

科学地平线 KEXUEDIPINGXIAN

宇宙

Space Space Space

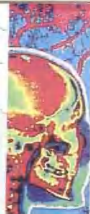
〔英国〕罗伯特·斯奈登 著

〔中国〕郑俊 译



赠书

余
玲



科学地平线

宇宙



长 春 出 版 社

 上海贝塔斯曼文化实业有限公司

P157
S1

Science horizons

SPACE

First published in Great Britain in 1995 by

Belitha Press Limited, London House,

Great Eastern Wharf,

Parkgate Road, London SW11 4NQ

Copyright in this format © Belitha Press

Limited in 1995

Text copyright © Robert Snedden 1995

All right reserved



(吉)新登字 10 号

科学地平线

宇 宙

原 著: 罗伯特·斯奈登

翻 译: 郑 俊

责任编辑: 俞 勇

封面设计: 王国擎

出 版: 长春出版社

发 行: 上海贝塔斯曼文化实业
有限公司专销版

刷: 广东东莞新扬印刷有限公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 3

印 数: 10 200 册

版 次: 1998 年 1 月第 1 版

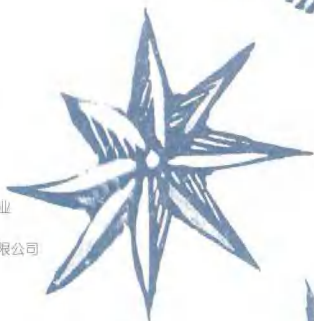
印 次: 1998 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-80604-574-0/N·2

图 字: 07-1997-119 号

定 价: 29.50 元

版权所有, 不得翻印!





目

4

第一章 探索未知世界

6

第二章 天 宫

12

第三章 革 命

20

第四章 万有引力

24

第五章 宇宙是无限的吗?

30

第六章 更外和更早

40

第七章 黑洞和膨胀

44

名词浅释

46

附录

51

附录

第一章 探索未知世界

天文学或许是众学科中最为古老的一门了。它研究的是地球大气层之外的一切,却起源于我们理解生活、安排生活的渴望。

几乎可以肯定,你一定曾在某个时刻仰望过这星空,思索过你所看到的景象。这时,你便和最早的人类一般无异,他们当年一定也惊叹不已地望着那些高悬于头顶闪烁摇曳,又遥不可及的光芒。人类在认识我们这个小星球之外的世界的路上已经走了很久,但现在仍未走到尽头。在本书中,我们将回顾这段路程,并试图找出它可能的走向。许多伟人在这条路上走过,将我们对宇宙的认识一步步向前推进,今天,我们正走向时间的起点,空间的边缘。

天庭之钟

人类在能够写出自己的思想之前,便知道了月相及太阳和恒星的位置变化,日月星辰的恒定运动便成了我们祖先的钟,它们的重要性使人们认为它们具有无比的力量,在许多社会里,这些天体便是神。例如,六千年前北欧人建造的叫做

银河是夜空中一条可见的恒星带。这幅照片摄于1870年的巴黎,当时的街灯还未亮得使星星难以辨认。

这幅埃及庙宇中发现的雕刻图案显示了古埃及人是如何将夜空分成不同的星座的。



“塚”的长型坟墓，便是朝着地平线上亮星升起的方向排列的。

星辰的位置指引着人们的日常生活。在古代，科学和宗教是密切相关的，一个天文学家兼神父有着很大的势力，通过仔细观察天空，他可以表现得像能预知未来。比如，古希腊人知道，如果天狼星在破晓之前升起于东方，尼罗河便要泛滥了。如果这些事件正好在星辰处于某些特定位置时发生，是否可以认为是星辰导致了它们的发生呢？占星术便是从这种念头中诞生的。现代天文学家认为占星术毫无科学根据：行星与恒星对地球上的生命并无影响，但仍有惊人数量的人花时间研究每天报纸上的星象，有些想法总是根深蒂固，积重难返。

虽然有些看法得以持续的理由较为充分，但占星术并不



是对宇宙的看法中唯一被怀疑的。我们已不再相信地球是宇宙的中心，或地球漂浮在无边的海洋上，或恒星都固定在天穹的内表面上这些说法，但是，也许现代提出的一些解释宇宙现象的说法同样令人惊奇。

