

A Very Short Introduction
牛津通识读本

天文学简史 The History of Astronomy

[英国] 迈克尔·霍斯金 / 著
陈道汉 / 译

[英国] 詹姆斯·E·霍夫斯塔特

牛津通识读本 ·

天文学简史

The History of Astronomy

A Very Short Introduction

图书在版编目(CIP)数据

天文学简史 / (英) 霍斯金 (Hoskin, M.) 著; 陈道汉译. — 南京: 译林出版社, 2013.5
(牛津通识读本)
书名原文: The History of Astronomy: A Very Short Introduction
ISBN 978-7-5447-2981-9

I. ①天… II. ①霍… ②陈… III. ①天文学史-世界
IV. ①P1-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 133146 号

Copyright © Michael Hoskin 2003

The History of Astronomy was originally published in English in 2003.

This Bilingual Edition is published by arrangement with Oxford University Press and is for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong SAR, Macau SAR and Taiwan, and may not be bought for export therefrom.

Chinese and English edition copyright © 2013 by Yilin Press, Ltd

著作权合同登记号 图字:10-2007-046 号

书 名	天文学简史
作 者	[英国] 迈克尔·霍斯金
译 者	陈道汉
责任编辑	於 梅
原文出版	Oxford University Press, 2003
出版发行	凤凰出版传媒股份有限公司 译林出版社
出版社地址	南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
电子邮箱	yilin@yilin.com
出版社网址	http://www.yilin.com
经 销	凤凰出版传媒股份有限公司
印 刷	江苏凤凰通达印刷有限公司
开 本	635 毫米×889 毫米 1/16
印 张	15
插 页	4
版 次	2013 年 5 月第 1 版 2013 年 5 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5447-2981-9
定 价	25.00 元

译林版图书若有印装错误可向出版社调换
(电话: 025-83658316)

序言

江晓原

天文学作为一门自然科学，有着与其他学科非常不同的特点。例如，它的历史是如此悠久，以至于它完全可以被视为现今自然科学诸学科中的大哥（至少就年龄而言是如此）。又如，它又是在古代世界中唯一能够体现现代科学研究方法的学科。再如，它一直具有很强的观赏性，所以经常能够成为业余爱好者的最爱和首选；而其他许多学科——比如数学、物理、化学、地质等等——就缺乏类似的观赏性。

由于天文学的上述特点，天文学的历史也就比其他学科的历史具有更多的趣味性，所以相比别的学科，许多天文学书籍中会有更多令人津津乐道的故事。例如，法国著名天文学家弗拉马利翁的名著《大众天文学》里面充满了天文学史上的遗闻轶事——事实上，此书几乎可以当做天文学史的替代读物。

西人撰写的世界天文学通史性质的著作，被译介到中国来的相当少，据我所知此前只有三部。这三部中最重要的那部恰恰与本书大有渊源——那就是由本书作者霍斯金主编、被西方学者誉为“天文学史唯一权威的插图指南”的《剑桥插图天文学史》(*The Cambridge Illustrated History of Astronomy*)。

霍斯金(Michael Hoskin)是剑桥丘吉尔学院的研究员。退休

前曾在剑桥为研究生讲授天文学史 30 年。在此期间他还曾担任科学史系系主任。1970 年他创办了后来成为权威刊物的《天文学史》杂志(*Journal for the History of Astronomy*)并任主编。在国际天文学联合会(International Astronomical Union)和国际科学史与科学哲学联合会(International Union for the History and Philosophy of Science)的共同赞助下,他还担任由剑桥大学出版社出版的多卷本《天文学通史》(*General History of Astronomy*)的总主编。而这本《天文学简史》则可以视为上述多卷本《天文学通史》的一个纲要。

天文学的历史非常丰富,但是在传统观念支配下撰写的天文学史,则总是倾向于“过滤”掉许多历史事件、人物和观念,“过滤”掉人们探索的过程,“过滤”掉人们在探索过程中所走的弯路,“过滤”掉失败,“过滤”掉科学家之间的钩心斗角……最终只留下一张“成就清单”。通常越是篇幅较小的通史著作,这种“过滤”就越严重,留下的“成就清单”也越简要。本书正是这样一部典型作品。

这种作品的好处是,读者阅读其书可以比较省力地获得天文学历史发展的大体脉络,知道那些在传统观念中最重要的成就、人物、著作、仪器、方法等等。这类图书简明扼要,读后立竿见影,很快有所收获。

