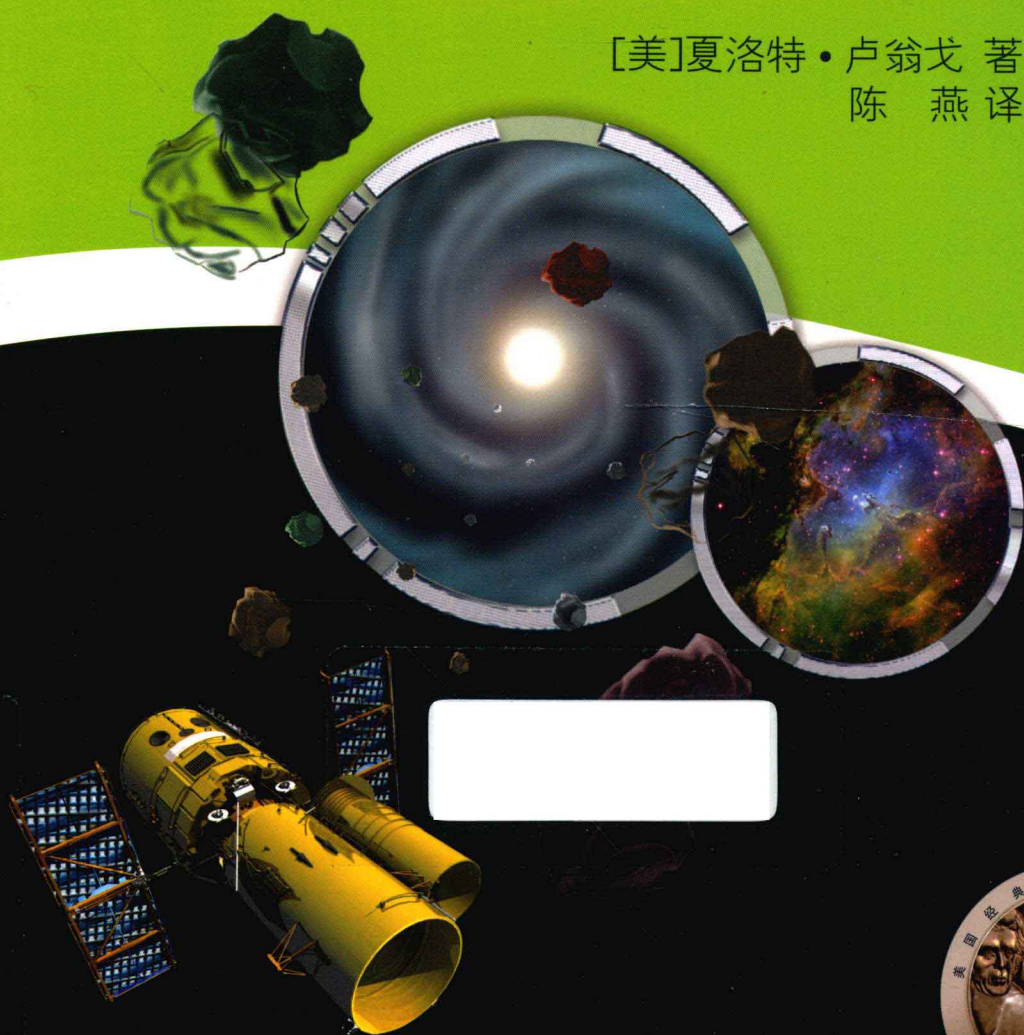


I've discovered

# 我发现了！

# 黑洞

[美]夏洛特·卢翁戈 著  
陈燕 译



青岛出版社  
QINGDAO  
PUBLISHING HOUSE

国家一级出版社  
全国百佳图书出版单位

我发现了！

# 黑洞

[美] 夏洛特·卢翁戈 著

陈燕 译

 青岛出版社 | 国家一级出版社  
QINGDAO PUBLISHING HOUSE | 全国百佳图书出版单位

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

我发现了! . 黑洞 / (美) 卢翁戈著;陈燕译.—青岛:青岛出版社, 2013.7

ISBN 978-7-5436-9550-4

I. ①我… II. ①卢… ②陈… III. ①科学知识-少儿读物 ②黑洞-少儿读物

IV. ①Z228.1 ②P145.8-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第170487号

山东省版权局著作权合同登记号 图字: 15-2012-267

Copyright © Q2A Media

The simplified Chinese translation rights arranged through Rightol Media

本书简体中文版权通过成都锐拓传媒广告有限公司授权 (Email:copyright@rightol.com)

书 名 我发现了! 黑洞  
著 者 [美] 夏洛特·卢翁戈  
译 者 陈 燕  
出版发行 青岛出版社 (青岛市海尔路182号, 266061)  
本社网址 <http://www.qdpub.com>  
邮购电话 13335059110 0532-85814750 (传真) 0532-68068026  
策 划 蔡晓林  
责任编辑 王东华 李 涛 E-mail lt08@msn.cn  
特约编辑 孙晶晶 唐晓梦  
封面设计 梁 娜  
制 版 青岛人印设计制版有限公司  
印 刷 青岛嘉宝印刷包装有限公司  
出版日期 2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷  
开 本 16开 (850mm×1092mm)  
总 印 张 30  
总 字 数 600千  
书 号 ISBN 978-7-5436-9550-4  
定 价 168.00元 (全12册)

