

青少年科普故事系列

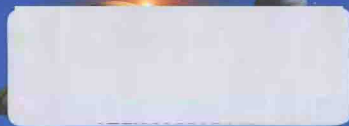


趣味



周爱农 主编

天文科学 故事



西北工业大学出版社



青少年科普故事系列

趣味 天文科学 故事



周爱农 主编

西北工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

趣味天文科学故事/周爱农主编. —西安:西北工业大学出版社,
2013. 10

(青少年科普故事系列)

ISBN 978 - 7 - 5612 - 3652 - 9

I. ①趣… II. ①周… III. ①天文学—青年读物 ②天文学—
少年读物 IV. ①PI-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 062137 号

青少年科普故事系列·趣味天文科学故事

周爱农 主编

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号

邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷:兴平市博闻印务有限公司

开 本:710 mm×1 000 mm 1/16

印 张:10

字 数:128 千字

版 次:2013 年 10 月第 1 版

2013 年 10 月第 1 次印刷

定 价:20.00 元

版权专有 侵权必究

前 言

日月星辰，东升西落。美丽的夜空，无数星星闪烁不停，像许多神秘的眼睛；不时还会有一道流星曳空而过，彗星则拖着长长的尾巴缓缓扫过天宇……面对着广袤的空间和神秘的天文现象，青少年们一定会有无数的问题——“为什么天上的星星会一闪一闪的？”“为什么地球是椭圆的？”……

时光飞逝，斗转星移，茫茫宇宙以它那不可企及的深度和广度，成为千百年来人们向往探知的最深奥的谜题。古老的天文发现充满了诱人的情趣，新的天文发现更是妙趣横生、引人入胜。

青少年朋友们，如果你想进入天文学这座神圣的殿堂，请打开这本书，它将带你遨游在浩瀚无垠的宇宙中，以丰富、翔实的文字，生动有趣的故事，为你解答各种各样的天文问题，揭开宇宙神秘的面纱，带你领略人类不断探索宇宙的科技成果：冲出地球、太空行走、登月、火星登陆、土星探索……

编 者

2013 年 1 月

目 录

天文发现

天文学小常识大揭秘	1
人类天文学历史	10
宇宙究竟是什么	14
系外行星被发现	16
太阳的搭档	19
黑洞之谜	22
在第一批恒星被发现以后	27
找寻第二个地球	30
“调皮”的中微子去了哪里	33
太阳会收缩吗	36
遥远的海王星	39
“天外之灾”	41
宇宙是什么样子的	43
宇宙正逐渐变暗	47
为什么磁极会倒转	49

会变色的天狼星	52
星星运动之谜	55
神秘的太阳系八大行星	57
太空气候如何改变	61

天文学家的故事

中国天文学先驱者甘德	63
数星星的张衡	66
东汉天文学家刘洪	69
祖冲之与圆周率	72
隋代天文学家刘焯	75
僧人天文学家一行	77
元朝天文学家郭守敬	79
明代天文历法修订者徐光启	83
历算开山之祖梅文鼎	85
中国现代天文学奠基人高鲁	87
中国现代天文学家余青松	90
为天文事业献身的陈遵妫	94
中华行星的发现者张钰哲	96
天体测量专家伊巴谷	99
哥白尼与日心说	102
杰出的观测家第谷	106

天文猜想

土卫八,是明还是暗	108
难道星体也会“自相残杀”	110

是否存在星际飞行	112
太阳系八个未解之谜	120
我们所不知道的月球	124
哈雷的神秘预言	129
宇宙的终结在哪里	131
地球爆炸说是真的吗	133
是否有天地冲撞的那一天	136
宇宙最终会崩溃吗	140
太阳的终结在哪里	142
暂时看不见的白洞会出现吗	144
也许灾难真的会来	146
“伯利恒星”大猜想	149
日冕高温下可能潜藏的危机	151

