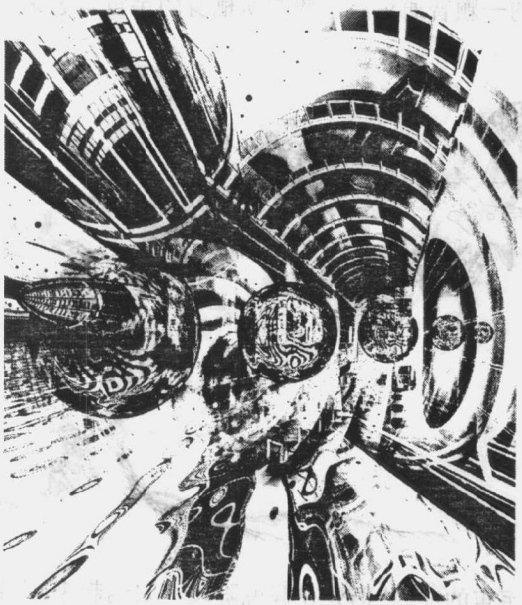
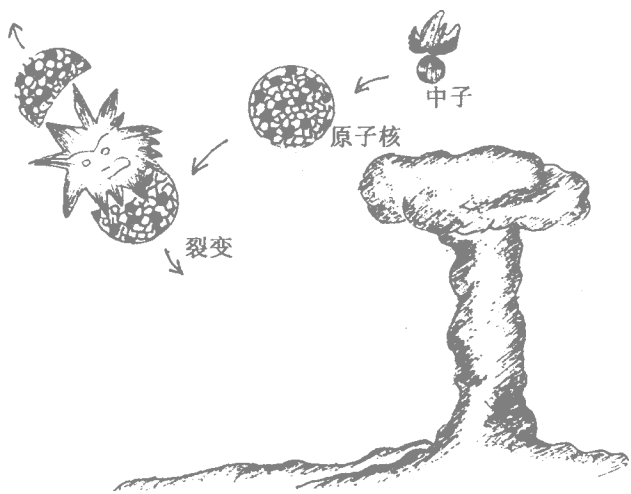
一、神奇的宇宙



需要全本请访问 www.ertongbook.com

1. 宇 宙 的 成 因

我们现在观察到的宇宙，其边界大约有 100 多亿光年。它由众多的星系所组成。地球是太阳系的一颗普通行星，而太阳系是银河系中的一颗普通恒星。我们所栖身的宇宙是怎么产生的呢？



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。

第一种是宇宙大爆炸的假说。许多科学家倾向于这种假说。这一观点是由美国著名天体物理学家加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。后来不知什么原因，原始火球发生了大爆炸，组成火球的物质飞散到四面八方。

宇宙原始大爆炸后 0.01 秒，宇宙的温度大约为 1000 亿度。物质存在的主要形式是电子、光子、中微子。以后，物质迅速扩散，温度迅速降低。大爆炸后 1 秒钟，下降到 100 亿度。大爆炸后 14 秒,温度约 30 亿度。35 秒后,为 3 亿度，化学元素开始形成。温度不断下降，原子不断形成。宇宙间弥漫着气体云。它们在引力的作用下，形成恒星系统，恒星系统又经过漫长的演化，成为今天的宇宙。

第二种是“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。这种假说认为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，在整体范围内是稳定的。

第三种是“宇宙层次”假说。这个假说是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。

尽管各种假说都有其道理，但目前科学家们仍以“宇宙爆炸”的假说为宇宙成因的主要传说。

2．宇宙的 年龄

所谓‘ 宇宙的年龄 ”,就是宇宙诞生至今的时间,美国天文学家哈勃发现：宇宙诞生以来一直在急剧地膨胀着，这就使天体间都在互相退行。并且其退行的速度还与距离成正比。这个比例常数就叫“ 哈勃常数 ”。而它的倒数就是宇宙年龄。只要测出了天体的退行速度和距离，就测出了哈勃常数。显然，测得的哈勃常数越大，宇宙年龄就越小。