编校质量、盗版监督服务电话 4006532017 0532-68068670

青岛版图书售后如发现质量问题, 请寄回青岛出版社出版印务部调换。

电话: 0532-68068629

本书建议陈列类别: 学生科普绘本

我发现了！

# 黑洞

[美] 夏洛特·卢翁戈 著

陈 燕 译

 青岛出版社 | 国家一级出版社  
QINGDAO PUBLISHING HOUSE | 全国百佳图书出版单位

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

我发现了! . 黑洞 / (美) 卢翁戈著;陈燕译. —青岛:青岛出版社, 2013.7  
ISBN 978-7-5436-9550-4

I. ①我… II. ①卢… ②陈… III. ①科学知识 - 少儿读物 ②黑洞 - 少儿读物  
IV. ①Z228.1 ②P145.8-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第170487号

山东省版权局著作权合同登记号 图字: 15-2012-267

Copyright © Q2A Media

The simplified Chinese translation rights arranged through Rightol Media

本书简体中文版权通过成都锐拓传媒广告有限公司授权 (Email:copyright@rightol.com)

书 名 我发现了! 黑洞  
著 者 [美] 夏洛特·卢翁戈  
译 者 陈 燕  
出版发行 青岛出版社 ( 青岛市海尔路182号, 266061 )  
本社网址 <http://www.qdpub.com>  
邮购电话 13335059110 0532-85814750 ( 传真 ) 0532-68068026  
策 划 蔡晓林  
责任编辑 王东华 李 涛 E-mail lt08@msn.cn  
特约编辑 孙晶晶 唐晓梦  
封面设计 梁 娜  
制 版 青岛人印设计制版有限公司  
印 刷 青岛嘉宝印刷包装有限公司  
出版日期 2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷  
开 本 16开 (850mm×1092mm)  
总 印 张 30  
总 字 数 600千  
书 号 ISBN 978-7-5436-9550-4  
定 价 168.00元 (全12册)

编校质量、盗版监督服务电话 4006532017 0532-68068670

青岛版图书售后如发现质量问题, 请寄回青岛出版社出版印务部调换。

电话: 0532-68068629

本书建议陈列类别: 学生科普绘本

# 目 录

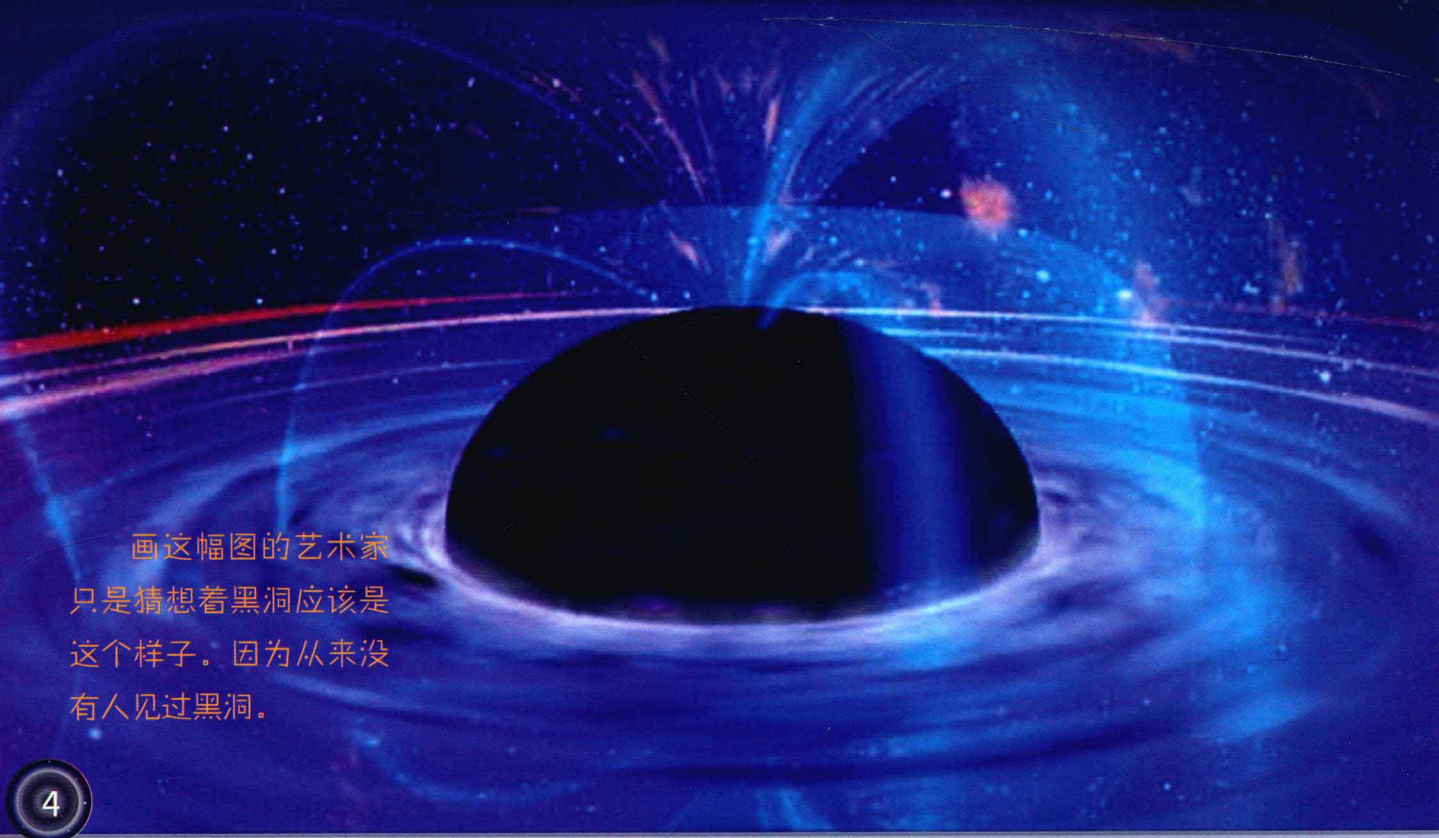
无穷的奥秘	4
黑洞的基本知识	6
恒星的诞生	10
恒星的消亡	14
类型 I：恒星黑洞	18
走进黑洞	22
类型 II：超质量怪物	26
无形探索	30
其他类型的黑洞	34
时间膨胀	38
虚构与可能性	42
词汇表	46
索引	47

