



德国少年儿童百科知识全书

无尽的宇宙

[德]埃里希·于波拉克 / 文

[德]曼弗里德·考斯特卡 等 / 图



湖北长江出版集团
湖北教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

无尽的宇宙/[德]埃里希·于波拉克文; [德]曼弗里德·考斯特卡、约阿基姆·克纳珀图; 高建中译. —武汉: 湖北教育出版社, 2009.11
(是什么是什么)

ISBN 978-7-5351-5488-0

I. ①无… II. ①埃…②曼…③约…④高… III. ①宇宙—青少年读物 I.059.49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第186911号

著作权合同登记号: 图字17-2008-120



无尽的宇宙

[德]埃里希·于波拉克/文

[德]曼弗里德·考斯特卡 约阿基姆·克纳珀/图

高建中/译 责任编辑/赵晖 周杰

装帧设计/王中 美术编辑/王超

出版发行/湖北教育出版社 经销/全国新华书店

印刷/上海中华商务联合印刷有限公司(1002157)

开本/889×1194 1/16 3印张

版次/2010年4月第2版第3次印刷

书号/ISBN 978-7-5351-5488-0

定价/¥15.00元

Unser Kosmos

By Dr. Erich Übelacker

Illustrated by Manfred Kostka and Joachim Knappe

© 1999 Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany, www.tessloff.com

® WAS IST WAS by Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany.

© 2009 Dolphin Media Ltd.

for this edition in the simplified Chinese language

本书中文简体字版权经德国Tessloff出版社授予海豚传媒股份有限公司, 由湖北教育出版社独家出版发行。

版权所有, 侵权必究。

策划/海豚传媒股份有限公司 网址/www.dolphinmedia.cn 邮箱/dolphinmedia@vip.163.com

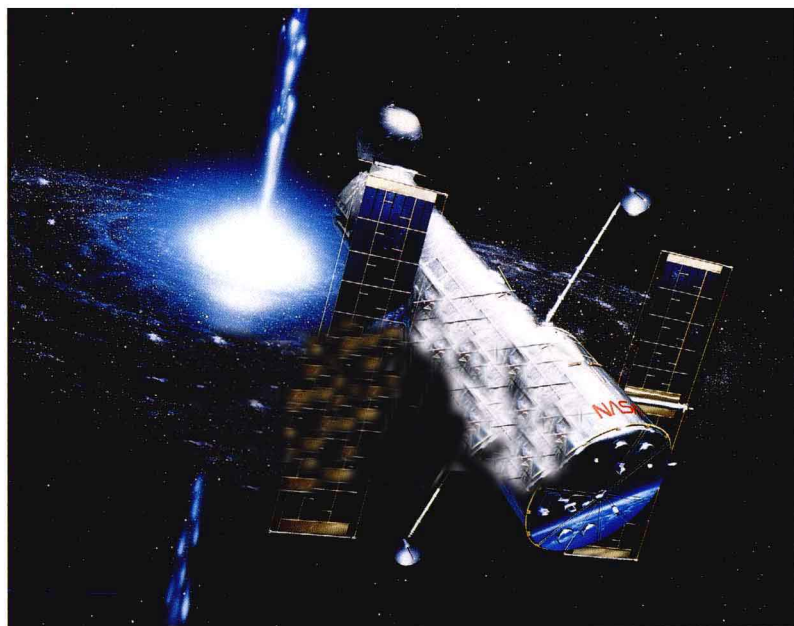
咨询热线/027-87398305 销售热线/027-87396822

海豚传媒常年法律顾问/湖北立丰律师事务所 王清博士 邮箱/wangq007_65@sina.com



无尽的宇宙

[德]埃里希·于波拉克/文
[德]曼弗里德·考斯特卡 约阿基姆·克纳珀/图
高建中/译



哈勃太空望远镜

湖北长江出版集团
湖北教育出版社

前言

所有具有高度文明的古老民族，都有自己的宇宙观。起初，他们认为地球是宇宙的中心；宇宙由一层外壳包裹着，这层外壳就是由许多恒星构成的天球，在天球之外的未知区域是由上帝控制的。大约500年前，人们才知道，太阳才是我们这个行星系统的中心。后来人们还知道，地球被数百万颗其他的“太阳”包围着，这些“太阳”都属于一个巨大的恒星系统，即银河系。

借助大型太空望远镜和空间探测器，我们了解到，宇宙中除了银河系，还有无数个类似的星系，这些星系一起构成了庞大的星系团。现在我们还知道，星星为什么会发光，以及它们是如何形成和消亡的。所有的星星和星系构成了我们的宇宙。而宇宙也并不是存在于永恒的时间之中，而是在大约150亿年前通过宇宙大爆炸产生的。从这个时候开始，才有了空间、时间和物质。

研究整个宇宙的结构和演化的科学，被称为宇宙学。这门学科涉及到宇宙的开始和结束、结构和边界以及空间和时间等问题。希望这本《什么是什》能把读者们带入21世纪的宇宙学研究中。

天文学家和宇宙学家们曾体验过一段有趣的时光，在这段时间里，每天都有新的探测结果和图片从太空深处传送到地球上来。特别是哈勃太空望远镜，为我们拍摄了许多来自宇宙的宝贵图片。也许有一天，这本书中描述的很多见解和理论就会被证明是错误的。在科学的最前沿，这种事情是很平常的。这本书不仅描述了当今宇宙学的研究状态，还激励着青少年读者们继续跟踪未来的研究进展，特别是关于宇宙的准确年龄、黑洞、陌生的行星系统，以及有关有限和无限的问题。另外，构成了宇宙的99%的神秘暗物质，直到现在仍然是一个巨大的谜题。



图片来源明细

Astrofoto图片公司(莱西林根):1(沼泽茂美),3(NASA),4/5(科赫),6(ESO),9 (NASA),10/11(NASA),12,15(科赫),16(沼泽茂美),17(NASA),19(NASA),19(沼泽茂美),20(沼泽茂美),21(科赫),22(NASA),22(ZEISS),22(NASA),24(沼泽茂美),28 (NOAO),28(NASA),29(ROE/AATBoard),30(NASA),34/35(APB),36(科赫),39(NOAO),39 (Hale天文台),41(NOAO),44(NOAO),45(沼泽茂美),46(NOAO); Schuster图片社(奥伯乌尔泽尔):46;普鲁士文化遗产图书馆图片档案馆(柏林):36; 汉堡天文馆:5,6,6(ESO),9(汉森天文馆,盐湖城),12,14(3),20,22(NASA),44(NASA),45,46(NASA)

封面照片:Astrofoto图片公司(莱西林根)

插图:曼弗里德·考斯特卡,约阿基姆·克纳珀

目 录

眺望宇宙

人们如何研究宇宙?	4
星星为什么会发光?	7
星星距离我们有多远?	8
星星是如何形成的?	9
为什么太阳会死亡?	10
什么是白矮星和脉冲星?	12
什么是黑洞?	12
什么是星团?	14
我们在宇宙中处于什么位置?	15
什么是神秘的暗物质?	16
宇宙中还有其他的星系吗?	17
星系在宇宙中如何分布?	18
星系的运动速度有多快?	19



在后发座星系团边缘的椭圆星系——由哈勃太空望远镜拍摄。

开始和结束

太阳系的年龄有多大?	21
银河系会一直存在吗?	22
宇宙是如何形成的?	23
什么是宇宙中的四种基本力?	24
在宇宙刚刚形成时,到底发生了什么?	25
原子是如何形成的?	26
星系是如何形成的?	27
太阳系是如何形成的?	29
为什么地球上会有生命?	31
什么是宇宙大爆炸?	32
时间和空间一直存在吗?	33
宇宙会永远膨胀还是塌陷?	33
宇宙的未来是怎样的?	34
我们应该相信上帝还是宇宙大爆炸呢?	35

为什么夜晚的天空是黑暗的?	37
一百年前的天文世界观是怎样的?	38
宇宙是有限的同时又没有边界吗?	39
什么是空间弯曲?	40
我们可以看到无限遥远的地方吗?	41

宇宙中的生命

邻近的行星上有生命吗?	44
我们了解其他的行星系统吗?	45
我们在宇宙中是孤单的吗?	46
我们如何开展地外接触?	46
我们能与地外生命联系上吗?	47

名词索引

48

宇宙有边界吗?

