



知识性和趣味性
超级典藏

大家一起来探秘

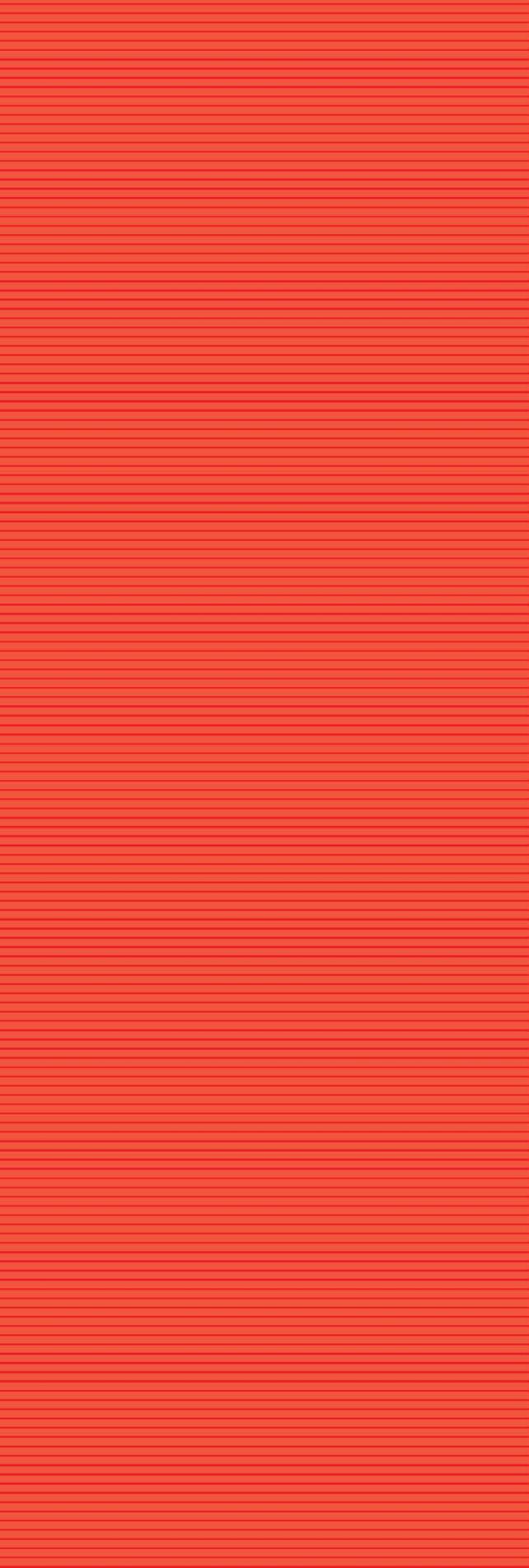
神奇的太空

以知识性和趣味性为出发点，全方位、多角度地展示太空这个研究领域最有研究价值、最具探索意义和最为人们所关注的内容。

余志亮 主编



河南科学技术出版社



大家一起来探秘

神奇的 太空

余志亮 主编

河南科学技术出版社
• 郑州 •

图书在版编目(CIP)数据

神奇的太空 / 余志亮主编. — 郑州: 河南科学技术出版社, 2013.9

(大家一起探秘)

ISBN 978 - 7 - 5349 - 6346 - 9

I. ①神… II. ①余… 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 156738 号

出版发行:河南科学技术出版社

地址:郑州市经五路 66 号 邮编:450002

电话:(0371)65788613 65788139

网址:www.hnstp.cn

策划编辑:孙 珺

责任编辑:孙春会

责任校对:柯 姣

封面设计:嫁衣工舍

版式设计:中图传媒

责任印制:张 巍

印 刷:北京嘉业印刷厂

经 销:全国新华书店

幅面尺寸:787 mm × 1092 mm 1/16 印张:8.75 字数:193 千字

版 次:2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

定 价:14.80 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。

前 言

在当今这个知识爆炸的年代，要求每个人都要不厌其烦地获取新的知识来充实自己。作为祖国栋梁的青少年不应该局限于书本，应在广阔的知识天地里遨游，海量吸收书本以外的知识，以便将来更好地适应社会。为此，我们为广大青少年编写了这套“大家一起来探秘”系列丛书。