围绕哈勃常数，一开始就展开了激烈的争论。按照哈勃本人测得的值推算，宇宙的年龄约为 20 亿岁，小于地球 40 亿岁的年纪，这显然不可能。显而易见，宇宙必须比在宇宙中的星球更早地诞生。因此,自 20 世纪 70 年代开始，科学家们陆续用各种手段测出了不同的哈勃常数。然而根据这些值推算出的宇宙年龄，总是颇有偏差。

但在另一方面科学家们对某些确定星体年龄的测定却要确切得多。目前，天文学家们已经测知，银河系中一些最古老的星系的年龄约为 160 亿岁。这样，大爆炸只能发生在 160 亿年以前，但是，科学家们根据新近用哈勃望远镜观测的结果分析，推算出宇宙的年龄约为 120 亿岁左右。

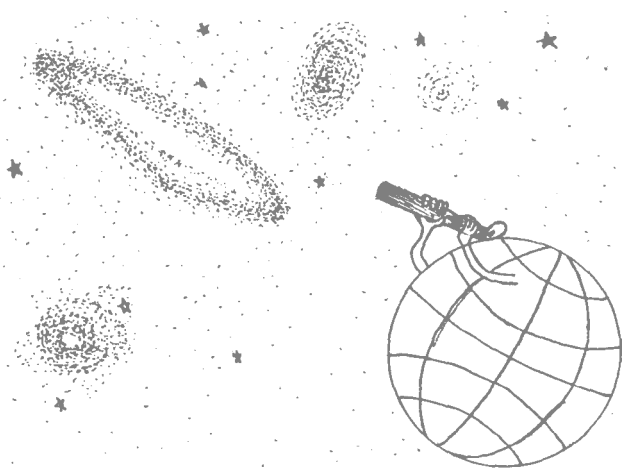
这就意味着：宇宙的确比一些存在其间的星系更年轻。另外，有人认为早期的宇宙膨胀比现在快，这样推得的宇宙年龄只是 60～70亿年。但低值宇宙年龄的正确性值得怀疑，因为作为宇宙组成部分的球状星团的年龄至少已有 130 亿年。宇宙年龄的最高推测值竟有 340亿年，其根据是宇宙膨胀的不均衡性。

宇宙的年龄究竟有多大，目前科学家们还没有提出一致的确切的数字。

3. 宇宙的大小

宇宙究竟有多大？

面对浩渺苍穹，我们总会不禁想到，我们所处的宇宙到底有多大？事实上却是没有人知道宇宙有多大，因为人的头脑根本无法想像出宇宙大到什么程度。



如果我们从地球出发，来看看四周，便可明白原因。地球是太阳系中的一个行星，而且只不过是太阳系很小的部分。太阳系中包括太阳、环绕太阳运行的地球等九大行星以及许多小行星和流星。

而我们整个太阳系仅仅是大“银河系”的一小部分。在银河系

需要全本请访问 www.ertongbook.com

中有千千万万的恒星，其中有些恒星都比我们的太阳大得多，同时这些恒星也都自成一个“太阳系”。

因此我们夜晚在“银河”中看到的那些数不尽的星星，每个这种星星都是一个“太阳”。这些星星离我们很远，远得不能用千米而必须用光年计算，1 光年就是光在一年走过的距离。光的速度为每秒 30 万千米，1 光年为 9.65 万亿千米。我们能看到最亮的也就是离地球最近的一颗是“人马星”，但你可知道它离我们多远吗？110 万亿千米！

