

自然图书馆

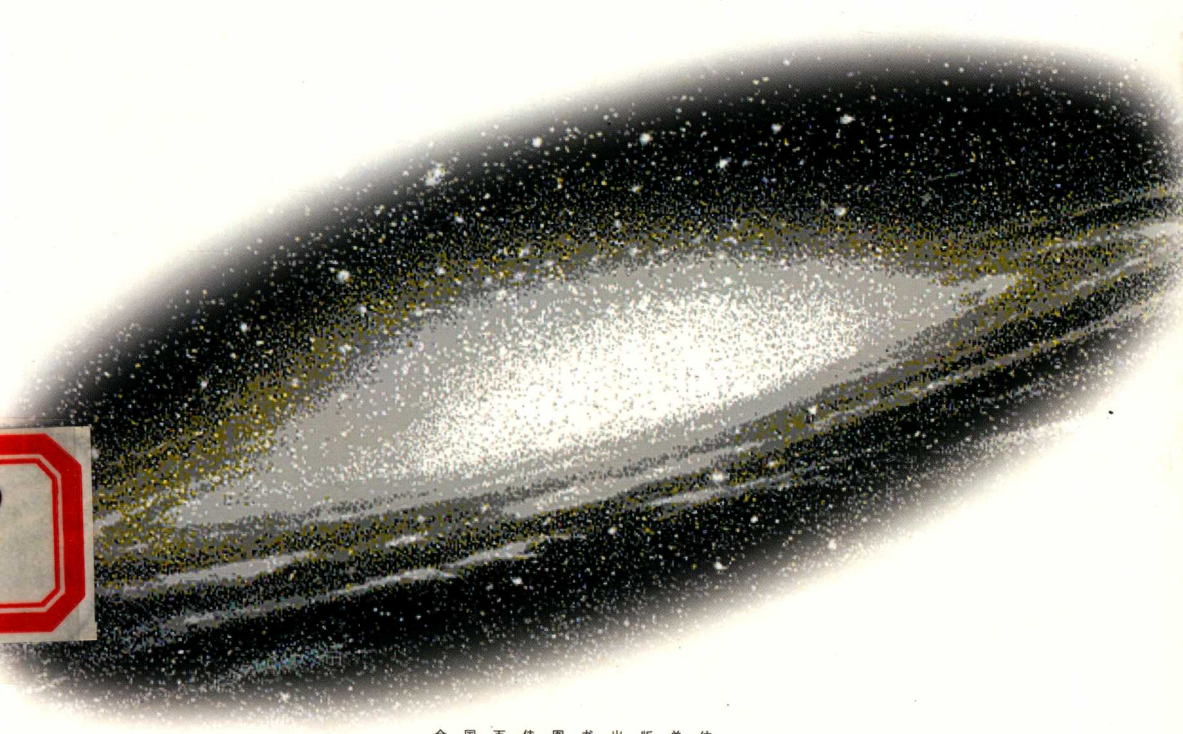
经典彩图版

ZiRanTuShuGuan

# 宇宙 · 银河系



郭豫斌◎主编



全国百佳图书出版单位  
时代出版传媒股份有限公司  
黄山书社

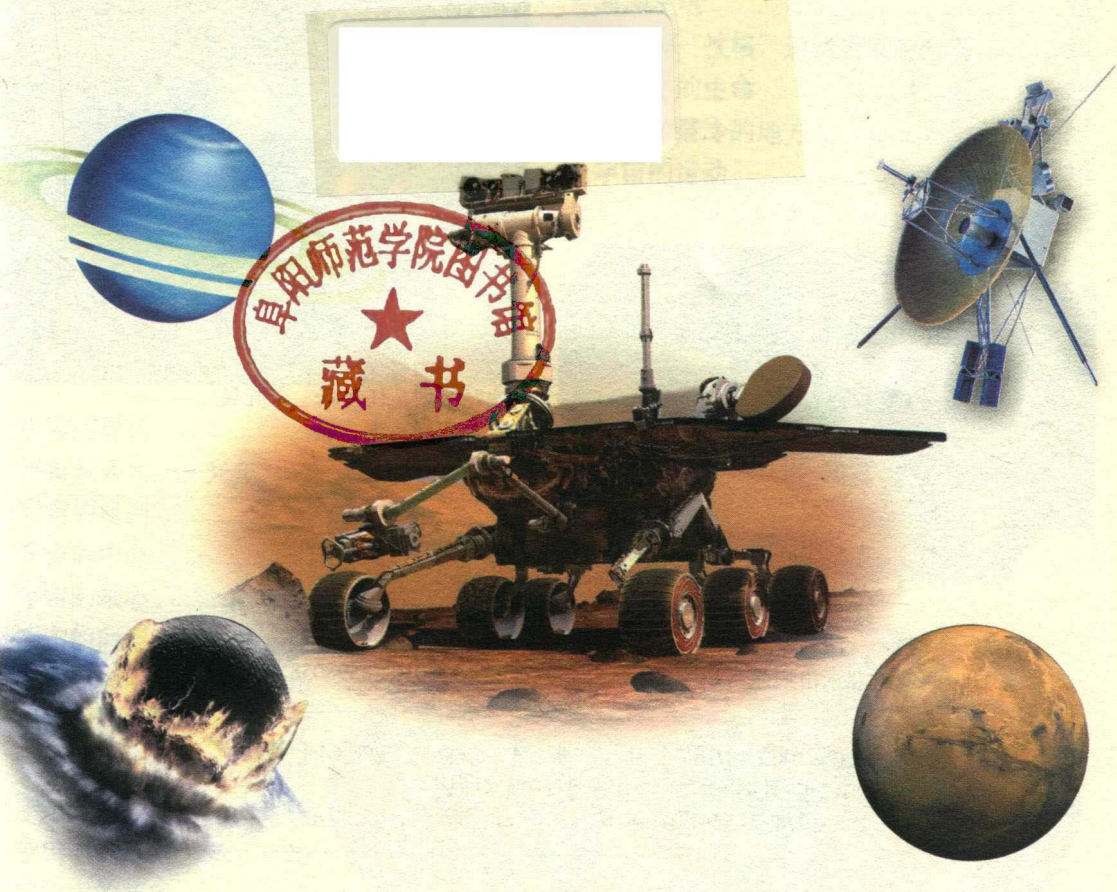
APERTURE  
时代出版

经典彩图版

主编 郭豫斌

◆ 自然图书馆 ◆

# 宇宙·银河系



图书在版编目(CIP)数据

自然图书馆. 宇宙·银河系 / 郭豫斌主编. —  
合肥: 黄山书社, 2009.9

ISBN 978-7-5461-0748-6

I. ①自… II. ①郭… III. ①自然科学 - 普及读物 ②  
宇宙 - 普及读物 ③银河系 - 普及读物 IV. ①N49  
②P15-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第155837号

宇宙·银河系(自然图书馆)

郭豫斌 主 编

出 版 人: 任耕耘  
责任编辑: 张向奎  
装帧设计: 传世文化

选题策划: 任耕耘 李胜兵  
责任印制: 李 磊

出版发行: 时代出版传媒股份有限公司 (<http://www.press-mart.com>)  
黄山书社 (<http://www.hsbook.cn/index.asp>)  
(合肥市翡翠路1118号出版传媒广场7层 邮编: 230071)

经 销: 全国新华书店

印 制: 北京市通州富达印刷厂

