

知物
TOKNOW

美国百年权威科普品牌 World Book 出品
畅销全球轻松掌握天文知识的经典丛书



恒星的 故事

美国世界图书出版公司◎著
(World Book, Inc.)

舒丽苹◎译

STARS—
THE INSIDE
STORY

为什么星星
总是一闪一闪？

恒星用什么书写
它们自己的故事？

国家天文台研究员 苟利军 | 倾情推荐

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

恒星的故事

美国世界图书出版公司 (World Book, Inc.) 著

舒丽苹 译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

数万年来,美丽的星空令人们如痴如醉,然而绝大多数人并不了解那些闪烁的星星,他们只能猜测那些未知天体的真实情形。它们真的是夜幕上的针孔吗?它们真的是神祇留下的神迹吗?它们离地球有多远?寿命有多长?为什么只有在夜晚我们才能看见它们?为什么我们看到的它们都是一闪一闪的?它们的体积有多大?为什么会发光?今时今日,科学家们已经能够运用地面或空间天文望远镜来观测和研究恒星,这些数量更多、功能更强大的科研仪器,能够给我们提供更多关于恒星形成、生存、毁灭的关键信息,让我们一起来了解恒星的故事吧!

Explore the Universe: Stars—The Inside Story ©2017 World Book, Inc. All rights reserved. This book may not be reproduced in whole or part in any form without prior written permission from the Publisher. WORLD BOOK and GLOBE DEVICE are registered trademarks or trademarks of World Book Inc. Chinese edition copyright: 2019 by China Machine Press. All rights reserved. This edition arranged with WORLD BOOK, INC.

北京市版权局著作权合同登记 图字: 01-2019-2312 号。

图书在版编目(CIP)数据

恒星的故事 / 美国世界图书出版公司著; 舒丽苹译. —
北京: 机械工业出版社, 2019.6
书名原文: Stars—The Inside Story
ISBN 978-7-111-63048-7

I. ①恒… II. ①美…②舒… III. ①恒星—青少年
读物 IV. ①P152-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 124556 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
策划编辑: 赵 屹 责任编辑: 赵 屹 韩沫言
责任校对: 孙丽萍 责任印制: 孙 炜
北京利丰雅高长城印刷有限公司印刷
2020年1月第1版第1次印刷
203mm × 254mm · 4印张 · 2插页 · 56千字
标准书号: ISBN 978-7-111-63048-7
定价: 49.00元

电话服务

客服电话: 010-88361066
010-88379833
010-68326294

封底无防伪标均为盗版

网络服务

机 工 官 网: www.cmpbook.com
机 工 官 博: weibo.com/cmp1952
金 书 网: www.golden-book.com
机工教育服务网: www.cmpedu.com

目 录

序·····	4
前言·····	6
什么是恒星?·····	8
恒星与行星、卫星之间有什么区别?·····	10
宇宙中究竟存在着多少颗恒星?·····	12
太阳是哪一种类型的恒星?·····	14
为什么太阳看起来与所有其他恒星都截然不同?·····	16
那些恒星距离地球有多远?·····	18
关注:双星——交相辉映·····	20
恒星的寿命有多长?·····	22
什么是星座?·····	24
为什么星座会随着纬度、季节的改变而发生变化?·····	26
关注:中子星——虽微小,但强悍·····	28
为什么人们只有在夜晚才能看到星星?·····	30
为什么夜空中的星星都是一闪一闪的?·····	32
恒星的体积有多大?·····	34
为什么恒星会发光?·····	36
什么是可见光?·····	38
恒星内部究竟是怎样的一种情形?·····	40
恒星是如何进行化学反应的?·····	42
恒星外部究竟是怎样的一种情形?·····	44
关注:超新星爆发——发生在过去的恒星大爆炸·····	46
恒星的亮度有多高?·····	48
恒星的实际亮度与人们看到的情形是否一致?·····	50
恒星的温度有多高?·····	52
为什么不同的恒星会呈现出不同的颜色?·····	54
远古时代关于星星的传说故事·····	56
美洲土著关于星星的传说故事·····	58
古代中国关于星星的传说故事·····	60

