

观点丛书·科学
8

星之尘埃

休伯特·里夫斯

北京大学出版社

观点丛书

Points

星之尘埃

[法] 休伯特·里夫斯 著
潘捷译



5-49

科学
8

北京大学出版社

Sciences

著作权合同登记 图字：01-1998-2317

图书在版编目 (CIP) 数据

星之尘埃/ (法) 里夫斯著; 潘捷译. - 北京: 北京大学出版社, 2000. 4

(观点丛书·科学)

ISBN 7-301-04370-8

I. 星… II. ①里… ②潘… III. 宇宙-普及读物
IV. P

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 72462 号

本书中文简体字版由法国色伊出版社授权北京大学出版社出版发行

Hubert Reeves

Poussières d'étoiles

©Éditions du Seuil, octobre 1984, mai 1994

书 名: 星之尘埃

著作责任者: [法] 休伯特·里夫斯 著

责任编辑: 王国义

标准书号: ISBN 7-301-04370-8/C·0181

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

电 话: 出版部 62752015 发行部 62754140 编辑室 62752032

电子信箱: zpup @ pup. pku. edu. cn

排 印 者: 北京大学印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×960 毫米 32 开本 8.125 印张 157 千字

2000 年 4 月第 1 版 2000 年 4 月第 1 次印刷

定 价: 12.00 元

出版前言

这里的“观点丛书·科学系列”选自法国色伊出版社的名牌系列丛书“观点”。“观点”丛书选题涉及文学、哲学、批评、历史、科学等诸多学科，几十年来在法国及世界各国具有相当的影响。

“观点”丛书的每一本都是从科学的、理性的、进步的视点观察天地、人生、思想、艺术等世界上的一切的结果，都是一部阐明观点的生动叙事。每一部叙事都为我们打开一个知识的视界，都为我们启通一条通向鲜明观点的道路。而这一部部叙事的讲述者都是各个学科的卓有成就的专家、学者，他们讲的“故事”会让不同知识层次的读者入迷，因为他们不仅仅是单纯传播知识，而是要教给你看世界、看问题的观点……在这充满各种奥秘的大千世界上生活的人们，多么需要凭借

这样的聪明、恰当的观点进入人类的第三个千年。

为此，我们选编了“观点丛书”奉献给读者，特别是青年朋友们。第一系列是科学系列，这些书通过叙述、对话、访谈、专题等形式撰写，涉及天文、物理、数学、科学史、理性史、人类与动物的关系等等。内容丰富、语言生动，突出了科学的观点，读来令人耳目一新。希望它们能使读者愉快，给读者以启迪和教益。

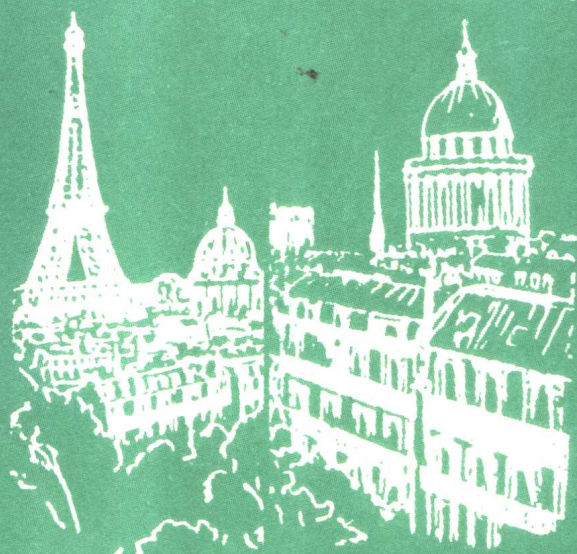
因水平与知识所限，特别是为向读者展示作者在特定视角下所做的解说和界定，我们在编辑出版本系列丛书时，对书中观点基本未做删改，有不妥与疏漏之处，敬请专家及读者不吝赐教，以使以后的编译更好地继续。

编者

2000年4月

本丛书出版得到法国外交部的赞助

Cet ouvrage est publié avec le concours
du Ministère français des Affaires
étrangères



目 录

前言	(1)
1. 宇宙的景象	(5)
2. 太空地理学	(23)
3. 在星系的王国	(46)
4. 引力产生恒星	(79)
5. 一颗弥足珍贵的恒星	(100)
6. 在星星的残骸里	(118)
7. 行星的建造	(138)
8. 行星之火	(166)
9. 生命从海洋中诞生	(187)
10. 生命大赌场	(205)
11. 大自然的意图?	(236)