电 话: 010-85980585

开 本: 700×1000 1/16 印 张: 4 字 数: 64千字  
版 次: 2012年9月第2版 2013年3月第3次印刷  
书 号: ISBN 978-7-5461-0748-6 定 价: 12.00元

版权所有 侵权必究

(本版图书凡印刷、装订错误可及时向承印厂调换)

# 宇宙·银河系

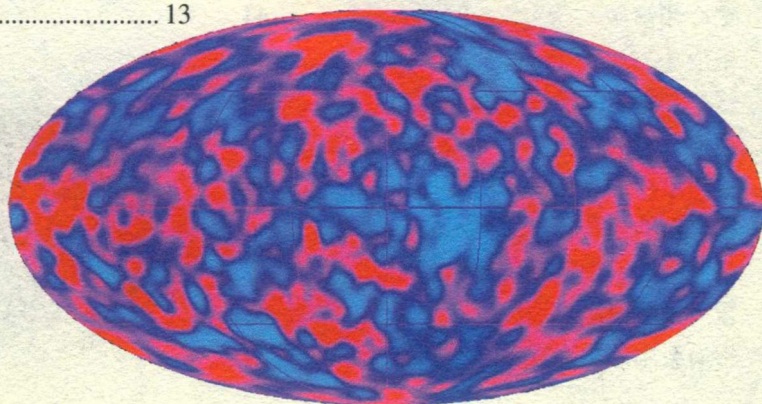
|               |   |
|---------------|---|
| 神秘的宇宙 .....   | 1 |
| 什么是宇宙 .....   | 1 |
| 宇宙科学的发展 ..... | 2 |
| 宇宙的起源 .....   | 3 |
| 宇宙大爆炸 .....   | 4 |
| 宇宙的年龄 .....   | 5 |
| 宇宙年历表 .....   | 6 |
| 宇宙的大小 .....   | 7 |



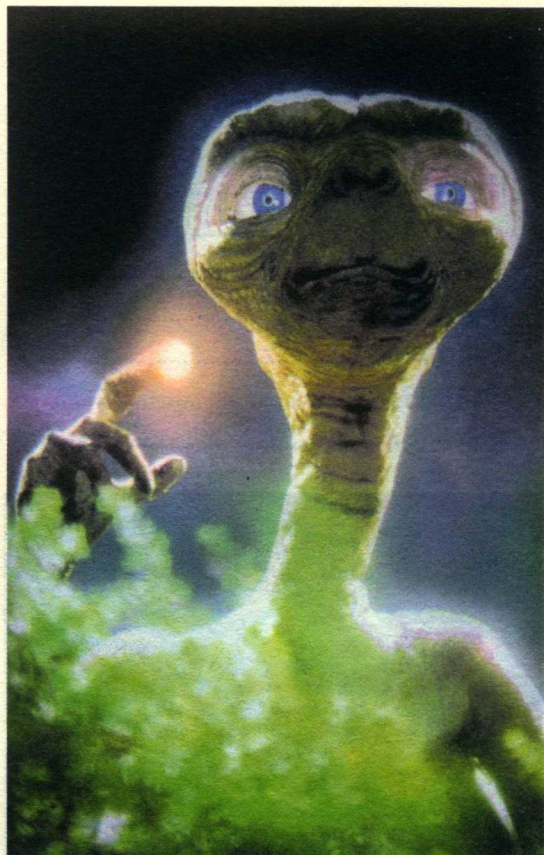
|                      |    |
|----------------------|----|
| 黑洞发电 .....           | 25 |
| 与黑洞“性格”迥然相反的白洞 ..... | 26 |
| 宇宙中的生命 .....         | 28 |
| 宇宙中最冷的地方 .....       | 29 |
| 宇宙的运动 .....          | 30 |



