

知物
TO KNOW

宇宙行星 大揭秘

载人飞船在星系间穿梭，人类在其他星球上定居……
对宇宙的认识不断刷新我们的想象，
而要实现这一切，首先需要认识我们周围的那些行星！

GUÍA DEFINITIVA DEL
UNIVERSO
Y LOS PLANETAS

[西] 巴勃罗·马丁·阿维拉 著 贾黎黎 译
(Pablo Martín Ávila)



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

行星大事件

2016 年，判定太阳系应该还有一颗新的行星存在。

2006 年，冥王星被降级成为矮行星。

2005 年，木星上的小红斑被发现。

1986 年，旅行者 2 号发现天王星的两个尘埃环。

1973 年，第一个水星探测器——水手 10 号被发射。

1969 年，阿波罗 11 号载人任务成功使人类登上月球。

1965 年，水手 4 号第一次在火星附近成功向地球发回信息。

1961 年，第一个金星探测器发射。

1846 年，海王星被首次观测到。

1801 年，第一颗小行星——谷神星被发现。

1610 年，土星环被伽利略首次观测到。



机械工业出版社
微信公众号



知物 - ToKnow
扫码关注，免费
好书等你来拿！

上架指导 天文
ISBN 978-7-111-64588-7

ISBN 978-7-111-64588-7



9 787111 645887 >

定价：89.00 元

宇宙行星大揭秘

GUÍA DEFINITIVA DEL
UNIVERSO
Y LOS PLANETAS

[西] 巴勃罗·马丁·阿维拉 著 贾黎黎 译
(Pablo Martín Ávila)

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

本书结合详尽的宇宙最新数据，通过易于理解的生动语言、令人震撼的精美图片和轻松愉快的写作风格，向大众读者科普了宇宙如何从大爆炸演化到现在，详细介绍了太阳系中的各大行星、卫星，还介绍了银河系的奥秘及科学知识。打开本书，跟我们一起开启行星之旅吧！

©2018, Editorial Libsa

The simplified Chinese translation rights arranged through Rightol Media.

(本书中文简体版权经由锐拓传媒取得Email:copyright@rightol.com)

北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2019-1797号。

图书在版编目（CIP）数据

宇宙行星大揭秘 / (西) 巴勃罗·马丁·阿维拉著；
贾黎黎译. — 北京：机械工业出版社，2019.12

ISBN 978-7-111-64588-7

I. ①宇… II. ①巴… ②贾… III. ①宇宙 - 普及读物
IV. ①P159-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2020）第016160号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：黄丽梅 责任编辑：黄丽梅 蔡浩 韩沫言

责任校对：梁倩 责任印制：孙炜

北京华联印刷有限公司印刷

2020年3月第1版第1次印刷

195mm × 265mm · 8印张 · 2插页 · 197千字

标准书号：ISBN 978-7-111-64588-7

定价：89.00元

电话服务

客服电话：010-88361066

010-88379833

010-68326294

封底无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

机工教育服务网：www.cmpedu.com

目 录

天文学概况·····	4
最新成果·····	6
太空任务·····	8
宇宙起源·····	10
太阳系·····	16
太 阳·····	22
地 球·····	28
月 球·····	34
水 星·····	38
金 星·····	44
火 星·····	50
小行星带·····	58
木星·····	60
土星·····	74
天王星·····	86
海王星·····	94
矮行星·····	102
冥王星·····	108
阋神星·····	110
谷神星·····	111
奥尔特云·····	112
彗星·····	114
恒星的演化·····	120
星系·····	124
银河系·····	126
图像版权·····	128

宇宙行星 大揭秘

GUÍA DEFINITIVA DEL
UNIVERSO
Y LOS PLANETAS

[西] 巴勃罗·马丁·阿维拉 著 贾黎黎 译
(Pablo Martín Ávila)

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书结合详尽的宇宙最新数据,通过易于理解的生动语言、令人震撼的精美图片和轻松愉快的写作风格,向大众读者科普了宇宙如何从大爆炸演化到现在,详细介绍了太阳系中的各大行星、卫星,还介绍了银河系的奥秘及科学知识。打开本书,跟我们一起开启行星之旅吧!

©2018. Editorial Libsa

The simplified Chinese translation rights arranged through Rightol Media.

