

■ 青少年科普馆

宇宙空间之旅

YUZHOU KONGJIAN ZHI LU

青少年科普馆编委会 编

四川出版集团
四川科学技术出版社



■ 青少年科普馆 ■

宇宙空间之旅

YUZHOU KONGJIAN ZHI LU

青少年科普馆编委会 编

四川出版集团
四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

宇宙空间之旅/青少年科普馆编委会编. —成都:
四川科学技术出版社, 2013.11

(青少年科普馆)

ISBN 978-7-5364-7620-2

I. ①宇… II. ①青… III. ①宇宙—青年读物
②宇宙—少年读物 IV. ①P159-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第074530号

宇宙空间之旅

YUZHOU KONGJIAN ZHI LU



出品人: 钱丹凝

编者: 青少年科普馆编委会

责任编辑: 郑尧 陈敦和

封面设计: 泽雨

责任出版: 邓一羽

出版发行: 四川出版集团·四川科学技术出版社
(成都市三洞桥路12号 邮政编码: 610031)

印刷: 四川省南方印务有限公司

成品尺寸: 168mm×238mm

印张: 10

字数: 180千

版次: 2013年11月第1版

印次: 2013年11月第1次印刷

定价: 27.00元

书号: ISBN 978-7-5364-7620-2

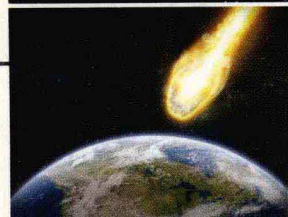
■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书, 请与本社邮购组联系。

地址/成都市三洞桥路12号 电话/(028) 87734035

邮政编码/610031 网址: www.sckjs.com



P 前言

reface

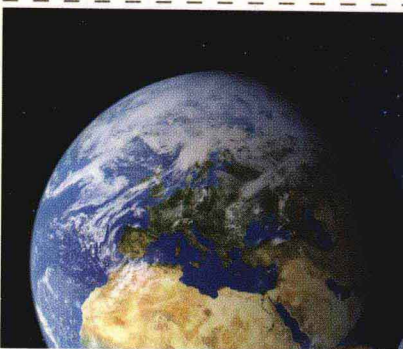
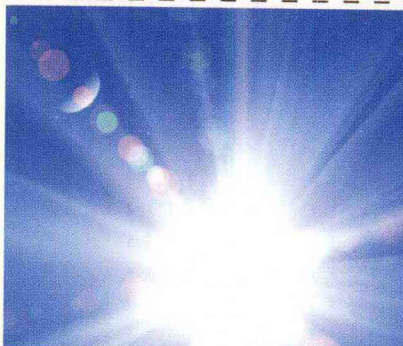
大千世界，大至茫茫宇宙、日月星辰，小至一草一木、一石一沙，都有无穷奥秘等待我们去探索、去发现。

每当在夜晚仰望星空的时候，你是否对它产生过疑问和兴趣呢？当用肉眼看到流星雨时你是否会感到欣喜呢？当第一次看到月球表面的那些陨石坑时你是否会感到惊讶呢？

大多数人谈到宇宙，总是充满疑惑的，但同时也会感叹它的浩瀚与永恒，并深深为那繁星点点的广袤夜空感到着迷。

随着科技的飞速发展，人们和宇宙的关系越发紧密了：卫星电视、移动通讯、GPS等，都已深入人们的日常生活中。特别是宇宙空间站的建设、宇宙探测器的不断发射以及载人航天技术的迅猛发展，使得闪闪发光的星群与深邃的宇宙，正渐渐揭开她神秘的面纱，将她的神秘展现在人们面前……

本书有宇宙之奇、宇宙组成、宇宙星体以及太阳系四大部分，讲解了宇宙起源、黑洞、暗能量、星系、恒星以及行星等有关的神秘而有趣的科学知识，介绍了这些科学前沿问题的最新研究进展和最新发现。本书内容文字简洁易懂，并配有清晰明了的图片，适合普通读者阅读，尤其是青少年，可以加强对宇宙知识的学习，进一步地培养探索之心。