人们对我说：“你只不过是尘与土。”
他们忘了告诉我，那其实是星星的尘埃。
——《苍穹里的耐心》一书的读者

前 言

我是在 70 年代初开始热衷于科学知识的普及工作的。当时我正与家人在乡间度假。我们经常到马赛附近的西加尔（Cigales）和卡里勒鲁埃（Carry-le-Rouet）去。只要我一提到自己身为天体物理学家的职业，人们便马上提议我做一场讲座，并且是在晚上，星空之下。这些天文学上的话题居然能激起如此强烈的兴趣、乃至激情，真出乎我的意料。有些人几乎没有什么科学常识，对天文学也一窍不通，但却一个劲地向我提问，直至深夜才罢休。

由此，我产生了写一本书的计划。我设想了一本精美的影册，其中收集有一些最慑人心魄的太空景象的照片。照片是通过天文观像仪和 NASA（国家航空和宇宙航行局）的太空探索器拍下来的。与之相配的文字说明可以解答我那些听众的形形色色的疑问；它脉络连贯，讲述了宇宙自初始混沌直至人类诞生的历史。

这就是《苍穹里的耐心》。此书还算是图文并

茂。将近 40 余张黑白照片附在卷尾，展现了大千宇宙之一斑。但是，不用说，这些尺寸有限的印板并不能如实地反映出我们在天文领域所获得的视觉资料的丰富程度。

今日，感谢色伊（Seuil）出版社使我得以重拾初日梦想，向公众展示这本体现浩宇奇景的影集。

尽管我已尽力，但是对于大多数人来说，《苍穹里的耐心》似乎仍是过于深奥。要读懂文章，则需要对物理概念的熟识。但是，从我出书后收到的大量信件来看，这些天文学的主题引起了广大公众的兴趣。所以，此次出版的影集是为了满足公众期望的一个新的尝试。主题仍是同样的主题，但与《苍穹里的耐心》不同的是，本书以图片为主，附加的文字说明则尽可能简单，让所有钟情于太空（和地球）的人都能看懂，无论其知识水平如何，感悟能力如何。

在《苍穹里的耐心》一书中，我对某些问题谈论得过于简略。这次，根据读者来信中的疑问以及这些疑问对我的启发，我拓展了对那些问题的探讨，并由此提出了一些个人观点。多亏了这些信函，我才有机会和我的几位读者见面和交谈，了解他们对世界的认识 and 他们的经历及体验。这些会面使我受益良多。在此，我谨向那些给我诸多启迪的人们致以衷心的感谢。

1984 年 9 月

这一版的《星之尘埃》采用的是最初的、曾多次出版印刷的文稿。在这个小版本中，图片自然没有那么精美华丽。但是我多少希望，其低廉的价位可以使它更易为广大读者所接受，从而部分地弥补这一缺憾。

1994 年 3 月



图1.“落日装点了丰盛的矿场，我们的世界在温暖的阳光下入睡”（波德莱尔）。对于物理学家来说，在这幅众人熟悉的图片后面隐藏着一个极其非凡的事实。太阳是一个庞大的核物理实验室。凭借其自身的引力，太阳中心的温度达到1600万度。在这个温度下，核反应发生，致使原子核中的粒子结合。太阳使氢变为氦，由此聚变而发出光。一旦温度超过10亿度，恒星就会产生爆发，抛射出炽热的物质来。

1. 宇宙的景象

第一个用天文望远镜观测天空的人是伽利略 (Galilée)。一连几个晚上，他相继发现了月亮上的群山、木星周围的卫星和银河里的恒星。其时是1609年，与今相距不到四个世纪。以后，由于观测仪器的发展完善，天文学家们又发现了很多新的天体，如星云、星系，以及近几十年探测到的脉冲星和类星体。多亏了天文学，人类才认识了宇宙的千姿百态，就像有了生物学，我们才欣赏到微观生命的景观一样。几世纪前的人不知有星系和微生物。而今，科技使得这些真实的存在全部被纳入了我们的知识范畴。

保罗·艾吕雅 (Paul Éluard)^① 曾写道：“诗人展现世界。”同此，我们可以说天文学也是一种“展现”。本书的目的之一就是让读者分享天文工作者面对这崭新而壮丽的风景时所感受的赞叹与狂喜。

这些太空的景象，如同大地上的自然风光一样，丰富了我们的想象。从这点来看，它们有助于

① 艾吕雅 (1895—1952)：法国诗人。(本注为译注。以下所注凡未注明为原注者，皆为译注。)

个性的成长和创造力的培养。但是我们要知道，宇宙的壮美远远超过我们的想象。最令人震惊的是我们周围的浩瀚无度。首先是空间的尺度。夜晚，我们裸眼看到的星星远在亿亿万兆公里之外。我们用望远镜所观测到的某些星系更是比之远了千亿万倍不止……在这一程度上，数字显然对我们已不具备什么意义了。

