


DICTIONNAIRE
AMOUREUX
DU CIEL ET DES
ÉTOILES



星空词典

[法] 郑春顺 Trinh Xuan Thuan 著

李涵译 何治宏 审校



北京联合出版公司

Beijing United Publishing Co., Ltd.

· 天文 ·

DICTIONNAIRE
AMOUREUX DU CIEL
ET DES ÉTOILES



星空词典



[法] 郑春顺

TRINH XUAN THUAN 著

李涵 译

何治宏 审校

插图由凯瑟琳·迪布勒伊绘制

Catherine Dubreuil 绘制



北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

· 拼音

图书在版编目 (CIP) 数据

星空词典 / (法) 郑春顺著; 李涵译 -- 北京: 北京联合出版公司, 2019.9
ISBN 978-7-5596-3161-9

I. ①星… II. ①郑…②李… III. ①天文学—词典
IV. ①P1-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 070792 号

TRINH XUAN THUAN, Dictionnaire amoureux du ciel et des étoiles
©Plon, 2009 - Simplified Chinese edition arranged through Dakai Agency Limited

Simplified Chinese Edition Copyright © 2019 by Beijing United Publishing Co., Ltd.
All Rights Reserved.

本作品中文简体字版权由北京联合出版有限责任公司所有

北京市出版局著作权合同登记图字: 01-2019-3124

星空词典

作者: [法] 郑春顺 (Trinh Xuan Thuan)

译者: 李涵

出版监制: 刘凯 马春华

选题策划: 联合低音

责任编辑: 黄昕

装帧设计: 鲁明静

北京联合出版公司出版
(北京市西城区德外大街 83 号楼 9 层 100088)
北京联合天畅文化传播公司发行
天津丰富彩艺印刷有限公司印刷 新华书店经销
字数 389 千字 889 毫米 × 1194 毫米 1/32 19.5 印张
2019 年 9 月第 1 版 2019 年 9 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-5596-3161-9
定价: 98.00 元

版权所有, 侵权必究

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容

本书若有质量问题, 请与本公司图书销售中心联系调换。电话: (010) 64258472-800

出版说明

《星空词典》与《花园词典》分别由法国天文和园艺领域的专家写成。作者耗时数年，精心编写与星空和花园最密切相关的词条，用精彩的文字构建出关于这个主题的奇妙世界，带领我们走进一段或关于天文，或关于人文的旅程。

《易经》中有这样一句话：“观乎天文，以察时变，观乎人文，以化成天下。”对天文和人文的关注与好奇，是古今不变、东西皆同的。星空是自然，花园是文明。了解自然，人类可以收敛起狂傲与自大，连爱因斯坦都说，面对浩瀚的宇宙，我们的所知只是沧海一粟；而了解文明，人类可以释放出接近神性的潜能和光辉，那么多巧夺天工的奇迹被建造出来，它们或还伫立在那里，或仅存于文字中，却始终用“美”来振动这颗孤独地球上所有人的心弦。两部词典一收一放，我们便在此之中找到自己应有的位置。

由于两部作品篇幅巨大、内容丰富，时空跨度如此之广，我们在选择译者时同样谨慎。李涵女士与曹帅先生都是非常杰出的法语译者，他们分别承担了两部词典的翻译工作，最大程度还原了原作的风采，并在一切细节处都力求完美。同时，为了能够打造成两本精致隽永、大小适宜的词典，我们针对原作简笔插画与内文的关系，在设计上重新做了对应调整；在切口增加词典特有的字母元素，你可以在相应位置找到字母，方便翻阅。