目录 Contents



神秘奥妙：宇宙之奇 / 5

宇宙是由空间、时间、物质和能量，所构成的统一体。是一切空间和时间的综合。一般理解的宇宙指我们所存在的一个时空连续系统，包括其间的所有物质、能量和事件。宇宙中充满了奥秘，人类只是了解到了其中的微小的一部分。广阔无边的宇宙还需要人类在现有的基础上进行不断地探索。

万物所存：宇宙 / 6

千姿百态：宇宙构成 / 9

遥不可知：宇宙未来 / 12

难以确定：宇宙中心？ / 15

无边无界：宇宙边界 / 17

无法计算：宇宙时间和空间 / 20

穿越时空：时空隧道 / 23

专题讲述：宇宙的起源 / 26

千态万状：宇宙组成 / 33

茫茫宇宙无边无垠，耿耿星辰变化万千。那么宇宙的结构如何呢？这是有关宇宙的又一疑问。总而言之，宇宙中现已充满着星云、星团、星系，总星系，总体呈多重旋转结构的宏观体系，而且还包括由基本粒子组成的微观体系。然而，宇宙的构成无论从宏观还是微观都有很大的探索空间。

尚未发现的粒子：快子 / 34

物质的背面：宇宙反物质 / 38

推动宇宙运动的能量：暗能量 / 40

宇宙中的灯塔：类星体 / 44

宇宙贪吃鬼：黑洞 / 47

“假想”天体：白洞 / 51

时空细管：虫洞 / 54

宇宙中的岛屿：星系 / 57

旋涡星系：银河系 / 61

延展型的天体：星云 / 64

不是风的风：星风 / 68

被束缚的星群：星团 / 70

专题讲述：宇宙尘埃 / 72

群星闪烁：宇宙星体 / 75

浩瀚夜空或许看上去很像一块浩大的闪光背景幕。但实际上，构成茫茫宇宙的数十亿颗星星纷繁复杂，充满着无数的奇怪现象。从超新星爆炸引起的恒星火花到尚未发现的复仇星，人们正在一步一步地加深对宇宙星体的探索。

似乎固定不动的星体：恒星 / 76

固定不动的星体：行星 / 79

保卫行星的天体：卫星 / 82

不吉祥的星：彗星 / 85

稍纵即逝：流星 / 89
冷热并存的星：共生星 / 93
变化的恒星：脉冲星 / 96
太阳的伴星：复仇星 / 100
老年期的恒星：红巨星 / 103
晚期的恒星：白矮星 / 106
恒星爆炸前的星：中子星 / 109
专题讲述：超新星 / 112

人类所在：太阳星系 / 115

太阳系就是人类现在所在的恒星系统，是以太阳为中心，与所有受到太阳引力约束的天体的集合体。8颗行星、至少165颗已知的卫星，和数以亿计的太阳系小天体。这些小天体包括小行星、柯伊伯带的天体、彗星和星际尘埃。广义上，太阳系的领域包括太阳、4颗像地球的内行星、由许多小岩石组成的小行星带、4颗充满气体的巨大外行星、充满冰冻小岩石、被称为柯伊伯带的第二个小天体区。在柯伊伯带之外还有黄道离散盘面、太阳圈和依然属于假设的奥尔特云。

生命的源泉：太阳 / 116
冰火两重天：水星 / 120
东方启明星：金星 / 123
人类的家园：地球 / 126
红色的星球：火星 / 129
长出大红斑的奇星：木星 / 132
被光环环绕的星：土星 / 135
第一颗在现代发现的行星：天王星 / 137
淡蓝色的行星：海王星 / 140
地球保卫者：月球 / 143
“天资”出众：土卫六 / 146
大于水星的卫星：木卫三 / 149
冰与岩石的混合：天卫五 / 152
专题讲述：冥王星 / 156