过去人们如何解释宇宙的结构?	36
什么是哥白尼转折点?	37

眺望宇宙

人们如何研究宇宙？

在古代，很多博学之士就已经对宇宙，也就是环绕在地球周围包含很多天体的空间，进行了思考。他们试图观测天体并解释宇宙的结构。

对于宇宙的研究，始于17世纪初期。

1609年，意大利物理学家、天文学家伽利略·伽利莱第一个使用望远镜观察星星，并发现了木星卫星和月球上的环形山。

在接下来的几十年中，人们制造出了越来越大的太空望远镜。通过太空望远镜，人们发现了许多

遥远的星球，而这些星球在肉眼看来，只不过是一个小光点。

后来，人们学会了分析星星发出的光线，并从光谱中获取关于这些星星的各种信息，包括它们的组成结构、内部温度、运动方式和磁场等等。

在尝试捕捉来自宇宙中的粒子之前，人们都只能观察到来自宇宙中的可见光。

直到1932年，科学家才开始研究来自宇宙中的无线电波。大多数来自宇宙中的射线，都被地球大气层挡住了。但无线电波像光一样穿过地球大气层，到达地球表面。来自遥远的恒星和星系的信息，有

望远镜有两种不同的类型：在折射望远镜中，是由凸透镜来聚集光线的；而在反射望远镜中，则是由凹面镜来聚集光线的。望远镜越大，就可以聚集越多的光线。大型望远镜的镜面直径可达数米。

使用一个小望远镜，就可以看到数十万颗星星。这些星星其实就像是遥远的太阳，只是由于它们离地球十分遥远，因此在我们看来只是一个微弱的光点。





天文台大多建在高山上，比如位于智利的欧洲南方天文台(ESO)。天文学家使用的大型望远镜，通常都放置在球形的建筑物中。



很多根本就无法到达在地面上的天文台，因此天文学家们也就不可能了解这些信息。

现代太空飞行克服了这些障碍。今天，有许多卫星在探测来自宇宙中的X射线和紫外线。还有一些卫星在测量新诞生的恒星和行星系统发出的红外线。

空间探测器还探索过木星大气层，并通过最新、最先进的雷达

技术，发现了金星上的火山和火山口。不过，在金星表面还没有发现任何生物。

1969年，宇航员们就已经登上月球并收集了月球上的岩石样品，人们通过这些样品获得了有关太阳系的历史和年龄的宝贵信息。一些卫星专门用来探测在宇宙形成后短时间内产生的辐射，另外一些卫星，则用来探测来自太阳或在恒星爆炸时释放出的粒子风暴。

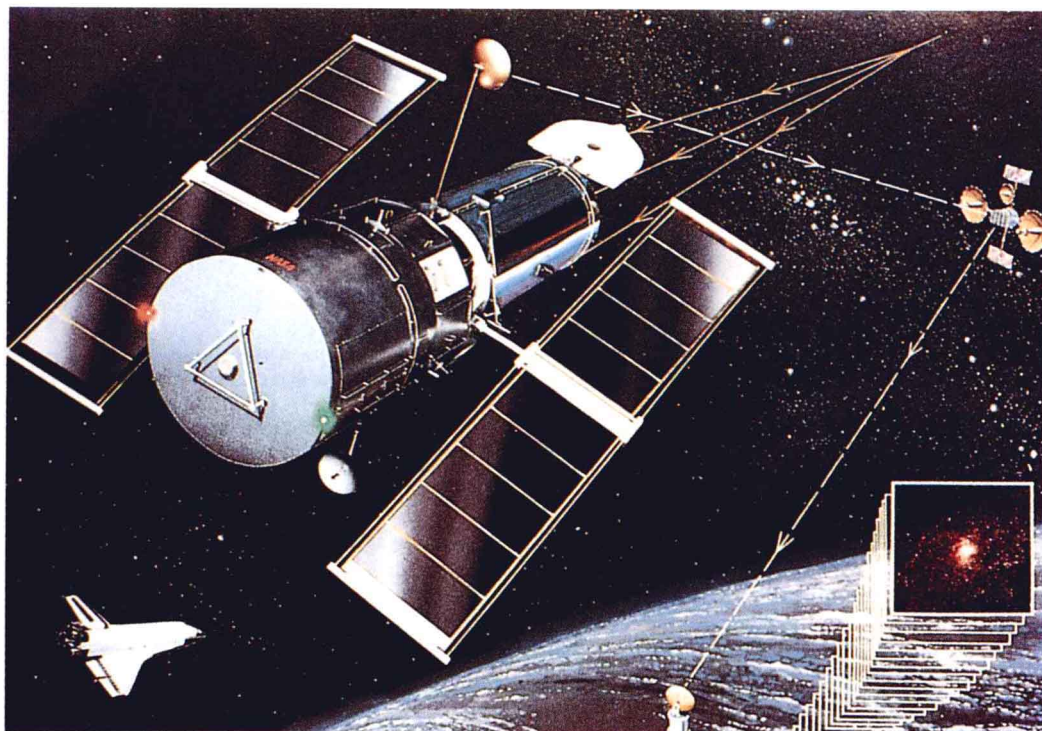
此外，人们从宇宙中也可以比在地球上更好地观察可见光。不要忘记，行星和恒星所发出的射线在达到地面的天文台之前，必须先穿过“脏兮兮的地下室窗户”——地球大气层才行。从1990年开始，围绕地球运行的哈勃太空望远镜，把我们从这个问题中解放了出来。通过哈勃太空望远镜，天文学家终于能够看到正在形成的行星系统和巨大黑洞的周围环境，并了解宇宙的早期历史。

当然，地面天文学也取得了长足的进步。巨大的射电望远镜和最新的光学设备，一直发挥着重要的作用。它们通过巨大的体积和新技术，尽量减少了大气层的干扰，弥



中微子天文学

中微子是非常小的中性粒子。太阳内部产生核能时，会形成中微子。由于中微子可以顺利地穿透太阳，因此我们可以通过中微子了解太阳炽热的中心区域。



哈勃太空望远镜位于地球大气层之外，作为卫星围绕着地球旋转。本书中的很多图片都来自哈勃太空望远镜。

补了地面观测的不足。位于智利山上的甚大望远镜（VLT），由四台巨大的望远镜组成，它创造了新的观测纪录。

此外，还有一些位于地下深处的天文台。它们被用来探测太阳或由恒星爆炸时所产生的微小的粒子，也就是所谓的中微子。

中微子能穿过铅板和高山，因此人们要在宇宙中其他辐射不能到达的地方研究它们。



现代大型粒子加速器，对于天文学来说也很重要。它们能帮助天文学家，制造出与宇宙形成之后不久条件类似的环境状态。

巨型望远镜帮助天文学家观察宇宙的深处，研究距离地球数十亿光年的遥远星系。



甚大望远镜位于智利塞罗·帕拉纳山上的欧洲南方天文台（ESO），它包括四架巨型望远镜。每架望远镜的直径达 8.2 米。

粒子加速器

天文学家认为，宇宙刚形成时温度非常高，原子核和粒子以极快的速度运动。利用现代粒子加速器，我们可以把一些粒子和原子核加速到非常高的速度。这样，我们就可以模拟宇宙大爆炸发生后的环境。