(本书中文简体版权经由锐拓传媒取得Email:copyright@rightol.com)

北京市版权局著作权合同登记 图字:01-2019-1797号。

图书在版编目(CIP)数据

宇宙行星大揭秘/(西)巴勃罗·马丁·阿维拉著;
贾黎黎译.—北京:机械工业出版社,2019.12

ISBN 978-7-111-64588-7

I. ①宇… II. ①巴… ②贾… III. ①宇宙—普及读物
IV. ①P159-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第016160号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:黄丽梅 责任编辑:黄丽梅 蔡浩 韩沫言

责任校对:梁倩 责任印制:孙炜

北京华联印刷有限公司印刷

2020年3月第1版第1次印刷

195mm×265mm·8印张·2插页·197千字

标准书号:ISBN 978-7-111-64588-7

定价:89.00元

电话服务

客服电话:010-88361066

010-88379833

010-68326294

封底无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

金书网:www.golden-book.com

机工教育服务网:www.cmpedu.com

目 录

天文学概况·····	4
最新成果·····	6
太空任务·····	8
宇宙起源·····	10
太阳系·····	16
太 阳·····	22
地 球·····	28
月 球·····	34
水 星·····	38
金 星·····	44
火 星·····	50
小行星带·····	58
木星·····	60
土星·····	74
天王星·····	86
海王星·····	94
矮行星·····	102
冥王星·····	108
阋神星·····	110
谷神星·····	111
奥尔特云·····	112
彗星·····	114
恒星的演化·····	120
星系·····	124
银河系·····	126
图像版权·····	128

天文学概况

从古至今，人类从未停止过寻找生命答案的脚步。为此，人们曾无数次带着问题仰望天空、星辰和太阳。这些问题各式各样：什么时候适合播种？下次涨潮是什么时候？如何确定一日的时长？为什么会有季节的存在？……所有的问题都指向一个共同的愿望，那就是预见未来之事，进而改善人类的生存境遇。

古代人用神话来解释天地万物的形成，如犹太教和基督教的创世纪神话，希腊神话中的盖亚和乌拉诺斯，为阿兹特克人劈开天地的克察尔科亚特尔和特斯卡特利波卡，或是在非洲芳人的传统文化中创造宇宙、土地和生命的纳赞姆。这些都证明了人类想要理解周围环境的迫切愿望。

在漫长的历史中，医学、数学以及农业等领域在世界的各个地区发展得并不是很均衡。然而少数的几样学科却得到了所有伟大文明的贡献，天文学就属其中之一。从古巴比伦到前哥伦布时期，从中国到古希腊，人类文明一直都在为拓宽天文学知识而努力。有的文明甚至在互相没有接触和了解的情况下，就取得了相似的成就，如日历和月历的发明与制订。到20世纪初的时候，科学的全球化使得世界各地的学

者、科学家一起工作，分享成果。从14世纪末到今天，天文学经历了一场场实实在在的革命。在这些革命中，天文学连同物理学、化学一起，打破了几千年来将人类隔绝在苍穹之内的“壳”，协助我们冲出地球，研究各大行星，并对宇宙起源做出了解释。

本书用简洁、易懂的语言，通过真实图片，为读者提供关于宇宙的知识大全。在接下来的几页，我们将对天文学历史和这个领域最杰出的人物进行概览，然后从太阳开始，逐渐深入到行星、卫星、小行星以及太空区域，聚焦它们从形成到死亡的过程中最重要的细节。通过这样的方式，让你能够更深刻地理解宇宙每个元素之间的紧密联系。

天文学的历史

天文从来都不是只具有观

赏性的、脱离日常生活的学科，它一直都有着切实、具体、特定的应用特性。一开始，它用于制订日历、衡量时间等。最早的几个古老文明认为地球是一个拱形苍穹笼罩下的圆盘。早在公元前3000年，古巴比伦人就组建了一支固定学者团队专门观察星象，他们发现并命名了最主要的几个星座。公元前600年左右，古巴比伦人异常准确地得出了月亮和部分行星的运行周期，其数据与现在的测量结果的差异只有不到1%。埃及人则选择使用历法，而在当时这个历法就已经是一年有12个月、每月有30天加上额外的5天补足一年。他们还发现了其历法逐年产生的时间差，并为矫正这个现象，每4年另加一天来作调整。