恒星的故事

美国世界图书出版公司 (World Book, Inc.) 著

舒丽苹 译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

数万年来，美丽的星空令人们如痴如醉，然而绝大多数人并不了解那些闪烁的星星，他们只能猜测那些未知天体的真实情形。它们真的是夜幕上的针孔吗？它们真的是神祇留下的神迹吗？它们离地球有多远？寿命有多长？为什么只有在夜晚我们才能看见它们？为什么我们看到的它们都是一闪一闪的？它们的体积有多大？为什么会发光？今时今日，科学家们已经能够运用地面或空间天文望远镜来观测和研究恒星，这些数量更多、功能更强大的科研仪器，能够给我们提供更多关于恒星形成、生存、毁灭的关键信息，让我们一起来了解恒星的故事吧！

Explore the Universe: Stars—The Inside Story ©2017 World Book, Inc. All rights reserved. This book may not be reproduced in whole or part in any form without prior written permission from the Publisher. WORLD BOOK and GLOBE DEVICE are registered trademarks or trademarks of World Book Inc. Chinese edition copyright: 2019 by China Machine Press. All rights reserved. This edition arranged with WORLD BOOK, INC.

北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2019-2312 号。

图书在版编目（CIP）数据

恒星的故事 / 美国世界图书出版公司著；舒丽苹译. —
北京：机械工业出版社，2019.6
书名原文：Stars—The Inside Story
ISBN 978-7-111-63048-7

I. ①恒… II. ①美…②舒… III. ①恒星—青少年
读物 IV. ①P152-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 124556 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）
策划编辑：赵 屹 责任编辑：赵 屹 韩沫言
责任校对：孙丽萍 责任印制：孙 炜
北京利丰雅高长城印刷有限公司印刷
2020年1月第1版第1次印刷
203mm × 254mm · 4印张 · 2插页 · 56千字
标准书号：ISBN 978-7-111-63048-7
定价：49.00元

电话服务

客服电话：010-88361066
010-88379833
010-68326294

网络服务

机 工 官 网：www.cmpbook.com
机 工 官 博：weibo.com/cmp1952
金 书 网：www.golden-book.com
机工教育服务网：www.cmpedu.com

封底无防伪标均为盗版

目 录

序.....	4
前言.....	6
什么是恒星?	8
恒星与行星、卫星之间有什么区别?	10
宇宙中究竟存在着多少颗恒星?	12
太阳是哪一种类型的恒星?	14
为什么太阳看起来与所有其他恒星都截然不同?	16
那些恒星距离地球有多远?	18
关注: 双星——交相辉映.....	20
恒星的寿命有多长?	22
什么是星座?	24
为什么星座会随着纬度、季节的改变而发生变化?	26
关注: 中子星——虽微小, 但强悍	28
为什么人们只有在夜晚才能看到星星?	30
为什么夜空中的星星都是一闪一闪的?	32
恒星的体积有多大?	34
为什么恒星会发光?	36
什么是可见光?	38
恒星内部究竟是怎样的一种情形?	40
恒星是如何进行化学反应的?	42
恒星外部究竟是怎样的一种情形?	44
关注: 超新星爆发——发生在过去的恒星大爆炸.....	46
恒星的亮度有多高?	48
恒星的实际亮度与人们看到的情形是否一致?	50
恒星的温度有多高?	52
为什么不同的恒星会呈现出不同的颜色?	54
远古时代关于星星的传说故事	56
美洲土著关于星星的传说故事	58
古代中国关于星星的传说故事	60



序

作为一名在天文领域从事研究二十余年的天文科研人员而言，很高兴近些年有很多不错的天文学作品出现，我一直关注这些作品，特别是科普作品。在过去的几年当中，也做了一些关于天文领域的科普宣传，很高兴能为天文学的科普事业做些事，如今受机械工业出版社的编辑邀请，为这套天文书写推荐序，我感到十分荣幸。

德国的伟大哲学家康德曾经说过：“有两种东西，我对它们的思考越是深沉和持久，它们在我心灵中唤起的惊奇和敬畏就会日新月异，不断增长，这就是我头上的星空和心中的道德定律。”我以前碰到过一个资深的国际知名学术期刊的编辑，他说自己曾经做过统计，90%的小朋友对于两样事物很感兴趣，那就是星空和恐龙。无论对于成人还是孩子，了解星空的奥秘可以说是人类心中最原始的一种愿望。