“大家一起来探秘”系列包括《动物的进化》《植物的命运》《人类的发展》《科技的世界》与《神奇的太空》共五本。大千世界，万紫千红，使人目不暇接。在这日新月异、飞速发展的年代，青少年朋友每天都有新的发现，每天都接受新的知识，产生新的幻想，认识新的人，接触新的事物，遇到新的矛盾。我们根据青少年所见、所闻、所想，以及切身感受的感官世界，将这套科普知识丛书分成这五部分。本系列丛书全面系统地阐述了青少年应了解和掌握的各种科学知识，与其他同类书相比，这套丛书具有以下特点：

1. 先进性。本系列丛书与时俱进，紧密结合青少年的实际，集最新知识、最新科技、最新发现于一体，阐释了青少年所遇到的各类科学难题，突出了“新”字。可以说，本系列丛书，既有基础性科学知识之奠基，亦有前瞻性科学知识之升华。

2. 系统性。本系列丛书从动物、植物、人类、科技与太空五个层面系统描述了青少年应掌握的基础科学知识。每个分册均依照历史先后顺序进行由远及近的描述，且分类明确、浅显易懂、层次清晰。另外，我们在编这套丛书时，配备了大量的图片，使广大青少年朋友在收获科学知识的同时，又欣赏了有趣的动植物及太空世界。

3. 准确性。我们编写这套丛书时，查阅了大量科普方面的书籍，原则上不

收录未获得验证或没有足够证据证实的科学知识。在我们查阅大量书籍的同时，出版社的相关同志本着认真负责的态度，对本套丛书有疑问的部分一一进行了查阅与校订，大大提高了这套丛书的准确性。

4. 实用性。本书从实际出发，结合青少年所学到的科学知识，对青少年在科学知识上的不系统、不全面、有疑点等烦恼给予了很多相关指导，内容丰富，实用性很强。

近些年来，国内科普读物可谓是铺天盖地，其中不乏精品。我们在编写这套丛书时，尽量突出其特色，将图书做好做精。《动物的进化》按照历史进程、依据进化论原理深入浅出地描述动物如何一步步走来；《植物的命运》将各类奇特植物分以类别，选择有特色的植物进行描述；《人类的发展》对人类器官奥秘、人类的特异功能奥秘以及人类的文明、征战奥秘进行解密；《科技的世界》选择了对人类有重大影响的发明发现、科学技术的革新进行了阶段性阐述；《神奇的太空》则对宇宙谜团进行了解释，描述了银河系、太阳以及星座和天体构成等。

我们编写这套书的宗旨并不是要求青少年读懂每一句话、每一个字，更不是要求青少年在阅读这套丛书时能“记住”多少知识。书中有很多问题不存在唯一正确的答案。重要的是，青少年在阅读这套丛书时，能以轻松的心态获取新知，激发出探索奥秘的激情与兴趣，逐步培养自己探索外部世界的能力。

由于作者水平有限，加之时间仓促等诸多因素，书中疏漏与不足在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2010年11月

目 录

第一章 宇宙大观	(1)
◇ 宇宙的诞生	(2)
◇ 宇宙及其物质	(3)
◇ 宇宙的层次结构	(5)
◇ 宇宙的复杂性	(6)
◇ 宇宙的运动和发展	(8)
◇ 人和时空的起源	(9)
◇ 宇宙的中心	(10)
◇ 宇宙的尽头	(11)
◇ 宇宙中有智慧生物吗	(13)
◇ 宇宙大碰撞	(15)
◇ 宇宙的年龄	(18)
◇ “生命居住区”	(19)
◇ 宇宙的“反物质”	(21)
◇ 宇宙尘埃现象	(23)
◇ 可能存在生命的星球	(25)
第二章 宇宙之谜	(30)
◇ “宇宙元老”	(31)
◇ 太空来电与太空黑洞	(32)
◇ 恒星之谜	(34)
◇ 恒星的温度	(40)
◇ 神秘的“十字架”图案	(41)