现在我们还只谈到我们自己的银河系呢，这条银河的宽度据估计大约为 10 万光年，我们的银河系却又是一个更大体系的一小部分。

在我们的银河系以外还有千千万万个银河系。而这千千万万个银河系的整体，又可能只是另一个更大体系的一部分而已！

现在你可以明白我们无法想像出宇宙有多大的原因了吧。另外，据科学家说，宇宙的范围还在继续不断地膨胀呢！也就是说，每隔几十亿年两个银河系之间的距离就增加一倍。

下面的时空推算，会让我们对宇宙的大小有更直观更明了的认识。

一位美国科学家在一家杂志上撰文说，假如你能以光的速度去太空旅行，那么，从地球到太阳，你将要花 8 分钟。接着，从太阳到银河中心，将要花上 33000 年。而银河又只是有 20 个银河系星团中的一个，要穿越整个银河系星团，又得花 200 万年。然而，银河系星团只是巨大室女座星群中超星群的一部分，要穿越它们，就得花上 5 亿年。如果以光的速度继续在太空中旅行，要进入到宇宙的深处，科学家预算大约要 200 亿年。所以，根据这样的时间距离，你能想像出相应的空间距离吗？

目前，大型天文望远镜已能观测到 100 多亿光年以外的天体，但是没有发现宇宙的边沿，因此，多数天文学家认为宇宙是无限

的，是没有边界和没有中心的。同时，也有部分人认为，宇宙是有限的。理由是宇宙起源于大爆炸，大爆炸至今的时间是有限的，宇宙膨胀的速度是一定的，宇宙的大小也一定是有限的。还有一部分人认为，人类对宇宙的认识仅仅是初步的，对太空的观测能力还十分有限，给宇宙的大小下一个结论还为时过早。总之，目前人们对宇宙大小的种种说法，多数是一种猜测，还没有完全被天文实践所证明，宇宙到底有多大，是有限的还是无限的，的确至今还是一个谜，还有待人类去进一步的探索。

4. 宇宙的形状

无边无际的宇宙是什么样子的呢？科学家们认为，宇宙没有尽头，我们无法说明哪里是宇宙的天涯海角，即我们找不到宇宙的边缘。

这是什么意思呢？让我们先来看看地球的情形。从地球上的任何一点一直向前走，我们都找不到地球的边缘，但最后可以回到原来的出发点。这说明地球没有尽头，但二维空间的地球表面却是有限的。以此类推到三维空间的宇宙，不管从上下左右前后哪个方向前进，我们都找不到宇宙的边缘，但可以回到原来的出发点。这说明宇宙是有限的，但没有尽头。当然，还没有人能从宇宙中一点出发，又回到原来的地方。因此，这只有靠未来的科学技术去实践了。目前，人们还只是由类推得到此结论。

根据‘有限,但无尽头’的理论,宇宙是个什么形状呢？

最简单、最容易想像的形状是球形；其次是轮胎形，或叫甜面包圈形、环形；再就是一个瓶嘴弯过来插在瓶身上的形状，即克莱

因瓶形。目前，科学家们认为宇宙的形状可能是这三种形状之一。当然，宇宙的实际形状也可能是与以上三种形状截然不同的形状。



宇宙到底是什么形状，这要靠未来的科学技术去揭晓。不过有一点是清楚的，目前宇宙的形状只能从理论上去确定，因为我们不可能跑到宇宙之外去观测宇宙。

5. 宇宙是几维空间

千百年来，人们一直认为宇宙就是个三维空间。

但到了 20 世纪，这一观点发生了变化。爱因斯坦首先提出了宇宙是四维的，甚至提出宇宙不止四维，应该是多维的。甚至还有人认为宇宙是无穷维空间。但是，时至今日，除了有人提出第五维可能是质量外，其余的额外维究竟是什么仍未弄清楚，人们也不能看到它们的存在。

那么，宇宙是不是多维的呢？这些额外的维又该如何理解呢？

人们长期以来是以三维的欧几里德空间为基础来研究无限广袤又极其复杂的宇宙的，由于它是以普通力学运动作为基础，没有建立时间和空间之间的内在联系，把时间绝对化了。因此用它来描绘充满了相对性运动和弯曲时空的宇宙显然是不够的。

