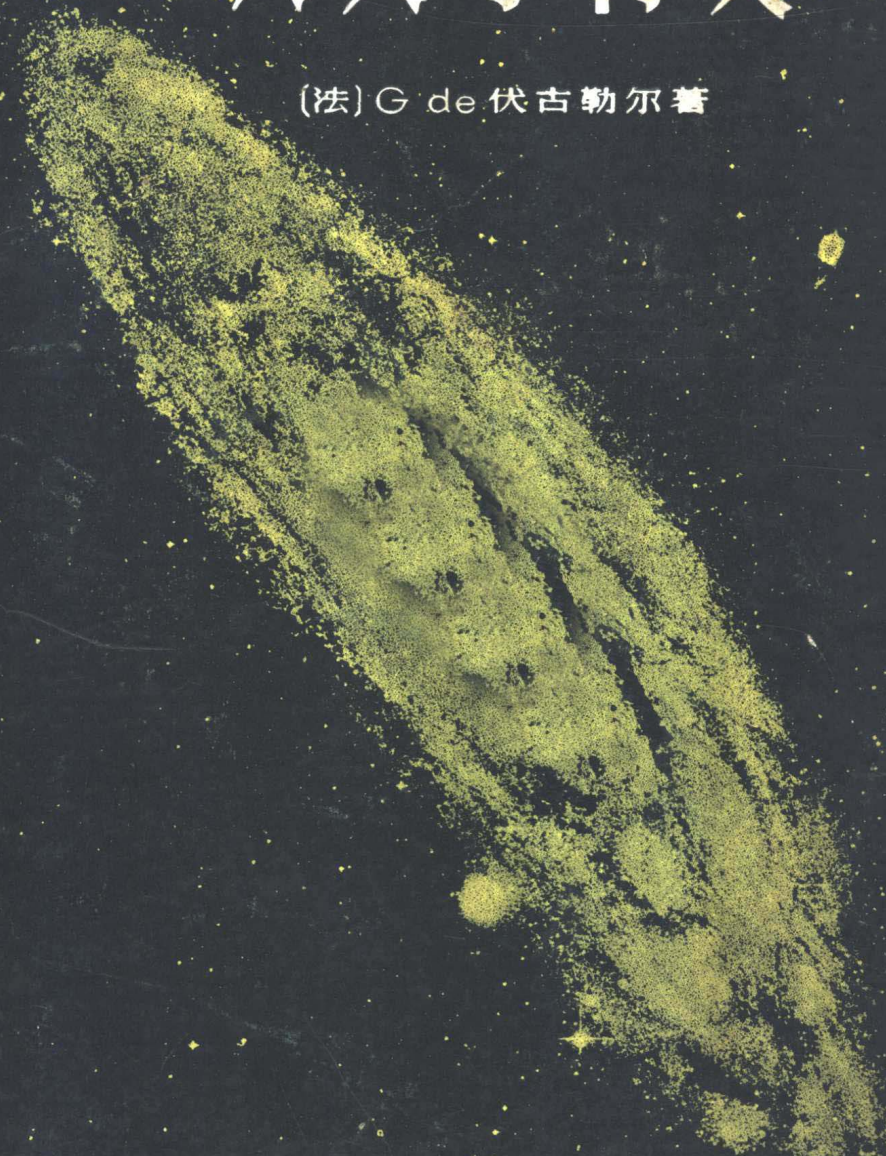


天文学简史

[法] G. de 伏古勒尔 著



天文学简史

（第二版）



天文学簡史

〔法〕G. de 伏古勒尔原著

李 曉 舫 譯
罗 玉 君 校

上海科学技术出版社

天文学簡史 原著是法文,本书是根据原著的英译本譯成的,系統地介紹了天文学发展的情况,特別着重叙述近代天文学。全书有一半篇幅阐述了20世紀天文学的历史,对近代天文学和宇宙論有很詳細的說明。是一本天文工作者和业余天文爱好者很好的参考书。

天 文 学 簡 史

DISCOVERY OF THE UNIVERSE

原 著 者 Gérard de Vaucouleurs

原出版者 Faber and Faber Ltd

譯 者 李 峰 紡

*

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路204号)