|                 |    |
|-----------------|----|
| 宇宙的形状 .....     | 8  |
| 宇宙量天尺——光年 ..... | 10 |
| 宇宙的排列 .....     | 11 |
| 宇宙的中心 .....     | 12 |
| 宇宙的轴心 .....     | 13 |
| 宇宙的时空 .....     | 14 |
| 宇宙中的引力波 .....   | 16 |
| 宇宙中的暗物质 .....   | 17 |
| 宇宙中的尘埃 .....    | 18 |
| 宇宙中的恒星 .....    | 19 |
| 宇宙中的行星 .....    | 20 |
| 宇宙中的新星 .....    | 22 |
| 宇宙中的黑洞 .....    | 23 |
| 如何发现黑洞 .....    | 24 |



|                  |    |
|------------------|----|
| 宇宙间的力 .....      | 32 |
| 宇宙的射线 .....      | 33 |
| 宇宙的尽头 .....      | 34 |
| 宇宙的未来 .....      | 35 |
| 宇宙会灭亡吗? .....    | 36 |
| 浩荡的天河——银河系 ..... | 37 |
| 银河系 .....        | 37 |
| 银河 .....         | 38 |
| 银河系的起源 .....     | 39 |
| 银河系的发现 .....     | 40 |



|                  |    |
|------------------|----|
| 银河系外的星系 .....    | 55 |
| 河外星系的特征 .....    | 56 |
| 河外星系的分布和演变 ..... | 58 |
| 银河系天体的坍缩 .....   | 59 |
| 银河系的传说 .....     | 60 |



|                 |    |
|-----------------|----|
| 银河系的形状 .....    | 42 |
| 银河系的旋臂 .....    | 43 |
| 银心和银核 .....     | 44 |
| 银盘 .....        | 45 |
| 银晕和银冕 .....     | 46 |
| 银河系中的恒星 .....   | 47 |
| 银河系中的星云 .....   | 49 |
| 银河系的自转 .....    | 50 |
| 银河系的空间运动 .....  | 52 |
| 银河系的磁场 .....    | 53 |
| 银河系中的生命现象 ..... | 54 |



# 神秘的宇宙

## 什么是宇宙

生活中，我们经常讲到“宇宙”这个词，那么什么是“宇宙”呢？其实，宇宙就是天地万物的总称，包括无限的空间和时间。在我国古代，《庄子》这本书最早开始使用“宇宙”这个词。“宇”指的是一切空间，包括东、西、南、北等一切地点，是无边无际的；“宙”指的是一切时间，包括过去、现在、白天、黑夜等，是无始无终的。

### 想一想

闭上眼睛想一想，宇宙的大小如果是有限的，什么东西能够容纳下它？宇宙如果是无限的，无穷无尽的空间有多大？



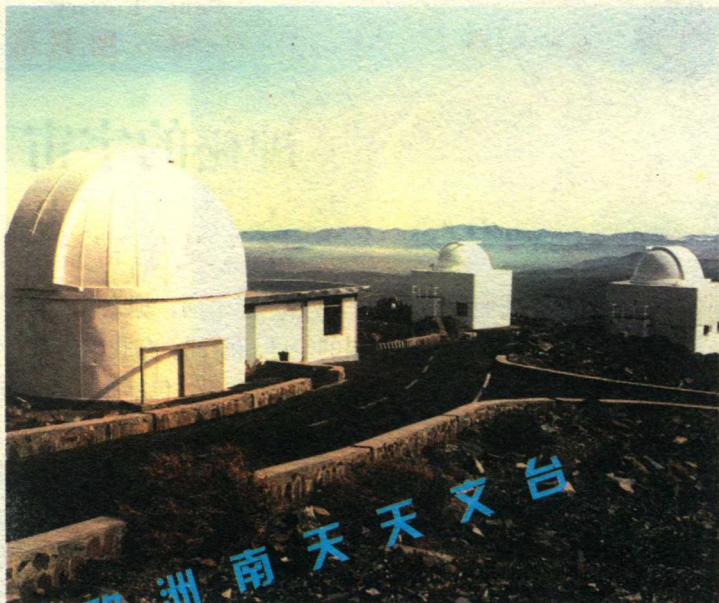
通常有“观测到的宇宙”和“物理宇宙”两种说法。“观测到的宇宙”是指人们用肉眼或天文仪器观测到的整个宇宙空间和其中存在的各种天体、弥漫物质的总称，也就是总星系。这个宇宙是有边界的，就是人类所能观察到的宇宙的极限。