星星为什么会发光？

在没有月亮的晴朗夜空中，人们用肉眼可以看到大约2000颗星星。如果使用双筒望远镜或小型望远镜，就可以看到数十万颗星星。

除了像金星和木星这样的行星之外，所有其他的星星都像是遥远的“太阳”。由于它们距离地球非常远，因此在夜空中看起来只是一个小光点。

实际上，有许多星星比我们的太阳要亮得多。

这些星星是巨大而炽热的气体球，它们的内部温度非常高，以至于在那里可以发生核聚变反应。在

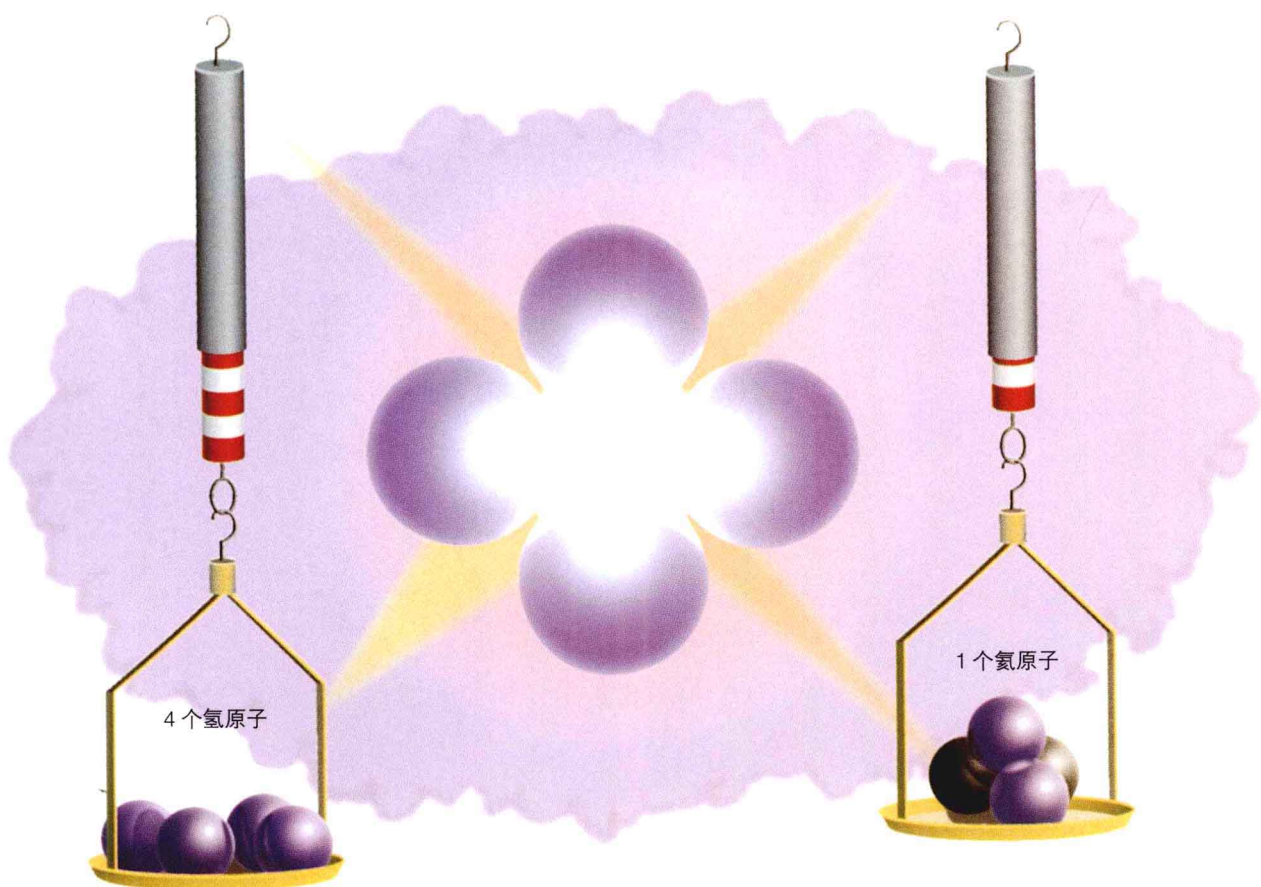
这个过程中，小的原子核互相结合形成更大的原子核，从而释放出大得可怕的能量。

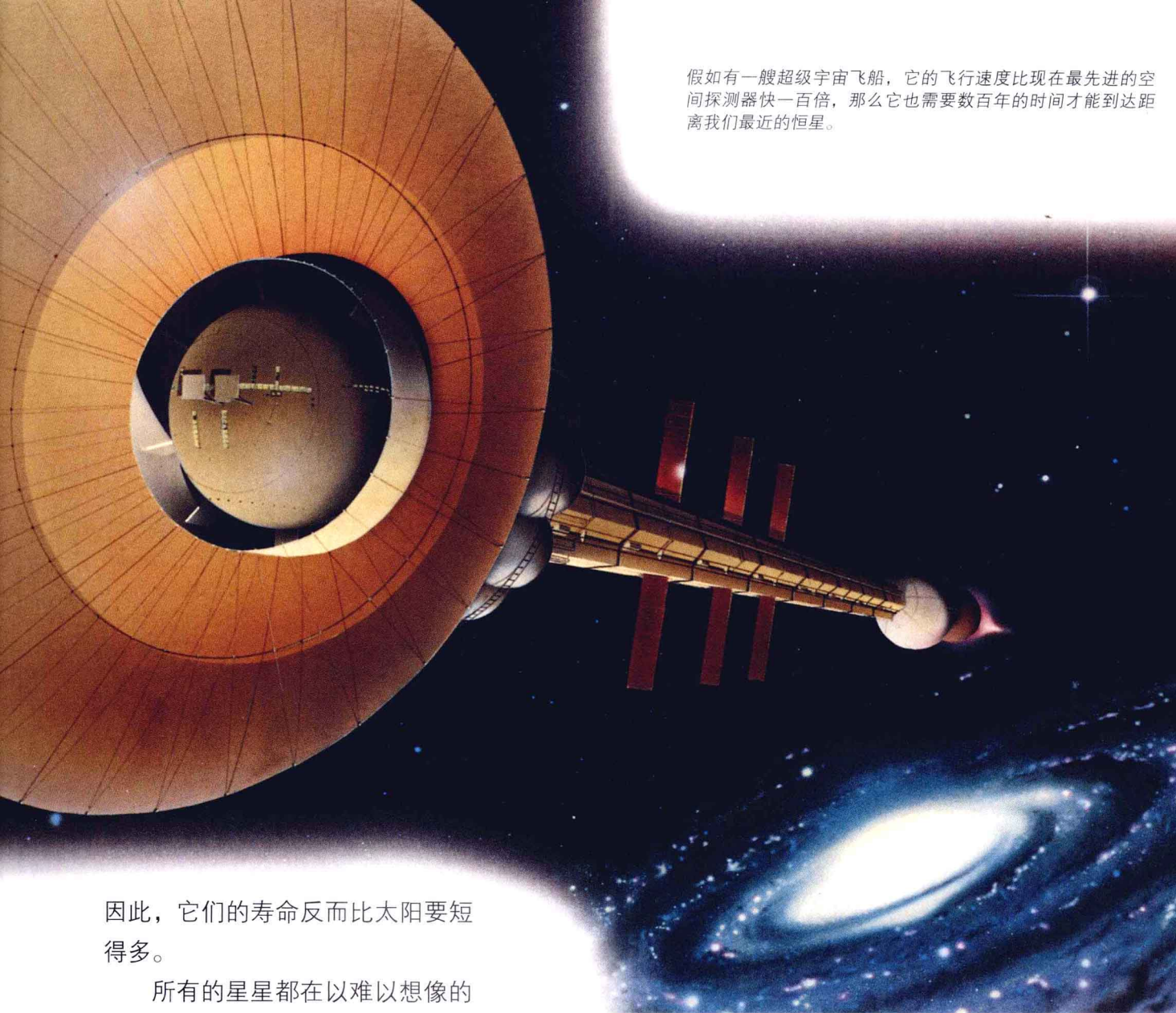
正如其他数十亿颗星星一样，太阳也在发生核聚变。四个小的氢原子核，互相结合形成一个大的氦原子核。这个氦原子核的质量要比四个氢原子核的总质量略小一点，因此就有了质量损失。损失的质量转化成了能量，这些能量主要是电磁辐射。