西汉学者刘歆整理的《三统历》是中国天文学历史上最有名

的历法典籍之一。这部典籍收编了作者所在朝代及之前的天文学发现。中国古人对记载数据和注解的细致程度近乎执着，这也使他们在数千年内不断发现新的天体。他们得到的数据非常可靠，有些甚至沿用至今。中美洲和秘鲁的前哥伦布时期文明也对天体的研究付出了许多努力。他们在天文学方面的多元发展使得他们不仅能够预测日食和月食的发生，还建立了一套完整的历法。另外，他们还观测到了那些划过苍穹的星星，也就是彗星。

古希腊人不仅善于航海，在天文学研究上也下了很大的功夫。出生于米利都的泰勒斯正确地解释了日食的原因。亚里士多德根据他对星体相对位置的数学计算和它们在月食时在地球上投下的影子推断出我们的地球应该是一个球体。喜帕恰斯的三角学

和埃拉托斯特尼的研究成就了人类对地球周长的探索。德谟克利特用原子论解释了宇宙万物的运行。托勒密则将古希腊文明所有的天文学知识汇编成册，并精心描绘了一个以地球为中心、太阳和其他行星环绕在它周围的宇宙。

拥有深厚的数学和物理知识储备的古希腊人和古罗马人对天文学各方面做出了决定性的推动作用，其成就一直被推崇到文艺复兴时期。在充斥着新思想的16世纪，被描述为“天文学发展史四大重要革命”的事件拉开帷幕。哥白尼因提出“日心说”成为了改革第一人，也因此，托勒密的天文体系开始被质疑，而一个新的时代被开启。科学家用地球的自转公转运动解释了许多其他天文学现象。

尽管伽利略发明的望远镜

大大提高了天文观测质量，但最终让天文学知识普及的是摄影技术的到来，这便是天文学的又一次革命。大批的科学家因此能够通过图像来向世界证实自己的发现，并同时投身于某一个特定天文现象的研究。也因此，各种思想和理论的碰撞将天文发现成倍增加。随后，在20世纪初，勒梅特和哈勃两位科学家的研究带来的则是第三次革命：宇宙加速膨胀理论可以解释从人类天文观星以来很多悬而未决的问题。除此之外，他们还找到了解释宇宙起源的一个答案：大爆炸。而最近的一次天文学革命则发生在20世纪末，那就是我们暂时还看不见的暗物质和暗能量的探测。它们重新界定了天文学的边界，为人类对宇宙的探索打开了新的窗口。

最新成果

很多年前，科技的发展让人们对于 21 世纪会发生的事充满幻想：载人飞船在星系间穿梭，人类在其他星球上定居。虽然挑战者号、哥伦比亚号航天飞机的失事给航天事业带来了一定程度上的挫折，但因此反而吸引了更多的人力和物力投入在相关研究上。从这个意义上说，近十几年来来的成果是非常惊人的。

哈勃、斯皮策等被投放在地球轨道的高科技空间望远镜揭示的是人类在梦中都未曾一见的宇宙景象。而对各遥远星系的观测在短时间内迅速改变了人们惯有的宇宙观。观测数据证明宇宙膨胀的速度非但没有减慢，反而在加快，这一事实帮助科学家们完成了近年来最卓越的天文学发现之一——暗能量。

每过一小段时间也会有像希格斯玻色子这样的新粒子加入天体物理学的“大家庭”中。这些粒子，连同暗物质以及对宇宙微波背景辐射（自宇宙大爆炸开始就充满宇宙的一种化石般古老的辐射）的研究一起，在人类对于宇宙起源认识极少的空白页上飞速地写上了浓墨重彩的一笔。



哈勃望远镜拍摄的气泡星云（NGC 7653）的照片，该星云距离地球 8000 光年。

2016 年在天文发现方面是硕果累累的一年，激光干涉引力波天文台（LIGO）宣告探测到了爱因斯坦在一个世纪前就预言了其存在性的引力波，由此为时间起源的研究开辟了一条新的路径。同样在 2016 年，在光谱仪的帮助下，我们能看到遥远星球的光，得以制成了包括 120 万个星系的宇宙最全地图。看得越远越能让人了解更久远的过往，我们在天空中看到的某点星光可能是此刻已经不复存在的天体发出的。2016 年，人类还发现了可能是离我们最远的被命名为 MACS0647-JD 的星系，

