



知识的大苹果 + 小苹果丛书
Les Éditions Le Pommier

太阳系的 历史是什么

*Quelle est la véritable histoire
du Système solaire?*

[法] F. 罗卡尔 F. 夏瓦沙 著
高文潇 译



上海科学技术文献出版社
Shanghai Scientific and Technological Literature Press



太阳系的 历史是什么

*Quelle est la véritable histoire
du Système solaire?*

[法] F. 罗卡尔 F. 夏瓦沙 著

高文潇 译



上海科学技术文献出版社

Shanghai Scientific and Technological Literature Press

图书在版编目 (CIP) 数据

太阳系的历史是什么 / (法) F. 罗卡尔, (法) F. 夏瓦沙著;

高文潇译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2016

(知识的大苹果 + 小苹果丛书)

ISBN 978-7-5439-7183-7

I . ① 太… II . ① F…② F…③ 高… III . ① 太阳系—普
及读物 IV . ① P18-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 199926 号

Quelle est la véritable histoire du système solaire ? by Francis Rocard & Florence Chiavassa

© Editions Le Pommier - Paris, 2014

Current Chinese translation rights arranged through Divas International, Paris
巴黎迪法国际版权代理 (www.divas-books.com)

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©
2016 Shanghai Scientific & Technological Literature Press

All Rights Reserved

版权所有 • 翻印必究

图字: 09-2015-808

责任编辑: 张 树 王倍倍 封面设计: 钱 祯

丛书名: 知识的大苹果 + 小苹果丛书

书 名: 太阳系的历史是什么

[法] F. 罗卡尔 F. 夏瓦沙 著 高文潇 译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 昆山市亭林彩印厂有限公司