天文发现

天文学小常识大揭秘



星座

为了便于认识星座，古人将天球划分为许多区域，这些区域叫作星座。每一星座可根据其中亮星的特殊分布而辨认出来。现在国际通用的共有的星座有 88 座，它们的界线大致是平行或垂直于天赤道的弧线。我国古代将星空分为三垣和二十八宿。



天球

天球是人们为了便于研究天体，假想以空间任意点为中心，以无限长为半径所作的球。

天赤道和天极

延伸地球赤道而同天球相交的大圆称为“天赤道”。向南、北两个方向无限延长地球自转轴所在的直线，与天球形成的两个交点，分别叫做北天极与南天极。天赤道和天极是天球赤道坐标系的基准。

黄道

黄道是指地球上的人看太阳于一年内在恒星之间所走过的视路径，即地球的公转轨道平面和天球相交的大圆。黄道和天赤道成 $23^{\circ}26'$ 的角，相交于春分点和秋分点。

黄极

黄极是指天球上与黄道角距离都是 90° 的两点，靠近北天极的叫“北黄极”。黄极与天极的角距离等于黄赤交角。北黄极在天龙座与两星连线的中央。

黄道带

黄道带是指天球上黄道两边各 8° （共宽 16° ）的一条带。日、月和主要行星的运行路径都处在黄道带内。古人为了表示太阳在黄道上的位置，把黄道分为十二段，叫“黄道十二宫”，从春分起依次为白羊、金牛、双子、巨蟹、狮子、室女、天秤、天蝎、人马、摩羯、宝瓶和双鱼，过去的黄道十二宫和黄道十二星座一致。由于春分点向西移动，2000年前在白羊座中的春分点已移至双鱼座，命名与星座已不吻合。

黄道坐标

黄道坐标是一种天文坐标。天体在天球上的位置由黄经和黄纬两个坐标表示。春分点的黄经圈与通过某一天体的黄经圈在黄极所成的角度，或在黄道上所夹的弧长，叫做该天体的黄经。计量方向为在黄道上由春分点起，沿着与太阳周年运动相同的方向，从 0° ~ 360° 。从黄道起，沿黄经圈到天体的角距离称为该天体的黄纬。计量方向从黄道起，由 0° ~ 90° ，黄道以北为正。

赤道坐标

赤道坐标是一种天文坐标。以赤经和赤纬两个坐标表示天球上任一天体的位置。由春分点的赤经圈（时圈）与通过该天体的赤经圈在北天极所成的角度，或在天赤道上所夹的弧长，称为该天体的赤经。计量方向为自春分点起，沿着与天球周日运动相反的方向，以时、分、秒表示。从天赤道开始沿赤经圈到天体的角距离称为该天体的赤纬。计量方向为从天赤道起，由 0° ~ 90° ，天赤道以北为正。

岁差

岁差是指地球的轴转动引起春分点缓慢向西运行（速度为每年50.2秒，约25800年运行一周），形成回归年比恒星年短的现象。

回归年

回归年是指从地球上，太阳绕天球的黄道一周的时间，即太阳中心从春分点到春分点所经历的时间，又称为太阳年。

1 回归年 = 365.24219879 日 $\approx$ 365 日 5 小时 48 分 46 秒

恒星年

恒星年是指地球绕太阳公转一周所经历的时间间隔。只在天文



学上使用，等于 365.25636 个平太阳日或 365 日 6 时 9 分 9.5 秒。

星等

仅仅在银河系中，就有多达数以千亿计的恒星。它们在天空中发着耀眼的光芒。恒星的亮度差别很大，亮度的等级最早是由希腊天文学家依巴谷于公元 2 世纪时创立的。他把天上最亮的 20 颗星定为 1 等星，再依光度不同分为 2 等星、3 等星，如此类推到 6 等星，最亮的星为 1 等，最暗的星为 6 等。直到 19 世纪中期，英国天文学家订定其标准，以光学仪器测定出星球的亮度，确定 1 等星比 6 等星亮 100 倍。同时，利用这一数学关系，把比 1 等星更亮的天体定为 0 等、-1 等……而把比 6 等星更暗的天体定为 7 等、8 等……例如，太阳的星等为 -27 等，满月时的月球为 -13 等。星等的数值越大，代表这颗星的亮度越暗。相反，星等的数值越小，代表这颗星越亮。有些光亮的星，它的星等甚至是负数，如全天最亮的恒星——天狼星，它的亮度是 -1.45 等。人的眼睛在黑暗的地方，可以看到的最暗的星是 6 等左右。现在，天文学家用集光能力最大的天文望远镜观测到的最暗的天体，已经暗于 25 等，它们比一支距离观测者 63 千米外的蜡烛光还暗。