P 前言

reface

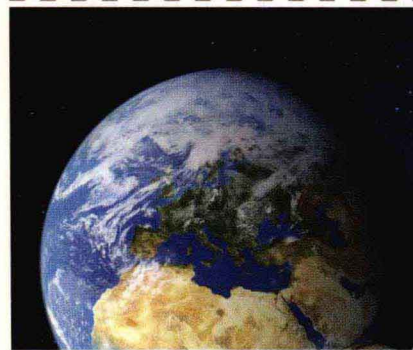
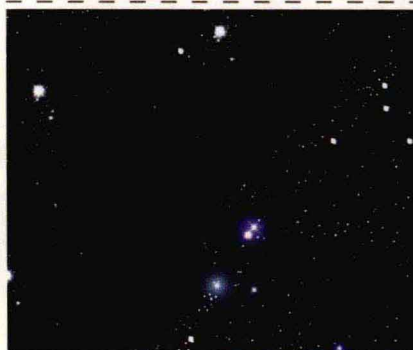
大千世界，大至茫茫宇宙、日月星辰，小至一草一木、一石一沙，都有无穷奥秘等待我们去探索、去发现。

每当在夜晚仰望星空的时候，你是否对它产生过疑问和兴趣呢？当用肉眼看到流星雨时你是否会感到欣喜呢？当第一次看到月球表面的那些陨石坑时你是否会感到惊讶呢？

大多数人谈到宇宙，总是充满疑惑的，但同时也会感叹它的浩瀚与永恒，并深深为那繁星点点的广袤夜空感到着迷。

随着科技的飞速发展，人们和宇宙的关系越发紧密了：卫星电视、移动通讯、GPS等，都已深入人们的日常生活中。特别是宇宙空间站的建设、宇宙探测器的不断发射以及载人航天技术的迅猛发展，使得闪闪发光的星群与深邃的宇宙，正渐渐揭开她神秘的面纱，将她的神秘展现在人们面前……

本书有宇宙之奇、宇宙组成、宇宙星体以及太阳系四大部分，讲解了宇宙起源、黑洞、暗能量、星系、恒星以及行星等有关的神秘而有趣的科学知识，介绍了这些科学前沿问题的最新研究进展和最新发现。本书内容文字简洁易懂，并配有清晰明了的图片，适合普通读者阅读，尤其是青少年，可以加强对宇宙知识的学习，进一步地培养探索之心。



目录

Contents



神秘奥妙：宇宙之奇 / 5

宇宙是由空间、时间、物质和能量，所构成的统一体。是一切空间和时间的综合。一般理解的宇宙指我们所存在的一个时空连续系统，包括其间的所有物质、能量和事件。宇宙中充满了奥秘，人类只是了解到了其中的微小的一部分。广阔无边的宇宙还需要人类在现有的基础上进行不断地探索。

万物所存：宇宙 / 6

千姿百态：宇宙构成 / 9

遥不可知：宇宙未来 / 12

难以确定：宇宙中心？ / 15

无边无界：宇宙边界 / 17

无法计算：宇宙时间和空间 / 20

穿越时空：时空隧道 / 23

专题讲述：宇宙的起源 / 26

千态万状：宇宙组成 / 33

茫茫宇宙无边无垠，耿耿星辰变化万千。那么宇宙的结构如何呢？这是有关宇宙的又一疑问。总而言之，宇宙中现已充满着星云、星团、星系，总星系，总体呈多重旋转结构的宏观体系，而且还包括由基本粒子组成的微观体系。然而，宇宙的构成无论从宏观还是微观都有很大的探索空间。

尚未发现的粒子：快子 / 34

物质的背面：宇宙反物质 / 38

推动宇宙运动的能量：暗能量 / 40

宇宙中的灯塔：类星体 / 44

宇宙贪吃鬼：黑洞 / 47

“假想”天体：白洞 / 51

时空细管：虫洞 / 54

宇宙中的岛屿：星系 / 57

旋涡星系：银河系 / 61

延展型的天体：星云 / 64

不是风的风：星风 / 68

被束缚的星群：星团 / 70

专题讲述：宇宙尘埃 / 72

群星闪烁：宇宙星体 / 75

浩瀚夜空或许看上去很像一块浩大的闪光背景幕。但实际上，构成茫茫宇宙的数十亿颗星星纷繁复杂，充满着无数的奇怪现象。从超新星爆炸引起的恒星火花到尚未发现的复仇星，人们正在一步一步地加深对宇宙星体的探索。