最后，希望读者不管是仰望浩瀚的星空，还是在身处花园的世界，都可以获得畅游其中的愉悦感。



序

讨论天空、星辰、宇宙并不是一件简单的事情。宇宙是包含全部的整体，是全部存在的集合。因此，如何从无数“词目”中选择论述的话题呢？

首先，这本书集合了天体物理学中各种稀奇古怪的东西，它们被无处不在的引力塑造成了一些奇妙的实体。比如：一勺就约等于一头大象重的“白矮星”；尺寸与巴黎相同、不到一秒钟就能自转一圈的巨型宇宙灯塔“脉冲星”；太空中具有极强引力、能监禁光、吸积耗尽全部热能而产生辐射气旋的“黑洞”；或者宇宙中本质最亮的物体“类星体射电源”，以及在它的核心中居住着的“超级黑洞”（依靠自身强大引力，可以肆无忌惮地撕碎所有经过其势力范围的可怜恒星，并用它们来“填饱肚子”）。这些都是一些非常典型的例子。

此外，这本书还包含一些探讨我们自身起源的词条。宇宙的历史与人类息息相关，是宇宙让我们这些“星际尘埃”出现。今天，我们认为宇宙诞生于一场不同寻常的“大爆炸”——由一个极小、极热、密度极大的太初状态而来。宇宙从充满了能量的真空中诞生后，在攀登复杂阶梯的过程中一直充满创造力和可能性。

这些“有关历史”的词条不仅讲述了大爆炸，还介绍了不同文化、不同时代的人们尝试理解自己所生活的世界而构想出来的神话传说——它们讲述了星系的起源，以及恒星的诞生、演化与死亡。恒星作为宇宙的发光熔炉，通过神奇的核炼金术，制造出构成行星以及生命所必需的化学元素——氢、氧、氦。这些元素通过星子聚合而成为行星，和那些适宜生命繁衍的环境——坚固的表面、液态海洋、具有保护功能的大气。

有一颗名为地球的行星，它围绕着一颗名为太阳的恒星运行。大约 38 亿年前，地球上有了生命诞生了。书里有一些词条，讲述了生命从双螺旋结构的酸分子（能够边分裂边复制的 DNA），一直到基因突变、自然选择的冒险旅程。这形成了地球生命物种非凡的多样性。

最后，还有一些词条讲述了宇宙演化过程中另外一个关键步骤，即意识和思想的出现。

尽管如此，我们对宇宙的认知仍然笼罩着大片的疑云。你会看到一些词条提到，宇宙质量与能量总和的 96%，是由神秘的“异常暗物质”，以及我们一无所知、谜团般的“暗能量”所构成的！因此，宇宙演化史上两次巨大的飞跃（从无生命到有生命，从本能到意识）的原因，仍然深陷于神秘的泥潭之中。

有不少词条赞颂了太阳，它既是生命之源，也是地球的能量之源。还有一些词条赞颂了地球，这颗美丽的星球有广袤的蓝天和深邃的海洋。不过，另外一些词条讲述的是事情的反面：无休止破坏环境的人类正在成为地球、自己以及其他生命物种的威胁——智慧与意识是把双刃剑。

有些词条介绍了那些非凡的人物，他们或天赋异禀，或发现了新现象，或是从某些表面看来毫不相干的事实中瞥见了新关联。每当一个新关联横空出现时，科学都会向前迈进一大步。当牛顿意识到苹果的自由落体与月球绕着地球旋转都是受到一种唯一的力量支配时，他发现了万有引力。当爱因斯坦发现了时间与空间的相互关联时，他得到了相对论。

天文学是唯一不能在实验室中进行的科学。我们既不能靠机器重新制造大爆炸，也无法在试管中复制恒星。连接我们和宇宙的，是光。首次巨大的进步发生在1609年。当时，伽利略将第一架望远镜瞄向了天空，他发现了千奇百怪的世界。第二次巨大的进步是人类让自己的眼睛“进入卫星轨道”：天文学家将天文望远镜送到大气层以外的轨道上，进而能够看到宇宙完整的调色盘，还可以摆脱大气湍流的干扰、获得毫无瑕疵的宇宙图像。