◇ 神秘玛雅星的移民假想	(42)
◇ “复仇星”	(47)
◇ 天体撞击之谜及结果	(50)
◇ 宇宙灾难及其现象	(52)
第三章 银河系	(56)
◇ 银河系的年龄	(57)
◇ 银河系的结构	(57)
◇ 银河系的分子云	(58)
◇ 银河系的中子星爆发消亡	(58)
◇ 河外星系	(59)
◇ 麦哲伦云星系	(60)
◇ 仙女座星系	(61)
第四章 神秘的太阳	(63)
◇ 太阳系的构成	(64)
◇ 太阳黑子	(65)
◇ 太阳日珥	(66)
◇ 太阳耀斑	(67)
◇ 太阳是否会消失	(67)
◇ 太阳有没有伴星	(69)
◇ 太阳上的元素	(70)
◇ 五个太阳同挂天空的原因	(71)
◇ 绕太阳运行的神秘天体	(72)
第五章 太阳的行、卫星家族	(74)
◇ 生命的智慧之星——地球	(75)
◇ 离太阳最近的行星——水星	(77)
◇ 火红色星球——火星	(78)
◇ 最大的行星——木星	(79)
◇ 我们最近的邻居——金星	(81)

◇ 最美丽的行星——土星	(82)
◇ “一个颠倒的行星”——天王星	(83)
◇ 神秘淡蓝色的行星——海王星	(85)
◇ 人类不再孤独的希望——土卫六	(86)
◇ 人类的守护使者——月球	(88)
◇ 外星体撞击地球	(89)
第六章 揭秘星座	(91)
◇ 牧夫座	(92)
◇ 天秤座	(92)
◇ 后发座	(93)
◇ 巨蟹座	(93)
◇ 大熊座	(94)
◇ 猎犬座	(94)
◇ 南船座	(95)
◇ 狮子座	(96)
◇ 天箭座	(97)
◇ 天鹅座	(97)
◇ 巨蛇座	(98)
◇ 武仙座	(98)
◇ 天琴座	(99)
◇ 人马座	(100)
◇ 天龙座	(101)
◇ 天蝎座	(101)
◇ 仙女座	(102)
◇ 鲸鱼座	(103)
◇ 双鱼座	(103)
◇ 飞马座	(104)
◇ 仙王座	(104)
◇ 宝瓶座	(105)
◇ 南鱼座	(105)

◇ 英仙座	(106)
◇ 仙后座	(107)
◇ 摩羯座	(108)
◇ 海豚座	(108)
◇ 小犬座	(109)
◇ 白羊座	(109)
◇ 双子座	(109)
◇ 猎户座	(110)
◇ 天兔座	(111)
◇ 御夫座	(111)
◇ 大犬座	(111)
◇ 金牛座	(112)
◇ 波江座	(113)
第七章 天体探索	(114)
◇ 天体	(115)
◇ 宇宙	(116)
◇ 黑洞	(117)
◇ 星云	(118)
◇ 新星	(119)
◇ 白矮星	(120)
◇ 中子星	(122)
◇ 星团	(123)
◇ 红巨星	(123)
◇ 白洞	(125)
◇ 星系	(125)
◇ 双星	(127)
◇ 共生星	(128)
◇ 脉冲星	(130)



第一章 宇宙大观

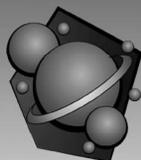
宇宙是由空间、时间、物质和能量所构成的统一体，是一切空间和时间的综合。一般理解的宇宙指我们所存在的一个时空连续系统，包括其间的所有物质、能量和事件。根据大爆炸宇宙模型推算，宇宙年龄大约 200 亿年。人类探索宇宙是为了揭开地球和世界起源的秘密，保护现有的地球和发现有生命出现条件的星球。航天科学能揭示宇宙的形成与演化，探索生命的起源以及空间环境对人类生存环境的影响，对天文学、宇宙学、物质科学、生命科学的发展有巨大的推动作用。

