

学科史丛书

A Brief
History
of
Astronomy



stronomy

[法] G. 伏古勒尔 著 / 李 珩 译 / 罗玉君 校

天文学简史



中国人民大学出版社

天文学简史

A Brief History of Astronomy

[法] G. 伏古勒尔 著 / 李 珩 译 / 罗玉君 校

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

天文学简史/(法)伏古勒尔著;李珩译;罗玉君校.
北京:中国人民大学出版社,2010
(朗朗书房·学科史丛书)
ISBN 978-7-300-11824-6

I. ①天…
II. ①伏…②李…③罗…
III. ①天文学史—世界
IV. ①P1-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 040921 号



朗朗书房·学科史丛书
天文学简史
[法]G. 伏古勒尔 著
李珩 译 罗玉君 校
Tianwenxue Jianshi

出版发行	中国人民大学出版社		
社 址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电 话	发行热线:010-51502011 编辑热线:010-51502017		
网 址	http://www.longlongbook.com (朗朗书房网) http://www.crup.com.cn (人大出版社网) http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京铭传印刷有限公司		
规 格	175 mm×250 mm 16 开本	版 次	2010 年 4 月第 1 版
印 张	16.75 插页 10	印 次	2010 年 4 月第 1 次印刷
字 数	171 000	定 价	39.80 元

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

译者前言

天文学在科学发展史上居于领先的地位。我们对于人类怎样运用智慧去掌握宇宙的规律,以及它们在哲学上所产生的影响,都应该具有一般的认识。本书重视科学思想的演变,而极少个人传记的叙述,使人读后能明确地认识科学的发展是人类集体劳动积累的结果,而不仅仅是少数个人的成就。本书内容着重在近代天文学史,叙述扼要而明晰。古代希腊和中世纪的天文学史简略地叙述在第一章内,其余六章都用来描写天文学自哥白尼以来的发展,至于 20 世纪不满 60 年的天文学史的阐述,占了全书一半的篇幅,更为本书的特色。本书中对天文学发展最重要的阶段,常引用天文学家本人的词句来说明问题,使读者能更深切地了解近代天文学和宇宙论的意义。第六章内公允地讨论了近代宇宙论各派的争辩,不但使读者明了现在的情况,也可以展望将来。

本书是一本历史性的书籍,原作者是法国人,取材和观点不够全面的地方是有的,如:对我国古代天文学的成就,叙述就异常简略;中国人比欧洲人更早发现的重要天象(如太阳黑子)也没有提到;阿拉伯人的天文知识在 13 世纪由蒙古人传入我国,虽是事实,但那时候郭守敬、王恂等人所创立的授时历法,纯然是在我国原有天文知识的基础上取得的辉煌成就,并没有受到回回历的丝毫影响^①;对于宇宙是无限的思想,本书中并无阐述;至于宇宙膨胀

^① 参看钱宝琮:《授时历法略论》,载《天文学报》4 卷 2 期,1956。

说,现今还没有得到天文学界一致的承认,作者推崇为 19 世纪后半期天文学上重要的特征,只能认为是个人的见解。对这些问题,译者在译文中都尽可能加上注解。

本书是一本好书,不但可供业余天文爱好者阅读,也可供天文工作者参考。

前 言

有人要我将这本《天文学简史》翻译成英文的时候,我迟疑了一下。这本书最初用法文写成,1951年在法国出版。^①六七年前我写这本书的时候,已经有30多年没有这样的书出版了,特别是没有人将天文学的历史叙述到20世纪。

那时候英国的情形也差不多,这方面的主要参考书,我想比法文本还要落后。可是自1951年以来,英文本已经出现几种好的天文学史(原作或译本),我便考虑把我这本书译成英文是不是还会有什么作用。可是当我仔细阅读了这些用英文写的天文学史之后,便感觉到我这本书的观点和内容与别人的差别很大,是值得翻译成英文的。

一个理由是我特别注重观念的演变(人类用智慧掌握宇宙的逐渐进展和重要发现在哲学上的影响),而不太注重个人传记的叙述。我感觉一般的天文学史描写大天文学家生活太多,那样便会歪曲了天文学发展的实际情况。天文学的发展是缓慢的、连续的进步,而不是片段的伟大“启示”的产品。牛顿说得好:“我之所以比别人看得远一些,是因为我站在许多巨人的肩膀上。”