它与地球的距离是 133 亿光年，这意味着它几乎和宇宙一样古老——仅仅于大爆炸 4.2 亿年之后形成。

明确宇宙的维度后我们还搞清了一件事，那就是拥有 4000 亿颗恒星的银河系只是一个极其微小的星系，它和其他数十万个星系共同组成了拉尼亚凯亚超星系团，总共容纳了十亿亿颗恒星。而拉尼亚凯亚（夏威夷语“无尽的天空”之意）超星系团只是栖息在全宇宙的众多超星系团之一。

最新一代的望远镜还使追

踪太阳系外行星的工作向前迈进了一大步。自 20 世纪 90 年代中期首次被发现以来,被登记入册的系外行星逐年增加,如今已达 4000 多个。

此类工作主要集中在寻找宜居类地行星上,也就是除了地球以外其他可以孕育生命的星球。2017 年的一则新闻轰动了世界:比利时列日大学天体物理与地球物理研究所观测到了 TRAPPIST-1——一颗拥有 7 个“地球”的恒星。这 7 颗与地球大小相近的行星中至少有 3 颗处于温暖的宜居带内并存在液态水。

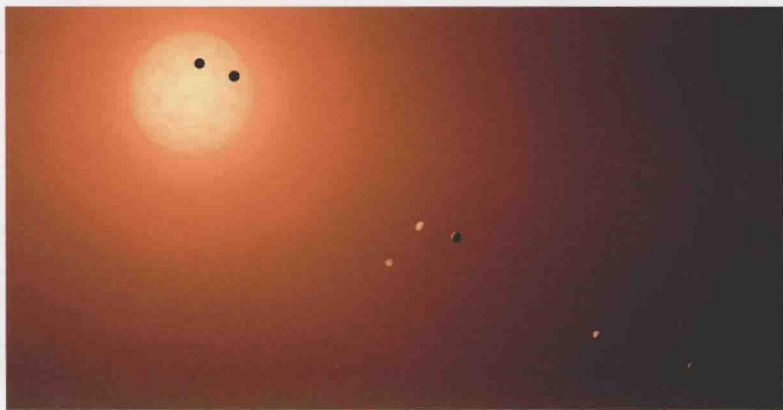
目前仍在探索的问题是,星系内的恒星放射出的紫外线、电磁波和 X 射线等辐射是否会阻碍生命以我们所认知的形态形成。预计于 2021 年发射的詹姆斯·韦伯空间望远镜(JWST)可能可以

通过分析系外行星的大气层帮我们解决这些问题。

与此同时,我们对太阳系内生命迹象的搜寻一直在继续,各个探测器也不断向我们展示我们最亲密的近邻的面貌。木卫二——木星的 79 颗卫星中的一颗,被认为是目前最有可能孕育生命的候选星球之一。

另一方面,自 2006 年冥王星被降级成为矮行星之后,加州理工大学于 2016 年宣布,根据数学

模型和电脑模拟可以判定太阳系应该还有一颗新的行星存在。它被命名为第九行星,有可能处在极远的轨道(比海王星远 200 倍),绕太阳一周大约需要 20000 年,体积可能是地球的 10 倍大。然而目前为止科学家还没有一个切实的方法寻到它的真身,我们的太阳系到底会不会有九大行星这个问题也只能交给时间了。



TRAPPIST-1 恒星和它的 7 颗行星,图为模拟从地球透过望远镜可以观看到的景象,大小和相对位置按比例还原。

天文学重要人物

知识就像是一座房子,需要用一砖一瓦慢慢建造。当今的科学大厦高耸入云必须得感谢几千年来无数学者的辛苦奠基。埃拉托斯特尼(公元前276—公元前194)作为环形球仪的发明者以及第一个算出地球周长的人,为天文学做出了巨大贡献;喜帕恰斯(公元前190—公元前125)不仅创立了三角学,还整理并记载了1000多颗恒星;刘歆(公元前50—公元23)将中国天文学的所有智慧汇编入册;克罗狄斯·托密勒(85—165)提出了地心说的概念;尼古拉·哥白尼(1473—1543)因为宣告地球绕着太阳转