这是一套包含了天文基本知识介绍并且图文并茂的书籍，从最想了解的宇宙知识到银河、再到恒星以及它们的故事，比如宇宙有多大？宇宙是如何产生的？望远镜可以看见多远？什么是暗能量？什么是暗物质？等等。凡是我们通常有的疑问，几乎都可以在这套天文书中找到答案。

回想我自己对天文知识的学习，其实还是蛮不易的。小时候同其他的小朋友一样，对于天文很感兴趣，但是在书籍匮乏和经济

落后的西北小镇，几乎没有太多的渠道获取最新的天文知识，听到的时常是各种科学谣言，也就是一些天文学名词外加编造出来的故事，很多时候，这些发生在天体当中的事情被说得玄而又玄。在这种情况下，我对天文学的兴趣还能保留下来，之后还考入南京大学系统学习天文学，现在想来着实不易。看了这套书，我时常在想，如果我能够像现在的孩子一样，在我最想了解星空的时候，拥有一套类似这样的天文书，将是何等幸福和满足，在愿望最强烈的时候得到科学的指引，也许能碰撞出更不一样的火花。愿这套书籍能够在读者最想了解星空的时候，帮助读者解答心中的疑惑，坚定理想，对未来充满希望。

尽管这套书针对的读者对象是青少年，不过对于那些同样对星空充满好奇心的成人而言，这套书也是非常不错的选择，是一套可以用来入门的轻松的天文读物，是可以家庭共享的一套书籍。

好书是良师更是益友，希望读者能够开卷受益。

苟利军

中国科学院国家天文台研究员

中国科学院大学天文学教授

《中国国家天文》杂志执行总编





前言

劳尔·祖里塔是智利诗人、文学家，他曾经将那些照亮地球黑暗夜空的星星比作“夜幕上的针孔”。数万年来，美丽的夜空令人们如痴如醉，然而绝大多数人并不了解那些闪烁的星星，他们只能猜测那些未知天体的真实情形。它们真的是夜幕上的针孔吗？它们真的是神祇留下的神迹吗？

随着望远镜的出现，科学家们开始探索这些发光球体的科学性质，而地球上万物的主宰——太阳，则理所当然地成为人类的首要研究目标。今时今日，科学家们已经能够运用地面或空间天文望远镜来观测和研究恒星，这些数量更多、功能更强大的科研仪器，能够给我们提供更多关于恒星形成、生存、毁灭的关键信息。当然，迄今为止，恒星对于人类来说依然还有许多待解的谜团。



这是哈勃空间望远镜所拍摄到的一幅图像，它捕捉到了一系列新生的亮蓝色恒星。这些恒星形成于由尘埃和气体组成的星云中。本图中便是被命名为 NGC 3603 的星云。





什么是恒星？

“能源工厂”

太阳是一颗恒星，但它只是银河系内数千亿颗恒星中的一员。与其他所有恒星相同的是，太阳所释放出来的绝大部分能量，都是以我们能够看到的光的形式存在的，天文学家们将这一类光称为可见光。至于人类皮肤所感受到的太阳的热量，则是另外一种被称作红外线的能量形式。此外，一种被称作紫外线且无法被人类肉眼所见的能量形式，能够晒黑我们的皮肤。除了可见光、红外线和紫外线之外，恒星还能释放出X射线、无线电波以及其他各种形式的能量。实际上，包括可见光、不可见光在内，很多恒星都能够释放出光谱中所有能量形式的电磁辐射，这些能量以光子的形式在宇宙空间中传播。光子在真空中以光速运动，它每秒能够传播约29.98万公里。

恒星的分类

恒星的体积各不相同，这也正是天文学家用以给这些发光天体进行分类的最重要标准之一。除了体积之外，恒星的质量和亮度也各不相同。此外，恒星有红色的，也有蓝色的，其颜色取决于其自身的表面温度。

恒星的“社交属性”

通常情况下，恒星都是成群存在的，具体数量从数十颗到数百万颗不等。而恒星群的集合则是星系，星系堪称宇宙中最为重要的结构和组成单位。太阳以及我们地球所处的这个太阳系都属于银河系。在天气晴朗的夜晚，人们能够看到一条白色光带横亘于夜空，那正是我们银河系的一部分。



