



中吉联合

SHENQIDEYUZHOU

神奇的宇宙

寻找开启王立世界的敲门砖

张法坤◎编著

人类对奥妙无穷的宇宙的认识首先是从地球开始的，然后由地球伸展到太阳系，进而延伸到银河系，再扩展到河外星系和总星系，最后再回到地球上。正是这些内容构成了宇宙，丰富了宇宙的内涵。本书介绍了有关恒星和行星形成的新进展。书中讨论了暗星云中孤立恒星的产生、星团和星云的形成、星际气体和尘埃的“生态学”以及可能产生黑洞的剧烈星暴，并把星系演化的过程与地球上生命的起源联系起来。

<<<



中国出版集团



现代出版社

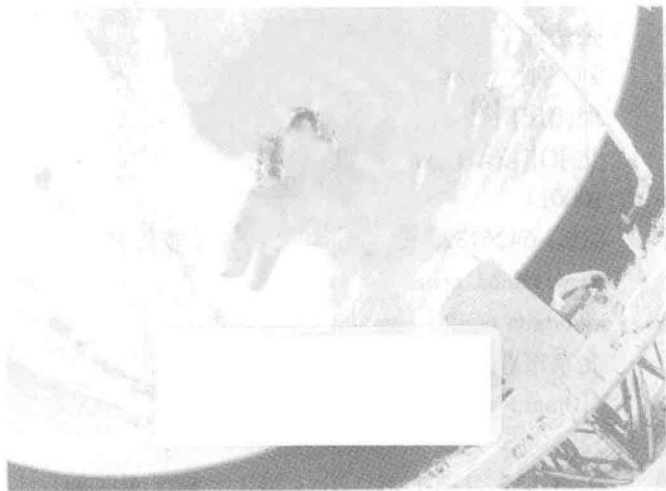


SHENQIDEYUZHOU

神奇的宇宙

寻找开启天文世界的敲门砖

张法坤◎编著



中国出版集团

现代出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

寻找开启天文世界的敲门砖 / 张法坤编著. —北京: 现代出版社, 2012. 12

(神奇的宇宙)

ISBN 978 - 7 - 5143 - 0932 - 4

I. ①寻… II. ①张… III. ①天文学 - 青年读物②天文学 - 少年读物 IV. ①P1 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 275007 号

寻找开启天文世界的敲门砖

| | |
|------|-------------------------------------|
| 编 著 | 张法坤 |
| 责任编辑 | 刘 刚 |
| 出版发行 | 现代出版社 |
| 地 址 | 北京市安定门外安华里 504 号 |
| 邮政编码 | 100011 |
| 电 话 | 010 - 64267325 010 - 64245264 (兼传真) |
| 网 址 | www. xdcbs. com |
| 电子信箱 | xiandai@ cnpite. com. cn |
| 印 刷 | 北京市业和印务有限公司 |
| 开 本 | 710mm × 1000mm 1/16 |
| 印 张 | 12 |
| 版 次 | 2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 2 次印刷 |
| 书 号 | ISBN 978 - 7 - 5143 - 0932 - 4 |
| 定 价 | 29.80 元 |

版权所有, 翻印必究; 未经许可, 不得转载



前 言

仰望天际，浮想联翩，是人类的最常见的行为。2 000 多年前，我国的大诗人屈原仰望天际提出了发人深思的 173 个问题；500 多年前，波兰伟大的天文学家哥白尼仰望天际提出了惊天动地的“日心说”；200 多年前，德国大哲学家康德低头凝思构建哲学体系，仰望天际提出了影响巨大的星云学说。

天文学就在人类的一次次仰望天际中慢慢形成的。远古时代，人们为了指示方向、确定时间和季节，而对太阳、月亮和星星进行观察，确定它们的位置、找出它们变化的规律，并据此编制历法，指导自己的生活和生产。

千百年来，经过无数天文学家的观测与探索，现在我们可以把宇宙中的天体分为这样几个层次：太阳系天体，包括太阳、行星、行星的卫星、小行星、彗星、流星体及行星际介质等。银河系中的各类恒星和恒星集团，包括变星、双星、聚星、星团、星云和星际介质。河外星系，是位于我们银河系之外，与银河系相似的庞大的恒星系统，以及由星系组成的更大的天体集团，如双星系、多重星系、星系团、超星系团等。此外还有分布在星系与星系之间的星系际介质。