的理论被逐出教会;约翰尼斯·开普勒(1571—1630)证实并改进了关于天体都以椭圆的轨道运行的理论;几乎同一时间,伽利略·伽利雷(1564—1642)发明了望远镜;艾萨克·牛顿(1643—1727)用万有引力学说奠定了天体物理学的基础;而阿尔伯特·爱因斯坦(1879—1955)用自己的相对论对万有引力学说进行了重新整合;在现代,斯蒂芬·霍金(1942—2018)可以说是最杰出的科学家之一了。但是除了他们,为了洞察天文学的奥秘,还有大批不为人知的学者夜以继日地工作着。

太空任务

于 20 世纪发生的第三次科技革命帮助人类实现了一个永恒的追求：离开我们的地球，亲身接触其他天体。现在，空间技术被应用在科学、军事、经济和商业等各个方面，这已经成了人类为了进一步认识宇宙以及提高生活质量的一次共同赌注。1957 年，苏联斯普特尼克 1 号卫星的发射标志着空间技术的起点。同年，名为“莱卡”的小狗乘着斯普特尼克 2 号，成了第一个前往太空的地球生物。

从那一刻起，美国和苏联两个世界超级大国为争夺航天最高地位展开了一场“太空竞赛”。1961 年，苏联宇航员尤里·加加林成为第一个进入太空的人类。他乘坐东方 1 号宇宙飞船绕地球一圈，历时 108 分钟。而苏联宇航员瓦莲京娜·捷列什科娃则于 1963 年驾驶东方 6 号宇宙飞船进入太空，成为第一个进入太空的女性。

为了获取更多的数据用于科研、气象以及军事活动，这场“太空竞赛”在最初几年间共有十多项人造卫星被送往太空。据计算，到 1965 年已经有近百颗人造卫星常驻太空了。1969 年，阿波罗

11 号载人任务成功使人类登上月球，登月第一人尼尔·阿姆斯特朗脚踩月球表面说出了“这是一个人的一小步，却是人类的一大步”的名言。此话确实不假，因为在距离古巴比伦人最初的天文探索将近 5000 年之后，人类终于实现了踏上月球——这颗从地球形成以来就陪伴左右的卫星的热切梦想。虽然宇航员们只在月球表面度过了短暂的 21 小时 36 分钟，其中他们漫步月球的时间更只有两个半小时，但此举却是天文学历史上一个辉煌的里程碑。