我们的太阳是一颗相对较小的恒星，它每秒钟都会将5.64亿吨氢聚变成5.6亿吨氦。尽管如此，它还可以继续照亮地球数十亿年。

与此相比，一些特别巨大的恒星就会非常奢侈地挥霍“燃料”，

在太阳内部，四个氢原子结合成一个氦原子。一个氦原子的质量比四个氢原子的总质量略小，这个质量差就转化为能量。





假如有一艘超级宇宙飞船，它的飞行速度比现在最先进的空间探测器快一百倍，那么它也需要数百年的时间才能到达距离我们最近的恒星。

因此，它们的寿命反而比太阳要短得多。

所有的星星都在以难以想像的速度在宇宙中运行。它们之间的距离非常遥远，以至于一个人用一生的时间都难以弄清楚这种运动。

在夜空中，许多明亮的星星组合成了各种各样的图形。千百年来，它们看起来始终不变。人们根据这些图形的特点，将它们命名为各种星座，并创造了许多关于这些星座的神话传说。

与行星相对，这些遥远的“太阳”也被称为恒星，因为过去人们相信，它们与行星不同，是固定在天空中保持静止的。

太阳距离地球大约1.5亿千

星星距离我们有多远？

米。太阳光以30万千米/秒的速度传播，需要8分钟20秒才能到达地球。因此，太阳距离地球8.33光分。而太阳系最外层的行星——海王星和矮行星——冥王星的轨道直径大约为10光时。较远的恒星与地球之间的距离，就不能用光分或光时来计算，而要用光年来计算，

光速

光或无线电信号在真空中的传播速度为299792.5千米/秒，约30万千米/秒。这是传输信号或能量所能达到的最高速度。宇宙飞船可能永远都无法达到这个速度。

距离测量

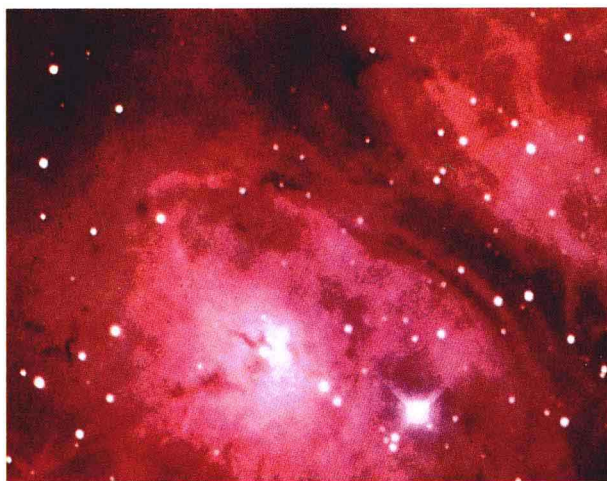
人们通过向月亮或火星发射雷达信号，来测定它们与地球之间的距离。通过测量这些信号到达月亮或火星所需要的时间，我们就可以计算出地球与它们之间的距离。恒星之间距离的测量比较困难，为此人们利用了地球围绕太阳的公转。对于我们来说，一颗遥远的恒星在6月与11月时所处的方向不同。距离我们越近的恒星，半年之内位置的改变就越明显。利用这种位置的改变，我们就可以推算出它们与地球之间的距离。

因为它们发出的光需要数年或数百年的时间才能到达地球。

离我们最近的恒星——比邻星，距离地球也有4.4光年，也就是41630000000000千米或41.63万亿千米。我们最快的空间探测器，到达距离地球大约30万千米远的月亮，需要几天时间，而到达太阳系最外沿的行星，至少需要10年时间。因此，即使最快的空间探测器，也需要大约7万年才能到达比邻星。

假如人类能乘坐速度比现在的空间探测器快一百倍的宇宙飞船飞行，地球上的宇航员也需要700年才能到达比邻星。宇航员的后代要在这样一艘超级宇宙飞船上出生、生活和死去，直到公元2700年才能到达目的地。而且，宇宙飞船很有可能根本无法飞出太阳系。