爱因斯坦根据每一运动物质都有其空间位置对时间的依赖性这一普遍规律，确立了空间和时间的相互关系，建立了四维空间结构。

同三维空间一样，它在描述宇宙运动时仅谈其整体的宏观运动特征，而置质点自身的结构、性质以及内部的物质运动于不顾。显然，不涉及物质的内部空间性质的四维空间结构所描绘的宇宙也是不完整的。

20 世纪 70 年代发展起来的超弦理论突破了爱因斯坦的四维空间，从数学上论证了宇宙应该是大于四维的多维空间。这在实质上是把宏观宇宙和微观宇宙在一定程度上结合起来了。

超弦理论所刻划的额外的维都是描绘微观宇宙的，例如原子、基本粒子、强力和弱力以及真空要点等。从这一点出发，也就容易理解那些额外维的物质度量，并能够进一步探讨决定微观宇宙的维究竟有多少。

看来，宇宙是四维的还是多维的，取决于我们对宇宙的认识深度和我们对宇宙描绘的详细程度。宇宙到底是几维空间，会随着人们对宇宙认识的增长而发生变化。

6. 宇宙会灭亡吗？

宇宙有没有灭亡的一天？宇宙将会如何灭亡？

由于宇宙在不断地膨胀，许多人认为宇宙最终会发生爆炸，但根据科学家利用天文望远镜获得的最新观测结果，宇宙最终不会变成一团熊熊燃烧的烈火，而是会逐渐衰变成永恒的、冰冷的黑暗。这听起来似乎太可怕了。然而地球人暂时还不会被宇宙“驱逐出境”。根据科学家的推测，宇宙很可能至少将目前这种适于生命存在的状态再维持 1000 亿年。这个庞大的数字相当于地球历史的 20 倍，或者，相当于智人（现代人的学名）历史的 500 万倍。既然它将发生在如此遥远的未来，对地球人今天的生活就不会有丝毫影响。所以，人们大可不必杞人忧天。

人们需要认识到的是，没有什么东西是可以永远存在的。宇宙也许不会突然消失。但是，随着时间的推移，它可能会让人觉得越来越不舒服，并且最终变得不再适于生命存在。

这种情况将会在什么时候出现呢？又会以怎样的方式出现呢？这的确是一个令人沮丧的问题。但是，我们又不得不承认我们对这个问题充满了好奇。

自从 20 世纪 20 年代，天文学家哈勃发现宇宙正在膨胀以来，“大爆炸”理论一直没有摆脱被修改的命运。根据这一理论，科学家指出，宇宙的最终命运取决于两种相反力量长时间“拔河比赛”的结果：一种力量是宇宙的膨胀，在过去的 100 多亿年里，宇宙的扩张一直在使星系之间的距离拉大；另一种力量则是这些星系和宇宙中所有其他物质之间的万有引力，它会使宇宙扩张的速度逐

渐放慢。如果万有引力足以使扩张最终停止，宇宙注定将会坍塌，最终变成一个大火球——“大崩坠”，如果万有引力不足以阻止宇宙的持续膨胀，它将最终变成一个漆黑的寒冷的世界。

显而易见，任何一种结局都在预示着生命的消亡。不过，人类的最终命运还无法确定。因为目前，人们尚不能对扩张和万有引力做出精确的估测，更不知道谁将是最后的胜利者，天文学家的观测结果仍然存在着许多不确定的因素。

这种不确定因素又是什么呢？科学家指出，这一不确定因素涉及膨胀理论。根据这一理论，宇宙始于一个像气泡一样的虚无空间，在这个空间里，最初的膨胀速度要比光速要大。然而，在膨胀结束之后，最终推动宇宙高速膨胀的力量也许并没有完全消退。它可能仍然存在于宇宙之中，潜伏在虚无的空间里，并在冥冥中不断推动宇宙的持续扩张。为了证实这种推测，科学家又对遥远的星系中正在爆发的恒星进行了多次观察。