上海市书刊出版业营业登记证出(93)号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

商务印书館(上海)印刷

*

开本 850×1168 1/32 印张 8 6/32 插页 35 字数 201,000

1959年12月第1版 1959年12月第1次印刷

印数 1,000

統一书号, 13119·318

定 价 (十四) 30 元

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。这本书首先用法文写成，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与内容和别人的差别很大，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见在哲学上的影响），而不大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的生活太多，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：“我所以比别人看得远一些，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地位，这也对于想要知道细节的读者是感兴趣的，但是在这本只用几百页篇幅来叙述

[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，256页（归入 L'Homme dans l'Univers 丛书内）

整个天文学史的书中，我們只能給讀者以一个概括的观念，至于那些细节便只好从略了。

还有，为着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費了一些笔墨，特别是最末一章（第九章）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訂和扩大了。更加入了許多新的照象图片。

一至八章的翻譯得着帕杰耳 (B. Pagel) 博士的协作，手稿的編排承西莫瑙 (G. V. Simonow) 夫人的帮助，都是我要感謝的。

伏古勒尔

澳洲斯特朗洛山 1956 年 11 月

譯者序言

天文学在科学发展史上居于領先的地位。我們对于人类怎样使用智慧去掌握宇宙的規律,以及它們在哲学上所产生的影响,都应该具有一般的認識。本书重視科学思想的演变,而极少个人傳記的叙述,使人讀后能明确地認識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。古代希腊和中世紀的天文历史簡略地叙述在第一章內,其余八章都用来描写天文学自哥白尼以来的发展,至于 20 世紀不滿 60 年的天文历史的闡述,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詞句來說明問題,使讀者能更深切地了解近代天文学和宇宙論的意义。第八章內公允地討論了近代宇宙論各派的爭辯,不但使讀者明了現在情况,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,叙述就异常簡略;我国人比欧洲人早就发見的重要天象(如太阳黑子)也沒有提到;阿拉伯人的天文知識在 13 世紀由蒙古人傳入我国,虽是事实,但那时候郭守敬、王恂等人所創立的授时历法,純然是在我国原有天文知識的基础上作出的輝煌成就,並沒有受到回回历的私毫影响^[1];对于宇宙是无限的思想,本书中并无闡述,至于宇宙膨脹說,現今还没有得着天文界一致的承認,作者推崇为 19 世紀后半期天文学上重要的特征,只能認是是个人的見解。对这些問題,譯者

[1] 參看錢宝琮:授时历法略論,載天文学报 4 卷 2 期,1956。

在譯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閱讀,也可供天文工作者参考。

目 录

前言

I. 古代天文学自起源至中世紀末尾	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	3
4. 希腊人的天文学和宇宙观	4
5. 亚历山大学派与方位天文学的开始	8
6. 中世紀的天文学	17
II. 哥白尼的改革与 16 和 17 世紀經典天文学的誕生	22
7. 哥白尼	22
8. 伽利略	25
9. 帝谷·布拉赫	27
10. 克普勒	30
11. 牛頓	32
12. 17 世紀其他天文学家	34
III. 經典天文学的兴起 17 世紀末至 19 世紀中的 方位天文学与天体力学	42
13. 哈雷	42
14. 布拉德累	45
15. 拉·卡伊与拉朗德	47
16. 地球的測量	49
17. 太阳的距离	52
18. 天体力学的进展	54
19. 天王星和小行星的發見	56
20. 海王星的發見	59
21. 月亮的理論与木星的运动	60

IV 18 世紀末至 19 世紀中近代天文学的誕生	64
I. 恒星系	
22. 前驅者	64
23. 威廉·赫歇耳	67
24. 約翰·赫歇耳	73
25. 白塞耳	75
26. 斯特魯維	79
27. 阿格朗德爾	81
28. 羅斯爵士	83
V. 18 世紀末至 19 世紀中近代天文学的誕生	86
II. 太陽系	
29. 月亮与行星的观测	86
30. 彗星与流星的研究	91
31. 太陽的研究	95
VI. 19 世紀后半期近代天文学的兴起和天体物理学的 誕生	101
32. 天体物理学的前驅者	101
33. 太陽的研究	106
34. 月亮与行星的研究	114
35. 彗星与流星的研究	116
36. 恒星的研究	119
37. 星云的研究	126
VII. 20 世紀天体物理学的兴起与第二次大战前現代 天文学的进展	130
I. 太陽系	
38. 太陽的研究	130
39. 行星与卫星的研究	137
40. 彗星与流星的研究	143
41. 天体力学与方位天文学	144
VIII 20 世紀天体物理学的兴起与第二次大战前 現代天文学的进展	149