古代人类将恒星分成一组组“星座”，以纪念神和英雄。这是猎手俄里翁。

第二章 天穹

几千年来，天文学家们一直在绘制天体图，制作想象中的天空模型。

有历史记载的最早的天文学家是古埃及人和中国人。1990年，在中国一座古墓的顶上发现了一幅星图，这幅有着两千多年历史的星图，可能是由一位宫廷占星师绘制的。然而，尽管中国人是一流的观察家，他们却并非科学家，他们不曾尝试去解释他们所看到的现象。在当时的中国人看来，自然现象是人类社会的忠实写照，二者都复杂难懂，不能预知，他们认为，较人而言，自然远要错综复杂得多，难解得多，任何尝试都是徒劳无益的。中国人的宇宙观是神秘的，自然受普遍规律支配这个概念对他们毫无意义。

天文学与宗教

尽管天文观察在古埃及人的生活中有着举足轻重的地



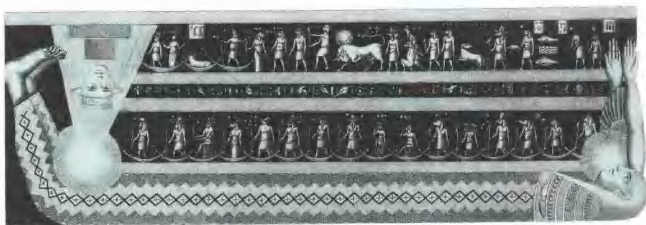


从前的人们相信你出生时星的位置会影响你的生命，这种古老的理论便叫做占星术。这是一幅中国的星象图。

位，但古埃及天文学家对我们理解宇宙运动的原因并无多大贡献。他们可能在4 500多年前制订了古代最先进的历法之一，但他们的宇宙观建立的基础是宗教而非科学。例如古埃及人相信，太阳便是那划着船穿越天空的太阳神。

在近东地区，生活在现在伊拉克地区的巴比伦人在3 000多年前绘制了一系列异常出色的星象图，这些图中有详尽的金星升落时间表，而制订这些表需要长时间的仔细观察。不过，巴比伦人只是对预知天空里发生的事件感兴趣，以此来预测地球上发生的事。就其精确性而言，巴比伦的天文学与占卜的关系要比与科学的关系来得密切。说到最早真正科学地、逻辑地解释我们头上所发生的事情的尝试，不能不提到古希腊人。

这幅古埃及图案帮助占星家们做出预测。



这是一幅中世纪画家想象的泰利斯。泰利斯是最早试图科学地解释宇宙运动的人之一。

宇宙由何构成？



宇宙由何构成？

公元前 600 年左右，在米利都，即现在的土耳其，住着希腊哲学家泰利斯，他是我们所知道的第一个试图以非迷信的方法回答“宇宙由何构成”这个问题的人。他的解释出乎人们意料，他说，宇宙是由水和漂浮在无限海洋上的地球组成的。他那时一定知道巴比伦人和埃及人的说法，并深受其影响。水对古人来说是攸关生死的，所以它被赋予这样重要的地位也是不足为怪的。

泰利斯的弟子阿那克西曼德尝试过绘制整个地球的示意图。长久以来，人们就观察到，北天的恒星看上去像在绕着北极星旋转。阿那克西曼德把天空想象成包围地球的球层，恒星都位于内层，而太阳和月亮都在外层。他不同意泰利斯关于宇宙构成的说法，认为在干热的物体内部不可能存在水。

