



美国中学生 美国家庭
课外读物 必备参考书

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

1000个太空知识

人们是如何破解宇宙的

THE HANDY ASTRONOMY ANSWER BOOK

从太空知识到空间计划
从当代天文学到勘查太阳系
人们是如何寻找宇宙中生命的

[美] 查理斯·刘 / 著
宋涛 / 译



历史和科学从未如此引人入胜。

——美国卡耐基图书馆



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press



美国中学生 美国家庭
课外读物 必备参考书



1000个太空知识

人们是如何破解宇宙的

THE HANDY ASTRONOMY ANSWER BOOK

从太空知识到空间计划
从当代天文学到勘查太阳系
人们是如何寻找宇宙中生命的

[美] 查理斯·刘 / 著

宋涛 / 译



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

人们是如何破解宇宙的: 1000 个太空知识 / (美) 刘著;
宋涛译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2015.6

(美国科学问答丛书)

ISBN 978-7-5439-6643-7

I. ① 人… II. ①刘… ②宋… III. ①宇宙 — 普及读
物 IV. ① P159-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 088631 号

The Handy Astronomy Answer Book, 2nd Edition

by Charles Liu, Ph.D.

Copyright © 2008 by Visible Ink Press®

Simplified Chinese translation copyright © 2015 by Shanghai Scientific &
Technological Literature Press

Published by arrangement with Visible Ink Press
through Bardon-Chinese Media Agency

All Rights Reserved

版权所有 · 翻印必究

图字: 09-2015-371

总 策 划: 梅雪林

责任编辑: 张 树

封面设计: 周 婧

丛书名: 美国科学问答

书 名: 人们是如何破解宇宙的

[美]查理斯·刘 著 宋涛 译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 常熟市人民印刷有限公司

开 本: 720×1000 1/16

印 张: 15.25

字 数: 257 000

版 次: 2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-6643-7

定 价: 35.00 元

<http://www.sstlp.com>

前言

为什么恒星会发光？如果你掉入了黑洞，会遇到什么情况？月球是由什么构成的？冥王星到底是不是行星？地球以外存在生命吗？地球的年龄是多少？人类可以生活在外层空间吗？什么是类星体？宇宙的起源是怎样的？宇宙的最终命运又会如何？谈到宇宙时，每个人看起来都有1 000个问题要问。

本书不仅向读者介绍了一些科学现象和科学数据，而且向读者讲解了天文学领域的其他知识。本书通过问答的形式介绍了宇宙和宇宙中的天体。同时，本书还介绍了人类在历史上是如何探索并破解宇宙奥秘的。

自从人类进入文明社会以来，一直试图了解宇宙中的各种天体。我们不仅想了解这些天体的构成及运行方式，而且想了解这其中的科学道理。起初，这一切对于人类都是谜团，所以古人干脆编出一些神话传说和故事来解释这些谜团。在这一过程中，人们往往会赋予恒星和行星各种超自然的特征。后来，人们渐渐地意识到，宇宙和其中的天体都是自然界的一部分；世界上的每个人都有机会了解它们。就这样，天文学诞生了。

什么是科学？在某些人看来，科学是厚厚的图书中所罗列出的一系列事实，它们需要人们反复地理解记忆。而实际上科学是一个提出问题和寻找答案的过程。在这个过程中，人们不仅要评估事实的科学性，而且要进行科学的猜想。同时，人们还要通过预测、实验和科学观测来验证这些科学猜想。在科学研究中，人类总是不断地提出问题并找到问题的答案，这本书的写作初衷与人类的上述特征是完全一致的。通过阅读本书，读者不仅可以了解到问题以及提出问题的人，而且可以了解到这些人是如何努力找到问题的答案的。此外，读者还可以了解到这些人在寻找答案的过程中有哪些新的发现。人类之所以能够对宇宙有相当多的了解，要感谢那些在前沿天文研究领域孜孜不倦进行探索的人，他们在工作中不断地提出新问题，他们的努力为天文学的发展奠定了基础。