似乎固定不动的星体：恒星 / 76

固定不动的星体：行星 / 79

保卫行星的天体：卫星 / 82

不吉祥的星：彗星 / 85

稍纵即逝：流星 / 89

冷热并存的星：共生星 / 93

变化的恒星：脉冲星 / 96

太阳的伴星：复仇星 / 100

老年期的恒星：红巨星 / 103

晚期的恒星：白矮星 / 106

恒星爆炸前的星：中子星 / 109

专题讲述：超新星 / 112

人类所在：太阳星系 / 115

太阳系就是人类现在所在的恒星系统，是以太阳为中心，与所有受到太阳引力约束的天体的集合体。8颗行星、至少165颗已知的卫星，和数以亿计的太阳系小天体。这些小天体包括小行星、柯伊伯带的天体、彗星和星际尘埃。广义上，太阳系的领域包括太阳、4颗像地球的内行星、由许多小岩石组成的小行星带、4颗充满气体的巨大外行星、充满冰冻小岩石、被称为柯伊伯带的第二个小天体区。在柯伊伯带之外还有黄道离散盘面、太阳圈和依然属于假设的奥尔特云。

生命的源泉：太阳 / 116

冰火两重天：水星 / 120

东方启明星：金星 / 123

人类的家园：地球 / 126

红色的星球：火星 / 129

长出大红斑的奇星：木星 / 132

被光环环绕的星：土星 / 135

第一颗在现代发现的行星：天王星 / 137

淡蓝色的行星：海王星 / 140

地球保卫者：月球 / 143

“天资”出众：土卫六 / 146

大于水星的卫星：木卫三 / 149

冰与岩石的混合：天卫五 / 152

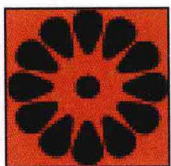
专题讲述：冥王星 / 156

青少年科普馆

神秘奥妙： 宇宙之奇



宇宙是由空间、时间、物质和能量，所构成的统一体。是一切空间和时间的综合。一般理解的宇宙指我们所存在的一个时空连续系统，包括其间的所有物质、能量和事件。宇宙中充满了奥秘，人类只是了解到了其中的微小的一部分。广阔无边的宇宙还需要人类在现有的基础上进行不断地探索。



万物所存：宇宙



小/档/案

数据信息：新推算出的宇宙年龄约为130亿~140亿年。

宇宙的概念

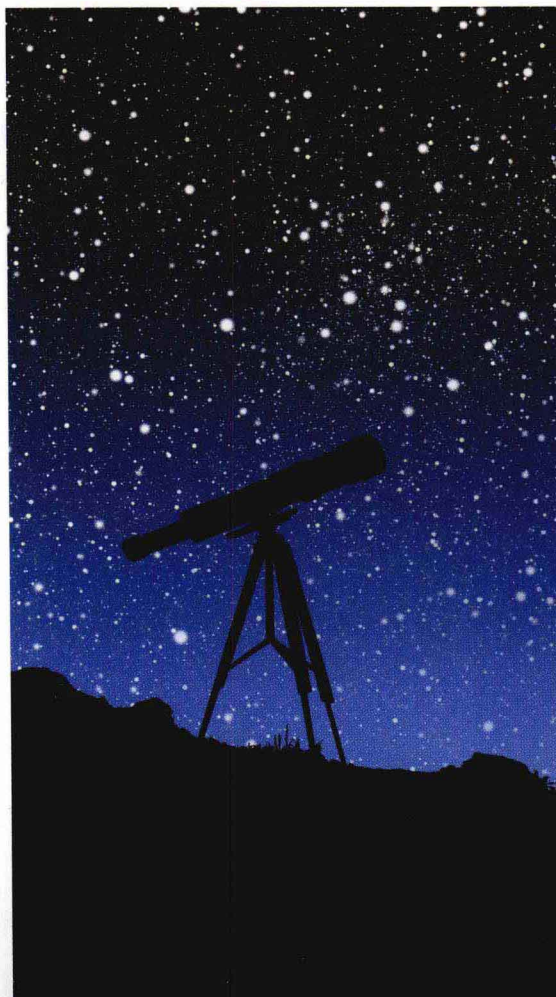
宇宙是由空间、时间、物质和能量，所构成的统一体。《文子·自然》中说道：“往古来今谓之宙，四方上下谓之宇。”《尸子》：“上下四方曰宇，往古来今曰宙。”二字连用，始见于《庄子·齐物论》曰：“旁日月，挟宇宙，为其吻合。”“宇”代指的是一切的空间，包括东、南、西、北等一切地点，是无边无际的；“宙”代指的是一切的时间，包括过去，现在等，是无始无终的。