面对浩渺宇宙，每个人都会心驰神往，思绪万千，自然萌生出许多疑问：引力如何通过虚空发生作用？宇宙射线来自何方？银河系中的弯曲和旋臂现象是怎么回事？太阳会有自燃殆尽的那一天吗？地磁逆转是怎么回事？瑰丽的土星环是怎么形成的？冷热“共生星”是怎样一种奇怪的星呢？2039 年“阿波菲斯”会撞击地球吗？外星人是否存在呢？层出不穷的飞碟究竟是什么？时



间隧道真的存在吗……

正是这样一个个未解之谜，吸引着人们的好奇心，从而在求解的过程中产生新的发现，提出新的理论学说，提高人类的认识水平，增强人类的创造力。

天文世界光怪陆离，奇事怪象层出不穷，激起人类的无尽猜想，因此天文学总是站在争论的最前列。天文学在很多方面是同人类社会密切相关的，不仅为人类打开宇宙之窗、开辟星外生存空间提供知识保障，还为人类和地球的防灾、减灾发挥着自己独特的作用。



目 录

宇宙之谜大猜想

| | |
|------------------|----|
| 宇宙起源之谜····· | 1 |
| “奇点”中的疑点····· | 5 |
| 暗物质与反物质之谜····· | 8 |
| 夜空为何是黑的····· | 15 |
| 引力如何通过虚空····· | 19 |
| 宇宙中的第五种力之谜····· | 23 |
| 宇宙射线来源之谜····· | 27 |
| 神秘莫测的黑洞····· | 30 |
| 黑洞蒸发之谜····· | 35 |
| 理论上的“白洞”存在吗····· | 39 |
| 虫洞是穿越时空的隧道吗····· | 43 |
| 银河系的弯曲与旋臂之谜····· | 46 |

太阳系行星概述

| | |
|---------------|----|
| 太阳系的起源假说····· | 51 |
| 太阳的能量来源····· | 61 |



| | |
|------------------|-----|
| 日冕“空洞”之谜 | 64 |
| 太阳表面活动中的疑团 | 68 |
| 太阳会自燃殆尽吗 | 73 |
| 太阳有伴星吗 | 77 |
| 奇妙的太阳震荡 | 82 |
| 设想中的太阳城 | 85 |
| 地球的身世之谜 | 88 |
| 奇怪的地球磁场逆转 | 92 |
| 月球的身世之谜 | 95 |
| 月球是空心的吗 | 99 |
| 登月之后更迷惑 | 103 |

星际疑云

| | |
|--------------------|-----|
| 木星巨大红斑之谜 | 109 |
| 火星上是否有生命 | 112 |
| 土星环与六角云之谜 | 116 |
| 金星曾有过生命吗 | 119 |
| 水星身上的谜团 | 124 |
| 天王星身上的谜团 | 127 |
| 计算出来的海王星 | 130 |
| 奇怪的冷热“共生星” | 133 |
| “阿波菲斯”会撞击地球吗 | 136 |

神秘的天文现象中的谜团

| | |
|---------------------|-----|
| “倒行逆施”的“黑色骑士” | 140 |
| 探索地外生命 | 144 |
| 发给外星人的“地球名片” | 148 |
| 外星人大猜想 | 151 |
| 扑朔迷离的飞碟之谜 | 156 |

| | |
|-------------------|-----|
| 光怪陆离的圈像与符号 | 159 |
| UFO 现象大猜想 | 163 |
| 世界十大飞碟事件 | 166 |
| 时空隧道存在吗 | 173 |
| 神奇的彗星蛋 | 176 |
| 麦田怪圈是外星人所为吗 | 179 |