我有时也感觉到一般书中的叙述是有所偏重的,材料的选择也是缺少判断的。例如古人的玄想的叙述、无数的月面图画和行星观测的回顾,在现今许多书里占了主要的位置,这也许对于想要知道细节的读者是有趣的,但是在这本只用

^① 法文本原名:*L'Esprit de l'Homme à la conquête de l'Univers - L'Astronomie, des Pyramides au Mont Palomar*, 巴黎 Spes 1951 年出版,共 256 页(归入 *L'Homme dans l'Univers* 丛书内)。

几百页篇幅来叙述整个天文学史的书中,我们只能给读者一个概括的观念,至于那些细节便只好从略了。

还有,为了避免与前人的著作不必要的重复,我在叙述近代天文学的几章里多费了一些笔墨,特别是最末一章(第七章)关于第二次世界大战后天文学的进展是还没有人写过的。书末文献也是重新校订和扩大了。

一至六章的翻译得帕杰耳(B. Pagel)博士的协助,手稿的编排承西莫瑙(G. V. Simonow)夫人的帮助,都是我要感谢的。

伏古勒尔

澳大利亚斯特朗洛山

1956 年 12 月

目 录

前 言	1
第一章 古代天文学——自起源至中世纪末尾	1
1. 天文学的起源	1
2. 中国、迦勒底和埃及的古老天文学	2
3. 原始民族的宇宙观	4
4. 希腊人的天文学和宇宙观	5
5. 亚历山大学派与方位天文学的开始	9
6. 中世纪的天文学	17
第二章 哥白尼的改革与 16—17 世纪经典天文学的诞生	21
1. 哥白尼	21
2. 伽利略	24
3. 第谷·布拉赫	25
4. 开普勒	28

5. 牛顿 29

6. 17 世纪其他天文学家 32

第三章 经典天文学的兴起:17 世纪末至 19 世纪中叶的

方位天文学与天体力学 40

1. 哈雷 40

2. 布拉德利 42

3. 拉卡伊与拉朗德 45

4. 地球的测量 48

5. 太阳的距离 50

6. 天体力学的进展 52

7. 天王星和小行星的发现 55

8. 海王星的发现 57

9. 月亮的理论与水星的运动 59

第四章 18 世纪末至 19 世纪中叶近代天文学的诞生 62

I. 恒星系 62

1. 先驱者 62

2. 威廉·赫歇尔 66

3. 约翰·赫歇尔 72

4. 贝塞尔 75

5. 斯特鲁维 78

6. 阿格朗德尔 80

7. 罗斯爵士 82

II. 太阳系	83
1. 月亮与行星的观测	83
2. 彗星与流星的研究	89
3. 太阳的研究	93
第五章 19 世纪后半期近代天文学的兴起和天体物理学的诞生	100
1. 天体物理学的先驱	100
2. 太阳的研究	106
3. 月亮与行星的研究	114
4. 彗星与流星的研究	116
5. 恒星的研究	119
6. 星云的研究	127
第六章 20 世纪天体物理学的兴起与二战前现代天文学的进展	132
I. 太阳系	132
1. 太阳的研究	132
2. 行星与卫星的研究	140
3. 彗星与流星的研究	148
4. 天体力学与方位天文学	150
II. 恒星系与宇宙	153
1. 恒星的研究	153
2. 银河系的研究	162
3. 河外星系的研究与宇宙膨胀	167
4. 近代的宇宙论和宇宙演化论	175

第七章 当代天文学:第二次世界大战后现代天文学的进展 181

1. 仪器的改进 181

2. 天体测量与天体力学 189

3. 太阳系物理 199

4. 恒星物理 214

5. 银河系的研究 221

6. 河外星系的研究 229

7. 射电天文学 237

译名对照表 248

第一章 古代天文学——自起源至中世纪末尾

1. 天文学的起源

天文学究竟起源于何时,因年代久远,已经不可稽考。留传到今天的遗迹,有埃及的金字塔、亚述的石碑和中国古书的记载,都可以上溯到五千余年以前,足以说明在古代民族里已经有了一些简陋的但是经典的天文知识。再追溯上去,还可以找到星座(如大熊星座)的图画,雕刻在洞穴的石壁上面。

当人类的智慧进步到超过一般动物的时代,他们就不能不注意到天穹上永恒的现象和日月星辰伟大的运动与和谐。

自然,天文学也像其他科学一样,从人们生活上的需要出发和原始人对于自然现象的恐惧而发展起来,所以许多年以来,天文学和算术、几何学、占星术以及原始部落的宗教信仰、哲学理论等都有着密切的联系。