通过观察，他们认为这种正在发挥作用的膨胀推动力有可能确实存在。

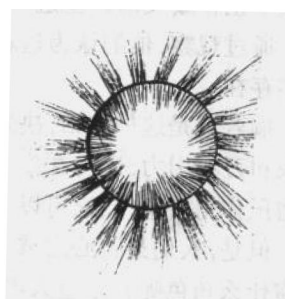
倘若真是这样的话，决定宇宙未来命运的就不仅仅是宇宙的扩张和万有引力，还与在宇宙中久久徘徊的膨胀推力所产生的涡轮增压作用有关，而它可以使宇宙无限扩张下去。

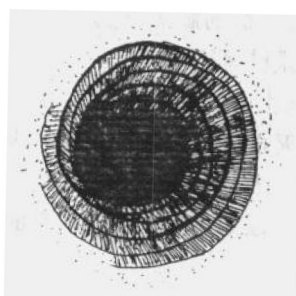
但是，人们最关心的或许是智慧生命本身。人类将在宇宙中扮演什么角色呢？难道人类注定要灭亡吗？人类已经在越来越快地改变着地球，操纵着自己的生存环境，也许到那时，人类将会以高度的智慧在宇宙中立于不败之地。谁知道呢？且让未来的地球人和地球以外一切生命拭目以待吧。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

7.“黑洞”是什么？

宇宙真是充满了神奇，还有茫茫宇宙何以会有那么多的星星，这些星星又为什么会那么井然有序，像冥冥之中有什么控制着一样,总是沿着各自的轨道运行,它们中有的发光,有的不发光,只能靠发光的恒星照耀，反射出光芒。而且，最神奇恐怕也最令人不可思议的是，在宇宙中，竟然会有这样的天体，它既不发光，也不反光，即使是用最强烈的恒星的光芒照射它，它也仍旧漆黑一团！科学家们把这不发光而且 用光去照射它也不发亮的天体叫做“黑洞”。





据说，黑洞最先是天文学家们在观测银河系时发现的。在长期的观察中，科学家们发现，银河系里，像太阳般的恒星竟多达

2000 亿颗以上；而且，这些恒星不仅数量多，形状也迥然不同。有些恒星是正常的‘主序星”有些恒星是‘变星”,即那种亮度会明显变化的恒星；有些恒星组成双座、三合星、四合星 …… 直至星团。在观测中，天文学家们还发现了星云、星际的弥漫物质等像云状的东西，而最让科学家们迷惑不解的是，在银河系的中心竟发现了“黑洞”!

银河系中心的黑洞究竟是什么呢？长期以来，一直是个让科学家们费解的谜。因为从那里发出的可见光，在到达地球之前都被星际尘埃吸收了，无法用普通天文望远镜对它进行观察；而用红外线进行观测，因图像模糊也根本辨别不清。天文学家们偶然发现，当月球位移到银河系中心前面时，就会依次勾画出不同物体的外貌。据推测，这个黑洞是一个具有非常大的引力、连光都难以逃脱的暗天体，黑洞的热气体圆盘是冥王星轨道大小的 2 倍。

根据科学原理，一个物体如果有每秒钟 7.9 公里的速度,就可以不被地球的引力拉回地面，而能够冲出地球，在太空中绕着地球转圈子了。这个速度，叫做“第一宇宙速度”。如果要想完全摆脱地球引力的束缚，飞行到别的行星上去，那么，就必须至少要有每秒钟 11.2 公里的速度,这个速度，叫‘第二宇宙速度”,也叫‘逃脱速度”。科学家们是怎么知道这些速度的呢？原来是按照地球的质量和半径的大小算出来的。也就是说，一个物体要从地面上逃脱出去，起码要有这么大的速度。显然，不同的宇宙天体，在它上面的逃脱速度是不一样的。一个天体的质量越大，半径越小，要想摆脱它的引力就越困难，从它上面逃脱所需要的速度也就越大。