# 无穷的奥秘

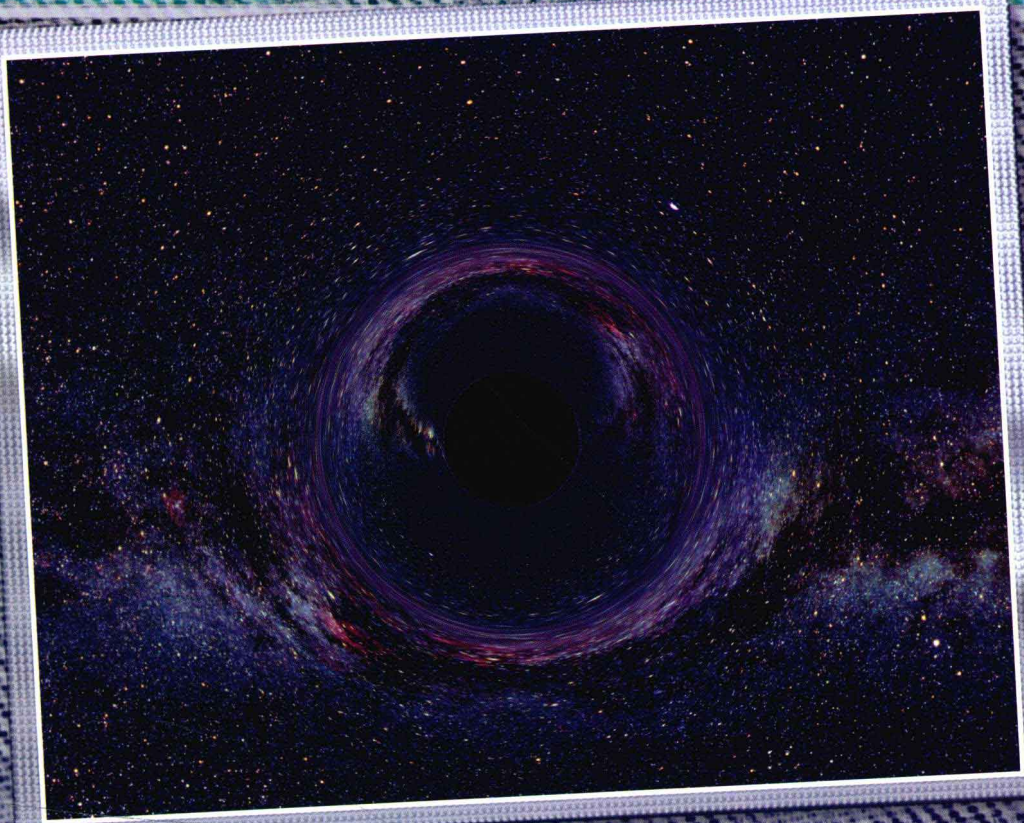
究竟是黑洞本身更深不可测，还是有关黑洞的奥秘更深不可测呢？太空中的那些黑洞是宇宙中最大的谜。我们对它们了解得越多，疑问就越多。也许这就是黑洞经常出现在科幻小说和电影里的原因吧！