他认为世上万物由一种基质中产生，该基质与任何物质皆不同，且没有任何特征。

其他思想家则试图用他们熟悉的方式来描绘宇宙。很多人说它是由空气、土壤、火和水构成的。公元前 450

这幅照片是夜间拍成的，它显示了恒星运动的面貌。这种运动是由于地球的自转，而不是恒星的旋转造成的。



泰利斯认为，地球是一个圆盘或极圆柱体，漂浮在一片充满了水的海洋上。

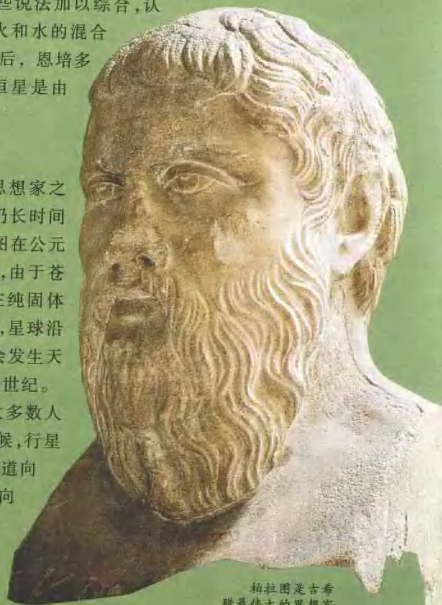


年左右，居住在阿克拉加斯的西西里岛上的恩培多克勒(Empedocles)将这些说法加以综合，认为万物是空气、土壤、火和水的混合体。在研究了一块陨石之后，恩培多克勒第一个提出地球和恒星是由同种物质构成的。

天穹妙韵

柏拉图是希腊最著名的思想家之一，他的思想在他去世后仍长时间影响着人类的思维。柏拉图在公元前427年左右生于雅典。他声称，由于苍穹是纯粹的，所以星球必定是“在纯固体物质上沿正弧线”运动，也就是说，星球沿天穹旋转。他相信天穹转动之时会发生天籁之音，而这一说法持续了好几个世纪。

然而，柏拉图的“天穹说”与大多数观测到的现象并不相符。有些时候，行星会做出些古怪的事情：它们会沿轨道向后弧线形飞行，然后折回，按原方向前进。这该怎么解释呢？希腊人很不情愿地放弃了他们那个看上去很好的说法。尤多克西斯提出一种复杂的解释，认为宇宙是由层层嵌套的天穹构成的，每层的旋转方向都略有不同。



柏拉图是古希腊最伟大的思想家之一。他认为行星是按正圆形方式运动的。



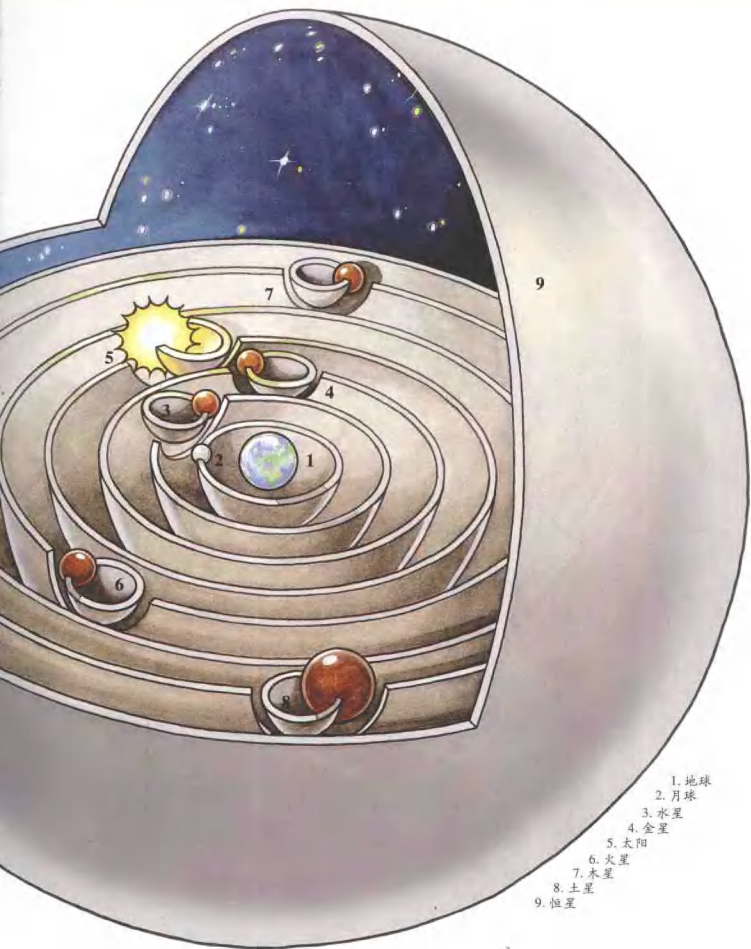
托勒密(右者)在约公元100年写了一本叫作《大综合论》的书,描绘了一幅万物以地球为中心旋转的图景。