日、月、星辰有规则的周日运动和升落,月亮的盈缺和周期,月亮在星星间的运行,天穹上星星所形成的永恒结构(星座),其中有一些随季节或隐或现,有一些永远闪烁在北方^①,这些零碎的天文知识,远在有历史记载以前,人们已深深地领会了。

因为人们将天文学的知识应用到航海^②上去,并且拿它来决定适宜于耕种与收

① 拉丁文“北方”(septentrio)一词源于“七牛”,即从北斗七星而来。——译注

② 因太阳的升落而有东西的方向,因日中的位置而定通过南北的子午圈。

获^①的季节,以及太阳在人们生活中所起的主宰作用,人们便衷心信服天上的星辰是具有无上威力的神灵,可以赐福或降祸于人,于是便把许多天体和人们的命运联系起来,因此产生了预言灾祸的魔法师和僧侣,他们的职务是劝人献祭祀神,祈求福泽,避免天怒。这可能是远古时期太阳崇拜、有长幼尊卑的宗教和占星术等的起源。

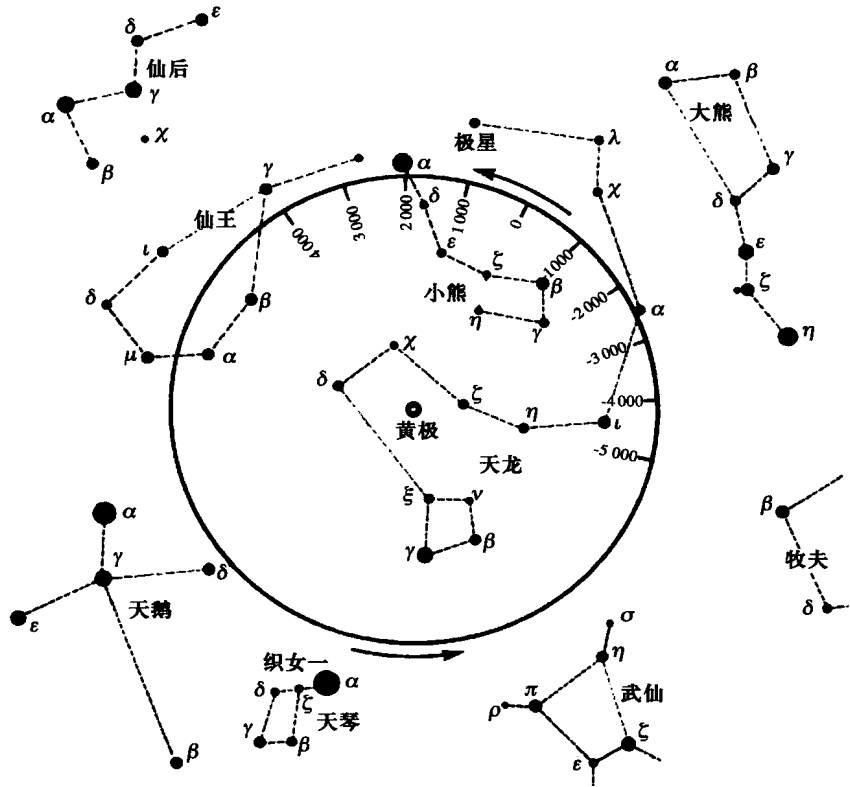


图 1

天北极对于恒星不是固定的(在 25 780 年内它走了一个圆周。图上注明公元前 5000 年至公元 4000 年的北极位置,这样也可以看出地轴方向的长期变化)。

2. 中国、迦勒底和埃及的古老天文学

引起原始人恐惧心理的是他们认为扰乱事物秩序的现象,如暴风雨、雷电和

^① 如古代埃及人观测天狼星和太阳同时升起,而预测尼罗河的泛滥。

罕见的日食与月食等。日食骤然剥夺了太阳的温暖,月食劫去夜里的亮光,经人解释为不测之灾祸的预兆。至于更罕见的大彗星,因为它们形似刀矛,人们便毫不怀疑地把它当成是上天愤怒的标志。

由此可见,原始人注意天体观测,显然是从实际生活的需要出发的,古代中国、古埃及与迦勒底的帝王雇用僧侣、占星家和天文学家,目的在于想知道他们个人的命运以及统治人民,而绝不是因为他们热爱知识或提倡科学。就是这样,从很早的时候起人们便辛勤地和密切地去观测天体了。