◇ 宇宙的诞生

人们常常会问：宇宙是永远不变的吗？宇宙有多大？宇宙是什么时候诞生的？宇宙中的物质是怎么来的？等等。当人类第一次把眼睛投向天空时，就想知道这浩瀚无垠的天空以及那闪闪发光的星星是怎样产生的。所以，各个民族、各个时代都有种种关于宇宙形成的传说。不过那都是建立在想象和幻想基础上的。今天，虽然科学技术已经有了重大进步，但关于宇宙的成因，仍处在假说阶段，归纳起来，大致有以下这么几种假说。

到目前为止，许多科学家倾向于“宇宙大爆炸”的假说，这一观点是由美国著名天体物理学家伽莫夫和弗里德曼提出来的。这一假说认为，大约在200亿年以前，构成我们今天所看到的天体的物质都集中在一起，密度极高，温度高达100多亿摄氏度，被称为原始火球。这个时期的天空中，没有恒星和星系，只是充满了辐射。后来由于未知的原因，原始火球发生了大爆炸，组成火球的物质飞散到四面八方，高温的物质冷却起来，密度也开始降低。爆炸两秒钟之后，在100亿摄氏度高温下产生了质子和中子，在随后的自由中子衰变的11分钟之内，形成了重元素的原子核。大约又过了1万年，产生了氢原子和氦原子。在这1万年的时间里，散落在空间的物质便开始了局部的联合，星云、恒星就是由这物质凝聚而成的。在星云的发展中，大部分气体变成了星体，其中一部分物质因受到星体引力的作用，变成了星际介质。

1929年，哈勃对24个星系进行了全面的观测和深入的研究。他发现这些星系的谱线都存在明显的位移。根据物理学中的多普勒效应，这些星系在朝远离我们的方向奔去，即所谓的退行。而且，哈勃发现这些星系退行的速度与它们的距离成正比。也就是说，离我们越远的星系，其退行速度越大。这种观测事实表明宇宙在膨胀着。20世纪60年代天文学中的四大发现之一的微波背景辐射认为，



星空背景普遍存在着 3K 微波背景辐射，这种辐射在天空中是各向同性的。这似乎是当年大爆炸后遗留下的余热，从某种意义上这也是支持了大爆炸宇宙学的观点。但是，大爆炸宇宙学也有些根本性问题没有解决。如大爆炸前的宇宙是什么样？大爆炸是怎么引起的，宇宙的膨胀未来是什么格局？

另一种是“宇宙永恒”假说。这种假说认为，宇宙并不是像人们所说的那样动荡不定，自从开天辟地以来，宇宙中的星体、星体密度以及它们的空间运动都处在一种稳定状态，这就是宇宙永恒假说。这种假说是英国天文学家霍伊尔、邦迪和戈尔特等人提出来的。霍伊尔把宇宙中的物质分成以下几大类：恒星、小行星、陨石、宇宙尘埃、星云、射电源、脉冲星、类星体、星际介质等，他认为这些物质在大尺度范围内处于一种力和物质的平衡状态。就是说，一些星体在某处湮灭了，在另一处一定会有新的星体产生。宇宙只是在局部发生变化，在整体范围内则是稳定的。

还有一种是“宇宙层次”假说，这种假说是法国天文学家沃库勒等人提出来的。他们认为宇宙的结构是分层次的，如恒星是一个层次，恒星集合组成星系是一个层次，许多星系结合在一起组成星系团是一个层次，一些星系团组成超星系又是一个层次。综合起来看，以上几种假说虽然说明了宇宙成因的部分道理，但还都缺乏概括性，还有继续探讨的必要。