II. 恒星系与宇宙	
42. 恒星的研究	149
43. 銀河系的研究	156
44. 河外星系的研究与宇宙膨脹	160
45. 近代的宇宙論和宇宙演化論	166
IX. 今日的天文学:第二次大战后现代天文学的进展	172
46. 仪器的改进	172
47. 天体测量与天体力学	178
48. 太阳系物理	187
49. 恒星物理	201
50. 銀河系的研究	207
51. 河外星系的研究	214
52. 射电天文学	222
經過選擇和分析的文獻	233
人名索引	237
名詞索引	248

照 象 图 片 說 明

I. 月亮表面和它的环形山·····	20
II. 火星、木星、土星与冥王星·····	21
III. 全食时的日冕·····	40
IV. 大黑子群·····	41
V. 太阳的外层·····	62
VI. 1882 年的大彗星 ·····	63
VII. 恒星光譜序·····	84
VIII. 猎戶座大星云·····	85
IX. 微弱的发射星云气的探寻·····	98
X. 南十字与煤袋·····	99
XI. 船底座 Eta 星周圍的复杂大星云气 ·····	128
XII. 半人馬座 Omega 球狀星团·····	129
XIII. 麦哲倫云 ·····	146
XIV. 麦哲倫云的外圍 ·····	147
XV. 仙女座大旋渦星云 M. 31 ·····	170
XVI. 猎犬座大旋渦星云 M. 51 ·····	171
XVII. 澳洲斯特朗洛山天文台 ·····	190
XVIII. 耶魯-哥倫比亞南天站的 65 厘米口徑长焦距 折射望远镜 ·····	191
XIX. 斯特朗洛山天文台的 185 厘米口徑反射望远镜 ·····	202
XX. 澳洲西德尼射电物理实验室的 10.8 米射电望远镜·····	203

古代天文學——自起源至中世紀末尾

1. 天文学的起源

天文学究竟起源于何时，因年湮代远，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 5000 余年以前，足以说明在古代民族里已经有了一些简陋的可是经典的天文知识。再追溯上去，还可以找着星座（如大熊星座）的图画，雕刻在洞穴的石壁上。

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，天文学也象其他科学一样，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，所以许多年代以来，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]，这一些零碎的天文知识，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

[1] 拉丁文“北方”(septentrio)一字原于“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。

定适宜于耕种与收获^[1]的季节,以及太阳在人們生活上所起的主宰作用,人們便衷心信服天上的星辰是具有无上威力的神灵,可以賜福或降禍与人,于是便把許多天体和人們的命运联系起来。因此产生了預言灾禍的魔法师和僧侶,他們的职务是劝人献祭祀神,祈求福澤,避免天怒。这可能是远古时期太阳崇拜、有长老尊卑的宗教和占星术等的起源。

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們认为扰乱事物秩序的现象,如暴风雨、雷电和罕見的日食与月食等。日食驟然剥夺了太阳的温暖,月食劫去夜里的亮光,經人解釋为不测之灾禍的預兆。至于更罕見的大彗星,因为它们形似刀矛,人們便沒有怀疑地把它們当做是上天忿怒的标志。

由此可見原始人注意天体观测,显然是从实际生活的需要出发的,中国、古埃及与迦勒底的帝王雇用僧侶、占星家和天文家,目的在想知道他們个人的命运和統治人民,而絕不是因为他們热爱知識或提倡科学。就是这样,从很早的时期起人們便辛勤地和密切地去观测天体了。