事实上，星等是分为两种的：目视星等和绝对星等。

目视星等：指我们用肉眼所能看到的星等。看起来不突出、不明亮的恒星，并不一定代表它们的发光本领差。道理十分简单：我们所看到恒星视亮度，除了与恒星本身所辐射的亮度有关外，距离的远近也十分重要。同样亮度的星球，距离我们比较近的，看起来自然比较光亮。

绝对星等：由于目视星等并没有实际的物理学意义，于是天文学家制定了绝对星等来描述星体的实际发光本领。假想把星体放在距离 10 秒差距（即 32.6 光年，秒差距亦是天文学上常用的距离单位，1 秒差距 = 3.26 光年）远的地方，所观测到的目视星等，就是绝对星等了。通常绝对星等以大写英文字母 M 表示。目视星等和绝

对星等可用公式转换。

变光星

表面上看起来，天空中的星星每天都是一个样子的。但事实并非如此，让我们看看英仙星座中亮度排在第二的 β 星，每隔两天零 21 小时，它的亮度就降为原来的一半。然后，短时间后，又恢复到原来的亮度。阿拉伯人称这颗星为“Algol”，意思是“可怕的魔鬼”。

18 世纪 80 年代，卓有成就的英国聋哑天文学家约翰·古德瑞克就提到过 Algol 是双星。其中的一颗星亮度很低，每隔 2 天零 21 小时，这颗暗星就运行到了亮星的前面，并遮住它，使之暂时失去了亮度。当暗星移开时，亮星的亮度又重新恢复。古德瑞克的结论使他走在了他所处时代的前面，因为那时候赫歇尔还没有公布双星存在的发现。然而，他的结论得到了证实，古德瑞克是正确的。

类似这样的亮度因遮挡而变化的星体有不少，但有许多星体亮度的变化是无规律的。16 世纪末，德国天文学家大卫·费伯瑞修斯在鲸鱼座鲸鱼双星中探测到了它的亮度变化。在天文学家对它进行细观测后发现，它发出的亮度可以使其成为空中 100 颗亮星中的一员，而有时它变得很暗，暗得只有用望远镜才能看到。这样的变化在一年中会发生多次，但极不规律，引起变化的原因也不能用遮挡现象解释。那么，最终的结论是：这类星体一次比一次放射出更多的光和热，它才是真正的变光星，它被好奇的天文学家称为“Mira”，拉丁语的语意是“奇异的”。

古德瑞克又发现了另一类变光星“仙王星座”，它属于“造父变光星类”。这类星的亮度变化是规律性的，但是它也不能归在遮挡的变光星体中。因为它的亮度增加得非常快，而减弱得却非常慢（如果是属于遮挡性的变光星体，则亮度的增加和减弱的时间将是相等的，就像 Algol 星体那样）。

上百种星体在亮度的增减上是有规律的，有的星体是聚集在一





起的，如同日、月食那样变化，有的遮挡星完成一次亮度变化需要 3 天，还有的需要 50 天。遮挡将成为长距离测星的手段之一。

变星

有不少恒星亮度会随时间而变化，它们被称为变星。

变星光变的原因，一是双星的两颗子星相互掩食，称为食变星（即食双星）。

食变星的一个最有名的例子是英仙星座的大陵五星。它的光变在 300 多年前已经被发现。它离我们有 106 光年，光变周期为 2.9 天。食变星的光变周期，也就是伴星绕主星转动的轨道周期。