“物理宇宙”是指从物理现象上进行解释的宇宙。它在空间上讲是无边无际的，在时间上是无始无终的，处于不断地运动、发展之中。



## 宇宙科学的发展

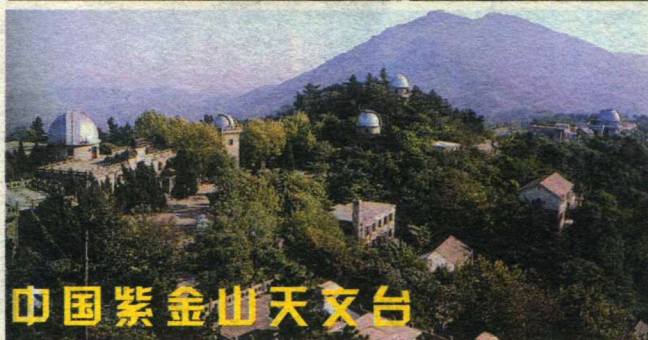
自古以来，一望无际的大地都使人们感到平坦、厚重、坚实而又可靠。在大地的支撑下，人们开始向宇宙进军。宇宙科学就是一部人类超越自己的历史，它的发展历程坎坷而又神奇，为人们留下了无尽的想像空间。关于宇宙的每一个新的发现都伴随着人们的惊奇和难以置信的感觉。为了获得这些知识，人们付出了几个世纪的努力。现在，人们又把这些成就作为继续进步的阶梯，迎接更大的挑战。



欧洲南天天文台



全球最大的单镜面  
光学望远镜HST



中国紫金山天文台

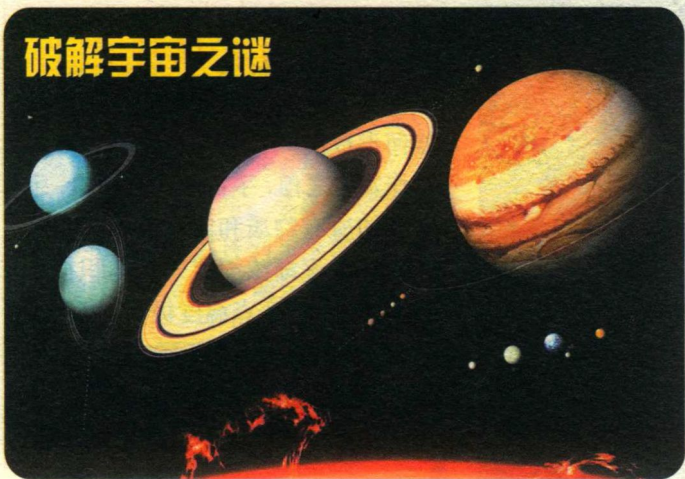
人类从其诞生的那一刻起，就从来没有放弃探索、征服宇宙的追求。为了这个目标，人类付出了不懈的努力。

你知道古代“夸父追日”和“嫦娥奔月”的神话故事吗？这些传说表现了古人渴望探索天空、了解宇宙的神奇想像力。

趣味角



## 破解宇宙之谜

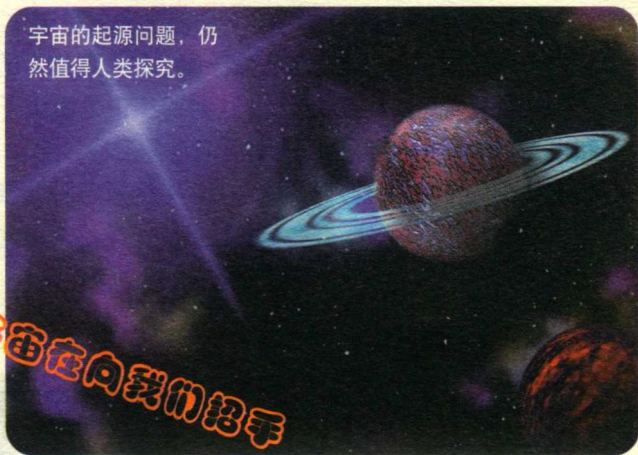


## 宇宙的起源

千百年来，科学家们一直在探寻宇宙如何形成的这个问题，但直到今天也没有一个肯定的结论。1929年，美国著名天文学家哈勃在研究一些星系的光谱时，发现大多数天体的光谱都出现向红色一边移动的现象。根据光学知识，这意味着被观测的星体在作高速运动。

哈勃根据这些情况推断：宇宙中的星体正在彼此远离，宇宙处于膨胀之中。哈勃的这一观点促使后世的天文学家们提出了针对宇宙起源的大爆炸学说。除了大爆炸学说之外，还有其他一些宇宙起源学说，但证据都没有大爆炸学说充实。

宇宙的起源问题，仍然值得人类探究。



宇宙在向我们招手



### 伟大的天文学家哈勃

哈勃是一位了不起的天文学家，他出生在美国，曾经在著名的威尔逊山天文台工作。他发现了许多星云和恒星，并为之命名。在进行天文观测的过程中，哈勃遇到了很多困难和挫折，但是他毫不气馁，始终用极大的热情投入到工作中。哈勃极大地推动了现代宇宙学的发展，为人类作出了巨大贡献。

# 宇宙之初

宇宙大爆炸时原子发生裂变。



大爆炸使凝聚成这个点的物质和能量向四处迸飞，使得宇宙空间不断膨胀，温度也相应下降。在大爆炸后的1秒钟，宇宙的温度降到约100亿度，这时的宇宙是由质子、中子和电子形成的一团混沌。这团混沌逐渐变冷，当温度降到10亿度时，混沌的中心开始发生反应，生成各种元素。这些物质的微粒相互吸引、融合，像滚雪球一样越来越大，并逐渐演化成星系、恒星和行星等各种天体。

大爆炸导致了宇宙的诞生，在个别天体上还出现了生命现象，比如地球上的人类。神奇的宇宙，还有更多的奥秘等待我们去发掘。

## 想一想

大爆炸起源学说表明，宇宙活动依然处于膨胀期。请你思考一下，如果宇宙膨胀在继续中，我们的地球和太阳系是不是如同流浪者一样，每天都在改变自己的位置？



## 宇宙大爆炸

在大爆炸起源学说中，宇宙是如何形成的呢？科学家推断，在大爆炸发生之前，宇宙间一片漆黑，宇宙内的所有物质和能量都聚集到了一起，并逐渐浓缩成一个体积很小很小的点，这个点温度极高，密度也很大。大约在150亿年前，这个点的温度和密度达到了自己所能承受的极限，于是它发生了大爆炸。