船底星云距离地球大约7500光年，在那里，一系列明亮的大质量恒星先后形成。本图是一张由哈勃空间望远镜所拍摄到的图像，图中箭头所示位置是船底星云中视星等排名次席的恒星，实际上它是一颗相对较小的恒星。这颗恒星之所以看起来与船底星云中其他大质量恒星亮度相仿，甚至略胜一筹，最重要的原因是该恒星比其他同星云恒星距离地球更近。

所谓恒星，是指那种能够在宇宙空间中释放出巨大能量的天体。

你知道吗？

地球上所有沙滩上沙粒的总和，都要比宇宙中恒星的数目少很多。

参宿七是一颗巨大的恒星，在地球的夜空中，它位于猎户座“左脚”的位置。参宿七距离地球大约 863 光年。





恒星与行星、卫星之间有什么区别？

关键区别——质量

恒星能够发光、发热，而行星则不能，造成两者这一区别的最根本原因是恒星和行星的质量存在巨大的差异。在浩瀚无垠的宇宙空间中，一个天体得以成功转变成为恒星的唯一途径，就是吸聚、吞噬大量的物质。在我们所处的这个太阳系中，木星是最大的行星，然而即便是木星，在其形成的过程中，也没有能够收集到足够多的物质，因此它无法转变成为恒星。

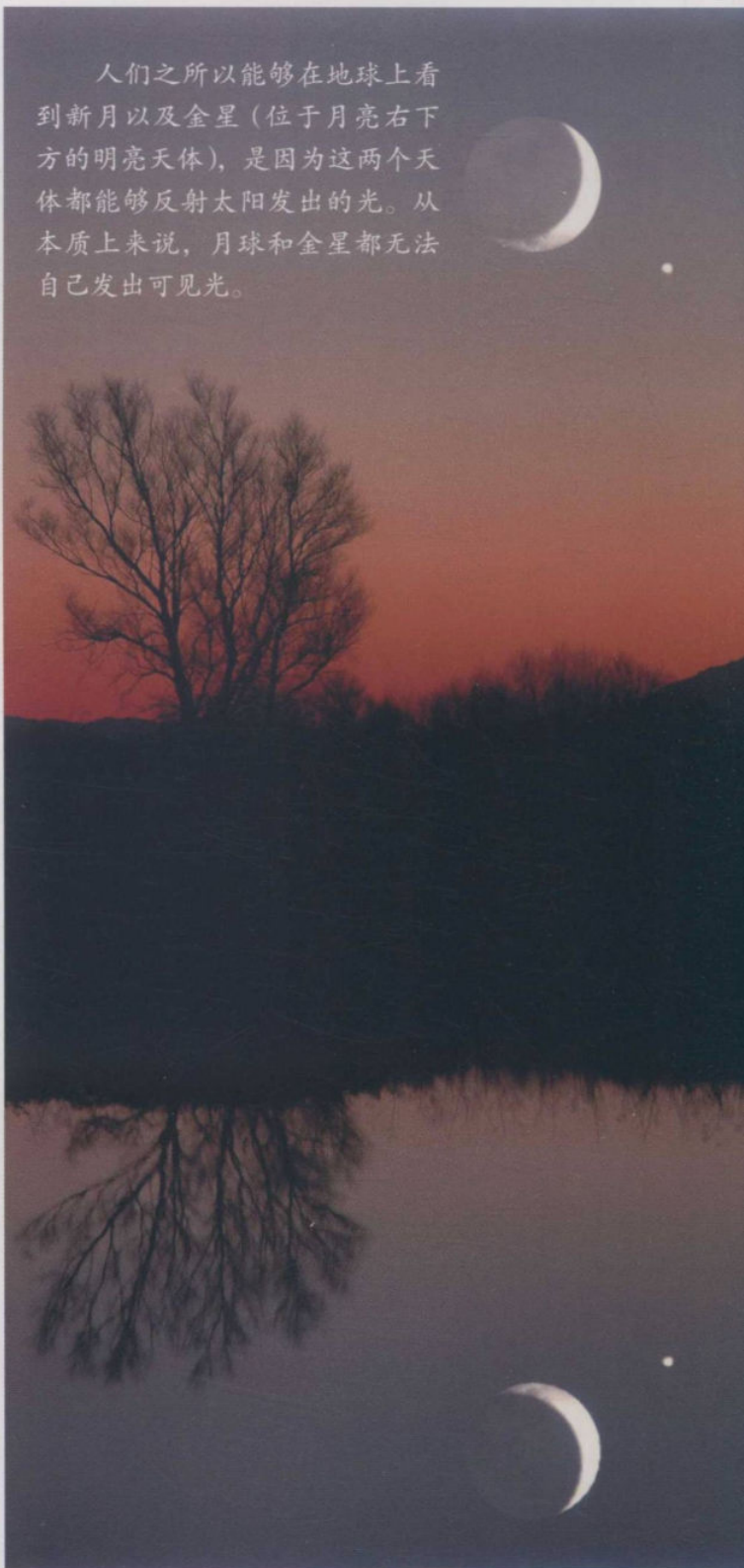
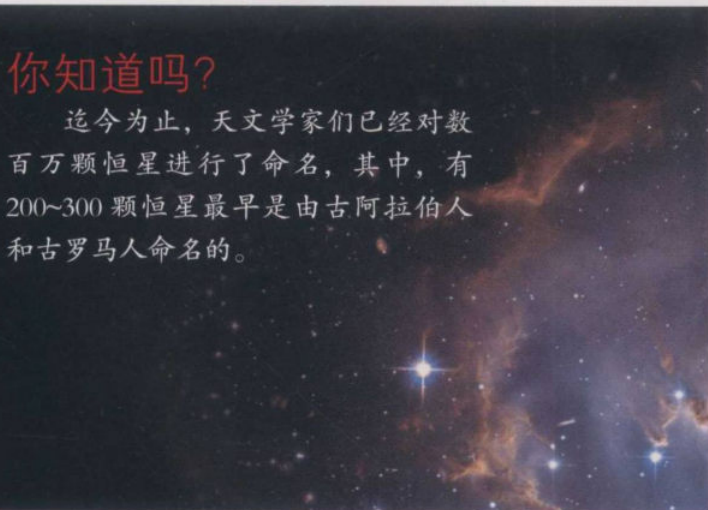
恒星通过核聚变反应来产生能量。在核聚变反应的过程中，两个原子的原子核结合在一起，形成一个新的原子核。核聚变反应能够将原子核的物质质量转化为能量。在宇宙空间中，只有某个天体的质量达到了一定的级别，并因此拥有了强大引力场的情况下，才能够发生核聚变反应。恒星的引力增加了其核心内部的压力和热量，当压力、热量足够大时，核心内部就会开始发生核聚变反应。当宇宙空间中的某个天体能够维持其核心的核聚变反应时，