随着太空探索活动的进行,人类目前已经利用地基望远镜和天基望远镜观测到了可观测的宇宙的边缘区域。同时,他们还利用机器人航天器探索遥远的星球。此外,人类已经完成了太空行走。然而,随着人类太空体验的丰富,我们越来越意识到还有太多的太空谜团等待我们去破解。本书所包含的问题可以发挥抛砖引玉的作用。衷心地祝愿读者可以像我们的前辈一样提出更多的问题。同时,祝愿大家在寻找问题答案的过程中,能够体会到成功带来的快乐。

[美] 查理斯·刘

目录

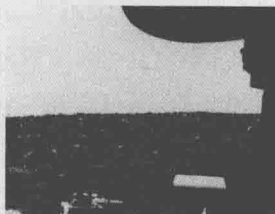
CONTENTS

前言	1
一 太空	1
宇宙	1
恒星	5
行星和卫星	20
彗星、陨石等	34
观察与测量	39
探索	44
二 空间计划	60
火箭的历史	60
人造卫星和宇宙飞船	67
斯普特尼克时代	71
通信卫星	73
太空中的首批人类	76
苏联早期的太空计划	82
美国早期的太空计划	85
“阿波罗号”航天任务	88
早期的空间站	97
航天飞机	102



目录

三 当代天文学	105
天文学的测量单位	105
天文望远镜方面的基础知识	110
摄影技术和光度测定	115
光谱学	118
干涉量度学	120
无线电望远镜	122
微波望远镜	126
太阳望远镜	129
特殊望远镜	130
地球天文台	131
机载天文台和红外天文台	137
太空望远镜	142
红外太空望远镜	145
X射线望远镜	146
紫外线太空望远镜	149
伽马射线太空望远镜	151
四 勘查太阳系	156
关于宇宙勘查的基础知识	156
对太阳的勘查	158
针对水星和金星的太空勘查活动	161



Contents

人类对火星的勘查活动	167
没有获得成功的火星勘查任务	174
21 世纪的火星探测任务	176
针对外层空间的行星所进行的勘查活动	181
针对小行星和彗星的勘查活动	198
五 宇宙中的生命	207
生活在宇宙中	207
地球和月球上的生命	213
太阳系内的生命	217
寻找智慧生命	220
外部行星	226
位于其他行星表面的生命形式	230