托勒密把宇宙想象成一些绕地球旋转的同心球面。在托勒密的模型中,当时人们知道的五颗行星,以及太阳和月亮,分别附着在这些球面上,而恒星处于最外层的球面。他认为,除地球是不动的以外,每个天体都按一个叫做本轮的轨道运行。

大约在公元前460年之时,阿里斯塔克斯提出了一个比他那个时代进步得多的思想,他说,地球从来都不是宇宙的中心,万物都围绕太阳运转,这就解释了观测到的行星的情况,而不需借助于尤多克西斯的复杂理论。除了地球自转造成的位移外,恒星看上去并不运动,所以阿里斯塔克斯解释说这必是由于恒星距地球无尽远的缘故。这些观念对当时的人来说似乎过于牵强附会了,而他的理论也被摒弃了。

把地球作为宇宙中心的天穹思想仍然存在,另外一些设想被提了出来。比如认为行星绕着太阳转,太阳绕着地球转,从而带动行星绕着地球转。公元100年左右,出版了一本书,概述了在那以前的天文理念,这便是天文学家托勒密撰写的《大综合论》。

托勒密提出的宇宙看上去是这样的:以地球为中心,月球、水星、金星、太阳、火星、木星、土星按由近到远的顺序围绕在地球的周围,这些行星都附着在小球面上,并按被称作“本轮”的圆周方式运动,小球面各自附着在围绕着地球的较大的球面上,恒星是固定在位于这些球面外围的第八层球面上的。我们不得不承认,这个系统还是成功的!它不仅能精确预测行星的位置,更重要的是,它还能解释原因。这以后,天文学似乎有些停滞不前,直到1400年后才有更精确的观测结果以提供更好的解释。



1. 地球
2. 月球
3. 水星
4. 金星
5. 太阳
6. 火星
7. 木星
8. 土星
9. 恒星

第三章 革命

在 16、17 世纪，人类开始对公认的宇宙观提出了疑问。

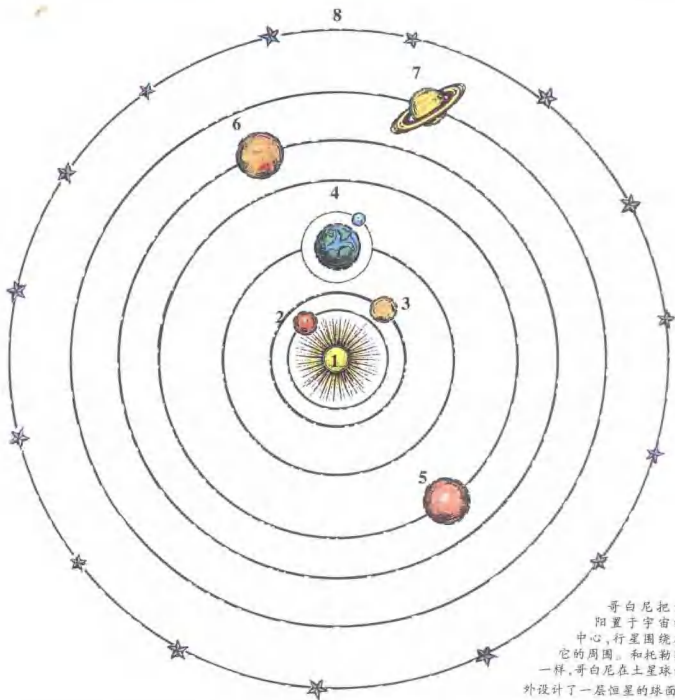
这枚硬币的图案是波兰天文学家哥白尼的人像。他提出了地球绕着太阳转的理论。



1543 年，一本名叫《天体运行论》的书将天文学从睡梦中震醒，它的作者，天文学家尼古拉斯·哥白尼 (Nicholas Copernicus) 1473 年

诞生于波兰的托伦。1507 年，哥白尼突然想到，如果假定太阳是宇宙的中心，行星(包括地球)都围绕太阳运转，那么确认行星的位置会简单得多。如我们所知，这并不是一个前无古人的想法，早在 1800 年之前，阿里斯塔克斯就已经提出过了。哥白尼着手完善他的新体系，发现它能解释行星运动中一些令人费解的方面，比如为什么一些行星会偶尔看上去像在倒着运行。如果地球是运行在一个比火星、木星和土星的轨道小的轨道上，那么它每每会赶上它们，它们便显得是在反向运转了。