根据这个道理，科学家们推测，宇宙中那些神奇的“黑洞”之所以是黑暗的无底洞，一定是这黑洞的质量特别特别大，而半径又非常非常小，使得从它上面逃脱的速度达到甚至超过了每秒 30 万公里,所以,连每秒 30 万公里的光在它上面也休想逃跑，一到了它那里，就被它的引力拉住，被黑暗一鼓脑儿吞没了。想想看，连光都

不能从黑洞中逃脱，这世上还有东西能逃得出啊！

黑洞是宇宙中的暗物质，连光都甭想照亮它，那么，这黑洞究竟是怎样产生的呢？

据科学家说，黑洞其实最早并不是黑洞，而是发光发热的恒星，只是恒星到了晚年，死亡后变成的。原来，在庞大的恒星家族，也有兴衰生死。质量比较小的恒星，到了晚年，就会变成温度很高颜色很暗用肉眼根本看不到的且“个儿矮小”的“白矮星”。质量相对比较大的恒星，到了晚年，就会变成由挤得很紧的中子组成的“中子星”。而质量更大的恒星呢，走入墓年，就会变成恒星变化的第三种结局，成为黑洞。

根据科学家们的推测，现在，人们已经找到了白矮星和中子星。至于黑洞嘛，因为黑洞是黑的，很难观测得到。但科学家还是寻找到了黑洞的蛛丝马迹。在天鹅星座，有一对“双星”，叫做“天鹅座 X－1”。这对‘双星’中，一颗是看得见的亮星，而另一颗却看不见。根据那颗亮星的运动路线，科学家们算出来它的“同伴”质量很大，至少是太阳质量的 5 倍。这么大的质量是任何中子星都不可能有的。而且，除了这些理由之外，还能找到其他一些证据，可以基本上肯定“天鹅座 X－1”中那个看不见的天体就是一个黑洞。

根据推算，50 亿年后的太阳将会变成又大又红迅速膨胀的“红巨星”。但是，变成红巨星后并没有到此为止，它还会在膨胀过后又迅速缩小，变成半径极小、密度极大的‘白矮星’最后，太阳将由白矮星再进一步变小，成为一种不再发光的黑黑的星体，也就是黑洞，永远消失在宇宙的黑暗之中。

据科学家说，虽然目前太阳很大，半径为 70 万公里，但如果有一天变成一个“黑洞”，它的半径就会大大缩小，缩小到只有 3 公里！而如果把地球变成一个“黑洞”的话，那么，地球应当不再是一个庞然大物，而只能说是一个微雕。因为，真要是把地球变成“黑

洞”，它的半径就得缩小到只有几毫米，比一根面条甚至还要细。你想，这是多么神奇啊！黑洞的普遍性一旦证实，那么“宇宙不仅比我们所想像的神秘，而且比我们所能想像的还要神秘”。我们知道宇宙处于不断的扩张中，这是“宇宙核”初始爆炸的结果，宇宙核仍是一切物质的来源。当那里的物质越来越稀薄时，宇宙是否停止扩张？天体的巨大引力是否最终引起宇宙收缩？相对论回答：是的。黑洞的存在部分地证实了它的预言。即使宇宙不会消失在一个黑洞中，也可能会消失在几百万个黑洞中。科学家们正在对“黑洞”进行深入的研究和观测,相信总有一天“黑洞”会向人类透露出更多的秘密，讲述更多鲜为人知的故事。

8. 暗物质是什么？

在茫茫的宇宙中，恒星间相互作用而形成许多有规则的轨道运动，但是，有些运动却找不到对其作用的相应物质。

于是，人们就设想，在宇宙中或许存在着我们看不见的物质，就像穿上了隐身衣的人一样，他虽然在做一些动作，比如拿起凳子，放下架子，但是我们却找不到他的踪影。这种人们看不见但又确实存在的物质就是所谓的暗物质。