## 难不倒

1. 你能说出“宇宙”一词的含义吗？
2. 谁最先发现宇宙在膨胀？他还有什么成就？



爆炸产生宇宙？



## 宇宙的年龄

直到今天，人们对宇宙的实际年龄还没有肯定的结论。如果宇宙大爆炸学说最终被证实，宇宙的年龄应该在100~200亿岁之间。从这个理论上分析，宇宙中一切天体的年龄都不应该超出这个“宇宙龄”所圈定的范围。

### 趣味角

假如“宇宙龄”是150亿年，那么150亿年前的时间和空间里会有什么东西存在呢？也许这个问题得去请教爱因斯坦！



借助科学家卢瑟福开创的利用物质中放射性元素含量测定其形成年代的方法，人们测量了地球上最古老的岩石、宇航员从月球上带回的岩石以及从行星际空间掉到地球上的陨石样本，发现它们的年龄都没有超过47



亿岁。以恒星放射能量的多少作为依据，人们估计出银河系中最老的恒星的年龄为100~150亿岁。

### 难不倒

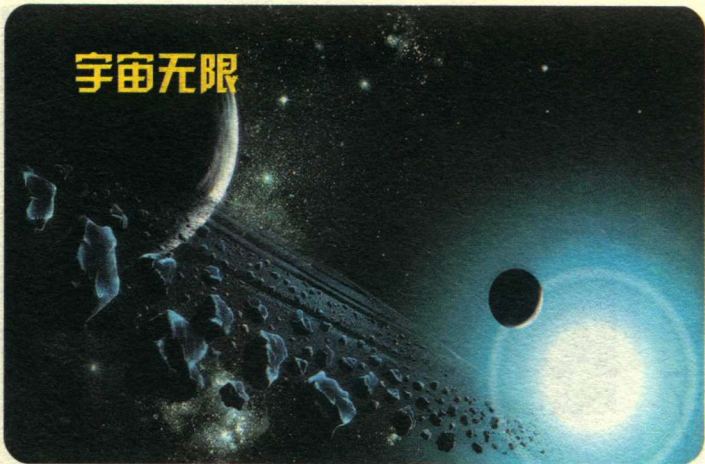
1. 宇宙的年龄有多大？
2. 科学家们用什么样的方法计算出了宇宙的年龄？



## 天体碰撞



## 宇宙无限



## 宇宙年历表

在其他起源说没有足够的证据之前，大爆炸起源说现在已经成为宇宙科学中一个重要的研究项目。那么，既然宇宙是无限的，没有时间和空间的概念，如何阐明宇宙大家族成员的诞生时间呢？为了解决这个问题，天文学家们根据宇宙大爆炸理论，编制出了一份详尽的宇宙年历表。

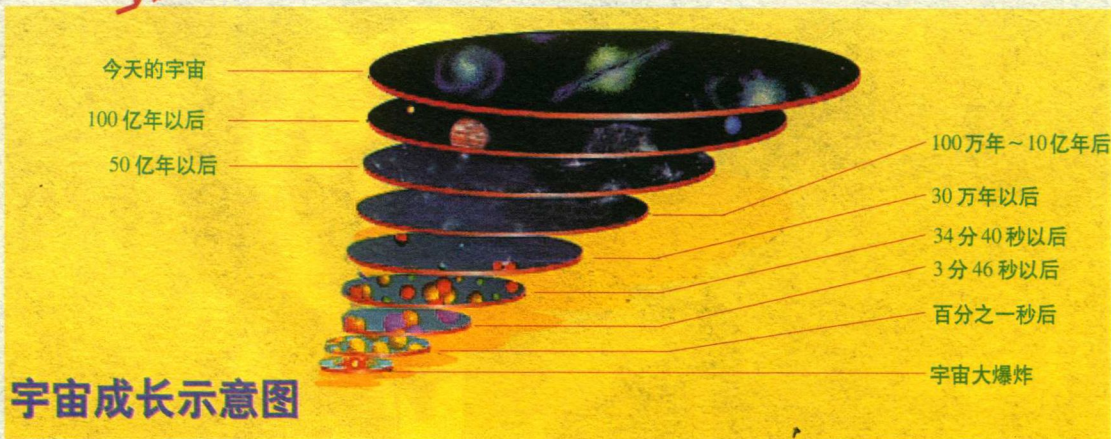
这个宇宙年历表将 150 亿年的宇宙大爆炸历程浓缩在一年里，看上去非常有趣，也使人一目了然：1 月 10 日，大爆炸，宇宙诞生；5 月 1 日，银河系形成；9 月 9 日，太阳系产生；9 月 14 日，地球问世；9 月 24 日，地球上出现原始生命；12 月 12 日，绿色植物开始生长；12 月 26 日，哺乳动物诞生；12 月 31 日零时 22 分 30 秒，原始人类诞生；23 分 46 秒，北京猿人开始用火。