似乎每个人都曾被神秘的黑洞所吸引——科学家、编剧、作家以及像你一样的莘莘学子。这些奇异的东西不仅仅困扰了科学家们几个世纪，还俘获了无数人的想象力。然而，关于它们我们知之甚少。

关于黑洞的信息的确有许多，但是大多数都是错误的。你知道真相吗？黑洞就是太空中深不见底的洞吗？它们会吞噬其轨道上的所有物质吗？有东西能够逃脱吗？黑洞是隐形的吗？有没有可能通过黑洞拍摄时间旅行的电影呢？当然，这仅仅是些疯狂的想法……

A detailed illustration of a black hole. At the center is a dark, spherical event horizon. Surrounding it is a bright, glowing accretion disk with a blue and white color palette. From the top and bottom poles of the black hole, powerful jets of light blue and white energy are being emitted, extending into the surrounding space. The background is a deep blue space filled with distant stars and nebulae.

画这幅图的艺术家只是猜想着黑洞应该是这个样子。因为从来没有人见过黑洞。



研究人员并不确定这张照片里的东西是什么。这可能是一团宇宙气体被卷入了一个可怕的黑洞。

据说黑洞就像饥饿的怪物，它们可以把气体、行星、恒星甚至光拉入死亡旋涡中。我们能免受黑洞的威胁吗？会不会有一个巨型黑洞存在于星系中心，等待着吞噬地球？

停！将现实与科幻小说区分开是非常重要的。人们对黑洞有很多误解。读完这本讲述黑洞的书后，你就会找到很多疑问的答案。虽说如此，但是为了使获得的答案更有意义，你必须首先了解那些关于黑洞的故事背后的科学。

早在18世纪，科学家已经猜想有黑洞存在，但从来没有人真真切切见过它。实际上，第一次发现这样一种东西是在2001年。一位名叫约瑟夫·多兰的科学家展示了他拍的一些照片，声称照片展示的是气状物被卷入一个疑似黑洞的天体中。然而，就连多兰自己都表明单靠这些照片并不足以证明黑洞的存在。





## 黑洞的基本知识

令人惊讶的是，早期的天文学家和物理学家差点儿就预言了黑洞的存在。

几个世纪以前的科学家们所关注的问题，在我们今天看来就像是基本常识。17世纪末，牛顿发现了万有引力。据说一个落下来的苹果打中了他的头，他很费解，开始苦苦思索：“为什么这个苹果没有升上天去而是落下来了？”

牛顿认为，苹果落到地上是因为质量和地心引力的作用。质量是一个物体所包含的物质的数量。地心引力是使一个物体靠近地心的力。物体质量越大，地心对它的吸引力就越强。

这和牛顿的苹果有什么关系吗？地球的质量远远大于一个苹果的质量。因此，当苹果下落的时候，就会被拉向地面。同样，地球的质量也远大于月球的，它吸引着月球，这就是为什么月球会按照一定的轨道环绕着地球旋转，而不会飞到外太空去的缘故。同样，太阳的质量大于它的行星，它的引力使行星环绕着它运行。

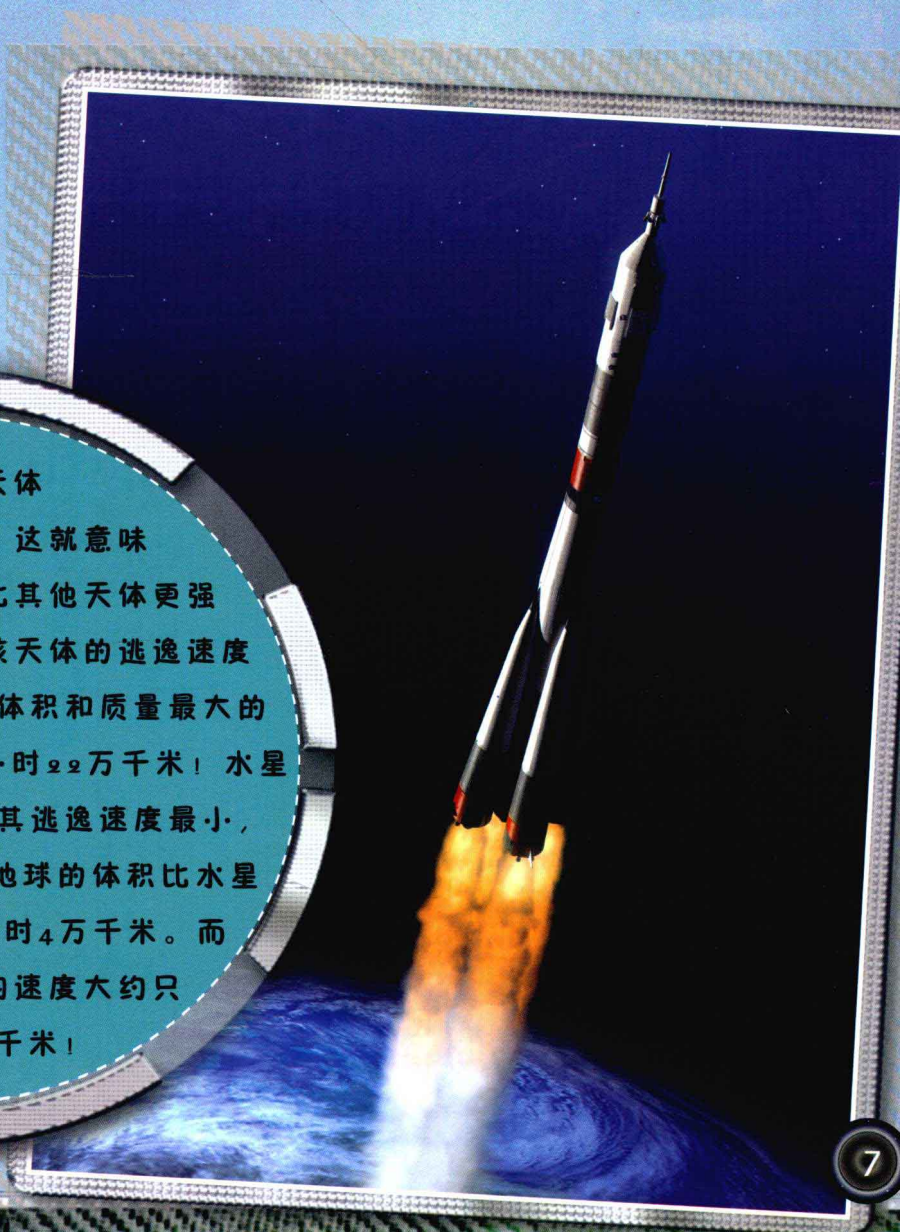
黑洞的质量很大，所以能产生强大的引力，这种力量使它附近的物体围绕在它的周围。有时候，这些物体会被拉入看起来像深渊或无底洞的地方——黑洞的深处。