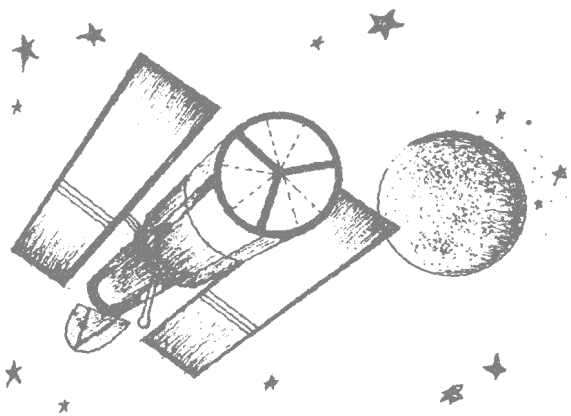
科学家们很早已指出，为了说明恒星的运动，需要假定在恒星附近存在着暗物质。一些科学家的理论分析也表明，在太阳附近确实存在着与发光物质几乎同等数量的看不见的物质，星系团中也存在着大量的暗物质。

那么这些暗物质究竟是些什么东西呢？

暗物质是“暗”的物质，它不会发光，人们无法看到它。不过，

虽然不能眼见为实，但科学家们还是认为暗物质确实存在，而且其质量占宇宙所有质量的 90 % 以上。

但是，通过规律作出的预言最终不一定会成为客观事实。暗物质的存在与否需要经过科学的观测来加以检验。特别令人头疼的是，暗物质与其他物质的不同之处正是在于其“暗”，不产生任何光线，这就使科学家无法用正常的技术手段去探测它的存在了。



不久之前，美国和法国的两个太空科学研究小组找到了一种办法。

其方法很特别。我们不妨先想像一下，在一个暗无星光的黑夜里，你在一条黑暗的大街上寻找一个穿着与黑夜相似的黑衣服的人。一切都是黑的，伸手不见五指，你无法看到他。但是你知道，他带有一个放大镜，放大镜能使物体看起来更大一些。如果在远方有光线，或迟或早当你围绕那个放大镜走动时，你会发现很远以外的光线更为明亮，这就会显示出你要找的这个人在什么地方了 。

现在，恒星或行星这样大的天体就好比是黑夜中的那个放大镜，如果这个天体从一颗比它更为遥远的恒星旁经过，就会使恒星的光线转换方向，从而这个遥远的恒星看上去就更加明亮了。

科学家们认为，这种比平常更为明亮的光是银河系周围看不见的物体造成的。

天文学家认为，它们也许是一般光学望远镜观测不到的某种非常暗弱的矮星或者是质量为木星 30～80 倍的大行星，因为天文学家已在望远镜所拍摄的天空照片上发现质量不足半个太阳的 M 型矮星。

从探测到的 M型矮星的数目可推断出，它们的质量只相当于在银河系应有的失踪质量的一半，并且每一颗 M 型矮星发光期最多只能有几万年，所以人们认为银河系中一定存在许许多多的这些小恒星燃烧后的“尸体”，这才足以提供理论计算所需的全部暗物质。

大量的观测结果和理论分析表明，漩涡星系外围也存在着大质量的暗晕。对于这些暗晕的组成成分，英国天文学家认为有三种可能：第一种就是上面讲的小质量恒星或大行星；第二种是很早以前由超大质量恒星坍缩而成的相当于 200 个太阳质量的大质量黑洞；第三种是奇异粒子，比如总质量很大的中微子等。

同时，欧洲核子研究中心的粒子物理学家认为，星系晕及星系团中最佳的暗物质候选者是相对称理论所要求的 S 粒子，即每个存在着的与已知的基本粒子配对的粒子。

至今，已有不少天文学家认为，宇宙中绝大多数的物质是以“暗物质”的方式隐藏着的。但是，这些暗物质到底是什么东西？它们究竟势力有多大？我们能利用它们做些什么？还有待人们进一步观测和研究。有人认为暗物质来源于真空，是这样吗？

天文观测发现,星系、星系团等天体系统的动力学质量远大于光度学质量。这表明,在这些天体系统中存在大量不发光的“暗物质”。

需要全本请访问 www.ertongbook.com