这种作品的缺点是,读者阅读其书所获得的历史图景必然有很大缺失——归根结底一切历史图景都是人为建构的,故历史哲学家有“一切历史都是思想史”、“一切历史都是当代史”这样的名言。人为建构的历史图景,永远与“真实的历史”——我们可以假定它确实存在过——有着无法消除的距离。

历史图景之所以只能是人为建构的,根本原因之一就在于

史料信息的缺失。而历史的撰写者,无论他撰写的史书是如何卷帙浩繁、巨细靡遗,都不可能完全避免上面谈到的“过滤”,这就进一步加剧了史料信息的缺失。况且每一个撰写者的过滤又必然不同,结果是每一次不同的过滤都会指向一幅不同的历史图景。

所以,历史永远是言人人殊的。

2010年3月25日

于上海交通大学科学史系

目 录

- 1 史前的天空 1
- 2 古代天文学 8
- 3 中世纪的天文学 22
- 4 天文学的转变 40
- 5 牛顿时代的天文学 58
- 6 探索恒星宇宙 73
- 后记 88
- 索引 103
- 英文原文 111

Contents

	List of illustrations	i
1	The sky in prehistory	1
2	Astronomy in antiquity	6
3	Astronomy in the Middle Ages	23
4	Astronomy transformed	42
5	Astronomy in the age of Newton	59
6	Exploring the universe of stars	78
	Epilogue	107
	Further reading	111
	Glossary	115

12	The great mural quadrant of Tycho Brahe's observatory at Uraniborg	44	17	Wright's preferred model of the star system to which the solar system belongs	98
13	The Tychonic system in outline	47	18	William Herschel's 20-foot reflector, from an engraving published in 1794	100
14	The geometrical relationships embodied by God in His universe, according to Kepler	53	19	Sketches by Herschel from <i>Philosophical Transactions</i>	102
15	Galileo's method of detecting annual parallax Touchmedia	86	20	Lord Rosse's reflector with six-foot mirrors Museum of the History of Science, Oxford	104
16	Wright's sketch of a model of a system of stars	97			

The publisher and the author apologize for any errors or omissions in the above list. If contacted they will be pleased to rectify these at the earliest opportunity.

List of illustrations

1	Histogram showing the orientations of 177 tombs in Portugal and Spain	3	6	Eccentric circle	15
	Touchmedia			Touchmedia	
2	Representation of the second Babylonian approximation of the speed of the Sun	9	7	An epicycle	16
	Touchmedia			Touchmedia	
3	Geometry used by Eratosthenes to measure the Earth	10	8	The equant point	19
	Touchmedia			Touchmedia	
4	Mathematical patterns made by the Moon's motion, according to Eudoxus	12	9	Implications of the equant point	20
	Touchmedia			Touchmedia	
5	Aristotle's cosmos in Christian guise, as portrayed in the <i>Nuremberg Chronicle</i> of 1493	14	10	A 14th-century astrolabe in Merton College, Oxford	26
	© Bettmann/Corbis			Reproduced by kind permission of the Warden and Fellows of Merton College. Photo by Thomas Photos/Oxfordshire County Council Photographic Archive	
			11	Outline diagram of the solar system from Book I of Copernicus's <i>De revolutionibus</i>	40
				© Biblioteca Apostolica Vaticana (St Rossiano 3759)	

史前的天空

天文史学家主要依靠遗存下来的文献(古代文献在数量上比较零散,占压倒性多数的文献出自近代)以及仪器和天文台之类的人造物进行研究。但是,在文字发明之前就生活于欧洲和中东的人的“宇宙观”中,我们能够发现天空所起的某些作用吗?是否曾经甚至有過一种史前的天文科学,使得当时的某个杰出人物得以预告交食现象?

为回答这些问题,我们主要依仗遗存下来的石碑——它们的排列、它们和地形的关系以及我们在某些石碑上发现的雕刻(通常是意义不明的)。当某一块石碑很独特时,根本的判断方法问题就最容易受到争议。例如,巨石阵在一个方向朝向夏至日的日升,而在另一个方向则朝向冬至日的日落。我们怎么能认定,这样一种在我们看来具有天文学意义的排列,正是巨石阵的建筑师因为该理由而选择的呢?它会不会是出于某种非常不同的动机或甚至是纯属偶然呢?另举一个例子,一座建于公元前 3000 年左右的石碑朝向东方,可能是因为金牛座中的亮星团即昴星团在东方升起,可能是因为它朝向夏至和冬至日升方向的中点,可能是因为在那个方向有一座神圣的山,或者选择这个方向只不过是為了利用地面的坡度。我们如何能判定,

建造者怀有的是其中的哪一个想法(如果有的话)?