现在，由于有了大型望远镜和空间探测器，所以我们可以了解很多遥远的星星。



在这样的气体星云中，还在形成新的“太阳”。这张照片是在美国通过地面望远镜拍摄的。

恒星只有有限的“燃料”储

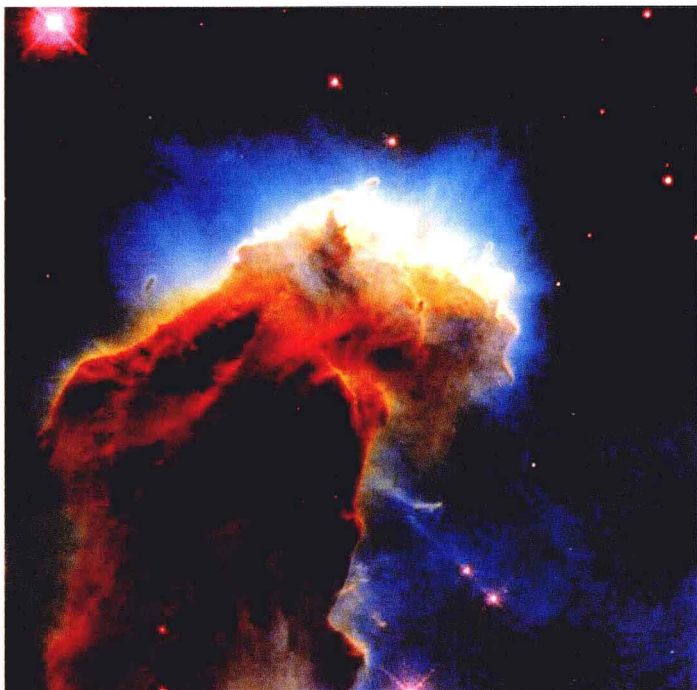
星星是如何形成的？

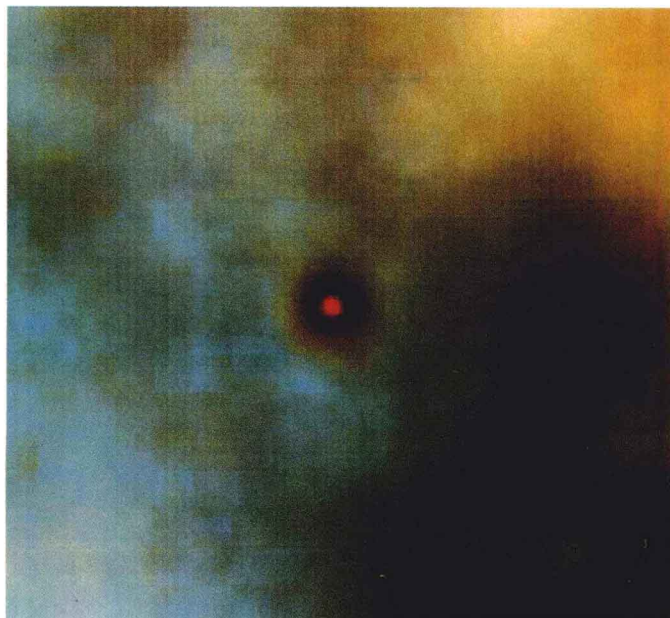
备，因此不能一直发光。太阳也一样，在“燃料”用尽的时候，必然

会熄灭。与此同时，在所谓的“恒星诞生地”，也不断会有新的星星诞生。

这样的“恒星诞生地”，最初是由气体和尘埃组成的巨大星云。

这是由哈勃太空望远镜拍摄的“恒星诞生地”的照片。这些在宇宙中拍摄的照片，比人们从地面上拍摄的照片要清晰得多。





在一些巨大的星云中，可以形成数以千计的恒星。

一个星云团开始收缩运动，并在一段时间后分裂成更小的星云团。在这个过程中，冷的气体不断收缩并慢慢变热。最后，每一个星云团都可以形成一颗恒星或一个完整的“太阳系”。

由于其中的物质相互吸引，因此这样的星云团会变得越来越小，同时密度也越来越大。周围环境中的物质会聚集到这个正在形成的“太阳”上，人们也把它称为“原始星”。这颗正在形成的恒星，最初由一层不透明的外壳包围着，然后越来越热，并开始向外辐射可见光。最终，它的中心温度达到了数百万摄氏度，内部压力升到极高的数值。在这样的条件下，它的内核开始发生核聚变，并释放出令人难以想像的巨大能量。“原子之火”点燃了，这颗年轻的恒星获得了几乎用之不竭的能量来源，它通常可以存在数十亿年。

现在，我们也可以解释行星的形成了。大多数原始星都围绕自身旋转，也就是自转。在收缩过程中，这个旋转速度会越来越快。我们可以从花样滑冰运动员身上看到，当他们把胳膊收缩得越靠近身体，他们的旋转速度就越快。通过这样不断加快的旋转，这个星云团被压扁了，形成了一个圆盘。在这个圆盘的中心，会形成一颗明亮的恒星。而在这颗恒星的周围，就形成了一些行星。

我们的太阳系就是这么形成的。利用现代望远镜和卫星，可以轻松观察到围绕着年轻恒星的巨大圆盘，而行星和卫星，随后就会在这样的圆盘中诞生。

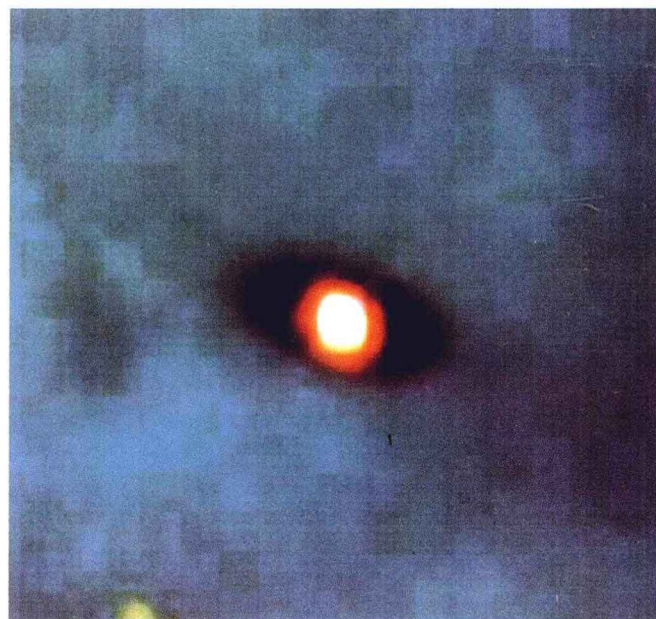
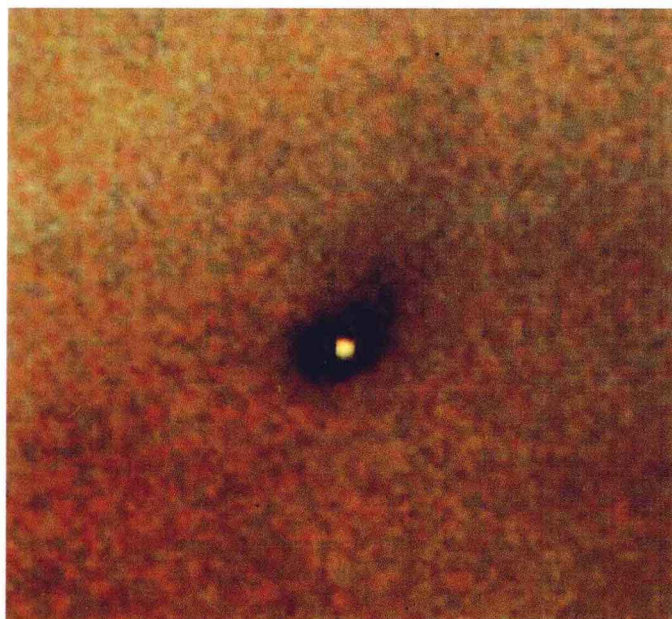
一颗像太阳一样的恒星诞生时，可以持续不断地发光发热，为行星提供数十亿年的能量。

为什么太阳会死亡？

今天，我们可以通过哈勃太空望远镜直接观察行星系统的形成。这四张照片显示，年轻的恒星周围形成了气体和尘埃构成的圆盘，行星和卫星就在这里产生。地球也是这样形成的。

棕矮星

一颗年轻的星星，必须至少具有8%的太阳质量才可以变成真正的恒星。如果它的质量比这更小，它的内部就不会发生核聚变——从氢到氦的转变。这种无法成为真正的恒星的星星，叫做“棕矮星”。它们会在一段时间内释放出橙色的光，从远处看起来像是棕色的。