担负观测任务的人固然既荣耀又舒服,但是这这也是一个危险的职业,一旦任务没有完成,灾祸便会降落在他们身上。据说公元前 24 世纪,中国有羲、和两位天文学家因沉湎于酒,未能预报日食使帝王早作准备,他们便遭受断头的惩罚。^①

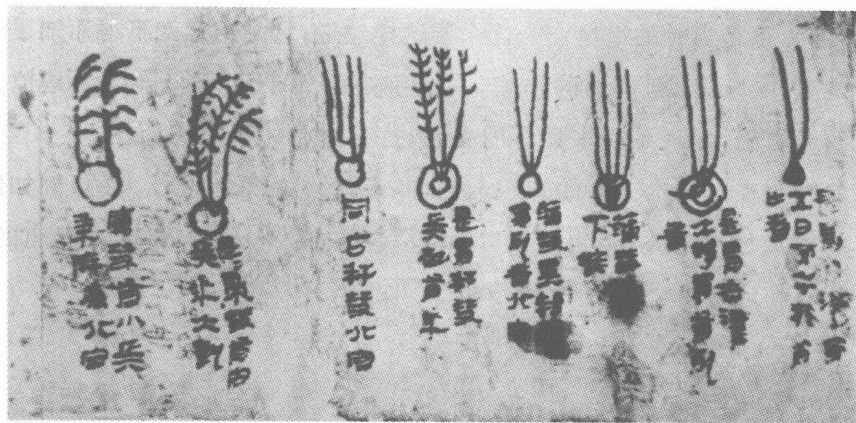


图 2 中国古代彗星图

绘制于公元前 168 年以前,长沙马王堆汉墓出土帛书所载。

我们可以设想,从那时以后天文学家怎样注意日食,努力预测这现象的重来!因此日食的记录从很远的时代起,便流传下来了。

从尼尼微(Nineveh)废墟里所发现的亚述石碑,有的年代远在公元前一两千年乃至三千年,上面刻有日食和月食的记录,以及这些现象对于当时皇帝的预兆。这些石碑上还刻有行星的运动、月相和太阴历。

然而,古埃及人对于日月的记载很少,可见他们不太注意日食,却很喜欢研究

^① 这是指中国《尚书》中《胤征》一篇,所记的是夏朝仲康时代发生的故事。——译注

历法、季节和用天文的方法测定方向。公元前 20 世纪或 30 世纪里,每年天狼星偕同太阳东升以后不久,尼罗河即发生泛滥,因此古埃及人很留心观测这个现象。

通过对于这个现象不断的观测,经过若干世纪,埃及人测定一年大约有若干日,这是太阳在繁星间复回到相同方位所需的时间,这个周期在公元前 5 世纪定为 360 日,但不久便改正为 365 日。

金字塔表现了古代埃及人在天文观测上的能力,就其方位来说,早期修建的几座精确到几度,后期几座精确到几十分之一度。金字塔的方位无疑具有宗教上的意义,也许安置在某一特殊的方位上,死去的帝王可以得到安息,或者有利于他的灵魂升天。还有人以为这些建筑物同时是僧侣们的庙堂与观象台。事实上经人证明,大金字塔的北面主要隧道正指向天龙 α 星,这颗星在金字塔修建的时代(公元前 3400 年),正是当时的极星。为什么要这样建造,它的用意就不得而知了。

可是有些缺乏批判精神的作家,在金字塔的大小和他们自以为是惊人的科学知识两者之间,发现了许多显著的关系,这不过是一些空想而已。

其他民族在占星术方面的知识 with 信仰,有许多是类似埃及人的,例如凯尔特人(Celts)安放巨石的方向,玛雅人(Mayas)与印加人(Incas)建造太阳庙的方向,都和埃及人修建金字塔的情形相同。

3. 原始民族的宇宙观

原始民族对于世界体系的见解,表现了他们科学知识的浅陋,自然因为他们受了地方的局限性和宗教信仰的束缚。概括说来,原始民族的宇宙观在世界各地是一样的,他们只将很明白的自然现象加以简单的解释,例如看到地平线的形状,便把地球看成是平坦的圆形,埃及人甚至把地球看成是像田野的方形。他们以为地球漂浮在水的上面,四周为海洋所包围,上面是帽形的天穹,神仙的车辇行驶其上,天穹上有水,下落为雨。

有些民族(例如古代中国人和希伯来人)以为地立在柱上,有些民族(例如古代印度人)以为地负在象上^①,地下有孔穴,是死人所居住的地狱。

自然,每个国家都把自己当做文化的中心,因而位置在地面的中央,只有“野

^① 至于这些柱子立在何处便没有下文了,那些象却说是站在巨大的龟背上的!