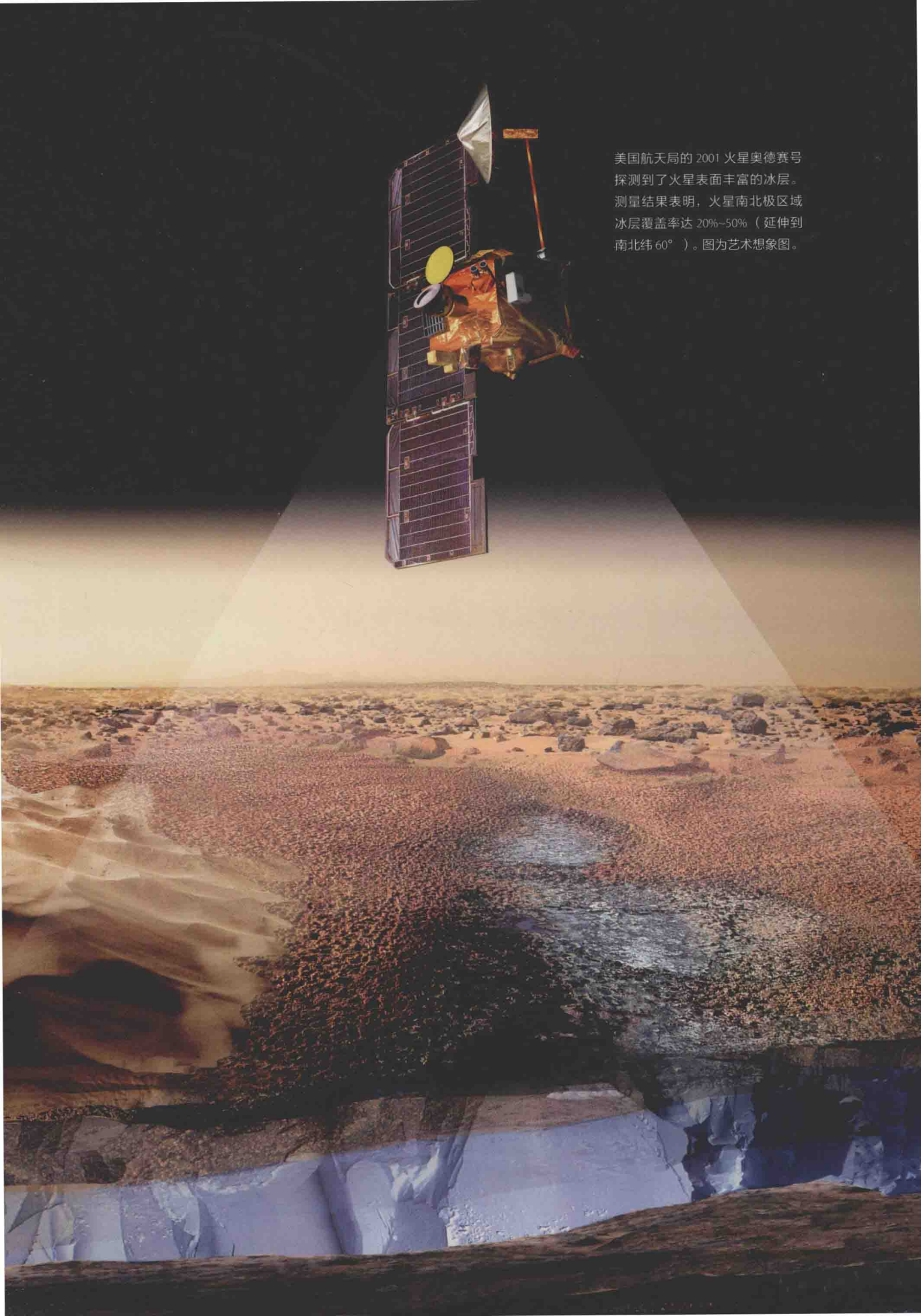
历史上首次由美国国家航空航天局（NASA，后文简称美国航天局）和苏联航天局联合的太空任务在 1975 年启动。然而，随着苏联解体，“太空竞赛”也随之结束。继而启动的是一个国际间相互合作的阶段，参与其中的有欧洲航天局和日本、中国、巴西等国家的航天局。在这个阶段的合作中，最大的成果就是 1998 年开始建造的国际空间站。它相当于两个足球场大小，能同时容纳 6 个宇航员起居，是运行于近地轨道上的长期科研设施。在那里，科学家们成功进行了数百个科学实验项目。到目前为止，总共有

超过 205 人次造访国际空间站。此外，国际空间站还是一个获取太空信息的常驻基地。

另一方面，非载人空间探测器是收集科研数据的最主要来源。最早的空间探测器由苏联于 1959 年向金星和火星发射，而 1972 年发射的先驱者 10 号则是第一个离开八大行星范围的人工装置。著名的旅行者 1 号和旅行者 2 号在 20 世纪 70 年代向着无边的宇宙开始了它们一去不返的旅程。从那时开始，土星的卡西尼-惠更斯号、谷神星的黎明号、67P/ 楚留莫夫-格拉希门克彗星的罗塞塔号、冥王星的新视野号以及木星的朱诺号等几十个被投向各个卫星、行星和宇宙空间的探测器不光增加了我们对宇宙的了解，更捕获到大量惊人的图像让我们大开眼界。

另外人类对火星的探索也已经取得了不少成果，如 2001 火星奥德赛号的地图绘制任务，机遇号、勇气号和好奇号火星漫游车都为火星载人计划的可行性提供了极其珍贵的数据。而这个计划若能成真，将会是人类空间技术迈出的又一大步。

美国航天局的 2001 火星奥德赛号探测到了火星表面丰富的冰层。测量结果表明，火星南北极区域冰层覆盖率达 20%~50%（延伸到南北纬 60° ）。图为艺术想象图。