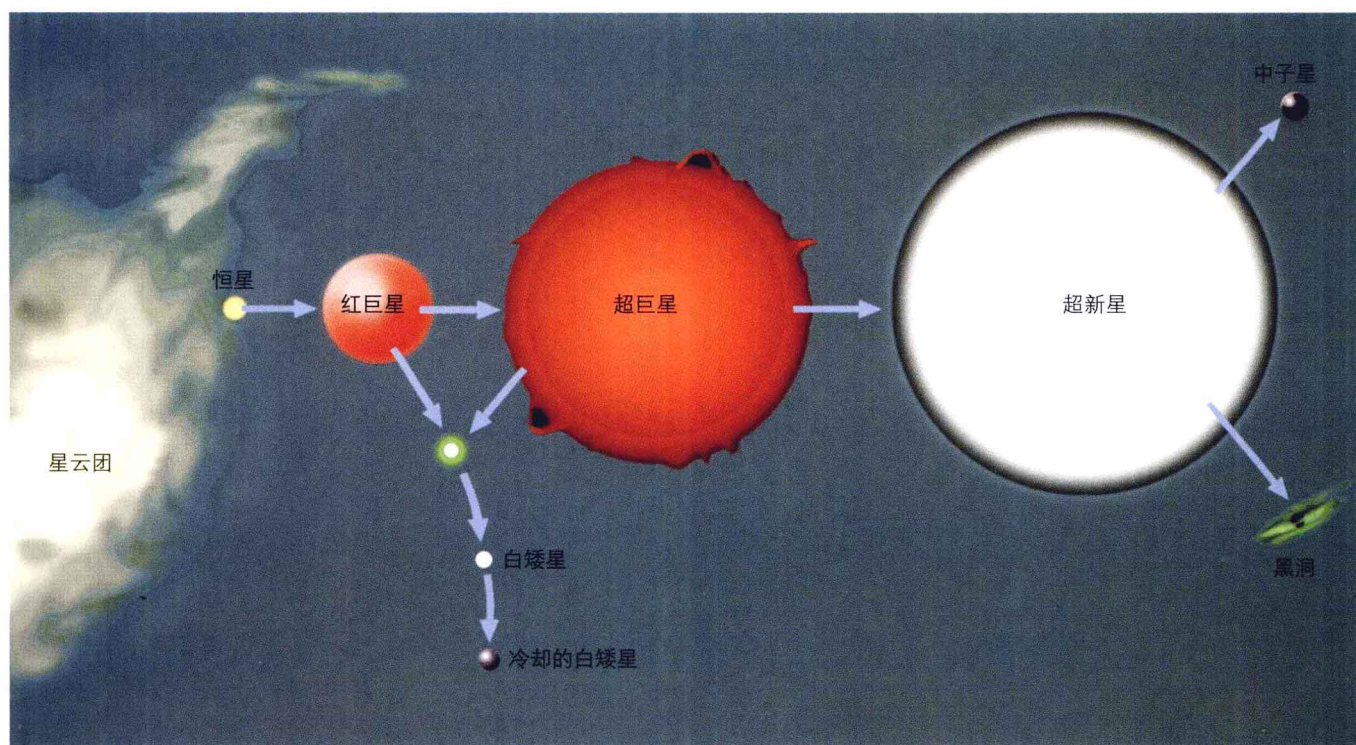


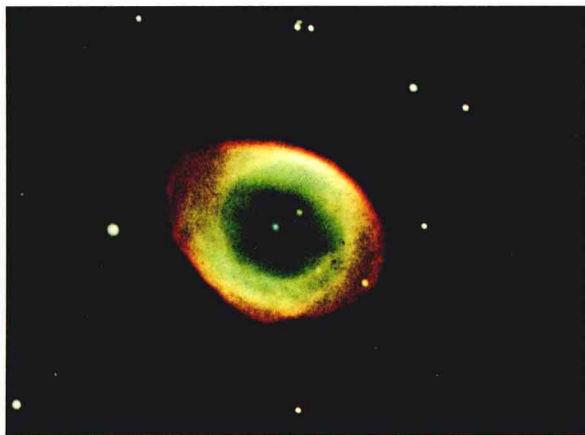
不过在某个时候，恒星的“燃料”也会耗尽，这样，它的生命也就到了尽头。我们的太阳可以照耀地球大约110亿年，现在它还有大约60亿年的寿命。当太阳核心部分所有的氢都聚变为氦时，它的核心部分就会缩小并且变得越来越热。此时，在太阳的外层还含有氢，它们也会聚变为氦。它的核心部分始终在加热。

最终，通过另外一种核聚变，氢会转化为碳。这颗正在变老的恒星会出现超压的情况，它会膨胀成一颗红巨星，然后变成一颗超巨星。太阳在生命的终点会变得非常大，它会吞噬水星和金星，并把地球加热到1000°C以上。

最终，正在死亡的太阳的外层物质会渐渐散去，太阳的核会收缩并慢慢冷却。

恒星在它生命的后期，会膨胀成巨大的红巨星或超巨星，并在最后变成白矮星、中子星或黑洞。





这是一颗正在死亡的恒星，它的外围大气不断膨胀，内核则收缩成一颗白矮星。白矮星的密度大得难以想象。

更大的恒星在死亡时会发生剧烈的爆炸，人们把这种现象称为超新星爆发。

有些年老的恒星的外围大气

什么是白矮星和脉冲星？

会缓慢地膨胀，而一些较大的恒星，在生命的最后时刻会发生剧烈的爆炸。不

过，它们“燃尽”的核都会收缩。当这个核小于1.4倍太阳质量时，它会变成一颗白矮星。白矮星的大小和地球差不多，却能容纳整个太阳的质量。白矮星的密度大得惊人，一茶勺的白矮星物质就有好几吨重。不过更不可思议的是，质量

在1.4倍太阳质量和3倍太阳质量之间的恒星残留物，它们会收缩成直径大约20千米的球。在这个球中，1立方厘米物质的重量就会达到约1亿吨。人们把这种恒星残留物称为中子星，因为它们几乎完全由一种被人们称为中子的粒子组成。借助天文望远镜，人们可以观察到很多中子星。这些体积很小但质量巨大的星球，以非常快的速度不断自转。中子星上的有些地方会发生强烈的辐射。每当这样一个区域转向地球时，我们就会接收到一个辐射闪光。然后，人们就会观察到这个正在发射脉冲的光源和辐射源。因此，中子星也被称作脉冲星。