◇ 宇宙及其物质

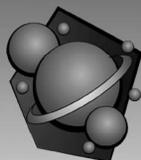
宇宙及其物质广义上指无限多样、永恒发展的物质世界，狭义上指一定时代观测所及的最大天体系统。后者往往称作可观测宇宙、我们的宇宙，现在相当于天文学中的“总星系”。2003 年 2 月份，美国国家航空航天局曾向全世界公布他们有关宇宙年龄的研究成果。根据其公布的资料显示，宇宙年龄应该为 137 亿岁。2003 年 11 月份，国际天体物理学研究小组宣称，宇宙的确切年龄应该是 141

大家 一起来探秘

亿岁。地球的形成大约距今 45 亿年。

在中国古籍中最早使用宇宙这个词的是《庄子·齐物论》。“宇”的含义包括各个方向，如东西南北的一切地点。“宙”包括过去、现在，白天、黑夜，即一切不同的具体时间。战国末期的尸佼说：“四方上下曰宇，往古来今曰宙。”“宇”指空间，“宙”指时间，“宇宙”就是时间和空间的统一。后来“宇宙”一词便被用来指整个客观实在世界。与宇宙相当的概念有“天地”“乾坤”“六合”等，但这些概念仅指宇宙的空间方面。《管子》的“宙合”一词，“宙”指时间，“合”（即“六合”）指空间，与“宇宙”概念最接近。宇宙结构观念发展的初始阶段，人们对宇宙结构的认识处于十分原始的状态，他们通常按照自己的生活环境对宇宙的构造做了原始的推测。在中国西周时期，生活在华夏大地上的人们早期提出的盖天说认为，天穹像一口锅，倒扣在平坦的大地上；后来又发展为后期盖天说，认为大地的形状也是拱形的。

公元前 7 世纪，古巴比伦人认为，天和地都是拱形的，大地被海洋所环绕，而其中央则是高山；古埃及人把宇宙想象成以天为盒盖、大地为盒底的大盒子，大地的中央则是尼罗河；古印度人想象圆盘形的大地负在几只大象上，而象则站在巨大的龟背上；古希腊的泰勒斯认为，大地是浮在水面上的巨大圆盘，上面笼罩着拱形的天穹。最早认识到大地是球形的是古希腊人。公元前 6 世纪，毕达哥拉斯从美学观念出发，认为一切立体图形中最美的是球形，主张天体和我们所居住的大地都是球形的。这一观念为后来许多古希腊学者所继承，但直到 1519 ~ 1522 年，葡萄牙的麦哲伦率领探险队完成了第一次环球航行后，地球是球形的观念才最终被证实。2 世纪，托勒密提出了一个完整的地心说。这一学说认为地球在宇宙的中央安然不动，月亮、太阳和诸行星以及最外层的恒星天都在以不同速度绕着地球旋转。为了说明行星运动的不均匀性，他还认为行星在本轮上绕其中心转动，而本轮中心则沿均轮绕地球转动。地心说曾在欧洲流传了 1000 多年。1543 年，哥白尼提出日心说，认为太阳位于宇宙中心，而地球则是一颗沿圆轨道绕太阳公转的普通行星。1609 年，开普勒揭示了地球和诸行星都在椭圆轨道



上绕太阳公转，发展了哥白尼的日心说，同年，伽利略则率先用望远镜观测天空，用大量观测事实证实了日心说的正确性。1687年，牛顿提出了万有引力定律，深刻揭示了行星绕太阳运动的力学原因，使日心说有了牢固的力学基础。在这以后，人们逐渐建立起了科学的太阳系概念。在哥白尼的宇宙图像中，恒星只是位于最外层恒星天上的光点。后来，布鲁诺大胆取消了这层恒星天，认为恒星都是遥远的太阳。18世纪上半叶，由于哈雷对恒星自行的发展和布拉得雷对恒星遥远距离的科学估计，布鲁诺的推测得到了越来越多人的赞同。18世纪中叶，赖特、康德和朗伯推测说，布满全天的恒星和银河构成了一个巨大的天体系统，赫歇尔首创用取样统计的方法，用望远镜数出了天空中大量选定区域的星数以及亮星与暗星的比例，1785年首先获得了一幅扁而平、轮廓参差、太阳居中的银河系结构图，从而奠定了银河系概念的基础。在此后一个半世纪中，沙普利发现了太阳不在银河系中心、奥尔特发现了银河系的自转和旋臂，以及许多人对银河系直径、厚度的测定，科学的银河系概念才最终确立。18世纪中叶，康德等人还提出，在整个宇宙中，存在着无数像我们的银河系那样的天体系统。而当时看上去呈云雾状的“星云”很可能正是这样的天体系统。