在多元化的汉语中，“宇”代表上下四方，即所有的空间，“宙”代表古往今来，即所有的时间，“宇”：无限空间，“宙”：无限时间。可见，“宇宙”这个词有“所有的时间和空间”的意思。把“宇宙”的概念与时间和空间联系在一起，体现了我国古代人民的独特智慧。

宇宙的年龄

宇宙年龄即宇宙从某个特定时刻到现在的时间间隔。对于某些宇宙模型，如牛顿宇宙模型、等级模型、稳恒态模型等，宇宙年龄没有意义。

★ 使用天文望远镜观测宇宙



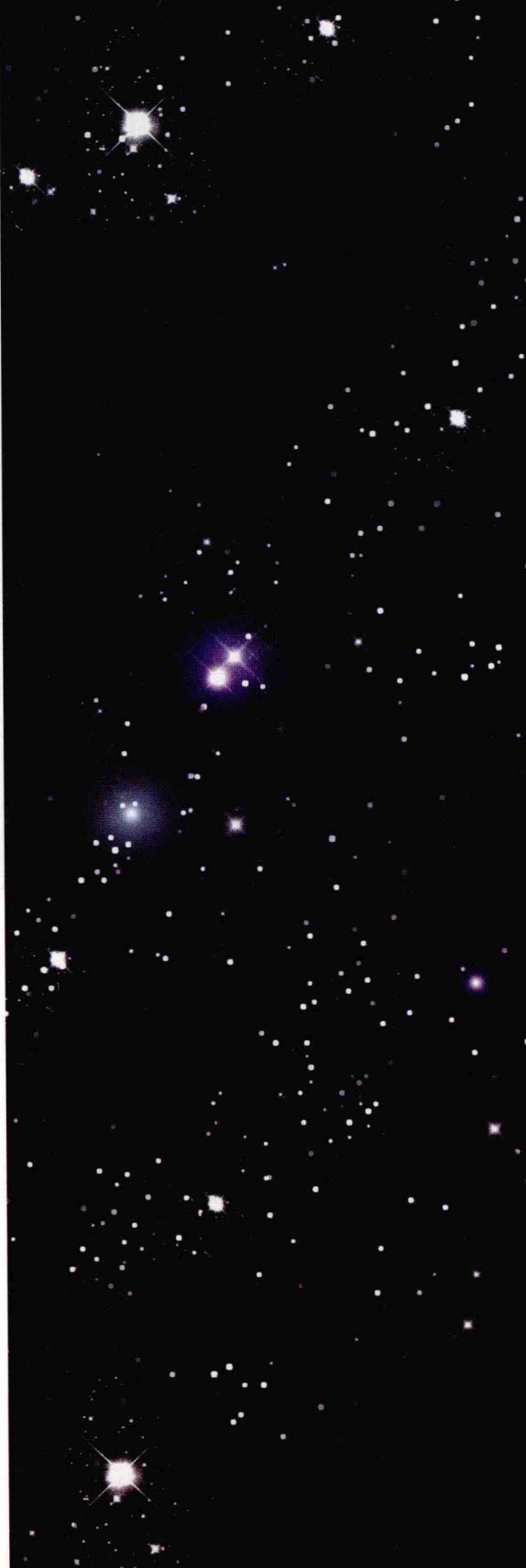
2007年，天文学家们利用“哈勃”太空望远镜观测到了迄今所发现的银河系中最古老的白矮星，这为确定宇宙年龄提供了一种全新的途径。新推算出的宇宙年龄约为130亿~140亿年。