## 想一想

如果宇宙的时间需要用年历来计算的话，那么这部历书肯定是没有头没尾的，请想一想，这是为什么？



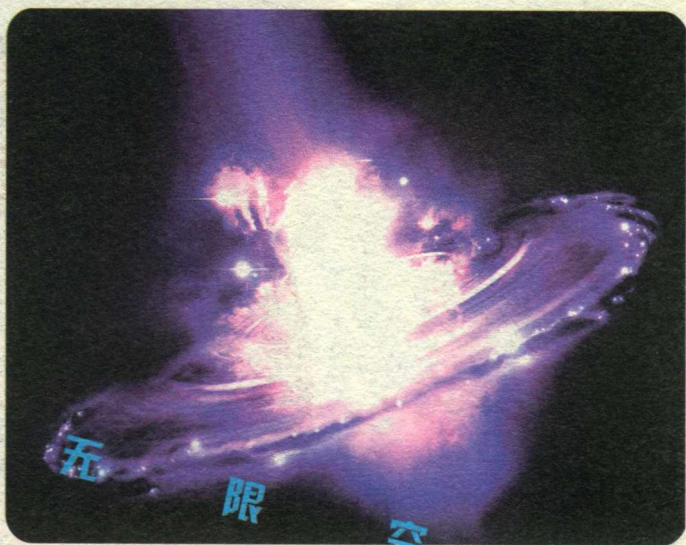
## 了解宇宙，增长见识



## 宇宙的大小

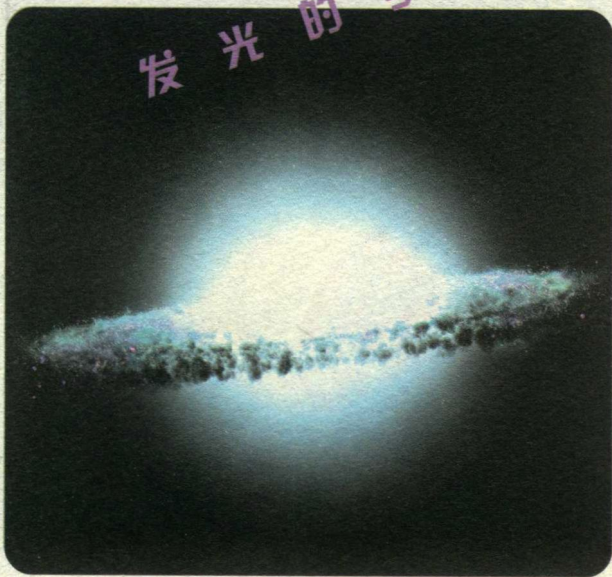
自古以来，宇宙都能让人产生无限遐想，因为宇宙实在太大了，大得叫人难以想像。那么宇宙究竟有多大呢？这个问题到目前为止还没有一个科学的答案。我们知道，地球的赤道半径是6378千米，地球可说是够大的了，但要有130万个地球，才能抵得上一个太阳那么大。

你可能要说，太阳真大啊！可是，在银河系中，像太阳这么大的星球至少有1000多亿颗，而且还有许多比太阳大得多的巨星和超巨星等天体。在银河系之外，有10亿多个与银河系类似的恒星系统——河外星系。在河外星系之外，还有更多更遥远的在望远镜里看不到的星系，所有这些星系又统统居住在一个更大的总星系里面。我们只能说：“宇宙真是无穷大啊！”