宇宙之谜大猜想

面对茫茫宇宙，人类浮想联翩，不自禁地会产生许多疑问：宇宙是怎样起源的？存在暗物质与反物质吗？引力是如何通过虚空的？黑洞连接另外的时空吗？理论上的白洞存在吗？虫洞是穿越时空的隧道吗？……这一类“大”问题，古今中外的天文学家一直都在寻找着答案，然而寻找的结果往往是刚找到一种解释，新的问题又产生了。不过，值得人类自豪的是，经过了哥白尼、赫歇尔、哈勃的从太阳系、银河系、河外星系的探索宇宙三部曲，宇宙学已经不再是幽深玄奥的抽象哲学思辨，而是建立在天文观测和物理实验基础上的一门现代科学。

宇宙起源之谜

关于宇宙是如何起源的，这是从2000多年前的古代哲学家到现代天文学家一直都在苦苦思索的问题。直到20世纪，出现了两种“宇宙模型”比较有影响：一是稳态理论，一是大爆炸理论。

若干世纪以来，很多科学家认为宇宙除去一些细微部分外，基本没有什么变化。宇宙不需要一个开端或结束。即使是在发现宇宙正在膨胀之后，这种想法也没有被放弃。托马斯·戈尔德、赫尔曼·邦迪和弗雷德·霍伊尔于20世纪40年代后期提出，物质正以恰当的速度不断创生着，这一创生速度刚好与因膨胀而使物质变稀的效果相平衡，从而使宇宙中的物质密度维持不变。这种

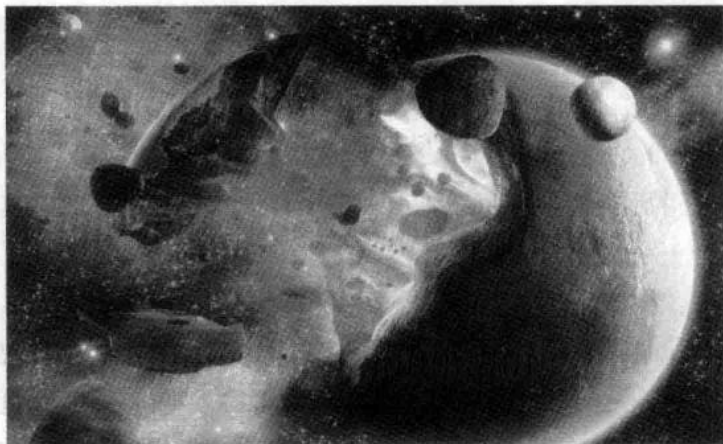


状态从无限久远的过去一直存在至今，并将永远地继续下去。宇宙在任何时候，平均来说始终保持相同的状态。稳态理论所要求的创生速率很小，每 100 亿年中，在 1 立方米的体积内，大约创生 1 个原子。稳态理论的优点之一是它的明确性。它非常肯定地预言宇宙应该是什么样子的。也正因如此，它很容易遭受观测事实的质疑或反驳。当宇宙背景辐射被发现后，这一理论基本上已被否定。

1927 年，比利时天文学家勒梅特提出一个十分有趣的理论。他认为，宇宙的物质和能量最初装在一个“宇宙蛋”内，今天的宇宙是这个不稳定的宇宙蛋灾难性的爆炸后膨胀的后果。1929 年，美国天文学家哈勃测量星系的谱线之后，发现谱线与星系距离的定量关系。由此可知，现在星系都在彼此退行着。

20 世纪 40 年代，美籍俄裔天体物理学家伽莫夫对勒梅特的理论十分赞赏，并把它称作“大爆炸理论”。伽莫夫对这一理论深入研究，描述宇宙混沌之初的情景，并断言对大爆炸遗迹观测应该对应着一个温度为 $5\text{K}(-267^\circ\text{C})$ 的宇宙背景辐射。

大爆炸宇宙论把宇宙 200 亿年的演化过程分为 3 个阶段。第一个阶段是宇宙的极早期。那时爆炸刚刚开始不久，宇宙处于一种极高温、高密的状态，温度高达 100 亿 $^\circ\text{C}$ 以上。在这种条件下，不要说没有生命存在，就连地球、月亮、太阳以及所有天体也都不存在，甚至没有任何化学元素存在。宇宙间只有



