ 超新星爆发时的状态。





☆ 恒星。

量，引力大到连光（光速=300000000米/秒）都无法逃脱，这些恒星就形成了黑洞。而较小质量的恒星，同样沿着一个奇点坍缩，但由于质量小，所以最终形成白矮星或中子星。

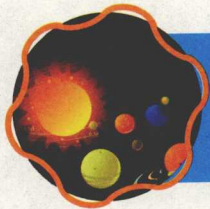
恒星的一生灿烂辉煌，它的光和热孕育了生命；它也是宇宙中神奇的炼金炉，组成我们及地球的每一个原子。

知识链接

什么是三角视差法呢？就是说把被

测的那个天体放于一个特大三角形的顶点，地球绕太阳公转的轨道直径的两端是这个三角形的另外两个顶点，通过测量地球到那个天体的视角，再用已知的地球绕太阳公转轨道的直径，依靠三角公式就能推算出那个天体到我们的距离了。当然，离我们稍远一点的天体，就无法用三角视差法测量它和地球之间的距离了。

目前离我们较近的天体，最远不超过100光年（1光年=9.46万亿10¹²千米），天文学家用三角视差法测量它们的距离。



领取“身份证”

——小行星命名之路

2008年8月24日，第29届北京奥运会闭幕。同一天，国际小行星中心正式发布，中国科学院紫金山天文台1977年10月12日在金牛星座发现、国际正式编号为23408号的小行星被命名为“北京奥运星”。

3 聚集在火星和木星之间

小行星是太阳系内环绕太阳运行、质量和体积都比行星小得多的天体。它们主要集中在火星和木星之间的小行星带之中。截至2008年8月28日的统计数据，从1801年发现第一颗小行星至今，已经获得国际永久编号和国际命名的小行星数量分别为190128颗和14698颗。在14698颗获得国际命名的小行星中，有大约122颗是以中国人的名字命名的，另有11颗是以美籍华裔科学家或美籍华人的姓名命名的。而在122颗以中国人的名字命名的小行星中，又有43颗是以中国科学家的名字命名的。

3 小行星命名的历史

历史上第一颗拥有名字的小行星是由意大利天主教蒂埃蒂会修道士、数学家和天文学家皮亚齐于1801年在

西西里岛上发现的。这颗小行星被命名为“谷神星”。谷神是罗马神话中掌管植物的神灵。皮亚齐最初为纪念斐迪南三世，提议用他的名字来命名，但由于这个名字对其他国家的人来说不能被接受，于是被弃用。

在早期的小行星命名中，小行星的名字都来自于希腊或者罗马神话中的人物。如第二颗小行星“智神星”，第三颗小行星“婚神星”，第四颗小行星“灶神星”等。这些小行星也都分别被赋予代表符号，就像太阳和行星被赋予符号一样。

后来，由于小行星被越来越多地发现，命名也开始随意起来。有的人直接将小行星命名为了自己宠物的名字。在1971年之前，这样做并没有引发多少争议。但当一位小行星发现者将2309号小行星命名为“Mr. Spock”时（这是他的一只宠物猫的名字），于是，国际天文学联合会只好出台规则，不鼓励使用动物名来命



☆ 每一颗小行星都有名字。

名小行星。不过，各种各样古怪的名字，比如“詹姆斯·邦德”、“零”等，后来还是被发现者用来为小行星命名。

9 命名中的困难

给小行星取名过于随意，无规律可循，这样的命名方法遇到了两个明显的困难：神话人物的名字开始不够用；名字越来越复杂，不利于记忆和

辨认。

于是，人们开始打破这样的命名方式。第一颗以非神话人物命名的小行星是20号小行星“Massalia”，它的名字是用来纪念法国港口城市马赛。在给小行星命名的最初阶段，发现者在用人名来命名小行星时，通常遵循一条不成文的规则：使用女性的名字。这条潜规则在命名第54号小行星时被打破，这颗小行星是以德国男性博物学家亚历山大·冯·洪堡命名。