宇宙起源

在相当长的一段时间里，科学家们都相信宇宙是一个有限的、稳定的存在。直到 20 世纪初才在宇宙学范畴内兴起了一些关于宇宙起源的理论研究。这些研究成为可能，要感谢 20 世纪在科学方面的进展为其创造的条件，如新型望远镜、无线电波以及 X 射线等。

提出宇宙大爆炸理论的是比利时天文学家乔治·勒梅特，和他同时期的很多科学家也开始从理论上阐释我们的宇宙是如何诞生的。埃德温·哈勃就做了一个简单合理的假设：如果宇宙在继续不停地膨胀，那就代表如果我们有一天能让时间和空间倒流，宇宙最初只是集中在一个点那么大的地方；然后肯定是发生了某种状况，宇宙才开始膨胀的。而

那个时刻就是我们如今称之为“大爆炸”的瞬间。

大爆炸

既然科学家们已经测算出了宇宙膨胀的速度，那么利用已知物理规则可以计算出宇宙诞生于 138 亿年前。大爆炸之前，时间和空间都是不存在的。当时的宇宙处在一种充满高密度能量的单纯状态。它内部原本互相协调的压力和温度在某个物态中的变化，导致宇宙在极短时间以难以想象的极端速度膨胀，这个时间短到 10^{-36} 秒，这就是宇宙暴胀。随着体积越来越大，宇宙逐渐冷却，出现新的作用力打破了原有的物质平衡，新的基本粒子就是我们今天熟知的那些。宇宙继续冷却，引力开始产生作用。粒子的相互结合还在大爆炸约 38 万年后催生了最早的原子。同时，辐射被从原子中释放出来，在空间中自由存在。最后，物质密度最

高的区域由于引力作用吸引别的区域，进而形成了恒星、星系以及其他我们还没能观测到的宇宙物质。

一个未知世界

宇宙学向我们表明了宇宙中有非常多的东西我们还无法了解。所有我们已知的星系、天体、气体和元素仅占全宇宙的约 5%。据估计，宇宙的 27% 是暗物质。虽然因为其不会发出电磁波，我们无法进行直接观测，但由于引力作用，暗物质会吸引别的天体，因此我们得以观测它们。最后剩下的 68%，科学家将之命名为暗能量，其构成尚未有确切的定论。而在 20 世纪末暗能量被发现之前，科学家首先探测到了宇宙不仅在膨胀，而且是在加速膨胀的事实，并因此考虑到肯定有一种人类未知的能量在促成这种加速。这种能量就是我们前面所说的暗能量。



一片壮观的星云全景图。



年复一年，大爆炸理论目前被认为是能够解释宇宙起源的最为现实的理论。然而同时存在的宇宙终极命运假说并没有获得同样的认可，如“大冻结”假说认为当恒星逐渐熄灭的时候宇宙会迎来一场大冻结。还有一些天文学家根据宇宙膨胀和挤压周期性的特点而更倾向于“大挤压”假说。总之，到今天为止，还没有哪个宇宙终极命运的假说能以决定性数据打败其他理论而胜出。

大爆炸

想要还原宇宙形成过程中最惊天动地的那些具体时刻并非易事，但让我们在这里做一次尝试吧。

1. 起初

在大爆炸之前，一切都是归零状态。时间、空间、质量、能量都源于一个密度极大，温度极高的小点。

2. 普朗克时期

普朗克时期因量子力学创始人、诺贝尔奖获得者——德国物理学家马克斯·普朗克得名。这一时期发生了什么事情，我们至今还是不得而知。科学家普遍认为这一阶段的持续时间不过是宇宙诞生第一秒中的 10^{-43} 秒。

3. 暴胀时期

大爆炸之后 10^{-36} 秒的时候，宇宙已经从小于一个质子的初始体积膨胀到一个停车场那么大了。

4. 电弱时期

当大爆炸只发生了 10^{-32} 秒的时候，宇宙经历了能量、粒子、反粒子之间一瞬间的平衡。弱力和电磁力还持续统一。

5. 物质多于反物质阶段

大爆炸之后 10^{-18} 秒，反中微子和 W 玻色子开始出现。它们的衰变有助于宇宙物质的形成。这时宇宙的直径已经达到了 100000 千米。

物质和反物质粒子

+ ● 质子
○ ● 中子
- ● 电子

- ● 反质子
○ ● 反中子
+ ● 正电子