此后经历了长达170年的曲折的探索历程，直到1924年，才由哈勃用视差法测仙女座大星云的距离确认了河外星系的存在。近半个世纪，人们通过对河外星系的研究，不仅发现了星系团、超星系团等更高层次的天体系统，而且使我们的视野也扩展到远达200亿光年的宇宙深处。

◇ 宇宙的层次结构

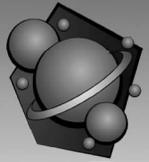
行星是最基本的天体系统。太阳系中共有八大行星：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星。除水星和金星外，其他行星都有卫星绕其运转，地球有一个卫星——月球，土星的卫星最多，已确认的有二十多颗。行星、

大家一起来探秘

小行星、彗星和流星体都围绕中心天体太阳运转，构成太阳系。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14万千米。有证据表明，太阳系外也存在其他行星系统。2500亿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。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”，正面看去，则呈漩涡状。银河系的直径约10万光年，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。现已观测到大约有10亿个。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。

◇ 宇宙的复杂性

天体千差万别，宇宙物质千姿百态。太阳系天体中，水星、金星表面温度约达700开尔文，遥远的冥王星向日面的温度最高时也只有50开尔文；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} 毫帕；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5倍



以上；多数行星都是顺时针自转，而金星是逆时针自转；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遍而又典型的恒星。已经发现，有些恒星的直径为太阳直径的几千倍。中子星直径只有太阳的几分之一；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、中子星的密度分别可高达水的密度的十万倍和百万亿倍。太阳的表面温度约为 6 000 开尔文，O 型星表面温度达 30 000 开尔文，而红外星的表面温度只有约 600 开尔文。太阳的普遍磁场强度平均为 1×10^{-4} 特斯拉，有些白矮星的磁场通常为几千、几万高斯，而脉冲星的磁场强度可高达十万亿高斯。有些恒星光度基本不变，有些恒星光度在不断变化，称变星。有的变星光度变化是有周期的，周期从 1 小时到几百天不等。有些变星的光度变化是突发性的，其中变化最剧烈的是新星和超新星，在几天内，其光度可增加几万倍甚至上亿倍。恒星在空间常常聚集成双星或三五成群的聚星，它们可能占恒星总数的 1/3，也有由几十、几百乃至几十万个恒星聚在一起的星团。宇宙物质除了以密集形式形成恒星、行星等之外，还以弥漫的形式形成星际物质。星际物质包括星际气体和尘埃，平均每立方厘米只有一个原子，其中高度密集的地方形成形状各异的各种星云。宇宙中除发出可见光的恒星、星云等天体外，还存在紫外天体、红外天体、X 射线源、 γ 射线源以及射电源。

星系按形态可分为椭圆星系、漩涡星系、棒旋星系、透镜星系和不规则星系等类型。20 世纪 60 年代又发现许多正在经历着爆炸过程或正在抛射巨量物质的河外天体，统称为活动星系，其中包括各种射电星系、塞佛特星系、N 型星系、马卡良星系、蝎虎座 BL 型天体以及类星体等等。许多星系核有规模巨大的活动：速度达几千千米/秒的气流，总能量达 10^{55} 焦耳的能量输出，规模巨大的物质和粒子抛射，强烈的光变等等。在宇宙中有种种极端物理状态：超高温、超高压、超高密、超真空、超强磁场、超高速运动、超高速自转、超大尺度时间和空间、超流、超导等，为我们认识客观物质世界提供了理想的实验环境。