其次是纷呈于宇宙间的各种事件的猛烈强度。一颗大质量恒星爆炸时释放的能量是氢弹的亿万倍。而某些星系的核心部分（如类星体）每秒散发的能量还要多出十亿倍。我们的太阳是一颗中等恒星。然而 50 亿年之后，当它死去的时候，它会将我们全部都挥发掉，容易得仿佛大象踩死蜘蛛一般无心而随意。

尽管我们一到大气层之外就会粉身碎骨，但是在这个温暖舒适的地球表面，我们生活在一个安全的空间里。几乎在其他任何地方，人类的生命都不能成为可能。星体最轻微的一个震颤就会无情地将我们毁灭。

帕斯卡 (Pascal)^① 说道：“宇宙茫茫，那永恒的寂静令我惊悸。”他不知道宇宙中还悸动着骇人的大爆炸和周期性的大动荡。他曾经预感过这些超出常人想象的情形么？它们的回响丝毫也不曾来扰

① 帕斯卡 (1623—1662)：法国哲学家、数学家和物理学家。

乱过他的夜晚吗？

于是，我们面对着宇宙的景象，赞叹中掺有不安、甚至畏惧。浩天之上，没人注视我们，一切都那么陌生，超越了我们，威胁着我们。

但是与此同时，现代科学向我们展示了另一样世界。那里对我们不再漠然了。我们的存在即来源于宇宙的无度。为了繁衍生息，我们需要高温超过十亿度的熔炉，需要星际间的爆炸，需要白炽化的物质以接近光的速度向外喷射。

宇宙现今已有将近 150 亿岁的年龄了。它亘延到 150 亿光年（即百万兆公里）以外。这样的时空尽管难以想象，却毫不夸张。为了我们的诞生，它必不可少。

物质组成的历史

我们已开始理解人类在宇宙间诞生所经历的长途跋涉，并且或多或少成功地追溯了它的主要篇章。在某些情况下，我们可以借助图像资料，亲眼观察重要事件发生的场所。

我写作本书的目的，即把所谓“宇宙繁衍的重要场所”介绍给读者，并评述相关的历史资料。这些资料标志着人类历史上的重要时刻，因此最值得我们的注意。但是在开始讲述并展示图片以前，我想先简短地给出一个梗概，以便理清思绪。

宇宙的历史，就是物质组成的历史。宇宙“诞生”之时（将近150亿年前），只是无序和混沌。既不存在有机物、分子、原子、原子核，也没有行星、恒星和星系。溟溟茫茫中，飘浮着一些物理学家称之为“基本粒子”的东西。我们可把它们想成极微小的“弹珠”，既无结构、形状，也无来源。随着漫长时光的流逝，这些粒子相互结合，形成复杂的结构。新的个体又结合起来，创造更先进的系统。体系越复杂，其作用于周围环境的力量也就越大，“竞争力”也越强。就我们所知，目前最先进的系统就是人类。当你闭上双眼感受自身的存在、再睁眼观察宇宙时，你便已实现了一次最宏伟的业绩。

我们的身体由成千上亿兆兆的基本粒子组成（只有在天文学中，我们才遇到庞大得令人难以置信的数字）。这些粒子容纳在一个惊人复杂的结构中。要说一声“我”，就必须从空气中获得无数的氧分子，将其吸入肺部，再由血液中的红血球送入大脑，通过大脑把它们传送到无数的神经元里。这些神经元每秒钟就会吸收释放好几回。此外，我所吃的食物，也需要通过高度进化的生化循环，由构成我身体的千百亿细胞来处理、转变和吸收。要描述这些生命中的基本化学反应——即使仅限于我们目前所知的——就其所写的书也足以汗牛充栋了。何况我们如今对这一问题只算得上是泛泛了解。