白矮星和中子星还能被人们观

什么是黑洞？

察到了。因为这样的恒星死亡后，会收缩成更微小的形体，它的表面具有难以想像的巨大吸引力，包括光在内的所有物质都会被吸进去。

蝴蝶星云

由正在死亡的恒星抛出的外层气体具有不同的形状。哈勃太空望远镜拍摄的这张图片，就像是一只展翅的蝴蝶。

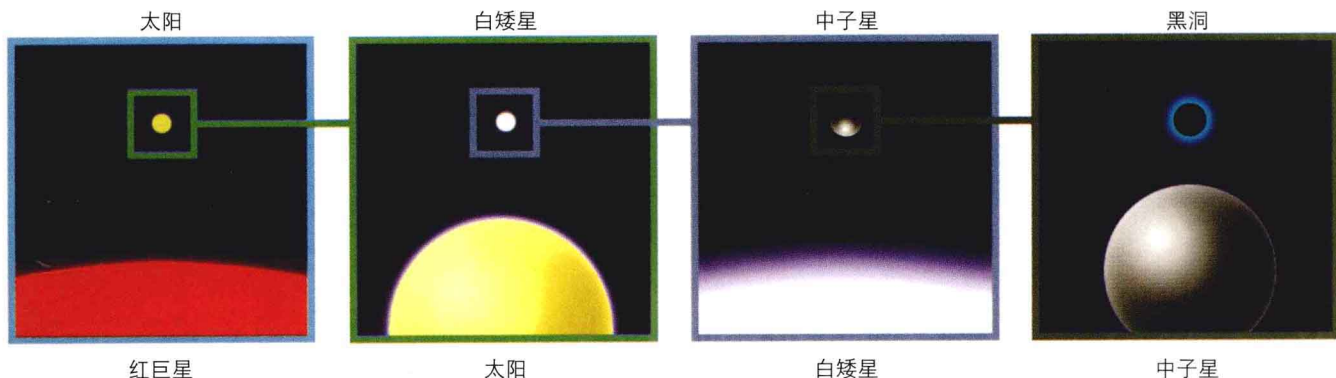


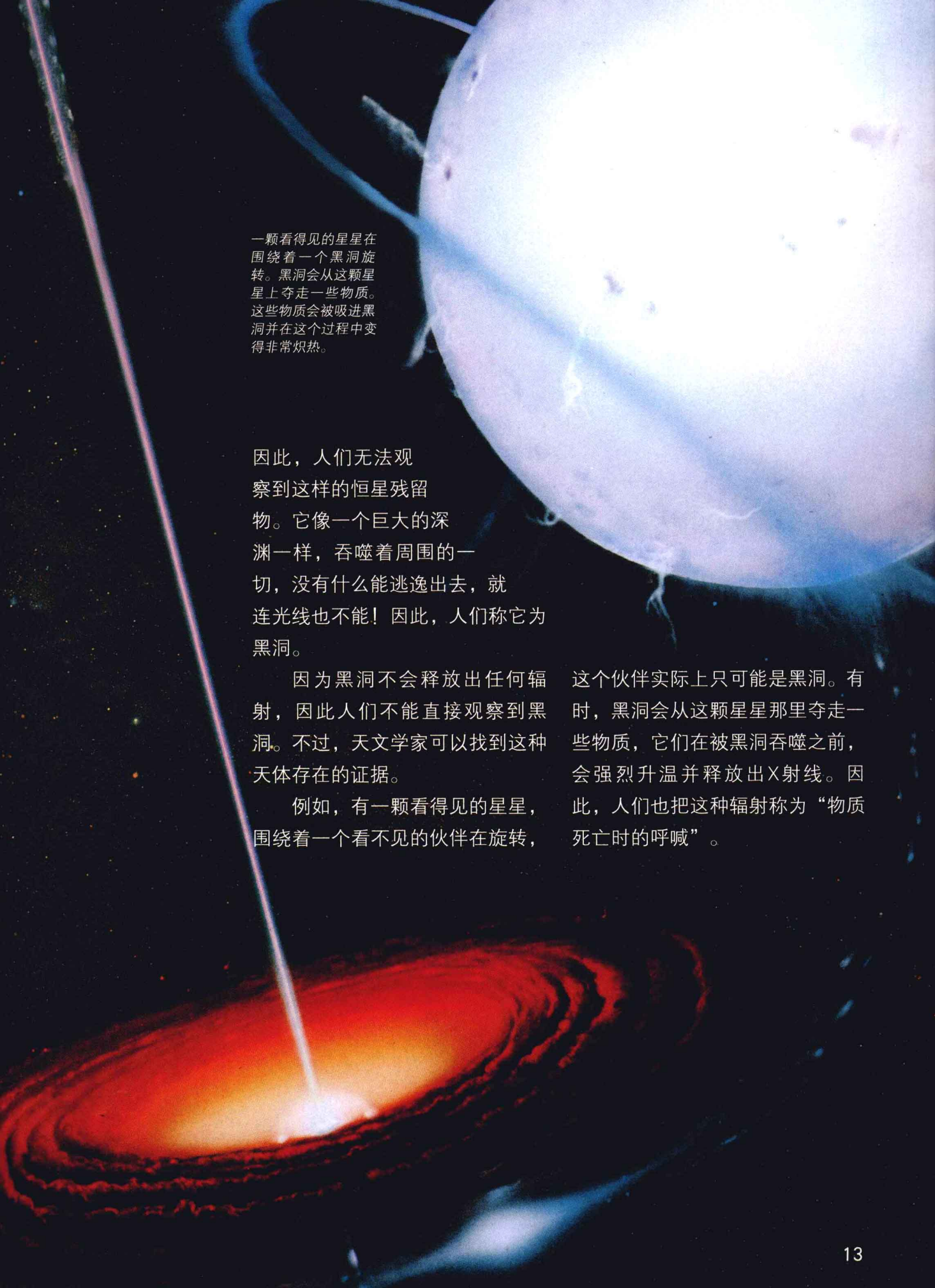
太阳的质量被天文学

家称为1倍太阳质量。这是天文学中的一个基本单位。

我们把一颗星星发射给我们的全部信息称为**辐射**，无论是粒子、光还是热，都被包括在内。

宇宙中的大小比较：红巨星比太阳大很多倍。不过，太阳要比像白矮星和中子星这样的恒星残留物大很多。





一颗看得见的星星在围绕着一个黑洞旋转。黑洞会从这颗星星上夺走一些物质。这些物质会被吸进黑洞并在这个过程中变得非常炽热。

因此，人们无法观察到这样的恒星残留物。它像一个巨大的深渊一样，吞噬着周围的一切，没有什么能逃逸出去，就连光线也不能！因此，人们称它为黑洞。

因为黑洞不会释放出任何辐射，因此人们不能直接观察到黑洞。不过，天文学家可以找到这种天体存在的证据。

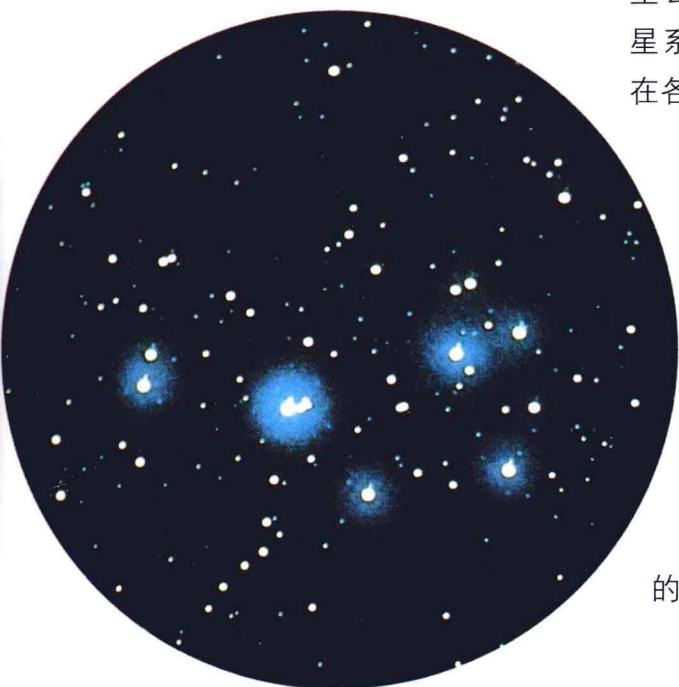
例如，有一颗看得见的星星，围绕着一个看不见的伙伴在旋转，

这个伙伴实际上只可能是黑洞。有时，黑洞会从这颗星星那里夺走一些物质，它们在被黑洞吞噬之前，会强烈升温并释放出X射线。因此，人们也把这种辐射称为“物质死亡时的呼喊”。