物体必须达到一定的速度才能摆脱地球的引力，这一速度被称为第二宇宙速度（逃逸速度）。例如，为了摆脱地球引力，火箭必须以每秒11.2千米以上的速度飞行！而黑洞拥有极为巨大的质量，没有什么物体能够达到脱离黑洞所要求的逃逸速度！

牛顿从来没有设想过黑洞的存在。然而，科学家们已运用牛顿的理论来解释黑洞以及黑洞为什么有如此大的能量。18世纪，一位名叫约翰·米歇尔的英国科学家用牛顿的理论解释了行星以及其他天体的运行。他认为，如果太空中存在具有超大质量的物体，那么任何物体都无法从它的引力中逃脱。然而，米歇尔并不确定这种物体是否存在。

火箭能够摆脱地球引力，前提是它必须达到一定的速度（11.2千米/秒），这一速度被称为逃逸速度。

太阳系中天体的质量各不相同。这就意味着有些大型天体拥有比其他天体更强的引力。引力越强大，该天体的逃逸速度就越大。木星是太阳系中体积和质量最大的行星，其逃逸速度约为每小时22万千米！水星是太阳系中最小的行星，其逃逸速度最小，约为每小时1.5万千米。地球的体积比水星大，逃逸速度约为每小时4万千米。而一架大型客机的平均速度大约只有每小时500千米！





米歇尔还思考过黑洞对光所产生的影响。光的速度约为每秒30万千米。米歇尔猜想黑洞的逃逸速度可能比光速还大。如果这一猜想是真的，那么黑洞就能将光吸入其中——黑洞就是隐形的了！

一位名叫皮埃尔—西蒙·拉普拉斯的法国科学家赞同米歇尔的这一想法。他说：“宇宙中最大的发光体很可能是我们看不到的。”之后近200年的时间里，都没有人对这种可能性加以深思。之后，阿尔伯特·爱因斯坦出现了，他发表了**他的狭义相对论和广义相对论两大理论。**