当论及散布于广阔地域中的大量石碑时,我们就不会那么盲目了。西欧的考古学家研究了石器时代晚期(新石器时代)的公墓,那个时候狩猎者的游牧生活已经被农夫的定居生活所取代。这样的坟墓为氏族的需要服务了许多年,因而它们都有一个入口,当有需要时,其他的尸体可由此放入。我们能够确定,坟墓的朝向正是里面的尸体通过入口向外“眺望”时的视线方向。

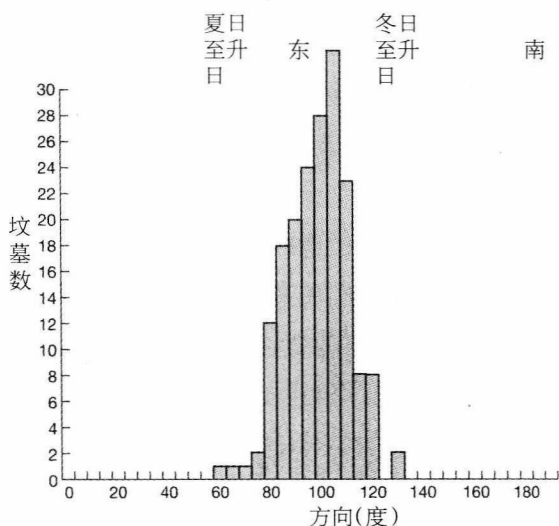


图1 葡萄牙中心区及邻近的西班牙地区177座七石室坟墓朝向的直方图。当计入地平高度后,我们发现,每座坟墓都在一年的某个时候朝向太阳升起的方向,大多是在秋天的月份里,我们可以料想当时建造者正好有闲从事这样的工作。这一点符合将坟墓朝向开工这天太阳升起方向的习惯,如同后来在英格兰和别的地方建造基督教堂时所惯常实行的那样。

在葡萄牙中心区有很多这样的坟墓,它们具有独特的而且是瞬间即可辨认的形状和构造,由习俗相同的人们所建造。它们散布在东西长约二百公里,南北宽度也近二百公里的一个无山地区,但是作者曾经测量过的 177 座坟墓全都面朝东方,在太阳升起的范围以内。

不仅如此,秋冬季节太阳升起的方向也是被优先考虑的。现在我们从书面记载得知,在许多国家基督教堂的传统朝向为日升方向(一年中两次),这是因为冉冉升起的太阳是基督的象征;建造者通常在建设开始之日使教堂面向日升方向来保证这一点。假定新石器时代的这些坟墓建造者遵循相似的习俗,假设他们也将升起的太阳视为一个生命来临的象征,那么既然他们无疑在收获之后的秋冬季节才有空闲从事诸如此类的工作,于是我们就有望发现我们实际所发现的朝向模式;难以想象任何其他解释可以说明这种引人注目的朝向。所以,推断新石器时代的建造者将他们的坟墓朝向定为日升方向,应该是合理的。

如果事实确是如此,则我们有证据认为,天空在新石器时代宇宙观中所起的作用,就同它在教堂建造者的宇宙观中曾起过(和正起着)的作用一样,但是,这同“科学”无关。主张史前欧洲的确存在一种真正的天文学的是几十年以前的一位退休工程师亚历山大·汤姆,他查勘了英国境内的几百个石圈^①。汤姆认为,史前的建造者在设置石圈的位置时确保从这些位置看上去,太阳(或月亮)会在某个重要的日子——例如,就太阳而言,

① 巨石构成的环形遗迹。——书中注释均由译者所加,以下不再一一注明。

为冬至日——在一座远山的背后升起(或落下)。在至日前后几天以内,太阳差不多在地平线的同一位置升起(或落下),只有用很精密的仪器,才可以确定至日的正确日期。依据汤姆的说法,史前的杰出精英们利用石圈和远山构成了范围达方圆好多英里的仪器;他们利用太阳周和太阴周的知识,能够预报交食现象并由此确立了他们在人群中的优势地位。

汤姆的工作激起了人们巨大的兴趣,当然也引发了争议。但是,人们重新调查他的研究处所后能得出这样的结论:他知道他挑出的那些远山会符合其观念,而这样的排列可能纯属偶然并且和史前建造者没有任何关系。现在几乎没有人相信汤姆的猜想了,虽然任何一个试图理解史前宇宙观的人都应该因为他将注意力引向这样的问题而感激他。