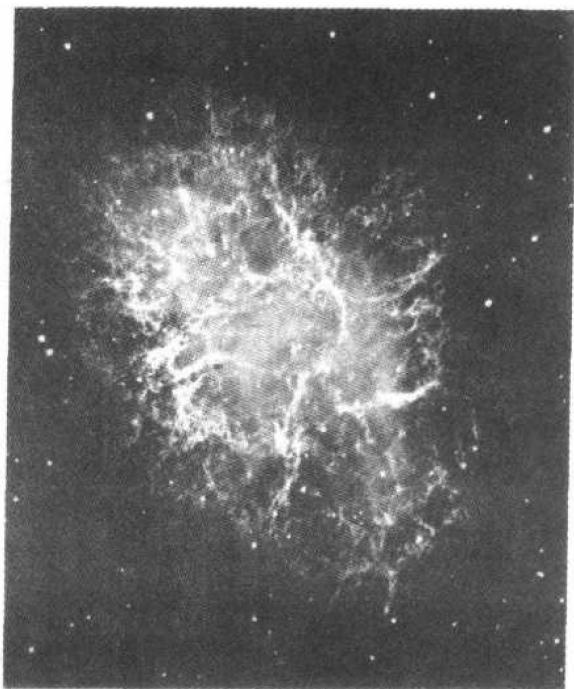


图 2. 蟹状星云。一颗超新星在一次灾变性的喷发中爆炸了。它的光经历了六千年之久才到达了地球。1054 年 7 月 4 日的早晨，它照亮了星空。恒星物质流急速地喷发到太空中。星云延伸扩展达几个光月的大小。在其新生的红色纤维物质中包容了恒星爆炸后生成的东西。与我们在地球上的加速器一样，超新星遗迹以接近光速的速度抛射出原子粒子。如第六章第 7 图，这些粒子发出可见的兰光。它们从超新星遗迹中出来后散播到整个银河系中。超新星爆发是宇宙辐射的最重要来源之一。

鸿蒙之初，宇宙里就已经存在这些成千上亿兆兆的基本粒子了。它们的性质已经被我们所知。首先是电子，即在电线中流动的物质。其次是夸克，它仅在前几年才为人所知。对于当代物理学家而言，电子和夸克与其他几种粒子一起构成了物质的基本单位。

这些粒子的原始状态和如今相比有着显著差异。起初，它们孤立、不受束缚，游荡在混沌的乌合之中。今天，它们被组织在一个极端复杂、构造精美的系统里，例如人体。

秩序是怎样从混沌中浮现出的呢？

生命的宇宙实验室

在一系列的宇宙实验室中，力使粒子结合在一起。通过参观这些实验室，我们将观察到宇宙的复杂性是如何孕育而成的。

物理学家列举了四种力。首先是引力，它使苹果下落，使地球围绕太阳运转。其次是电磁力，它负责所有电与磁的现象。化学反应，包括我们体内的生理反应，都由它来控制。它也导致了光的放射。在我们的叙述范围内，它亦可被称为化学力。最后两种力我们将放在一起讨论，即所谓强相互作用与弱相互作用。它们负责热核炸弹的爆炸和反应堆的工作。有了它们，原子核才能凝聚在一起，从

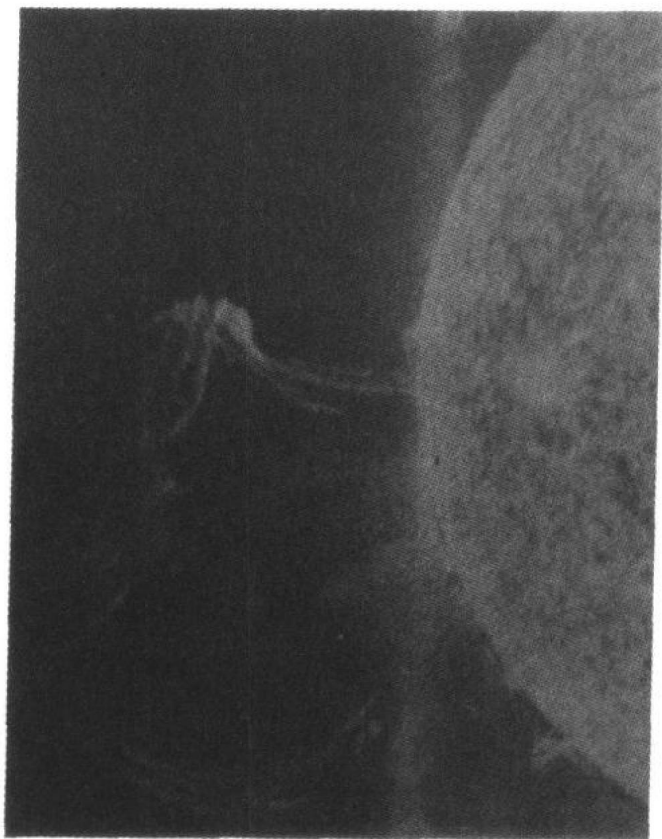


图 3. 太阳表面是发生巨大爆发事件的场所。日面上喷发出燃烧的气体流。有时，炽热的火舌被抛至空中，呈现出宏伟的拱状。这些突发的活动加速了原子粒子，使它们的速度接近光速。太阳是宇宙辐射的来源之一。

辐射在宇宙向复杂演变的过程中扮演了多方面的角色，并起了决定性的作用。