人们之所以能够在地球上看到新月以及金星（位于月亮右下方的明亮天体），是因为这两个天体都能够反射太阳发出的光。从本质上来说，月球和金星都无法自己发出可见光。



你知道吗？

迄今为止，天文学家们已经对数百万颗恒星进行了命名，其中，有200~300颗恒星最早是由古阿拉伯人和古罗马人命名的。



恒星用自己发射出的光芒照亮周围的宇宙空间。在绝大多数情况下，行星、卫星都只能反射那些恒星或者其他发光天体所发出的光。

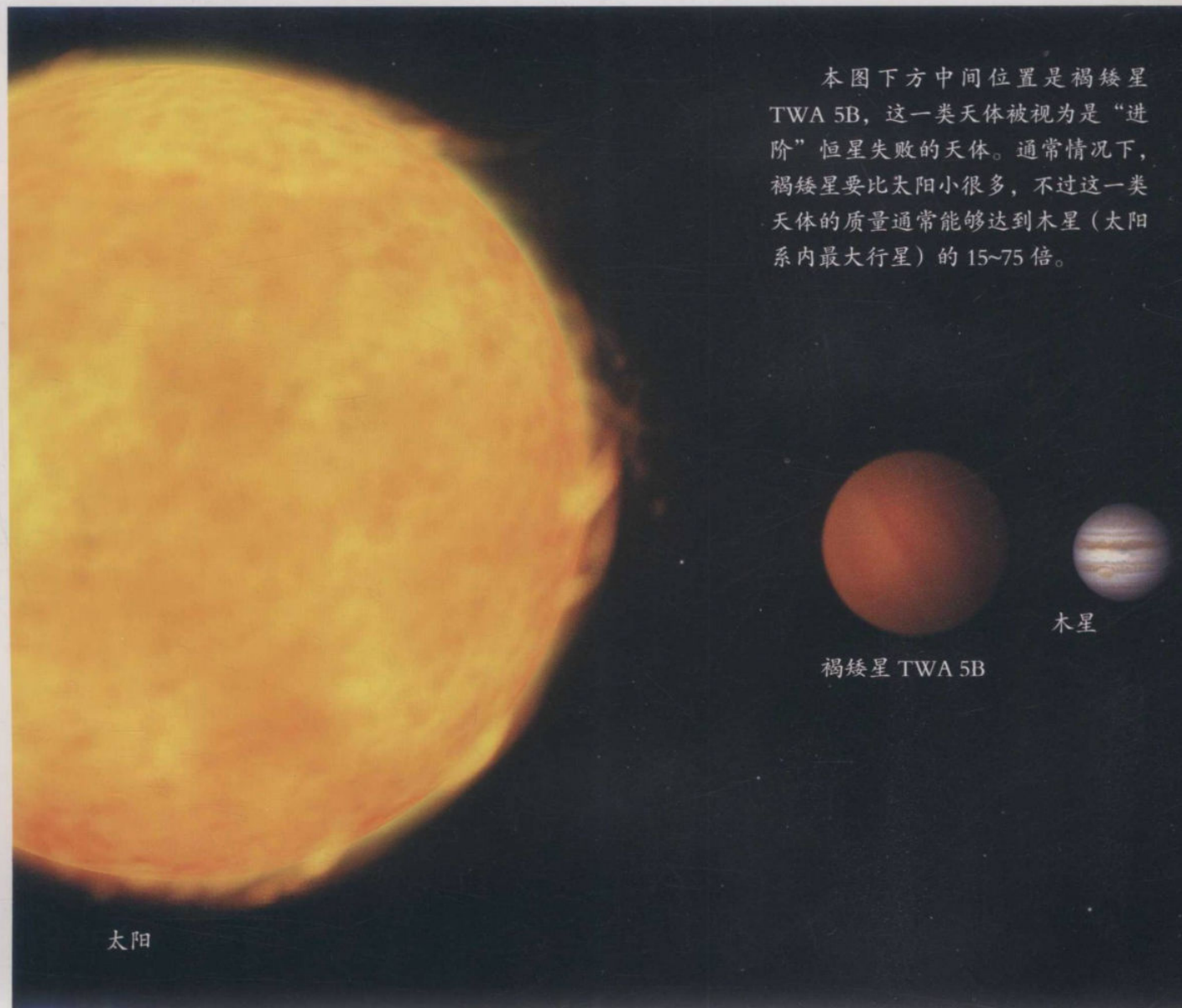
我们就将其称为恒星。

“进阶”失败者

客观地说，太阳并不是一颗非常大的恒星；相对而言，太阳这个级别的恒星，其内部的质量和引力都比较有限。在宇宙空间中，

天文学家们已经发现了一类“进阶”恒星失败的天体，这一类被称为褐矮星的天体的质量能够超过木星很多倍，尽管如此，它们依然未能吸聚、吞噬掉足够多的物质，也因而不能转变成恒星。与太阳不同的是，褐矮星无法维持自身的核聚变反应。

本图下方中间位置是褐矮星 TWA 5B，这一类天体被视为是“进阶”恒星失败的天体。通常情况下，褐矮星要比太阳小很多，不过这一类天体的质量通常能够达到木星（太阳系内最大行星）的 15~75 倍。



宇宙中究竟存在着多少颗恒星？

无穷无尽

在晴朗的夜晚，如果一个人在远离城市灯光的地方仰望星空的话，那么他可以看到大约3000颗星星。不过，这个数字只是宇宙中恒星数目的沧海一粟：仅仅是在银河系内，恒星的数目就已经达到了数千亿颗之多。为了统计宇宙中的恒星数目，天文学家在一个特定空域内绘制了可见恒星的星图；接下来，他们通过一个计算公式来估算不可见恒星与可见恒星的数目比例，然后将二者求和；最后，天文学家将这个特定空域内估算出来的恒星数目乘以宇宙中空域的个数，