开 本: 787×1092 1/32

印 张: 3.5

版 次: 2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-7183-7

定 价: 18.00 元

<http://www.sstlp.com>

目 录

我为什么想咬苹果

仰望天空：历史上对太阳系的认知

/ 2

苹果核心

太阳系形成的标准假说

/ 18

最新假说

/ 39

演变中的星系

/ 47

研究前景

未来对小天体的探索

/ 64

未来对巨行星的探索

/ 70

在太阳系的边界

/ 76

再往外，在太阳系之外

/ 79

记录已经宣告的死亡……

/ 83

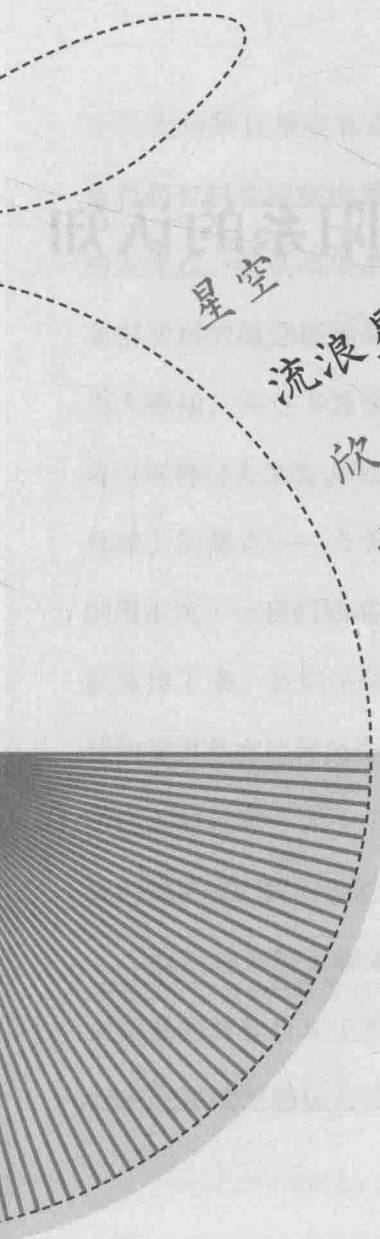
身处其中的我们呢

我们是宇宙中的唯一吗

/ 88

专业用语汇编

/ 104



星空

流浪星体

欣赏

天文学家

观察

仰望天空： 历史上对太阳系的认知

我们和祖先是用同样的方式观天吗？方式没变，
不过双方的看法不同……

光污染让星空在很多城市变得非常不清晰。当我们有机会观察漆黑的天空，看着头上数不清的发光点，会认出很多天体的模样，地面和太空观察使用的望远镜越来越先进，这些天体也变得为人熟知。天空不再让我们害怕，因为我们可以解释过去无法说明的现象：流星、彗星、月食、月球上的黑点——今天我们知道那些其实是巨大的陨击坑……我们知道天空不会“掉在我们头上”，就算掉下来，我们也懂得计算它的可能性，其实我们知道是有这种风险的，非常微弱但还是有的，考虑到要是有一天一个破坏力十足的小行星撞了我们的星球，我们也能采取措施来防御这一危险。

我们越来越了解地球的近邻，甚至可以确定太阳系的其他行星上没有繁衍的生命。然而，我们一直在试图确认是否有过已经消失的生命，我

们派出探测器去火星表面探测他们的痕迹，甚至在木星的卫星木卫二欧罗巴上探测到了一种现存的微生物，它隐藏在一片厚厚冰层下的地下海洋中。那太阳系之外呢？其他星系和我们的太阳系差不多吗？其他恒星也会像太阳一样周围有卫星吗？最后这个问题的答案是肯定的，但我们直到二十多年前才明白——1995年人类发现了第一颗太阳系以外的行星。

行星与恒星

天文学是最古老的科学之一，古称“自然哲学”，源头可追溯到史前的宗教仪式。人类一直都在观察天空，最初的时候人类使用了我们拥有的第一个仪器：眼睛。

但这个仪器可能会出错。比如，牧羊人之星

得名于它指明了赶回羊群的时间，但它并不是恒星，而是行星金星，夜空中除月亮之外最亮的星体。

在肉眼看来，夜空中的恒星和行星确实都像一个发光点，但它们的本质不同。行星可以看到是因为它反射了太阳光，而恒星自身就是发光体，因为它内部进行的核聚变拥有巨大的能源。

古人为什么能分清恒星和行星呢？观察天空几个晚上，你会发现相对于固定的恒星，有一小部分发光点变换了位置。古巴比伦人把这些星体叫做“planêtés astêrês”或者说“流浪星体”，其实就是“行星”。

恒星离地球非常遥远，因此它们相互之间看起来很固定。这个远距离让它们有了另外一个与行星不同的特点：闪烁。其实，恒星很稳固，用望远镜放大看也是一样的。它向我们发射出一束

单一的光，在光线穿过大气层时，大气湍流可能把它变歪，观察者的肉眼就看不到了。在一瞬间，恒星好像熄灭了。下个瞬间，眼睛接收到光线，恒星又亮了。这种交替就被我们称为闪烁。为什么行星不闪烁？因为它离我们要近得多，它不是稳固的星体，而是一个小圆盘，用普通的望远镜就能放大。我们能看到的行星的光来自圆盘上许许多多的光点。如果其中一些因为大气湍流熄灭，剩下的也足够多到我们能接收到一个固定的而非闪烁的影像。

从地心说到日心说

今天我们都很熟悉地球在宇宙中的位置。地球像太阳系的其他行星一样绕着太阳转，我们都接受了这一观点。但这种现代宇宙说是最近才出

现的，在过去很长一段时间里人类都以为自己处于世界中心……

在古代，认为地球是宇宙中心的地心说是主流学说。公元 150 年左右，托勒密将地心说发展到极致。这位希腊天文学家在前人学说的基础上，提出了一个星系假说，复杂但具有极高的数学精确性。当时认为地球在宇宙的中心静止不动。恒星和行星沿着亚里士多德月上世界里完美的圆形轨道运行。为了解释某些行星的逆行现象，托勒密创建了一个基于圆形轨道的复杂模型。每颗行星都在一个称为“本轮”的小圆形轨道上，而本轮中心位于名为“均轮”的大圆轨道上。根据这个模型，人们制作了可以准确预言日食的表格。