宇宙是如此的巨大，充满了无穷的奥秘，随着科学技术的发展，人类对宇宙范围的认识将会不断扩展。

发光的宇宙星体



宇宙有多大？宇宙中有多少颗星星？作一个形象的比喻吧，地球上的沙漠和海洋中有多少粒沙，天上就有多少颗星星！

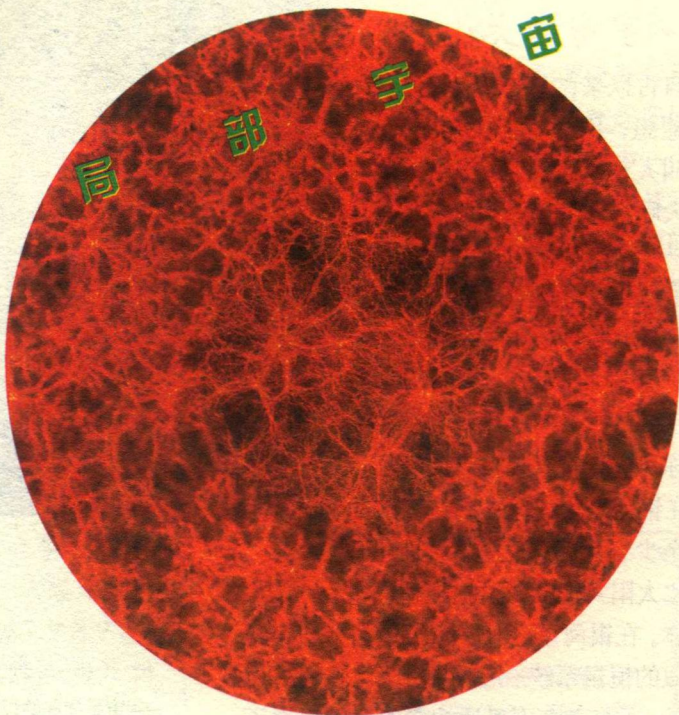


趣味角

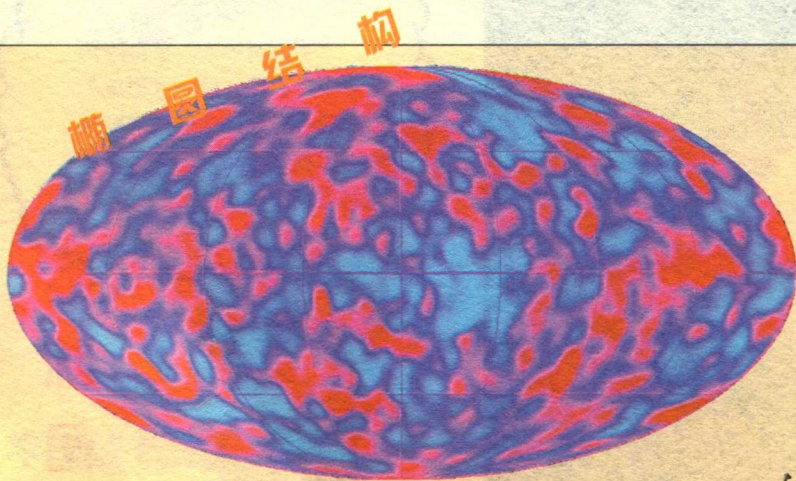
## 宇宙的形状

宇宙究竟是什么样的形状？浩瀚的宇宙深不见底、宽不见边，里面隐藏着无数诱人的秘密。是像地球一样的圆形，还是像银河系一样的扁平？这同样是令人费解的一个问题。经过多年的探索，不久前一个由多国天文学家组成的研究小组，首次向人们展示了宇宙形成初期的景象，显示出当时的宇宙只相当于现代宇宙的千分之一，而且温度比较高。

通过再现宇宙形成初期的景象，天文学家证实了这样一种观点：宇宙的形状是扁平的，而且自形成以来一直在不断扩展。但是这种说法也未必完美。有些科学家推断，宇宙其实是有限的，大约只有70亿光年宽度，形状为五边形组成的12面体，犹如足球。人们之所以感觉宇宙是无限的，是因为宇宙就像一个镜子迷宫，光线穿梭往来，让人们发生错觉，误以为宇宙在无限伸展。



神秘的宇宙空间带给人无限的遐想，人类无时无刻不在探寻宇宙的奥妙。



根据美国国家航空航天局2001年发射升空的WMAP宇宙微波背景辐射探测器获得的资料判断，宇宙就是这种形状。

生活在地球上的人类，从来没有  
放弃过对宇宙根源的追求。那夜  
空中闪烁的点点繁星，也正像宇  
宙无数颗亮晶晶的眼睛。



天体距离地球的远近各不相同，其中天狼星距地球约8.7光年，牛郎星距地球16光年，织女星距地球27光年。

趣味角



## 宇宙量天尺——光年

在浩瀚的宇宙中，几亿千米甚至几万亿千米根本不算什么远距离，那么，以什么作为衡量宇宙星系间距离的标准呢？科学家们为此引进了“光年”这个概念。光是传播速度最快的物质，每秒钟要走30万千米，“光年”是指光在

一年中所走的距离。经过计算，1光年为94605亿千米。距离太阳最近的一颗恒星，以光速得跑4.2年，而宇宙中恒星之间的距离，往往是几万光年甚至几十万光年，宇宙真的太大了。

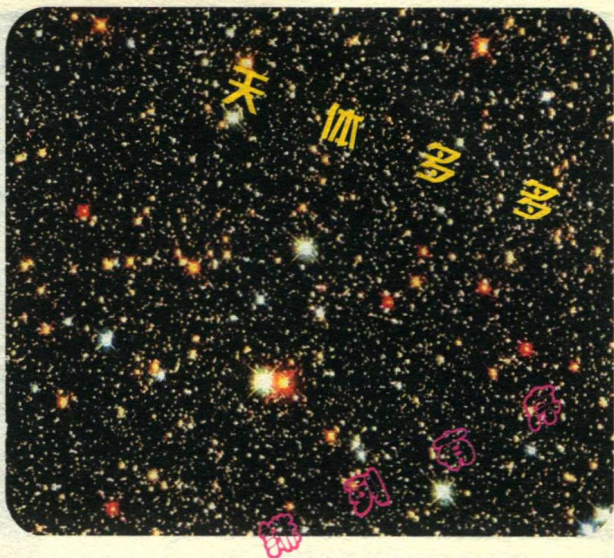


一光年为94605亿千米，这个距离应该算很长了，但与宇宙中恒星之间的距离相比，只不过是微不足道的数字罢了。宇宙真的好大啊！

光速传播

## 宇宙的排列

宇宙是自然科学最大的研究对象。关于宇宙，人类已经有了越来越多的知识。这些知识包含了可能对宇宙进行某种科学解释、建立某种模型所必需的东西；已经让我们能够理性地推断可测范围之内宇宙的起源和宇宙的未来；已经让我们能够发射地球卫星和为各种不同目的服务的太阳系际探测器；已经让我们能够以科技的方式展开对宇宙间智能生命伙伴的搜寻。