在更多的情况下，变星的光变是出于内在原因，称为内因变星。内因变星又可按光变的性质分为脉动变星和新星、超新星等。

脉动变星

脉动变星是星体不同程度地发生有节奏的大规模运动的恒星。这种运动最简单的形式是半径周期性地增大和缩小。在半径变化的同时，亮度、温度等也随之发生变化。

脉动变星有很多类型，最典型的一类是造父变星，其代表是仙王星座中的造父一星。这颗变星的光变周期是 5.4 天，最亮时亮度为 3.6 等，最暗时亮度为 4.3 等。

新星

新星是亮度在短时间内，如几小时至几天突然剧增，然后缓慢减弱的一类变星。星等增加的幅度多数在 9 等到 14 等之间。由于新星在发亮之前一般都很暗，甚至用大望远镜也看不到，而一旦发亮后，有的用肉眼就能看到，因此在历史上被称为“新星”。

实际上，新星不是新产生的恒星。现在一般认为，新星产生在双星系统中。这个双星系统中的一颗子星是体积很小、密度很大的矮星或白矮星，另一颗则是巨星。两颗子星相距很近，巨星的物质

受到白矮星的吸引，向白矮星流去，这些物质的主要成分是氢。落进白矮星的氢使白矮星“死灰复燃”，在其外层发生核反应，从而使白矮星外层爆发，成为新星。

新星爆发以后，所产生的气壳被抛出。气壳不断膨胀，半径增大，密度减弱，最后消散在恒星际空间中。随着气壳的膨胀和消散，新星的亮度也就缓慢减弱了下去。

超新星

超新星是爆发规模更大的变星，亮度的增幅为新星的数百至数千倍，超新星是恒星所经历的规模最大的灾难性爆发。

超新星爆发的形式有两种。一种是质量与太阳差不多的恒星，是双星系统的成员，并且是一颗白矮星。这类爆发与新星的差别是核反应发生在核心，整个星体炸毁，变成气体扩散到恒星际空间。

还有一种超新星，原来的质量比太阳大很多倍，不一定是双星系统成员。这类大质量恒星在核反应的最后阶段会发生灾难性的爆发，大部分物质变成气壳抛出，但中心附近的物质会留下来，变成一颗中子星。

双星

看上去离得近，实际距离也很近的两颗星，通过万有引力互相吸引，彼此围绕着对方不停地旋转。只有这种关系，才能称作现代天文学意义上的双星。天文学上把双星中比较亮的一颗称为主星，比较暗的那颗称为伴星。

星团

星团是由于物理上的原因聚集在一起并受引力作用束缚的一群恒星，其成员星的空间密度显著高于周围的星场。星团按形态和成员星的数量等特征分为两类：疏散星团和球状星团。星团的命名，一般采用相应的星表中的号码。最常用的是梅西耶星表，简写为





“M”，它只包括了较亮的星团。较完全的是“NGC”星表，有时还用“IC”星表。这些星表中不仅仅包括星团，还有星云和星系。

球状星团

球状星团呈球形或扁球形，与疏散星团相比，它们是紧密的恒星集团。这类星团包含1万到1000万颗恒星，成员星的平均质量比太阳略小。用望远镜观测，在星团的中央恒星非常密集，不能将它们分开。

在银河系中已发现的球状星团有150多个。它们在空间上的分布颇为奇特，其中有一三分之一就在人马星座附近，天文学家最初正是根据这个现象领悟到太阳离开银河系中心相当远，而银河系的中心就在人马星座方向。跟疏散星团不同，球状星团并不向银道面集中，而是向银河系中心集中。它们离银河系中心的距离绝大多数在6万光年以内，只有很少数分布在更远的地方。球状星团的亮度大，在很远的地方也能看到，而且被浓密的星际尘埃云遮掩的可能性不大，因此未发现的球状星团数量大致不超过100个，总数比疏散星团少得多。