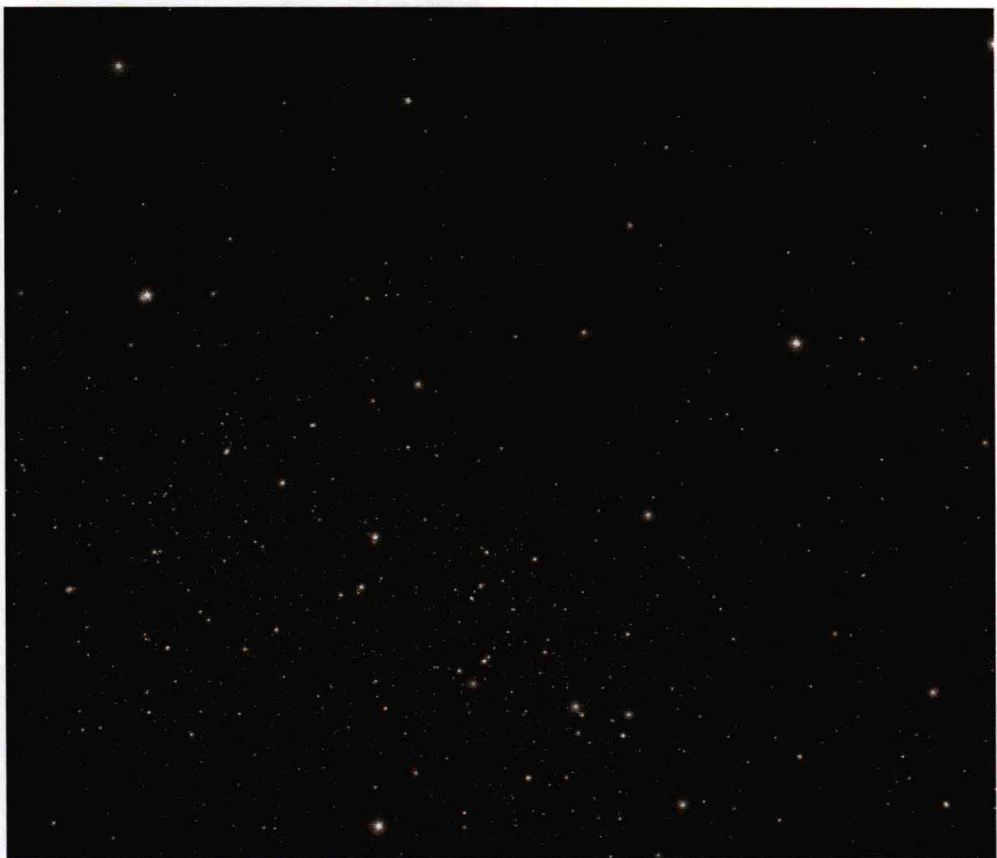
天文学家们在美国宇航局的新闻发布会上介绍说，这些古老白矮星是在位于天蝎座、距地球7 000光年的一个名为M4的球状星团中发现的。分析表明，这些白矮星的年龄约为120亿~130亿年。

白矮星是宇宙中早期恒星燃尽后的产物，它会随着年龄的增长而逐渐冷却，因而被视为测量宇宙年龄的理想“时钟”。天文学家们比喻说，借助白矮星来估算宇宙的年龄，就好似通过余烬去推测一团炭火是何时开始燃烧的，原理上比较简单。但问题是白矮星会由于不断冷却而越来越黯淡，这是实际观测中需要克服的困难。