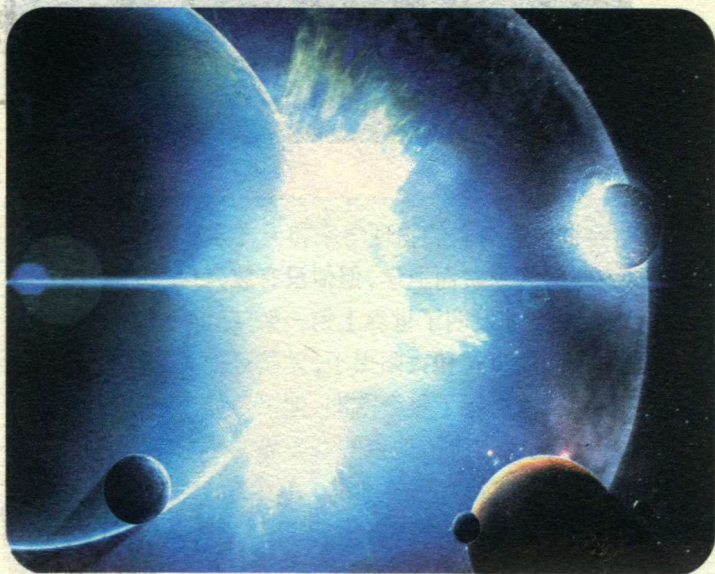
### 难不倒

1. 宇宙间的天体位置是如何排列的，有没有一定的规律可以遵循？



我们现在对宇宙的最基本认识是：在相对较小的时空内，宇宙中的物质依次排列为星体、星系、星系团、超星系团等。宇宙在整体上是均匀的、各向同性的，任何典型星系的观察者所看到的宇宙排列都是一样的。

宇宙间的天体虽多，但排列均匀，在布局上有一定的规律。

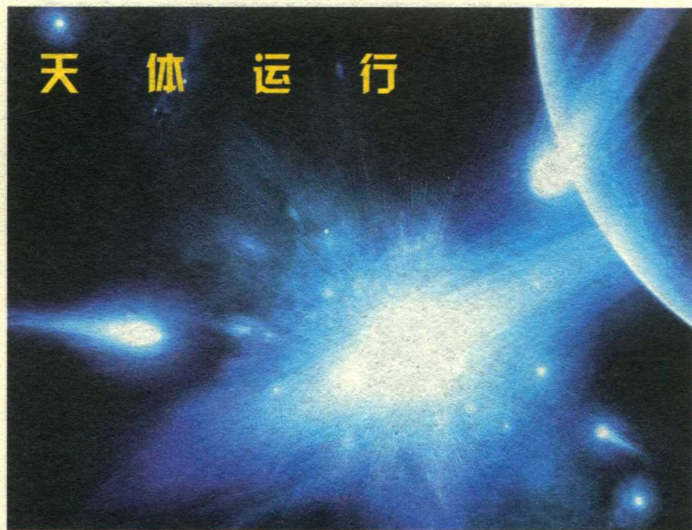


### 趣味角

宇宙中天体的排列也遵循着一定的有序性，这就方便了人类对宇宙的观察。要是没有这种有序的排列，地球也就不能存在。



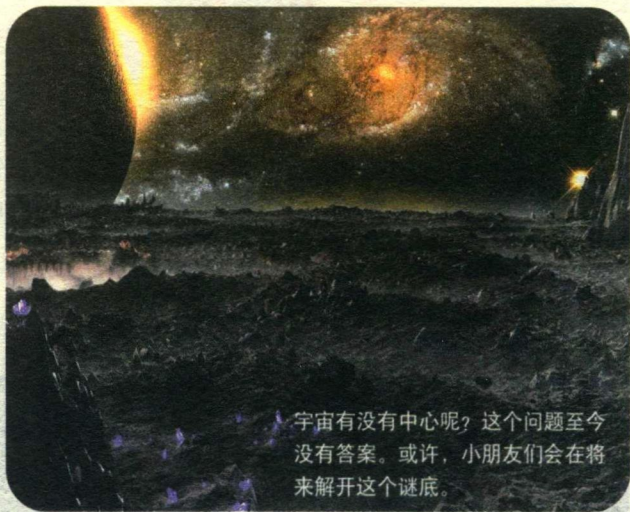
## 天 体 运 行



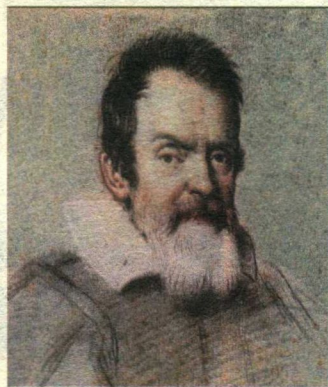
## 宇宙的中心

中世纪以前，人们都认为地球就是宇宙的中心，万物都围绕着地球转动。当哥白尼提出宇宙的中心是太阳而不是地球时，在宗教界引起巨大的轰动。接着，伽利略通过天文望远镜对宇宙进行观测，进一步证实天外有天，地球并不是宇宙的中心。

此后，科学家牛顿又发表自己的看法，他认为宇宙是无限的，既然无限，那么宇宙肯定就没有中心。这个论点同样站不住脚。假如宇宙是无限的，而且万有引力定律又普遍适用的话，宇宙中的每一点，引力都是无限大的。因此，每一个物体都可以获得无限大的速度和加速度。但是，事实上并没有发生这种情况。



宇宙有没有中心呢？这个问题至今没有答案。或许，小朋友会在将来解开这个谜底。



伽利略是世界上著名的物理学家和天文学家。他出生于意大利，21岁时因为家贫而退学，但他没有放弃自己的努力，仍坚持自学。后来，他发明了世界上第一架望远镜，并发现了太阳的自转和太阳黑子，尤其是他对月亮的观测成果，震撼了整个欧洲。他出色的科学研究受到了当时占统治地位的宗教界的迫害，但他毫不畏惧，坚持自己的学说，为人类的科学发展作出了伟大的贡献。