球状星团的直径在15至300多光年范围内，成员星平均空间密度比太阳附近恒星空间密度约大50倍，中心密度则大1000倍左右。球状星团中没有年轻恒星，成员星的年龄一般都在100亿年以上，且据推测和观测结果，有较多死亡的恒星。

疏散星团

疏散星团形态不规则，包含几十至两三千颗恒星，成员星分布得较松散，用望远镜观测，容易将成员星一颗颗地分开。少数疏散星团用肉眼就可以看见，如金牛星座中的昴星团（M45）和毕星团及巨蟹星座中的鬼星团（M44）等。

在银河系中已发现的疏散星团有1000多个。它们高度集中在银道面的两旁，离开银道面的距离一般小于600光年。大多数已知的

疏散星团离太阳的距离在1万光年以内。更远的疏散星团无疑是存在的，它们或者处于密集的银河背景中不能被辨认，或者受到星际尘埃云遮挡而无法被看见。据推测，银河系中疏散星团的总数有1万到10万个。

疏散星团的直径大多数在三至三十几光年之间。有些疏散星团很年轻，与星云在一起，甚至有的还在形成恒星。

星云

宇宙空间的很多区域并不是绝对的真空，在恒星际空间内充满着恒星际物质。恒星际物质的分布是很不均匀的，其中在宇宙尘埃物质密度较大的区域所观测到的是雾状斑点，称为星云。星云类型主要有“亮星云”和“暗星云”两种。

弥漫星云

弥漫星云是星际介质集中在一颗或几颗亮星周围而形成的亮星云，这些亮星都是形成不久的年轻恒星。弥漫星云呈现为不规则的形状，犹如天空中的云彩，但是它们一般都得使用望远镜才能被观测到，很多只有用天体照相机长时间曝光才能显示出它们的美貌。

河外星系

河外星系指的是银河系之外的其他星系，它们都是与银河系属于同一量级的庞大恒星系统。河外星系一般用肉眼看不见，就是通过一般望远镜去观察，也还是一片雾。

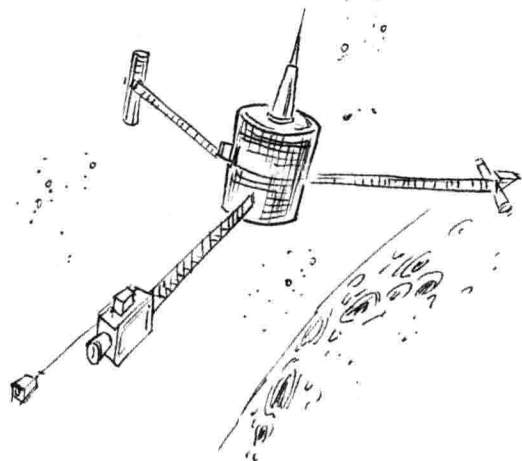


点评

了解宇宙就需要了解各种天文现象。天文学家通过大量的研究破译了各种天文现象，做出了合理的解释，开启了人类探索的新纪元。



人类天文学历史



当人们仰望满天的繁星时，总会被那美丽、深邃而神秘的夜空深深地吸引。对于人类来说，宇宙充满着无穷无尽的奥秘。宇宙是什么？宇宙有多大？宇宙存在多久了？宇宙从哪儿来又要往哪儿去？正是人们的好奇心和探索精神带动了天文学的产生和发展。

天文学的起源可以追溯到人类文化的萌芽时代。远古时代，人们为了指示方向、确定时间和季节，对太阳、月亮和星星进行观察，确定它们的位置，找出它们变化的规律，并据此编制历法。从这一点上来说，天文学是最古老的自然学科之一，它的历史将近五千年。

天文学研究的疆域是整个宇宙。从空间上看，从最小的粒子，到跨度达数十万光年（超过 60 亿亿千米）的星系，无不是天文学研究的对象；从时间上看，从宇宙的诞生，到宇宙的结束（如果有结束的话），无不是天文学研究的时段。

天文学的研究方法也与其他自然学科有着明显的区别。我们既取不到太阳的物质来化验分析，也不能模仿着建造一个星星，我们