在观测M4球状星团的过程中，“哈勃”太空望远镜的观测能力发挥到了极限。望远镜上的照相机在67天中累计用了8天的曝光时间，才拍摄下迄今最黯淡、温度最低的白矮星照片。这些白矮星光线极其微弱，亮度不及人的肉眼所能看到的最暗星体的十亿分之一。

新发现的白矮星前身是宇宙中的第一批恒星。“哈勃”太空望远镜早





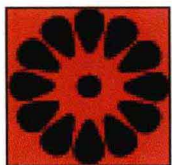
★ 宇宙有中心吗？

先的观测结果显示，宇宙中的首批恒星，最早可能是在诞生宇宙的“大爆炸”后不到10亿年间形成的。因此，将这10亿年考虑进去，结合最新的白矮星观测结果，推算出宇宙的年龄应该为130亿~140亿年之间，这与早先的一些结果基本相符。

此前关于宇宙年龄的推断，主要基于对宇宙膨胀速率的测算。天文学家们指出，白矮星观测提供的是一种完全不同的独立手段，将有助于验证和核对用其他方法得出的结果。

天蝎星座

天蝎星座，是黄道十二星座中最显著的星座，中心位置为赤经16时40分，赤纬 -36° 。夏季出现在南方天空，蝎尾指向东南，在蛇头、人马、天秤等星座之间。 α 星（心宿二）是红色的1等星。疏散星团M6和M7肉眼均可见，座内有亮于4等的星22颗。天蝎座是夏天最显眼的星座，亮星多而且都很大，简直可以说是夏夜星座的代表。再加上它也是黄道星座，因此格外引人注目。



千姿百态：宇宙构成



小/档/案

构成特点：层次结构、物质形态多样、不断运动发展。

已确认的有17颗。行星、小行星、彗星和流星体都围绕中心天体太阳运转，形成了现在的太阳系。太阳占太阳系总质量的99.86%，其直径约140万千米，最大的行星木星的直径约14