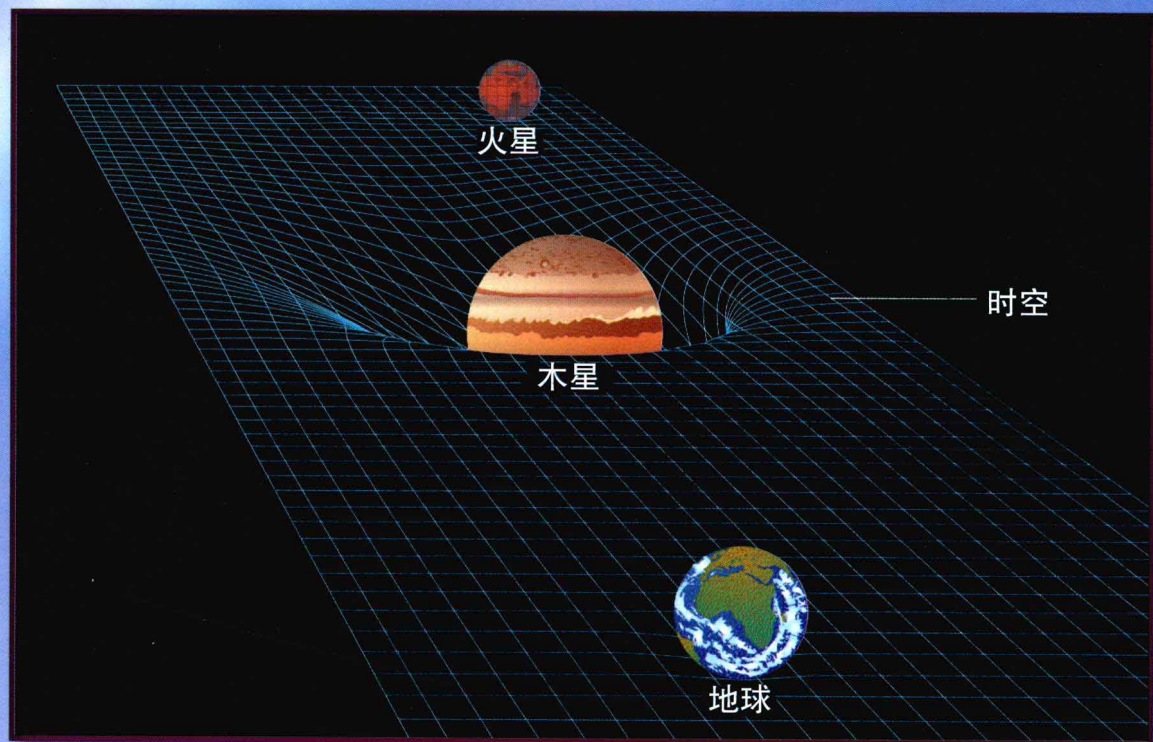
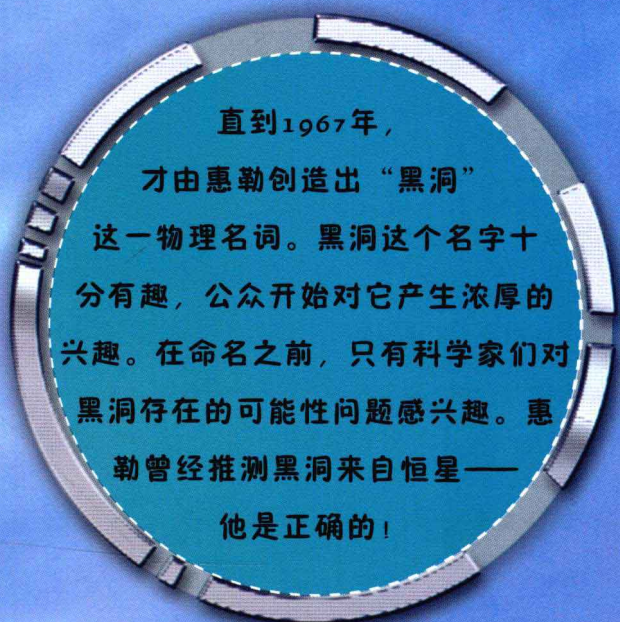
爱因斯坦的理论认为，时间和空间都是同一结构组织中的一部分。他称这一理论为时空构造。跟其他科学家不同，爱因斯坦认为地心引力（重力）是时空的一个属性，这就意味着它可以改变。他解释说，一个物体越庞大，它的吸引力就越强。根据爱因斯坦的说法，物体的质量会引起时空的拉伸和弯曲，在时空中产生一个叫作“引力井”的凹陷面，质量较小的物体就会被吸入其中。拿床垫与保龄球打比方，把时空看作床垫，把保龄球看作质量巨大的物体，引力井的产生就如同保龄球会在床垫上留下一处凹陷面一样。如果把质量较小的物体如棒球也放在床垫上，它将会滚向保龄球，进入引力井。

**爱因斯坦的相对论使我们进一步了解了引力和质量之间的关系。**

爱因斯坦还认为，质量和能量是同一物体的不同形式。因此，能量也能扭曲时空。这种扭曲只有当物体以极快的速度移动时才能被注意到。估计几百年以后，这些理论才有可能被证实吧！

爱因斯坦称光速为宇宙极限速度，没有其他物体能达到这一速度。但他依然相信无形的黑洞的存在。跟米歇尔一样，他推断，如果一种天体的质量足够大，它的逃逸速度可能比光速还要大。黑洞就是这样一种天体。它的质量十分庞大，其逃逸速度高于30万千米/秒。爱因斯坦也认为，即使是光也无法摆脱由巨大的黑洞造成的引力井。

广义相对论中提出，某个物体的质量能引起围绕这个物体的时空发生弯曲，从而产生一个引力井。物体的质量越大，引力井就越深。如下图所示，木星对时空的弯曲度超过地球，而地球对时空的弯曲度超过火星。