中子、质子、电子、光子和中微子等一些基本粒子形态的物质。宇宙处在这个阶段的时间特别短；短到以秒来计。

随着整个宇宙体系不断膨胀，温度很快下降。当温度降到 10 亿 $^\circ\text{C}$ 左

宇宙大爆炸设想图

右时，宇宙就进入了第二个阶段，化学元素就是这个时候开始形成的。在这一阶段，温度进一步下降到 100 万℃，这时，早期形成化学元素的过程就结束了。宇宙间的物质主要是质子、电子、光子和一些比较轻的原子核，光辐射依然很强，也依然没有星体存在。第二阶段大约经历了数千年。

当温度降到几千摄氏度时，进入第三个阶段。200 亿年来的宇宙史以这个阶段的时间最长，至今我们仍生活在这一阶段中。由于温度的降低，辐射也逐步减弱。宇宙间充满了气态物质，这些气体逐渐凝聚成星云，再进一步形成各种各样的恒星系统，成为我们今天所看到的五彩缤纷的星空世界。

大爆炸理论刚提出的时候，并没有受到人们广泛的赏识。但是，在它诞生以后的 80 余年中，不断得到了大量天文观测事实的支持。

例如，人们观测到银河外天体有系统性的谱线红移，用多普勒效应来解释这种现象，红移就是宇宙膨胀的反映，这完全符合大爆炸理论。

20 世纪 60 年代，美国贝尔实验室中两名科学家在进行通信研究时，意外地发现了宇宙背景辐射的温度。经反复测量，这个温度约为 5K 左右。这对大爆炸理论当然是一个极其鼓舞人心的支持。

20 世纪 80 年代，美国天体物理学家古特又对大爆炸理论进行修改，他引入粒子物理学的一些新理论，建立了膨胀理论。

尽管大爆炸理论是一个很好的理论，但是，能否在实验室内演示一下大爆炸的演变过程呢？这是一个很有趣的想法。20 世纪 80 年代末，欧洲的一些科学家在巨大的正负电子对撞机上进行这个尝试。这台对撞机有一条长长的管道穿越瑞士和法国交界地区。实验的初步结果表明，150 亿年前发生的大爆炸过程中，许多自然界不存在的且寿命极短的粒子曾经诞生，并在极短时间内形成恒星和星系物质。

现在，大爆炸学说已得到三方面的支持：宇宙在膨胀着、氦元素丰度为 30% 和 3K 背景辐射。但这还不能说明该理论完全正确。美国国家科学院天文学调研委员会对大爆炸学说曾这样评价：“现在已掌握的资料尚不精确；对它们的解释或许尚有问题；这个理论也许是错误的。”并指出进一步检验的必要。特别是宇宙起点前的样子、膨胀宇宙的结局和能否收缩等问题需进一步研究。



知识点

勒梅特

勒梅特 (1894 - 1966), 比利时天文学家和宇宙学家。一战期间, 勒梅特作为土木工程师在比利时军队中担任炮兵军官。战后进入神学院并于 1923 年担任神职。1923—1924 年间在剑桥大学太阳物理实验室学习, 后到美国麻省理工学院学习。1927 年回国, 任卢万大学天体物理学教授, 同年, 他发表了他的研究成果: 均质的宇宙质量不变, 半径不断增加, 并阐明了银河外星云的径向速度, 就如何对当时的两种相对论进行两难选择提出了解决办法。1931 年他对自己的成果加以补充, 提出他的宇宙起源假说的雏形, 即原始原子。根据这种假说, 现在的宇宙在不断膨胀, 它起源于一个原子的放射性裂变。勒梅特还研究过恒星形成理论、宇宙线和三体问题等。他的主要著作有《宇宙演化的讨论》《原始原子假说》。

延伸阅读

“宇宙蛋”有多小

这个问题是人们在探索宇宙的诞生时产生的。假设所有的天体最初都源于同一地点, 一个宇宙蛋中, 后来这个原始“宇宙蛋”突然爆炸, 便成了今天的宇宙。那么, 这个原始“宇宙蛋”有多小呢?