★ 遥远的银河系

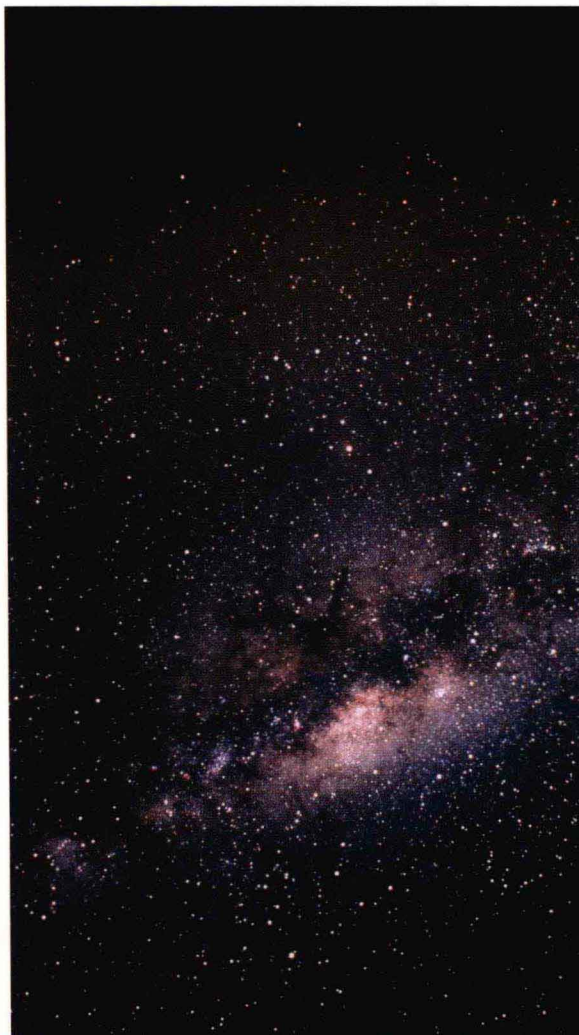
浩瀚的宇宙

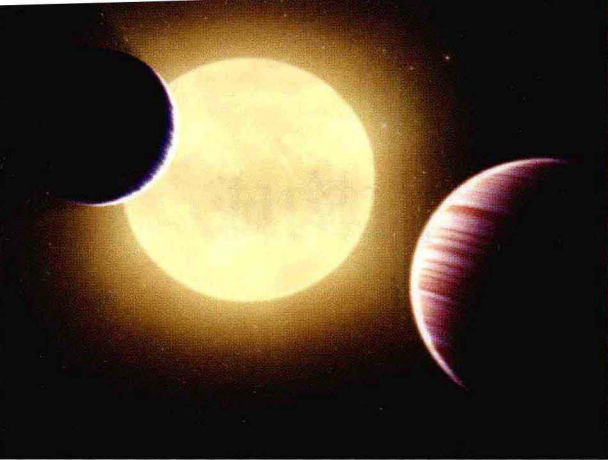
当代天文学的研究成果表明，宇宙是有层次结构的、物质形态多样的、不断运动发展的天体系统。而今太阳系和银河系是已被证明存在的星系，人类已尽其所能了，不过以宇宙之大，太阳系、银河系在宇宙中也不过是沧海一粟，此外我们一无所知的东西还不知有多少……

层次结构行星是最基本的天体系统

由太阳系到银河系

太阳系中共有八大行星：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星和海王星。除水星和金星外，其他行星都有卫星绕其运转，地球有一个卫星——月球，土星的卫星最多，





★ 宇宙中的天体

万千米。有证据表明，太阳系外也存在其他行星系统。2 500亿颗类似太阳的恒星和星际物质构成更巨大的天体系统——银河系。

从银河系到总星系

银河系中大部分恒星和星际物质集中在一个扁球状的空间内，从侧面看很像一个“铁饼”，正面看上去则呈漩涡状。银河系的直径约10万年，太阳位于银河系的一个旋臂中，距银河系中心约3万光年。银河系外还有许多类似的天体系统，称为河外星系，常简称星系。现已观测到大约10亿个这样的星系。星系也聚集成大大小小的集团，叫星系团。平均而言，每个星系团约有百余个星系，直径达上千万光年。现已发现上万个星系团。包括银河系在内约40个星系构成的一个小星系团叫本星系群。若干星系团集聚在一起构成更大、更高一层次的天体系统，叫超星系团。超星系团往往具有扁长的外形，其长径可达数亿光年。通常超星系团内只含有几个星系团，只有少数超星系团拥有几

十个星系团。本星系群和其附近的约50个星系团构成的超星系团叫做本超星系团。目前天文观测范围已经扩展到200亿光年的广阔空间，它称为总星系。

多样性天体千差万别

太阳系天体中，水星、金星表面温度约达700K，遥远的冥王星向日面的温度最高时也只有50K；金星表面笼罩着浓密的二氧化碳大气和硫酸云雾，气压约50个大气压，水星、火星表面大气却极其稀薄，水星的大气压甚至小于 2×10^9 毫巴；类地行星（水星、金星、火星）都有一个固体表面，类木行星却是一个流体行星；土星的平均密度为0.70克/厘米³，比水的密度还小，木星、天王星、海王星的平均密度略大于水的密度，而水星、金星、地球等的密度则达到水的密度的五倍以上；多数行星都是顺向自转，而金星是逆向自转；地球表面生机盎然，其他行星则是空寂荒凉的世界。

太阳在恒星世界中是颗普通而又典型的恒星。已经发现，有些红巨星的直径为太阳直径的几千倍。中子星直径只有太阳的几万分之一；超巨星的光度高达太阳光度的数百万倍，白矮星光度却不到太阳的几十万分之一。红超巨星的物质密度小到只有水的密度的百万分之一，而白矮星、