我们可以肯定,在史前时期,天空至少为两类人(航海者和农夫)的实际需要服务。今天,在太平洋和别的地方,航海者利用太阳和恒星探寻他们的航程。史前地中海的水手无疑也是如此,但是在这方面几乎没有什么资料留存下来。关于农历——农夫始终需要知道何时播种及何时收获——我们倒有些线索。即使在今天,在欧洲有些地方,农夫还在利用希腊诗人赫西奥德(约公元前8世纪)在《工作与时日》中为我们描述的天体信号类型。每年太阳在恒星之间完成一次巡回,所以某颗恒星(例如天狼星)会因为太靠近太阳而有几个星期在白昼不可见。但是,随着太阳的继续运动,天狼星在拂晓的天空中闪现的日子就会来临,这一刻即为“偕日升”。赫西奥德描述了偕日升序列,他那时的农夫把这一序列用于他们的历法中,而这就定然将前几个世纪里汇集起来的知识和经验浓缩纳入其中。令人惊讶的是,似乎有早得多的这样一个序列被铭刻在马耳他姆那德拉寺

院的柱子上,这个寺院可追溯到公元前 3000 年左右。我和我的同事找到了一连串似为计数单位的雕刻的小洞,在分析了数目之后,我们发现它们很好地表述着一次重要的偕日升和下一次之间所隔的日数。正如我们将要看到的,天狼星的偕日升很快就在附近埃及的历书中起到了关键的作用。

现代天文学的开端最初在公元前第三个和第二个千年的史前迷雾中浮现,起始于在埃及和巴比伦发展起来的日趋复杂的文化。在埃及,一个辽阔王国的有效管理依赖于一种得到认可的历法,而宗教仪式要求有在夜间获知时刻以及按基本方向定出纪念物(金字塔)方位的能力。在巴比伦,王位和国家的安全依赖于正确解读征兆,包括那些在天空中被见到的征兆。

因为在太阴月或太阳年中没有精确的日数,同样在一年中也没有精确的月数,所以历法历来是,现在也依然是难以制定的。我们自己月长度的异常杂乱正说明这是自然界向历法制定者提出的一大难题。在埃及,生活为一年一度的尼罗河泛滥所主宰。当人们注意到这种泛滥总是发生在天狼星偕日升前后,也就是当这颗恒星在经历几周的隐匿后再度出现于破晓的天空中时,他们就找到了历法问题的一种解决方案。因此,这颗恒星的升起可以被用来制定历法。

每年由 12 个朔望月和大约 11 天构成,埃及人从而制定出一种历法,其中天狼星**永远**在第 12 个月中升起。倘若在任一年中,天狼星在第 12 个月中升起得早,来年就还会在第 12 个月中升起;但若在第 12 个月中升起得晚,则除非采取措施,否则

来年天狼星将在第12个月过完之后才升起。为了避免这样的事发生,人们就宣布本年有一个额外的或“插入的”月。

这样一种历法对于宗教节庆而言是适宜的,但对于一个复杂的和高度组织化的社会的管理而言则不然。所以,为了民用目的,人们制定了第二种历法。它非常简单,每年都是精确的12个月,每个月由3个10天的“星期”组成。在每年的末尾,人们加上额外的5天,使得一年的总日数为365天。因为这种季节年实际上稍长数小时(这就是为什么我们有闰年),所以该行政历法按照季节缓慢地周而复始,但是为了管理上的方便而采用这样一种不变的模式还是值得的。

因为有36个10天构成的“星期”,所以人们在天空中选用36个星群或“旬星”使得每10天左右有一颗新的“旬星”偕日升起。当黄昏在任一夜晚降临时,许多旬星将在头顶显现;到了夜晚,地平线上将每隔一段时间出现一颗新的旬星,标志着时间的流逝。

天空在埃及的宗教中起着重要的作用,因为在其中神祇以星座的形式出现,埃及人在地球上花费了巨大的人力,以保证统治着他们的法老有朝一日会位列其中。公元前第三个千年,法老的殡葬金字塔几乎精确地按南北方向排列成行,我们从中看到了一些端倪,至于这一排列是如何实现的,已有诸多争论。一个线索来自排列的微小误差,因为这些误差随建造日期而有规律地变化。最近有人提出,埃及人有可能是参照一条虚拟的线,这条线连接两颗特殊的恒星。在所有时间里,这两颗恒星都可以在地平线上见到(拱极星),当该线垂直时,就取朝向这条线的方向为正北。如其如此,由于地轴摆动(称为进动)所致的天北极的缓慢运动就可以解释这种有规律的误差。