现在我们观测到的宇宙的大小是个半径约大于 10^{90} 光年的球。如果将宇宙中所有的物质挤压在一起, 就是原始宇宙蛋的体积, 现在的宇宙挤压到最小程度时, 是个什么样呢?

科学家们假设宇宙中的一切物质都是由夸克和电子组成的, 3 个夸克构成一

个中子和质子，即原子核，原子核和若干个电子构成物质的原子。如果夸克的直径不超过 10^{-19} 米，那么，宇宙中的全部物质可被挤压到木星那么大小的球星。

这只是个非常粗略的估算，没有包括宇宙中的暗物质，也不包括尚未观测到的更遥远的宇宙。但是，这一估算可以使我们获得关于原始宇宙蛋大体上有多小的物理概念。

因为人们现在所知道的夸克和电子的大小是受现代科学技术水平的局限的。所以，究竟宇宙蛋小到什么程度，仍旧是一个难解的谜。

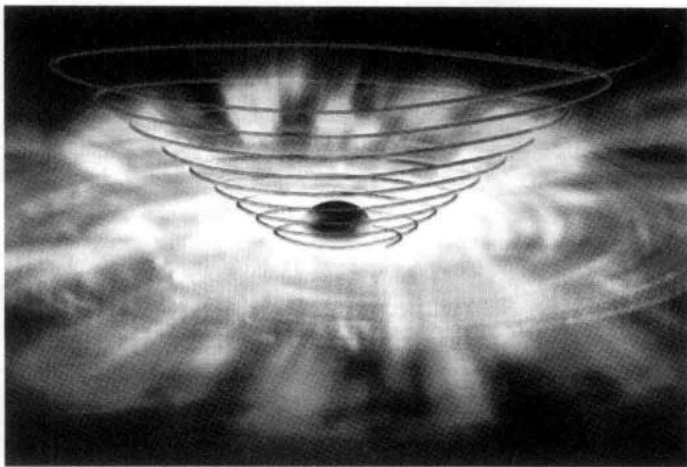
“奇点”中的疑点

现在学术界的大多数人都认同宇宙在未爆炸前是一个奇点的观点。当今学术界对于宇宙的观念，最基本最多获得认可的便是大爆炸理论，该理论为我们勾画出宇宙的轮廓，从而成为学术界的经典理论。

然而，要解开宇宙这个难题实在是不容易，它的演化过程是科学研究的永恒主题，其中最引人注目的课题就是宇宙的诞生了。大爆炸理论对此是这样描绘的：宇宙是由“奇点”诞生而来。“奇点”是一个温度和密度奇高的神奇小点，在约 150 亿年前，“奇点”突然爆发，从而形成了现在这个宇宙。但是，这个“奇点”被描绘成体积为零、时间停顿的“点”，似乎是一个不可想象、不可思议的点，其本身是一个无限大与无限小相结合的矛盾体，这就让它的过去未来成了一个谜。

黑洞理论是目前星体存在的最普遍认识。它的质量、密度奇大，温度奇高。按常规，这样的星体是发光的，可黑洞的引力奇强，非但本身不发光，就连外界的光也吸收了。它不断地吞噬着周围的物质，质量在不停地增加，但同时体积却因物质向中心塌陷而缩小，这种激烈塌缩的最终结果，使其中心部位形成一个“点”。

如果我们把一切天体的组合视为大宇宙，而把众多的黑洞看作是一个个小宇宙，我们就可以这样理解：我们处处的这个宇宙只是大宇宙中的一个宇宙而已，宇宙中心部位形成的点其实就是一个“奇点”，小宇宙在“奇点”之前曾经有过另外一番存在形式，曾经是一个巨大的黑洞。“奇点”是黑洞力量平衡



奇点设想图

后的存在形式。当黑洞收缩到相当的程度后，外围物质向内的收缩力与物质向外的膨胀力相平衡时便不再收缩，状态相对会稳定下来，星体此时的状态就是“奇点”。“奇点”的温度、密度、质量奇高，但体积不可能无限的