天文学不只是单纯地对宇宙中的物体及现象进行研究。除了纯粹的科学问题，天文学的思考还涉及形而上学。哥白尼把人类从宇宙中心的位置上赶了下来，引发了一场时至今日仍有影响力的革命。现代宇宙学深刻改变了我们对时空性质、物质起源、生命与意识的发展、有序和无序、混沌与和谐、因果关系与决定论等的看法。

宇宙的起源是什么？宇宙能够自发生成吗？时间和空间有开端吗？宇宙有尽头吗？宇宙从哪儿来、到哪儿去？宇宙学家和天文学家借助物理与数学的动力锤，不断地敲击着现实的围墙——他们与理论学家相遇了。宇宙学研究的对象曾长期是宗教领域的专有财产，如今宇宙学赋予了其新的解释。“人择宇

宙学原理”认为，宇宙从最开始就为了生命的出现做出了异常精确的调整。这些延展引发了一个根本问题：我们的存在有意义吗？或者我们只是一场宇宙事故的产物，宇宙不得不制造了我们？如果我们支持自己的宇宙只是无数平行宇宙（亦称“多重宇宙”）中的一员这个假设，那么定律以及物理常数的精准调整就可被归为偶然事件。相反，如果只存在一个宇宙，即我们的宇宙，那就肯定需要一种解释——解释宇宙为何会为了人类的出现而进行如此非凡精密的原则校正了。有些人将这个原则称为“上帝”。

我笃信科学一定能在人类的文化领域重获属于自己的位置。过去，科学因一种过分破碎化、机械论、简化论的观点而远离了文化领域。然而这已经成为过去时了。在这本书中，我特别添加了一些词条，探索科学与美、与诗歌、与宗教之间的关系。科学与宗教是截然不同却互为补充的两扇窗，能够帮助人类更好地理解现实。

这本词典是为文化人准备的，不过读者并不需要具备特别深入的科学知识。我尽量选择了简单明了的论述方式，用最少的行业术语来进行严谨准确的写作。为了解释深奥的概念，我借助了一些比喻以及日常生活中的形象。我还在某些词条的结尾处推荐了一些文献，希望对那些想要做深入了解的读者有所帮助。

郑春顺

Trinh Xuan Thuan

2009年3月，于夏洛茨维尔





贵州师范学院内部使用

宇宙年龄



今天的人们认为，宇宙大约诞生于 140 亿年前的一次原始大爆炸，由一个极小、极热且密度极大的状态产生。

天体物理学家如何推算出宇宙的年龄呢？

宇宙年龄，是指当初星系中所有物质聚集在一起的时刻与现在之间的时间间隔。要想得到这个间隔，理论上只需观测一个星系，测量其因宇宙膨胀而产生的距离以及退行速度，然后用一个量除以另一个量。如同行驶在高速公路上，当你驶过一个标有距离巴黎 300 千米的指示牌，若此时行驶速度是 100 千米/时，通过简单的心算可知距离巴黎还有三个小时的车程。如果你一直保持匀速行驶，那么所得时间是准确的。同理，如果一个星系的退行速度始终如一，用距离除以速度得出的宇宙年龄也是准确的。

然而，大家都知道，事实并非如此简单。

宇宙存在的前 70 亿年减速膨胀，随后开始加速膨胀（详见：暗能量：宇宙加速膨胀）。仅用星系距离除以速度得出的宇宙年龄是不准确的，还要考虑减速和加速的影响。

计算宇宙年龄，等于测算星系之间的距离以及退行速度。星系的逃逸运动，是推算宇宙年龄的一个“宇宙沙漏”。星系间的退行速度也就是宇宙的膨胀速度，是容易测算的。多普勒效应（详见词条）指出，一个离我们而去的星系，其光线的红

移与退行速度成正比。因此，只需借助分光镜分析星系的光线，并测量此光线的红移量就可得出其退行速度。测量星系间的距离更加困难。不过，天文学家找到了一些测量宇宙距离的巧妙方法，例如利用造父变星（详见词条）和超新星（详见词条）。他们测算了大量星系的距离以及退行速度，推出宇宙大约有 137 亿年的历史。通过研究化石光（详见词条），宇宙年龄得到重新修正。在考虑了宇宙膨胀运动的加速及减速等因素后，我们又为宇宙增添了 38 万年的历史。