太 空

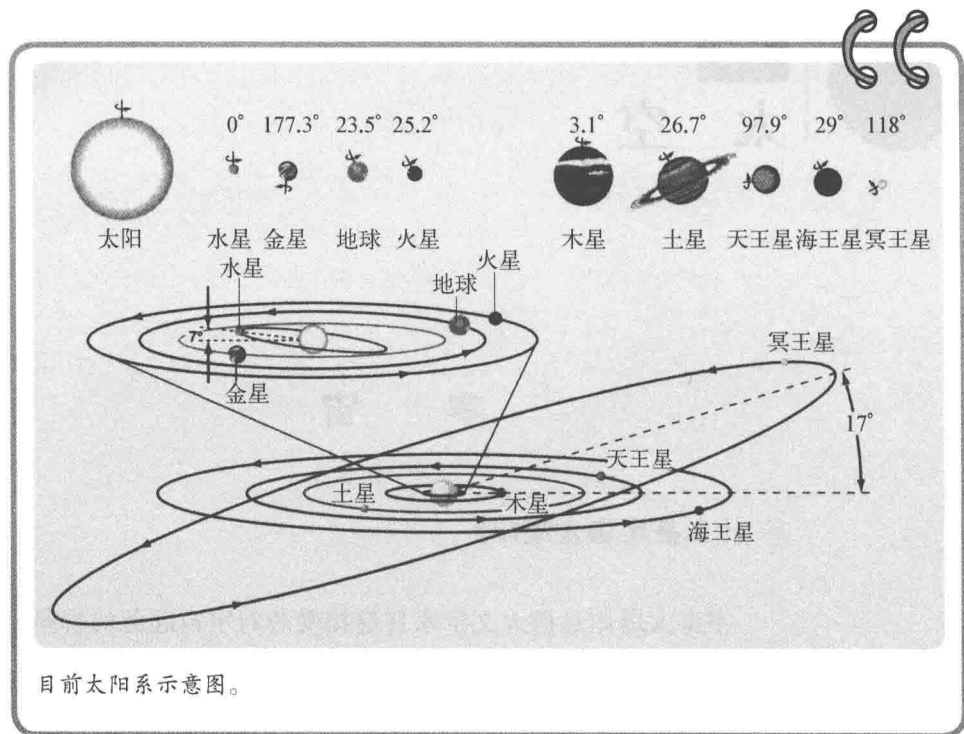
宇 宙

► 什么是宇宙大爆炸？

宇宙大爆炸是被天文学家普遍接受的对宇宙起源的解释。认为宇宙始于150亿—200亿年前的一次大规模爆炸。两项观测结果构成了这一宇宙学的基础。首先，正如埃德温·哈勃（Edwin Hubble, 1889—1953）验证的那样，宇宙在不断膨胀，天体的后退速度与观察者的距离成正比，即距离越远，退行的速度就越大。其次，地球沐浴在辐射光中，辐射具有远古炽热太阳余迹的特点。这种辐射的发现者是贝尔电话实验室的阿诺·A. 彭齐亚斯（Arno A. Penzias, 1933— ）和罗伯特·W. 威尔逊（Robert W. Wilson, 1936— ）。最后，大爆炸产生的物质大团块地聚在一起，形成星系。星系内较小团块形成恒星。至少一个团块的各部分形成一群行星——我们的太阳系。

► 什么是大收缩理论？

根据大收缩理论，在未来非常遥远的某一时间，所有物质将改变方向，缩回到物质起始的那个点。其他两个预测宇宙未来的理论为大乏味理论和稳态理论。大乏味理论，叫这个名字是因为这个理论说起来没有什么让人兴奋之处。这个理论声称，



一切物质将继续离开所有其他物质，宇宙将永远膨胀下去。根据稳态理论，宇宙的膨胀将减慢到几乎停止。那时，宇宙将达到稳定状态，并基本上保持不变。

► 宇宙的年龄是多少？

哈勃太空望远镜最近收集的数据表明，宇宙的年龄可能只有80亿年。这与以前认为宇宙年龄为130亿—200亿年的说法相矛盾。早期的数字来自这样的概念，即宇宙自从大爆炸诞生以来，一直以同样的速度在膨胀。膨胀速度是一个称为哈勃常数的比值，是通过星系退离地球的速度除以星系离地球的距离计算出来的。把哈勃常数倒过来计算，即星系的距离除以退行速度，就计算出了宇宙的年龄。对星系退行的速度和星系离地球的距离的两项估算可能是不确定的。况且，并不是所有科学家都接受宇宙始终在以同样的速度膨胀这一观点。因此，许多科学家仍然认为，宇宙的年龄还只是有待讨论

的问题。

► 太阳系有多大？

太阳系的大小，可以通过将太阳（直径86.4万英里/1.38万千米）缩小成直径1英寸的球（2.5厘米大约一只乒乓球大小）来想象。用同样的比例，地球将是直径0.01英寸（0.25毫米）一个小斑点，离乒乓球大小的太阳约有9英尺（2.7米）远。月球的直径仅有0.0025英寸（0.06毫米，一根头发丝的厚度），离地球的距离只是1/4英寸（6.3毫米）多一点。太阳系中最大的行星——木星，看起来像一颗小豌豆粒大小[直径0.1英寸（2.5毫米）]，离太阳46英尺（14米）远。冥王星——太阳系中最小的行星，像一个几乎看不见的小点儿[直径0.00083英寸（0.02毫米）]，离太阳距离355英尺（108米）远。

► 谁是斯蒂芬·霍金？

英国物理学家、数学家霍金（William Hawking, 1942— ）被人们认为是20世纪末期最伟大的理论物理学家。尽管因肌萎缩侧索硬化症（ALS）而严重残疾，他却通过研究时空的性质及其异常现象，在黑洞和宇宙起源及演化科学知识方面作出了重大贡献。例如，霍金提出，黑洞会发出热辐射。他预言，黑洞在所有质量转变成辐射（称为“霍金辐射”）时，就会消失。霍金目前的目标是，将量子力学和相对论结合成量子重力理论。他的科普作品也颇引人注目，特别是《时间简史》是通俗畅销书。

► 什么是类星体？

类星体作为“准星体”辐射源收缩体而得此名。类星体看起来像恒星，但它们的光谱中有巨大的红移，由此表明它们在以巨大的速度退离地球，有的红移速度高达光速的90%。这些类星体的特性尚不可知，但许多人认为它们是最遥远的可见天体——遥远星系的核。类星体，也叫做似星体或QSO，最早由天文学家于1963年在加利福尼亚州的帕洛玛（Palomar）天文台确认。