小，而且时间是永恒的，并不以物质的存在形态来决定。

该状态存在的时间较短，一旦“奇点”内的膨胀力反超过收缩力后，外层物质会被内层的高压猛烈地抛向四周的深渊，大爆炸也就形成了，同时迸发出强大的能量和光芒，此时物质只进不出，这种状态就是“白洞”。黑洞与白洞是同一星体在不同时期的表现形式，是物质力量变化的结果。黑洞的最终结果又必将是黑洞。它们之间是相互循环的，如同《周易》中的阴鱼和阳鱼相互更迭一样，这个循环过程如下：奇点—白洞（大爆炸）—星系的演变—黑洞—奇点，这个过程是物质力量变化的结果，故而也可看做：膨胀—收缩—膨胀。该过程是小宇宙的一个循环，是个小循环，每个小宇宙都进行着这样的小循环。

这种小循环的现象也存在于我们现在所处的小宇宙中。在未来某个时期，这个小宇宙将停止膨胀，继而开始收缩，速度逐步加快，最后小宇宙内的各种物质都将聚集在一起，形成一个黑洞，经过“奇点”之后，又将是新一轮的大爆炸，开始小宇宙新一轮的演化。

宇宙中还有一种奇怪的星体叫类星体，距离我们十分遥远，其体积不大，但其质量、密度、温度奇高，发光强度是太阳的1 000 亿倍以上，它的存在时间在200 亿年以上。其实，这就是“白洞”，是不同于我们这个小宇宙的另一小宇宙某一轮循环的初期表现形式。

现在我们知道，我们所处的这个宇宙是所有小宇宙中的一分子，所有小宇宙的组合才构成大宇宙，每个小宇宙进行着小循环，而大宇宙亦同样经历着膨

胀—收缩—膨胀的循环，这是超级大循环，规模和周期远在小循环之上。大宇宙的原始大黑洞才是众多小宇宙的宇宙之母，大宇宙的历史远在小宇宙之上。

各个小宇宙统一在大宇宙之中，相互之间并不是孤立的。从小循环来看，小宇宙之间是各自演化的；从全过程的大循环来看，众多小宇宙的质量大小不同，故而它们小循环的周期亦将不同，所以，它们的演化过程并不是同步的。另外，当大宇宙处于膨胀时期时，较大的小宇宙会分裂成若干个小宇宙；而当大宇宙处于收缩时期时，小宇宙就会出现兼并的情况。

当众多小宇宙在进行着小循环的同时，也组成了大宇宙大循环的演化过程，大循环过程如下：大宇宙原始大黑洞—原始大爆炸—各个小宇宙的小循环（奇点—白洞—星系的演变—黑洞—奇点）—大宇宙大黑洞。大循环与小循环一起，周而复始。物质是永恒不灭的，只要物质存在，大宇宙循环将不停地轮回下去，永无止境。

知识点

《周易》

《周易》是一部中国古代哲学书籍，是建立在阴阳二元论基础上对事物运行规律加以论证和描述的书籍。据传，商末西伯侯姬昌被商纣王软禁期间，创作《易占》六十四卦之卦辞与爻辞。司马迁著《史记》称周文王的作品为《周易》。《周易》历经数千年之沧桑，已成为中华文化之根。易道讲究阴阳互动，刚柔相济，提倡自强不息，厚德载物。古人用它来预测未来，决策国家大事，反映当前现象，上测天，下测地，中测人事。然而《周易》占测只属其中的一大功能，其实《周易》囊括了天文、地理、军事、科学、文学、农学等丰富的知识内容。

当前，我国的易学研究在原理探索上仍无重大进展，思想混乱，实际应用趋向神秘主义。歪曲了易学的学术地位，阻碍了易学良性化发展的步伐，蒙蔽了易学的真正价值。



延伸阅读

何处漂来的宇宙岛

在宇宙大爆炸之后的膨胀过程里，分布不均匀的物质收缩成一个个“岛屿”，这就是星系，人们形象地称作“宇宙岛”。

提起宇宙岛，可追溯到意大利科学家布鲁诺关于宇宙中恒星世界的构想。1755年，德国哲学家康德认为宇宙中有无限多的世界和星系，这就是宇宙岛假说的渊源。天文学家通过观测，看到许多雾状的云团便猜测可能是由很多恒星构成的，只是离得太远，人们无法一一分辨出。