除此之外，我们还有一个沙漏可以帮助推算宇宙年龄。事实上，宇宙中包含很多物体，例如地球或者球状星团中的古老恒星，人们可以十分精确地测量它们的年龄。它们应当比宇宙年轻，或者最多与宇宙同龄，因为按照字面意思理解，宇宙包含着万物，自然要比包含的万物年长。

球状星团是宇宙中最古老的存在。这些由百万颗恒星构成的球形团块形成于宇宙的头 10 亿年间，是确定宇宙年龄的重要角色。如何推算这些恒星的年龄呢？我们举个类似的例子，希望可以帮你更好地理解推算方法。假设有一个村庄，村内聚集了全法国 2009 年 1 月 1 日这一天出生的所有婴儿。毋庸置疑，这些婴儿会长大。他们每年同一天庆祝生日。他们中有些人长成了肥胖的人，其他人相对瘦削。肥胖的那部分人将会面临更多的心脏困扰以及停搏等风险，他们的寿命会变短，平均 50 岁。体重中等的那些人寿命为 75 岁，而那些最瘦的人将会更长寿，会活到 100 岁。假设你在 2029 年，也就是这些婴儿出生 20 年后拜访这个村庄。此时所有人都还活着。你会遇到

不同体形的青年，肥胖的、中等身材的以及瘦削的，由此，你推算出他们的平均年龄应该小于 50 岁。30 年后，即 2059 年，你故地重游。这一次，你只遇到了中等体重的以及瘦削的人。肥胖的人已经去世了。由此，你推算出村民的平均年龄应该在 50 到 75 岁之间。再过 30 年后，即 2089 年，你的儿子来到此地，他只遇到了非常瘦的人，由此，他推算出村民的年龄介于 75 到 100 岁之间。

同样，天文学家也可以通过研究住在“球状星团”村的“恒星”村民们的亮度或者质量（二者是有关联的：恒星质量越大，亮度越大）及颜色等物理特征，来推算它们的年龄。处于同一球状星团的所有恒星，和村庄的婴儿一样，在同一时间诞生于星际云的引力坍缩。和人类一样，有些恒星生来“肥胖”，比其他恒星更重、更亮。它们过度消耗燃料储备，短短几百万年后，生命便走向尽头。相反，质量和亮度相对较小的恒星精打细算，可以存活数十亿年。太阳就是一颗精打细算的恒星，已经生存了 45 亿年，还可以继续生存 45 亿年。比太阳更轻、更暗的那些恒星可以比太阳活更久：一颗只有太阳一半质量的恒星可以活 200 亿年。天文学家在拜访“球状星团”村时，只见到了一些瘦小虚弱、不太亮的恒星。他们得出，球状星团中恒星的年龄大约在 110 亿至 180 亿年之间。由于很难确定这些球状星团的距离，也不好确定其中恒星的真实亮度，加之恒星亮度变化的不确定因素，我们得出的这个年龄并不是十分精确。无论如何，通过星系逃逸运动得到的宇宙年龄也介于这两个数字之间：第二个宇宙沙漏给出了几乎相同的

答案。

第三个宇宙沙漏比较好理解，它以某些放射性原子的寿命为基础。这些原子并非永恒存在的。一段时间后，它们会自发地发生蜕变，并放射出一些有害粒子及辐射（长期暴露在放射性物质中会导致癌症），最终变为另外一种原子。最有名的例子是碳-14。（碳有另外两种更稳定的形式，碳-12和碳-13；此处数字表示原子核中质子和中子的数目总和。因而，这三种形式的原子核中都包含6个质子；碳-12包含6个中子，碳-13包含7个，而碳-14包含8个。这些由同一化学元素构成的质子数相同而中子数不同的原子被称作“同位素”。）碳-14的半衰期大约为6000年，也就是说，最初存在的碳原子在6000年后会消失一半。因此，如果碳-14最初有10 000个原子，6000年后剩5000个，1.8万年后剩1250个，以此类推。因此，只要数出一个物体中碳-14原子的个数，我们就可以推算出它的年龄。