被认为是20世纪末期最伟大的理论物理学家的斯蒂芬·霍金。



► 什么是朔望？

朔望是3个天体在一条直线上时所发生的天文现象，如日食或月食期间，太阳、地球和月亮的分布情况。从地球上看来，行星与太阳分列于地球两侧，行星的距角（即地球和行星的连线与地球和太阳的连线的交角）为 180° 时的特殊朔望，叫做冲。

► 什么星系离我们最近？

仙女座星系是离我们地球所在的银河系最近的星系。据估计，它离地球有220万光年。仙女座星系比银河系大，是漩涡星系，也是在地球天空中看到的最亮的星系。

恒 星

► 什么是超新星？

超新星是指导致大质量恒星毁灭的罕见而壮观的爆炸。超新星爆发时的光度超过整个星系，然后逐渐减弱变暗。超新星确实是相当不易见到的。在我们银河系里观测到的最后一颗超新星是在1604年。在1987年2月，超新星1987A出现在银河系附近的一个星系——大麦哲伦星系中。

► 星云分哪4种类型？

星云的4种类型为发射星云、反射星云、暗星云和行星状星云。星云是恒星的主要诞生地，是太空中的气体和尘埃组成的云雾状天体。发射星云和反射星云是亮星云。发射星云是能自己发光的彩色的云。反射星云是由尘埃和气体组成的冷星云，由近旁亮星的光照亮，而不是靠自身能量发光。暗星云，也叫



做吸收星云,附近没有高亮度或高温恒星,因而不发光,看起来像天空的洞。猎户座中的马头星云就是一个暗星云的例子。行星状星云由恒星爆发后的残骸组成。



▶ 什么是星尘,我们真的是由星尘构成的吗?

构成地球的重金属,如铁、硅、氧和碳,最初是由遥远的恒星爆发产生的。恒星爆发时,向太空发射重元素。实际上,地球及地球上的所有生命都是再造星体残骸。

▶ 为什么星星会闪烁?

星星实际上会发恒定的光,对地球上观看星星的人来说,它们好像在闪烁,这主要是由于大气层气流干扰的结果。分子颗粒和尘埃颗粒在地球上的大气覆盖层中飘浮着。当这样的飘浮颗粒在恒星和观察者之间经过时,光束就会出现短暂的终止。这些短暂的终止不断地出现,就出现了星星闪烁的现象。

▶ 什么叫双子星?

双子星是围绕共同质心旋转的两颗星体。在所有恒星中,大约有一半属于双子星系或多星系。多星系由两个以上的恒星组成。

天狼星是一颗亮星,距地球大约8.6光年远,是由两颗恒星构成的:其中一颗的质量大约是太阳质量的2.3倍,另一颗是白矮星,大约是木星质量的980倍。半人马座 δ 是除太阳以外距地球最近的恒星。它实际上是3颗星:半人马座 δ A和半人马座 δ B,两颗像太阳的恒星相互绕轨道运行,还有半人马座 δ C,一颗低质量的红星围绕它们的轨道运行。



► 什么是黑洞？

当一颗质量比太阳质量大4倍的恒星塌缩时，即使中子也不能阻止其引力。没有任何东西可以阻止其塌缩，因此恒星永远塌缩下去。塌缩后物质的密度非常大，任何东西甚至光都不能逃逸出去。美国物理学家约翰·惠勒（John Wheeler）在1967年给这种天文现象起名“黑洞”。因为没有光能从黑洞中逃逸出来，所以黑洞不能被观察到。然而，如果黑洞是在另一个恒星附近，就会将那颗星的物质吸引到自己的体内，结果产生X射线。在天鹅座中，有一种很强的X射线源，叫做天鹅座X-1。它在一颗恒星附近，这两颗相互绕轨道运行。这个看不见的X射线源的万有引力至少是10个太阳的引力，因此被认为是一个黑洞。另一个黑洞是原本就存在的黑洞，它从大爆炸时就存在，那时气体和尘埃组成的区域具有巨大的压力。最近，天文学家观测到银河系中心附近区域的人马座A发出的短暂X射线脉冲。这个脉冲的起源及脉冲的行为使科学家们得出一个结论，即在我们的星系中心，很可能存在一个黑洞。