哥白尼体系比托勒密体系要简单得多。但哥白尼仍相信行星是在固体状的天穹面上按正圆形方式运行。这意味着他的系统同样有些“本轮”。事实上，哥白尼是借鉴了希腊的体系，而不是推翻它。但它仍是对统治多年的宇宙观的一次重大突破。

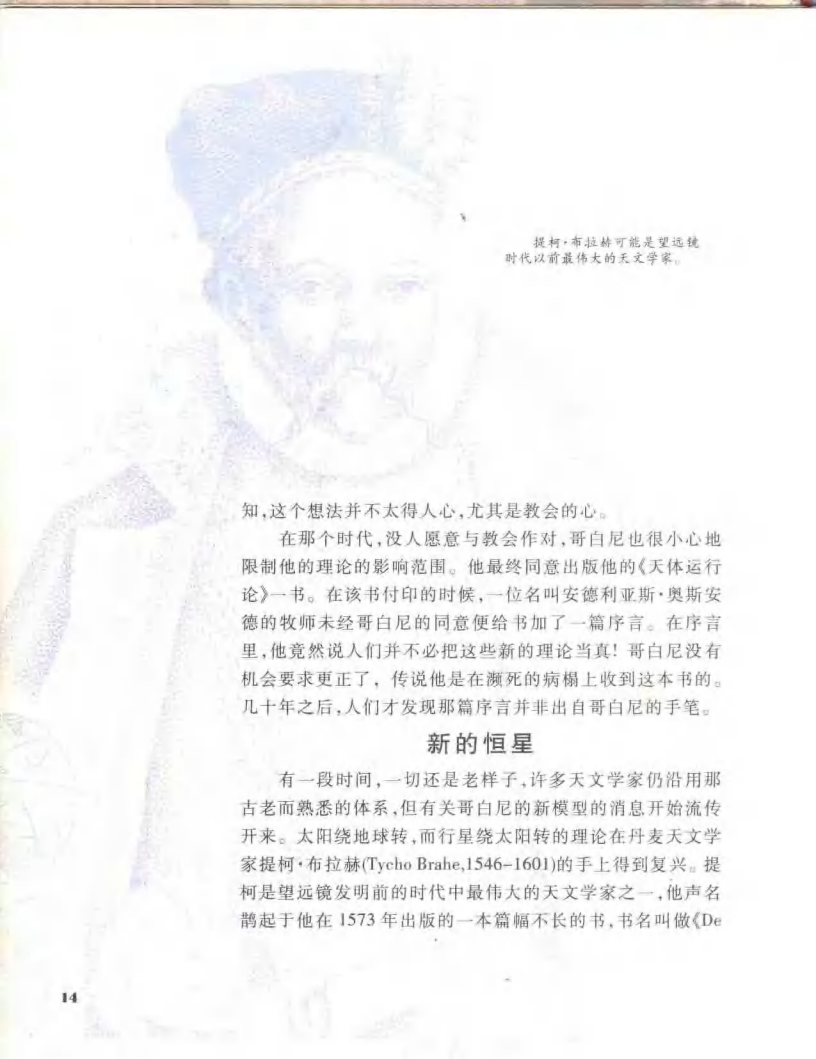


哥白尼把太阳置于宇宙的中心,行星围绕在它的周围。和托勒密一样,哥白尼在土星球面外设计了一层恒星的球面。

1. 太阳
2. 水星
3. 金星
4. 地球和月球
5. 火星
6. 木星
7. 土星
8. 恒星

以太阳为中心的宇宙

哥白尼相信他提出的日心说并不仅仅是用来简化计算的,宇宙的确是这样的。让我们暂停一下,努力想象自己是一个初次听到这个想法的人,几千年来,人类都把自己看作万物的中心,然而某人突然大胆地提出事实并非如此,可想而知

A faint, artistic portrait of Tycho Brahe serves as the background for the page. He is depicted wearing a blue cap and a dark, patterned garment. The portrait is rendered in a style that blends with the text, appearing as a watermark or a light background image.