这个宇宙沙漏令考古学家欣喜，却令赝造者忧心忡忡。通过这一方法，我们可以十分精确地推算出一切包含碳原子的物体的年龄，无论是最古老的手稿还是梵·高的画作，都会被标上准确的时间。

在宇宙的历史长河中，碳-14存活的时间如昙花一现。它的半衰期太短，无法承担宇宙沙漏这一重任。我们需要的是半衰期与宇宙年龄相近的原子——铀原子解除了我们的烦恼。这个铀不仅是核电站发电的燃料，还是广岛、长崎核爆浩劫的核心元素。一些大质量的恒星在爆炸末日产生了铀。有两种铀

原子：半衰期为 10 亿年的铀 -235，以及半衰期为 65 亿年的铀 -238。由于铀 -235 消失的速度比铀 -238 快，随着时间变化，前者与后者原子数的比值逐渐变小。因此，铀可以作为我们的宇宙沙漏。事实表明，最古老的原子的年龄还是介于 100 亿至 200 亿年之间。

这些结果意义非凡：星系逃逸运动、恒星演化、原子蜕变，这三个宇宙沙漏之间没有任何明显的先天联系，却不约而同地给出了相同区间的宇宙年龄，这绝非偶然。除非，这是一个故意诱导我们犯错的宇宙大阴谋。我们可以看到大爆炸理论的合理性，以及它要告诉我们的——宇宙不是永恒的；它有开端，大约在 140 亿年前。

Amas d'étoiles

星 团



恒星天生喜好群居。它们在星际分子云（详见：恒星）经历了重力坍缩以及云核碎裂的过程后诞生，同一时期形成的恒星群居于星团中。

在同一个星团中，质量小的恒星远多于质量大的恒星。因此，若诞生了一个质量等同于太阳的恒星，就会有数百个，甚至是数千个比太阳轻的恒星出现。大质量的年轻恒星在诞生后，

其辐射会驱散气体，使星团离开茧状气囊，随后绽放异彩。

星团亦有老少之分。年轻的星团（小于 100 亿岁）诞生于银道面上。它们在 10 光年左右的直径范围内包含数百到数千万颗恒星；这些星团形状不规则、密度低，同时包含着原生茧状气囊留下的气体和尘埃。昴宿星团就是一个年轻的星团，出生还不到 1 亿年，它位于金牛座中，距离地球约 390 光年。此外，它虽然包含数百颗恒星，人们用肉眼却只能看到最闪耀的七颗，因此被称作“七姊妹星团”。年轻星团包含的恒星相对较少，因此引力不够强大，无法永久地吸引恒星居民常驻于此。根据星团质量的不同，这些恒星会在数百年，甚至是上万年，分散离去。因此，太阳在 45 亿年前诞生于一个类似的年轻星团，摆脱了星团的重力控制，随后作为独立天体继续存活。

古老的星团（130 亿—140 亿年，大约接近宇宙的年龄）完全不同。它们大约诞生于原始爆炸后的数十万到十亿年之间，与最古老的一批星系年龄相仿。因此，它们构成了宇宙的初始状态。古老星团分布在银河系周围的光晕中，而不在其平面上；这些星团结构紧密，在 100 光年的直径范围里含有数十万，甚至数百万颗恒星；这些星团呈球状（因而被称作“球状星团”），不再含有气体或者尘埃；大量的恒星使其拥有足够强大的引力，吸引恒星居民常驻于此。球状星团中的恒星不同于年轻星团中的恒星，它们不会分散离去。