# 恒星的诞生

许多黑洞起初都是恒星。大家都见过星星，它们真的会发光，真的有五个角吗？不是的。它们中有许多甚至都不是固体。恒星是由大量的气体因自身引力聚集在一起而形成的。


尘埃和气态原子充斥着外层空间。经过数百万年，它们可能形成一种叫恒星星云的云状物。随着恒星星云质量的增加，它的引力井逐渐变深，越来越多的尘埃和气体被吸入星云的中心，这个过程叫作吸积。随着恒星星云的不断扩大，它的引力井的中心密度变得非常大。此时的引力井中心被称为原恒星，是恒星形成的最早阶段。原恒星需要经历数百万年的受热过程。



从地球上我们可以看到星星有很多不同的颜色。星星的颜色表明了它的表面温度。

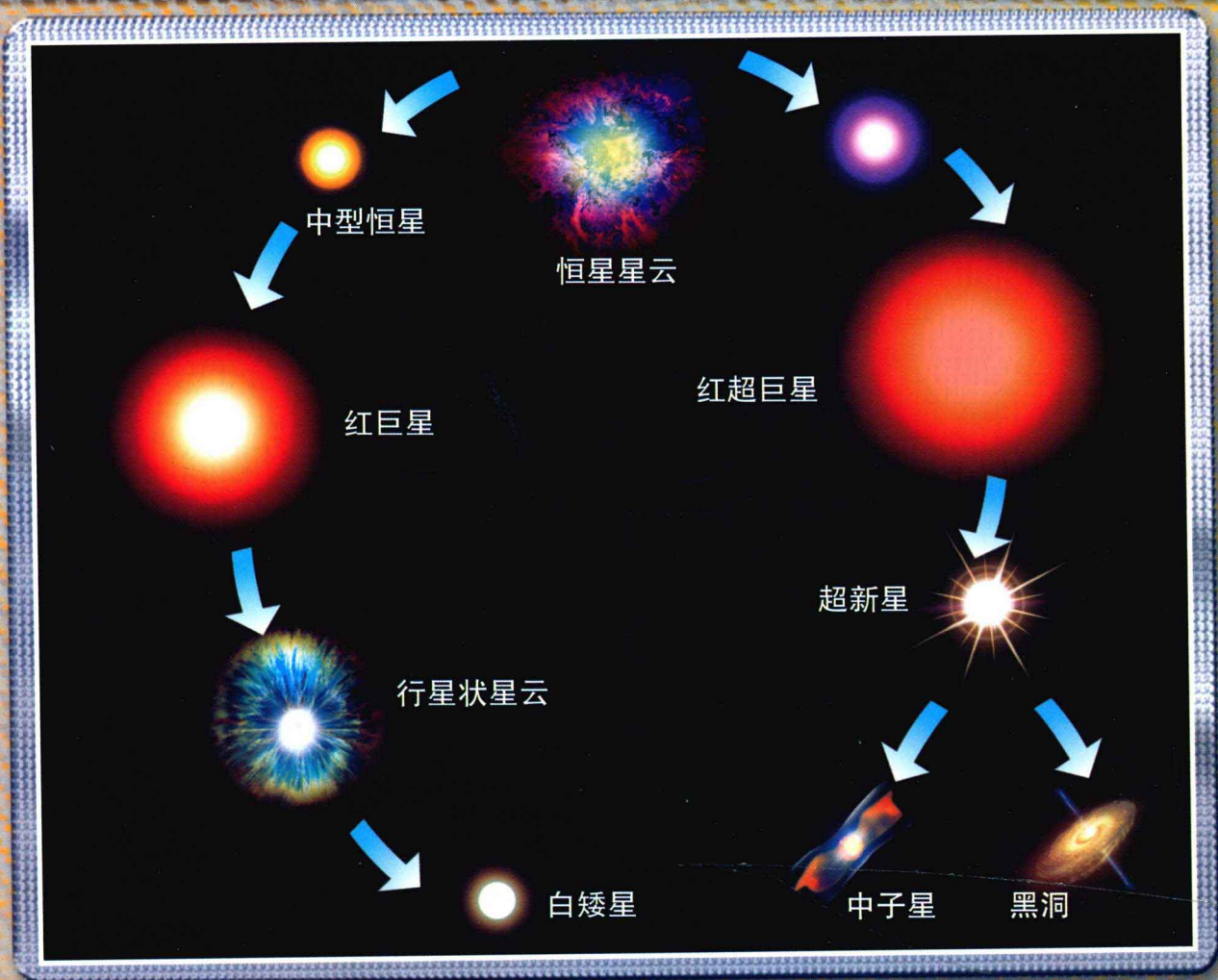
记住一点，那就是气体和尘埃总是会落入引力井。不断涌进的物质会给原恒星造成巨大的压力。压力会使温度升高，从而导致原原子的运动速度加快，相互碰撞。当原恒星中心部分的温度足够高时，氢原子就会高速运动，相互撞击。当两个氢原子的原子核因撞击而结合在一起时，就会发生聚变反应。第一次聚变反应会在恒星星云内爆发出明亮炽热的光束。这就是恒星的诞生。