蛮人”才放逐在四周。帝王总把自己当做“天的儿子”，上帝在地上的代理人，因而他的权力得到保障与巩固。

异常的天象，特别是日食与月食，被看成是恶魔在作怪，龙或蛇在和日神或月神战斗。因此，届时人们应该大声呼救，吓走妖魔来救赎维护我们的神灵。^①

这些看法，都是由于原始想象、神秘观点以及经济组织和社会制度而产生的。把这些令人发笑的故事，加以详细的叙述，好像没有什么意义，可是我们想到即使在今天号称文明的时代里，还有很多（至少有四分之三）人的宇宙观和宗教信仰，基本上和原始人的看法没有多大差别，这便足够引起读者的注意和考虑了。

4. 希腊人的天文学和宇宙观

古代民族观察天象，只从实用的或神秘的观点出发，而且对于观测只知叙述，除了附会上神话的故事之外，并不加以解释。希腊人自公元前4世纪以后，首先从非功利的观点，使用科学方法来研究天体的现象与运动，他们只想追求一个合理的解释，并不企图去推测未来的天象。

人类的思想方法从神秘的，骤然改变为理性的，因此被叫做“希腊人的奇迹”；文化的演进由追求实际，产生了“工作的人”，到追求理论，更产生了“智慧的人”。



图3 古代的黄道星座神话像

^① 一直到19世纪及以后，中部非洲、小亚细亚、上埃及、印度支那、马来亚、马达加斯加等地的一些民族，在日食的时候还所有居民都冲出户外，击打器皿、呐喊、放炮，喧嚣无比。

这种根本的改变,原因虽不得而知^①,但结果却异常重要,因为它不但发展了天文学,而且整个西方文化都从这里产生。

我们在这里概括地叙述一下希腊人的天文学,以及从他们争辩的各种哲学派别里所遗留给后人的知识。

(1)爱奥尼亚学派(公元前五六世纪)是小亚细亚米利都地区的泰勒斯(Thales)所创立的。这位几何学家^②和哲学家的主要贡献是将他旅行中所搜集的迦勒底人和埃及人的知识与天象观测,介绍到本国去。据说他曾经预言了公元前 585 年所发生的一次日食。这次预言的成功如果不是偶合,便是他根据迦勒底人对于日食循环有 18 年的“沙罗周”所推算出来的,因为迦勒底的占星家在公元前 7 世纪便会观测日食。但是我们不能确切证明泰勒斯真正具有这一种知识。日食的预测可能是由迦勒底人依据 2000 年间的观测所发现的周期,因为他们对于这个天象的原因还不明白,自然不能像近代人这样去作可靠的预测,可是在事实面前,他们竟能获得成功,那更是值得我们称赞的。

除此以外,泰勒斯的天文知识并不超过他所旅行过的国家的水平,他的宇宙论也不表明他有更高的科学成就。

泰勒斯之后继起的人有阿那克西曼德(Anaximander)、阿那克西米尼(Anaximenes)、赫拉克利特(Heracleitus)和阿那克萨哥拉(Anaxagoras)。他们的见解虽然也很浅薄,但显然有了进步。他们以为地是薄薄的圆片,漂浮在空气的旋涡里,孤立将球状宇宙的中心,日、月与行星在它的周围循圆周而运行。这些天文学家相信恒星比太阳和月亮更接近地球,恒星是嵌在晶莹球上的金钉。他们首先决定日、月、星三种天体的距离(分别为地的直径的 9 倍、18 倍与 27 倍),但是我们却不知道这些数字是怎样得来的。

阿那克萨哥拉于公元前 450 年到雅典讲学,他根据上面这些浅薄的见解,认为月亮有希腊的佩累蓬内城(Peleponnesus)那样大,太阳还要大一些。他竟因此被他的仇敌控告为亵渎神灵,被判死刑,幸得他有力的门徒佩利克耳的援救,才被放逐,死于小亚细亚。

① 根据苏联古希腊史专家谢尔耶夫的意见,这一历史现象是可以从奴隶社会的经济因素和阶级斗争去说明的。——译注

② “三角形内角之和等于两个直角”这个定理有人把它叫做泰勒斯定理。——译注