提柯·布拉赫可能是望远镜时代以前最伟大的天文学家。

知,这个想法并不太得人心,尤其是教会的心。

在那个时代,没人愿意与教会作对,哥白尼也很小心地限制他的理论的影响范围。他最终同意出版他的《天体运行论》一书。在该书付印的时候,一位名叫安德利亚斯·奥斯安德的牧师未经哥白尼的同意便给书加了一篇序言。在序言里,他竟然说人们并不必把这些新的理论当真!哥白尼没有机会要求更正了,传说他是在濒死的病榻上收到这本书的。几十年之后,人们才发现那篇序言并非出自哥白尼的手笔。

新的恒星

有一段时间,一切还是老样子,许多天文学家仍沿用那古老而熟悉的体系,但有关哥白尼的新模型的消息开始流传开来。太阳绕地球转,而行星绕太阳转的理论在丹麦天文学家提柯·布拉赫(Tycho Brahe,1546-1601)的手上得到复兴。提柯是望远镜发明前的时代中最伟大的天文学家之一,他声名鹊起于他在1573年出版的一本篇幅不长的书,书名叫做《De



提柯的天文台。
在这里，他对夜空做
了许多详尽的观察。

Nova Stella》(意为“论新的恒星”)。书中,提柯描述了他对前一年出现的一颗新恒星所作的观测。我们现在知道,那并不是一颗新的恒星,而是一颗突然爆炸从而大幅度增加亮度的恒星。从此之后,爆炸的恒星都被称作“新星”。

1577年,提柯对当年出现的一颗彗星作了详尽的观察。古希腊人以为彗星会穿越地球的大气层,但提柯的发现表明,他看到的彗星肯定比月球远,彗星看上去也并未按圆形轨道运行,它运行的路线似乎穿透了天穹的球面。作为一个旧体系的坚定拥护者,提柯感到有些棘手。为了解释彗星的现象,他提出,除地球之外,所有行星都绕太阳运转。



在遥远的星云中观
察到的超新星,即爆炸的
恒星(黄圈内)

在他晚年,提柯听说了约翰内斯·开普勒(Johannes Kepler, 1571-1630)所从事的工作。开普勒是哥白尼理论的最早拥护者之一。提柯被开普勒工作的质量深深打动,邀请他做其助手,开普勒接受了这一邀请。这个决定对天文学的发展具有重大的意义。



约翰内斯·开普勒:天文学家,与提柯一起作
过研究,并利用后者观察到的现象提出一系列定
律或法则,以解释行星的运动。



伽利略。他使用新发明的望远镜来探索夜空。

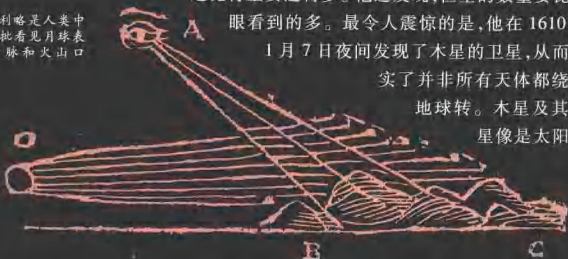
伽利略是人类中最早一批看见月球表面的山脉和火山口的。

透过望远镜

在意大利,伟大的科学家加里列奥·伽利略(Galileo Galilei, 1564–1642)开始相信哥白尼的理论。事实上,通过书信来往他已经与开普勒在这个问题上交换过看法。伽利略对天文学所作的巨大贡献始于1609年,当时他得到了一架由荷兰人发明的望远镜的复制品。在现代看来,伽利略的望远镜不过是个不起眼的小仪器,只能放大20到30倍。尽管如此,当他把望远镜向上瞄的时候,他所看到的景象肯定令他大为震惊。

伽利略发现了月球上的山脉和太阳的黑点。天体并非如教会所说的完美无缺,透过望远镜看,行星显得像一只只小圆碟,但恒星还是一个光点。伽利略由此得出结论:恒星肯定比行星要远得多。他还发现,恒星的数量要比肉眼看到的多。最令人震惊的是,他在1610年

1月7日夜间发现了木星的卫星,从而证实了并非所有天体都绕着地球转。木星及其卫星像是太阳系



伽利略所画的土星示意图。他的望远镜不够好,未能使他明白他所见到的是行星周围的光环。