人们对宇宙中的宇宙岛从何处漂移过来的仍有更为激烈的争论。关于星系起源的理论有很多，有代表性的是引力不稳定性假说和宇宙湍流假说。前者认为，在30亿年期间，星系团物质由于引力的不稳定性而形成原星系，并进一步形成星系或恒星；后者认为，宇宙膨胀时形成漩涡，它可以阻止膨胀，并在漩涡处形成原星系。二者都认为星系形成于100亿年前。但是它们都不成熟，还存在很多的问题。此外，还有一些关于星系起源的理论，也有较大影响。

暗物质与反物质之谜

难觅其踪的暗物质

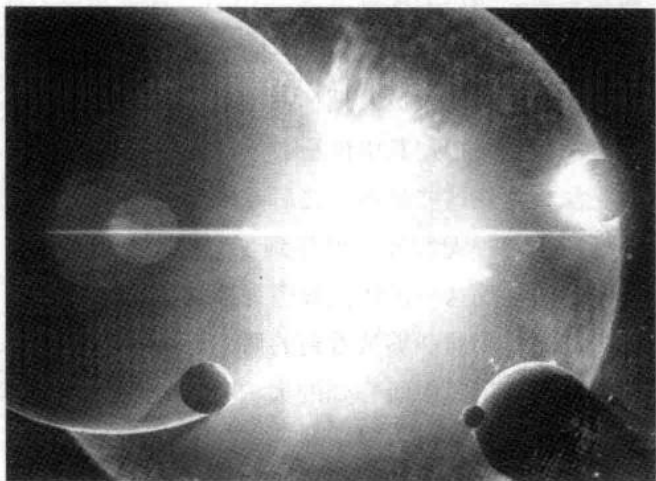
茫茫宇宙中，恒星间相互作用，做着各种各样的规则的轨道运动，而有些运动我们却找不到其作用对应的物质。因此，人们设想，在宇宙中也许存着我们看不见的物质，人们称之为暗物质。可到底什么是暗物质呢？

加利福尼亚大学欧文分校的天文学家维吉尼亚·崔伯认为，人类知道这种物质的存在已经几十年了，但却不知道它到底是什么。

暗物质与一般的普通物质有着根本性的区别。普通物质就是那些在一般情况下能用眼睛或借助工具看得见、摸得着的东西，小到原子，大到宇宙星体，

近到身边的各种物体，远到宇宙深处的各种星系。普通物质总是能与光或者部分波发生相互作用，或者在一定的条件下自身就能发光，或者折射光线，从而被人们可以感知、看见、摸到，或者借助仪器可以测量得到。但是暗物质却恰恰相反，它根本不与光发生作用，更不会发光，因为不发光又与光不发生任何作用，所以不会反射、折射或散射光，即它们对于各种波和光是一些透明体。

天文学研究里用光的手段绝对看不到暗物质，不管是电磁波、无线电还是红外射线、 γ 射线、X射线这些统统都毫无用处。它不被人们的感官所感觉，也不被目前的仪器所观测，故此，为了区分普通物质和这种特殊的物质，而将这种特殊的物质称之为“暗物质”。



宇宙景观

100多年前，曾经有科学家认为，看似真空的宇宙空间并不空虚，而是有一种被称为“发光以太”的物质充斥着。这种神秘的东西从未被在地球上任何一个实验室里看到过，它被认为能够用来解释一个天体的引力是如何对另一个产生作用的。

虽然到19世纪末，“发光以太”也像无数其他的科学误解一样退出了历史舞台，但今天，另一种神秘的物质令天文学家们着迷，而它并没有随着时间的推移而消失——这就是暗物质。

科学家们为何如此肯定暗物质的存在呢？

通过对星球及星云运动方式的观察以及在这方面长达几十年的不断研究，科学家认为，如果星球和气体云只是受到星云中所能看见物质的引力作用的话，那么它们旋转的速度就显得过快了。而星系群也有同样的情况，单个星系的运动无法通过目前天文学所能看到的物质的引力来解释。

因此，天文学家推论认为，星云被一个由不同于以往的不可见物质组成的