除了在恒星死亡时可能会形成黑洞以外，在星系的中心也可能存在着质量巨大的黑洞。

很多学者认为，在宇宙形成的初始阶段，甚至存在着一些“迷你黑洞”。

著名的英国物理学家斯蒂芬·霍金就持有这样的观点。



位于金牛座的七姐妹星团是最著名的疏散星团，它距离地球大约 390 光年。这个星团总共有大约 200 颗星星，而不是 7 颗星星。

什么是星团？

当人们仔细观察天空时，用肉眼就可以看到，在一些位置上聚集着很多颗星星，人们把这样聚集的星群称为星团。最著名的星团是金牛座的七姐妹星团，也称为昴星团。不过，七姐妹星团不是由 7 颗星星，而是由大约 200 颗星星组成的。在

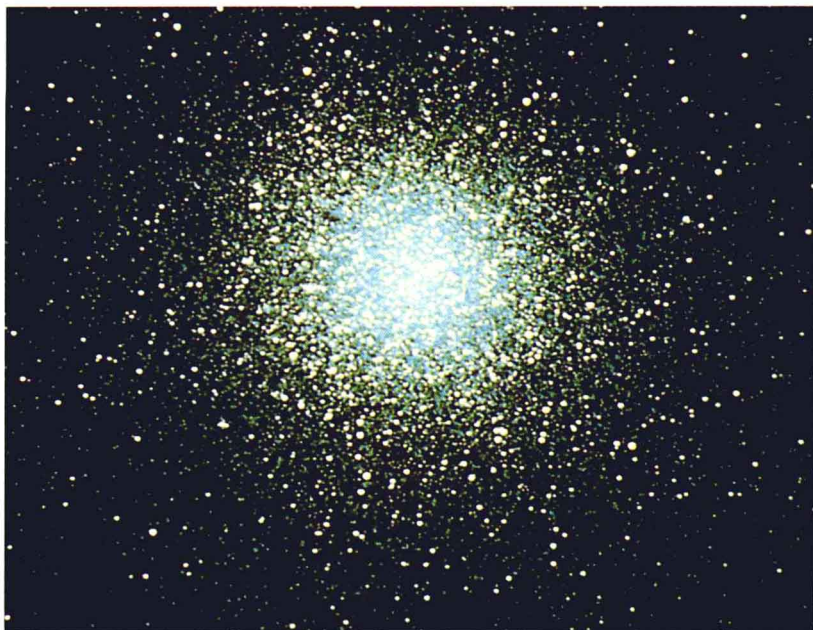
恒星诞生地，塌陷成较小星云团的巨大星云或多或少地聚集在一起，这样，成百上千的恒星和行星系，就逐渐出现在这个巨大的“包裹”中了。其中，就有可能会出现像七姐妹星团这样的“疏散星团”。这与在一个巨大的星云中形成新的恒星和行星系没有什么两样。最初，在各个星团分离之前，它们都是“生活”在一起的。

球状星团是宇宙中最漂亮的天体，球状星团中聚集的星星，不是几百颗几千颗，而是几万颗甚至是几百万颗。在球状星团的中心，这些星星十分密集，有时互相之间甚至会出现碰撞。大多数球状星团都是宇宙中最古老的天体。

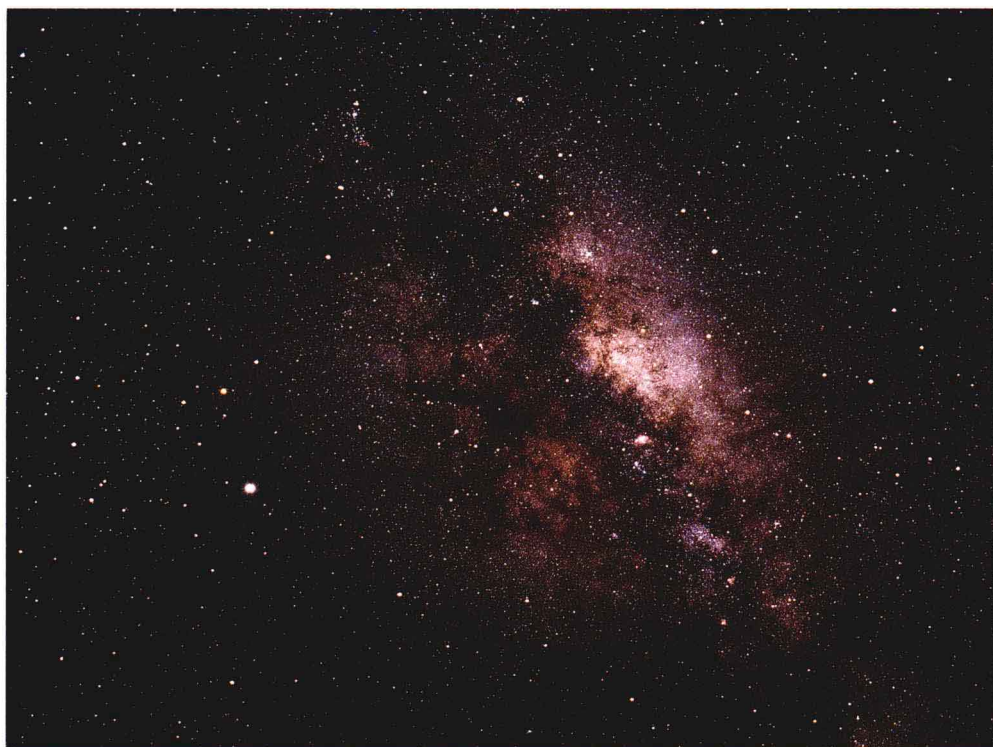


这是英仙座中华丽的双星团，其中包含大约 1000 颗星星。尽管它距离地球超过 8000 光年，人们依然可以用肉眼观察到它。

球状星团含有 10 万颗以上的星星。球状星团中心的密度非常大，不同的星星之间经常会发生碰撞。球状星团是宇宙中最古老的天体。



在遥远的银河中，包含着无数颗恒星，这些恒星都属于银河系。我们能够观察到的，只是其中的一小部分。



观察星星

利用一个双筒望远镜，我们就可以观察到星空中的很多奇迹。看！银河向我们展示着成千上万个遥远的“太阳”。很多星团和星云，都是壮观的风景。不过我们想要在天空中找到这些星团和星云，就需要一张星空图。在书店或天文馆中，都会有这类辅助工具。

我们在宇宙中处于什么位置？

在星光灿烂的夜空中，人们很容易观察到一条银色的带子。以前人们认为，这是一位女神流淌在整个天空中的乳汁。

用双筒望远镜观察银河时，人们就会看到，银河其实是由一颗颗星星组成的。所有的这些星星，构成了我们的银河系。

银河系由大约2000亿颗星星，以及大量的气体、尘埃和暗物质组成。到目前为止，人们对于暗物质的研究还很少。我们的星系中，大约有90%的部分都是由这些神秘的暗物质构成的，恒星和行星只占了一小部分。

太阳就位于银河系的边缘，是一颗中等大小的恒星。

在银河中昏暗的位置，并不是没有星星的空洞，而是巨大的尘埃云，它们把星光都吞噬了。

我们可以把银河系想像成一个旋转着的圆盘。这个圆盘中心的密度非常大，圆盘的四周还有一些弯曲的旋臂。这些旋臂呈螺旋状，其中包含了许多恒星诞生地。在这些位置，会产生明亮的恒星。从外面看，这些旋臂好像比圆盘的中心更加明亮。这个圆盘周围，是由球状星团、零散的星星、气体和被人们称为“晕圈”的暗物质组成的云状物质。

这个圆盘的直径大约为10万光年，中心厚度约为1.8万光年，边缘厚度约为3000光年。太阳距离银河系的中心大约3万光年。太阳围绕银河的中心运转一周，大约需要2.2亿年。