还有4种其他可能的黑洞：史瓦兹契德黑洞没有电荷，没有角动量；不旋转带电黑洞（Reissner-Nordstrom）有电荷，但没有角动量；克尔黑洞有角动量，但没有电荷；克尔纽曼黑洞有电荷和角动量。

► 什么是脉冲星？

脉冲星又称射电脉冲星，能发射极其规则的射电脉冲，是快速旋转的中子星，自旋速度在0.01~4秒之间。恒星通过将氢转化成氦而燃烧。当氢耗尽时，恒星内部开始收缩。在收缩过程中，恒星内部的能量被释放出来，恒星外层被推挤出去。这些外壳巨大而寒冷，恒星这时变成一颗红色巨星。质量超过太阳质量两倍的恒星继续膨胀，变成超巨型。这时它就会爆炸，称为超新星爆发。之后，恒星核的剩余物质向内塌缩，电子和质子变成中子。质量为太阳的1.4~4倍的恒星可以压缩成直径只有约12英里（20千米）的中子星。中子星自旋的速度非常快。位于蟹状星云中心部位的中子星，每秒旋转30周。

质量为太阳质量的1.4~4倍的恒星塌缩，形成脉冲星。一些中子从磁极向



地球方向发射无线电信号。这些信号最先由剑桥大学乔丝琳·贝尔(Jocelyn Bell, 1943—)于1967年发现。因为这些脉冲信号的周期性非常有规律,所以有些人推测,这是地外智慧生命向我们发来的外星人信号。但这一说法最终被排除了,因高速自转的中子星观点逐渐被接受,成为这些脉冲无线电波源的最好解释。

► 星体呈现的颜色说明什么?

恒星的颜色表明恒星的温度和年龄。恒星按照光谱类型分类。从最老到最年轻、从最热到最冷,恒星的分类见表1:

表1

类 型	颜 色	温度(F)	温度(°C)
O	蓝色	45 000~75 000	25 000~40 000
B	蓝色	20 000~45 000	11 000~25 000
A	蓝白色	13 500~20 000	7 500~11 000
F	白色	10 800~13 500	6 000~7 500
G	黄色	9 000~10 800	5 000~6 000
K	橙色	6 300~9 000	3 500~5 000
M	红色	5 400~6 300	3 000~3 500

每种类型又可细分为0~9共10个次类型。太阳属于G2类型的恒星。

► 质量最大的恒星是什么?

恒星手枪星(Pistol)是目前已知的最明亮、同时也是质量最大的恒星。这颗年轻的恒星(年龄为100万—300万年)有2.5万光年远,位于人马座,有1 000万个太阳那么亮。在其年轻生命的某个时候,其质量可能是太阳的200倍。

► 最亮的恒星有哪些？

恒星的亮度叫做星等。视星等是肉眼看到的恒星的亮度。星等越低，星就越亮。在晴朗的夜空，肉眼可看到星等大约为+6的星星，大型望远镜可观测到星等低到+27的天体，非常明亮的天体有负星等（表2）。例如，太阳的星等为-26.8。

表2

恒 星	星 座	视 星 等
天狼星	大犬座	-1.47
老人星	船底座	-0.72
大角星	牧夫座	-0.06
南门二	半人马座	+0.01
织女星	天琴座	+0.04
五车二	御夫座	+0.05
参宿七	猎户座	+0.14
南河三	小犬座	+0.37
参宿四	猎户座	+0.41
水委一	波江座	+0.51

► 什么是银河？

银河是跨夜空的一条肉眼能见到的云雾状光带。银河的光来自组成河系的恒星。太阳和地球就属于银河系。星系是由巨大空间而使其相互分开的恒星组成的巨大体系。天文学家估计，银河系的恒星至少有1 000亿颗，直径约10万光年。银河系呈扁平状，中间微凸，称为核球，还有4条悬臂。

► 什么是北斗星？

北斗星是大熊座中的7颗亮星组成的星群。这7颗星排列的形状看起来像一把带有长柄的斗（或勺子）。在英国，这个星群被称作the plough。北斗七星