就得出了大体上的恒星数目。

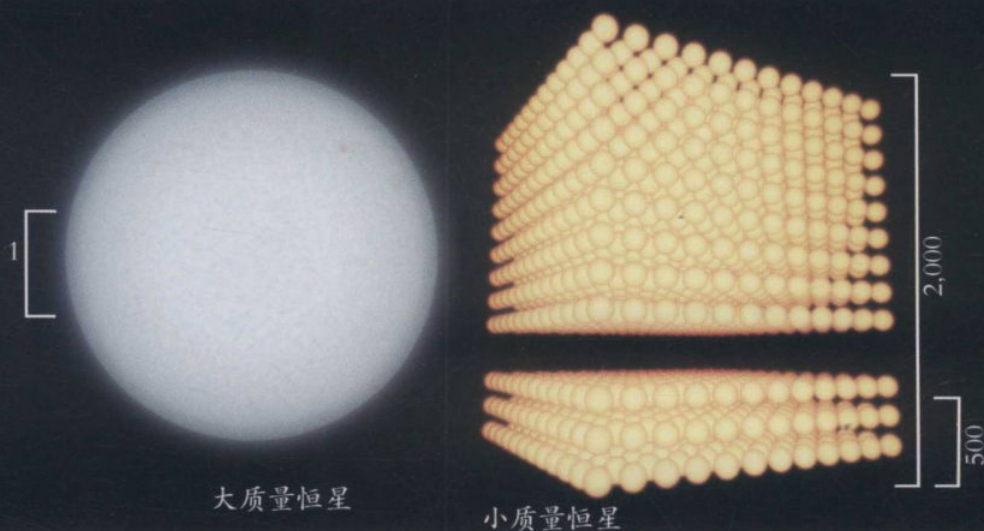
多种原因共同作用的结果，使得计算恒星数目的难度非常高。首先，即便是使用最为先进的地面、空间望远镜，天文学家们也绝不可能在宇宙中的某一部分看到该空域内所有的恒星和星系。此外，某些恒星被巨大的尘埃/气体云所遮挡，另外一些恒星则距离地球实在太遥远，因此天文学家们无法统计出这两类恒星的具体数目。还有就是，由于距离过于遥远，某些星系看起来更像是一个模糊不清的光斑，因此，仅靠该星系的大小和亮度，天文学家们

星团 NGC 290 是一个由新恒星组成的区域，该星团位于银河系外一个名为小麦哲伦的星云中。



宇宙中的恒星是如此之多，以至于天文学家们或许永远都不可能知道它们确切的数目。

星系演化探测器是美国国家航空航天局发射的一个空间探测器，根据它所收集到的数据，宇宙中恒星的数量似乎要比天文学家之前预计的还要更多。此前天文学家们预计，宇宙中大、小质量恒星的数目之比约为 1 : 500；然而星系演化探测器发现，每颗大质量恒星至少应该对应 2000 颗小质量恒星。



只能粗略地估算，而无法具体得知其内部包含的恒星数目。更加重要的是，恒星前赴后继地在毁灭，而新恒星也在不断地形成，因此任何一个星系内恒星的数目都是随时在变动的，这也给天文学家们统计宇宙中恒星的数目增加了难度。最后就是，我们在夜空中所看到的美丽星光，有可能已经在宇宙空间中穿行了数十亿年，因此当我们“看到”这些恒星时，实际上它们很可能已经不复存在了。

恒星数目： 7×10^{22}

尽管面对着这样或者那样的困难和挑战，天文学家依然对宇宙中恒星的数目进行了估算。2003 年，据澳大利亚和苏格兰的研究团队估计，宇宙中总共拥有 7×10^{22} 颗恒星。这个数字有多大？它代表着 7 后面跟着 22 个 0。实际上，这个数字也只是反映出了那些能够被天文学家通过天文望远镜“看到”的恒星数目，至于宇宙中恒星确切的数目，或许人类永远都无法知道。

你知道吗？

如果你能够将 7×10^{22} 张纸一张一张地摞在一起的话，那么这些纸张的厚度总和将达到地球与太阳之间往返距离的 1900 万倍。