聚变反应为星球提供了急需的燃料。它们继续释放形式为光和热的能量，这些光和热使恒星星光闪烁。不断的聚变反应会使恒星一直这样闪耀下去。



恒星星云美艳异常。当越来越多的气体和尘埃涌入星云中心时，一颗原恒星便诞生了。

并不是所有恒星星云都能形成恒星。要想使聚变反应发生，原恒星的中心必须足够炽热且拥有足够大的质量。一些恒星星云在原恒星中聚集，但是它们并没有足够的质量或热量来促使聚变反应发生。科学家们称这些演化失败的天体为褐矮星。



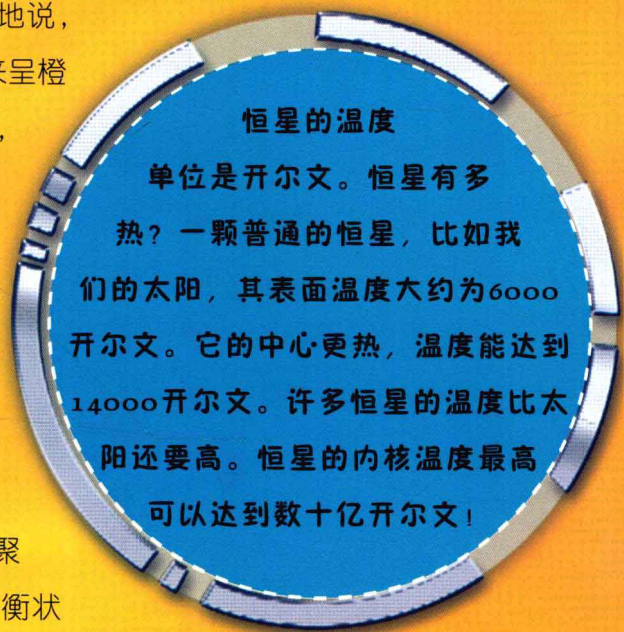
恒星的生命周期取决于它的质量和许多其他因素。上面的简图展示了三种可能产生恒星的生命周期，这三种生命周期均开始于恒星星云。

引力不断地将物质和能量向恒星内部拉，聚变反应则不断地将能量从恒星内部向外推。恒星必须找到一种平衡状态。因聚变反应而产生的推力和因引力作用而产生的拉力必须是相等的，这样恒星才能达到平衡状态。能迅速达到平衡状态的恒星永远长不太大。

每一次聚变反应都会散发或放射出光和气体。引力会把一些光和气体拉回恒星，剩下的光和气体则慢慢散去或冷却下来，围绕在内核周围形成较冷的外壳。

颜色可以告诉我们恒星表面的大致温度。呈现红色或橙色的恒星表面较冷，呈现蓝色或白色的恒星表面则更热一些。这告诉了我们关于太阳的什么信息呢？确切地说，太阳的表面温度在星系中并不是最高的！太阳看起来呈橙黄色。这就意味着太阳的表面温度比红色的恒星高，却比蓝色的恒星低。

然而，颜色只能告诉我们恒星的表面温度，它跟内核的温度无关。假设一颗恒星内核的温度比另外一颗恒星低，低温星核中的原子运行缓慢，相互之间也很少发生撞击，产生的聚变反应也较少。但是，如果内核是超高温的，原子会运行得更快，它们会频繁地相互撞击，从而导致更多的聚变反应发生。大量的聚变反应会使恒星难以达到平衡状态，气体放射时向外施加的推力将会变得更强，可能大于引力。此时，恒星的顏色看起来可能是蓝色的。





# 恒星的消亡

像所有美好的东西一样，美丽的恒星也注定会消亡。

**恒**星的消亡有不同的方式。一个恒星能存在多久以及如何消亡，通常取决于它的质量。

首先来看一下中小型恒星——太阳。通常这样的恒星生存得最久，尽管这种恒星会因聚变反应而最终把氢耗尽。然后它的内核因受到重力挤压而被压缩，密度逐渐变大。内核密度越大，就意味着被挤压进一个较小的空间里的质量越大。压缩还会使内核变得更热。为了使内核冷却下来，气体将会从恒星中放射出来，此时的恒星会比之前大数百倍！现在，恒星表面距核心的距离比以前更远了，这就意味着表面温度变低了，并且将呈现红色。这一时期的恒星被称为**红巨星**。

虽然从大小看红巨星是变大了，但实际上这一时期的恒星却接近消亡。聚变反应所需要的气体正渐渐地耗尽。恒星耗尽了氢气，它就开始消耗氦气。随着时间的推移，恒星耗尽了所有可用于聚变反应的气体，聚变反应就会停止，这个恒星就无法产生更多的外部压力。然而，其自身的引力仍在创造内部压力。

不要害怕，这不是一个巨型的太空之眼，而是一个即将消亡的恒星的行星状星云。如果你仔细观察其中心位置，就会看到一个白色的小斑点，这就是白矮星。气体外壳放射完之后，白矮星还能存在很长时间。