托勒密的地心说模型一直延续了 1400 年，终结于 16 世纪的哥白尼革命。波兰天文学家尼古

拉·哥白尼（1473—1543）提出的模型中确立了日心说的基本原则，他认为包括地球在内的行星都朝同一方向围绕太阳转动。这个模型在当时不受欢迎，因为它与盛行的宗教理论相悖，直到一个世纪后在开普勒（1571—1630）、伽利略（1564—1642）、牛顿（1643—1727）的努力下才被真正接受。约翰尼斯·开普勒提出了以他本人名字命名的三大定律，认为行星在一个椭圆形的轨道上绕太阳运转。伽利略使用望远镜观天，开创了天文观察的新纪元。他还发现了月球的环形山和木星的四个卫星，现称伽利略卫星。最后，艾萨克·牛顿提出的万有引力定律为日心说提供了理论框架。

八行星星系，到九行星星系，然后又是八……

16 世纪末描述的太阳系包括六颗行星：地球和肉眼可以看到的五颗行星，水星、金星、火星、木星和土星。后来才发现了天王星和海王星，前者由威廉·赫歇耳 1781 年用自制的大型望远镜发现，后者由勒威耶 1846 年发现，不是通过天文观察，而是在分析天王星轨道受干扰的计算中发现的。19 世纪末 20 世纪初，天文学家寻找着一颗可能是使海王星不规则运行的行星。得益于天文望远镜和天文摄影的进步，一次大规模集中观察开始了，特别是在美国。1930 年，美国天文学家克莱德·威廉·汤博经过对上百张底片的细致观察，发现了一颗遥远的天体，他用冥王的拉丁名“普路托”为它命名，冥王星成为了第九颗

行星。历史的讽刺啊，后来人们发现冥王星太小，无法解释海王星的运行轨道偏差。冥王星的发现可能只是偶然。

但在 1992 年，人类探测到了一种新的天体，外海王星天体或者说柯伊伯带天体，正是冥王星的发现预示了它们的存在。正如它们的名字一样，它们存在于海王星的轨道之外，处于一个被称为“柯伊伯带”的区域内（或称“艾吉沃斯-柯伊伯带”，名字来源于 1951 年预测出这一区域的两位美国天文学家）。冥王星只是这个新家族里个头最大的成员之一。2005 年，“致命的一击”出现，人们发现了一个比冥王星更大的海王星外天体——阋神星，后来又有更多。这意味着行星的数量逐年增加。不过这些小天体真的是行星吗？两个世纪前，这个问题就已经提了出来。第一批小行星

(当时被称为行星)发现于19世纪初,直到1846年天文学家才认识到了这个问题。这些数目众多的小天体并不能等于行星。于是他们被称为“小行星”,名字是威廉·赫歇耳起的,意为“星形”。但在冥王星的问题上,天文学家的看法并不相同,为了达成一致,应该为行星下一个定义。2005年国际天文学联合会关注了这一问题。他们需要给“行星”这个词下一个准确的定义,此前从未有人做过。第一次会议没有解决问题,因为有些人对这件事很上心,它关系到撤销唯一一颗由美国人发现的行星的资格。但2006年,国际天文学联合会会议表决通过了行星的准确定义,把它们与新定义的种类矮行星,还有小天体区别开来。冥王星于是失去了行星的标签,成为一颗“矮行星”。矮行星是围绕着太阳运转的星体,有足够的质量

达到球体或近乎球体。但与行星不同的是，它们未能清除在轨道邻近区域内的其他天体。轨道邻近区域是指行星运转时受其引力影响的环形区域。因此，矮行星是一种新型小行星。目前总计有 5 颗矮行星：4 颗组成了柯伊伯带（阋神星、冥王星、鸟神星、妊神星）；再加上谷神星，主带上最大的小行星。它们的直径为 900 ~ 2 300 千米。因此，我们的太阳系由位于中心的恒星太阳和围绕着它的八颗行星组成。太阳自己就占了太阳系 99% 的体积，而行星中地球到太阳的距离约为 1.5 亿千米，也就是一天文单位（简写为 au。译注：这个单位的英语简称是 au，法语是 ua，以后出现时按英语写）。这个单位通常用于测量太阳系中的距离：水星距离太阳 0.38au，金星是 0.72au，火星是 1.5au，再往外是四颗巨行星：木星是 5.2au，土星 9.5au，