担負观测任务的人固然又榮耀、又舒服,但是这也是一个危险的职业,一旦任务沒有完成,灾禍便会降落在他們自己身上;据说公元前 24 世紀,中国有羲、和两位天文家因沉湎于酒,未能預报日食,使帝王早作准备,他們便遭受断头的^[2]惩罚。

我們可以設想,从那时以后天文家怎样注意日食,努力預測这现象的重来!因此日食的記錄从很远的时期起,便流傳下来了。

从尼尼微(Nineveh)廢墟里所发見的亚述石碑,有的年代远在公元前 1000、2000 乃至 3000 年,上面刻有日食和月食的記錄,

[1] 如古代埃及人观测天狼和太阳同时升起,而預測尼罗河的泛濫。

[2] 这是指中国书經中胤征一篇,所記的是夏朝仲康时代发生的故事——譯注。

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、月相和太阳历。

可是，古埃及人对于日月的记载很少，可见他们不太注意日食，而却很喜欢研究历法、季节和用天文的方法测定方向。公元前 20 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。

对于这个现象不断的观测，经过若干世纪，使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，这周期在公元前 50 世纪定为 360 日，但不久便改正为 365 日。

金字塔表现古代埃及人在天文观测上的能力，就其方位说来，早期修建的几座精准到几度，后期几座精准到几十分之一度。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，死去的帝王可以得着安息，或者有利于他的灵魂的升天。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 alpha 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，不过只是一些空想而已。

其他民族在占星术方面的知识与信仰，有许多是类似埃及人的。例如塞耳特人 (Celts) 安放巨石的方向，马耶人 (Mayas) 与印迦人 (Incas) 建造太阳庙的方向，都和埃及人建修金字塔的情形相同。

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

始民族的宇宙觀世界各处是一样的，他們只將很明白的自然現象加以簡單的解釋；例如看到地平綫的形狀，便把地球看成是平坦的圓形，埃及人甚至把地看做是象田野的方形；以為地飄浮在水的上面，四周為海洋所包圍，上面是帽形的天穹，神仙的車輦駛行其上；天穹上有水，下落為雨。

有些民族（例如中國人和希伯來人）以為地立在柱上，有些民族（例如印度人）以為地負在象上^[1]；地下有孔穴，是死人所居住的地獄。

自然，每個國家都把自己當做是文化的中心，因而位置在地面的中央，只有“野蠻人”才放逐在四周。帝王總把自己當做是“天的兒子”，上帝在地上的代理人；因而他的權力得著保障與鞏固。

異常的天象，特別是日食與月食，被看做是惡魔在作怪，龍或蛇在和日神或月神戰鬥。因此，屆時人們應該大聲呼救，吓走妖魔來救贖維護我們的神靈^[2]。

這些看法，都是由於原始想像、神秘觀點以及經濟組織和社會制度而產生的。把這些令人發笑的故事，加以詳細的敘述，好像沒有什麼意義，可是我們想到即使在今天號稱文明的時代里，還有很多（至少有3/4）人的宇宙觀和宗教信仰，基本上和原始人的看法沒有多大差別，這便足夠引起讀者的注意和考慮了。

4. 希臘人的天文學和宇宙觀

古代民族觀察天象，只從實用的或神秘的觀點出發，而且對於觀測只知敘述，除了附和上神話的故事之外，並不加以解釋。希臘人自公元前第四世紀以後，首先從非功利的觀點，使用科學方法，

[1] 至於這些柱頭立在何處便沒有下文了，那些象却說是站在巨大的龜背上的！

[2] 一直到19世紀及以後，中非洲、小亞細亞、上埃及、印度支那、馬來亞、馬達加斯加等地的一些民族，在日食的時候，所有居民衝出戶外，擊打器皿、吶喊、放炮，喧囂無比。

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,因此被人叫做“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”。

这种根本的改变,原因虽不得知^[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。

我们在这里概括的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。

(A) 爱奥尼亚学派(公元前 6、5 世纪)是小亚细亚米利都地方的塞利斯(Thales)(约在公元前 640~560)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 世纪便会预测日食;但是我们不能确切证明塞利斯真正具有这一种知识。日食的预测可能是由迦勒底人根据两千年间的观测(见 § 2)所发现的周期;因为他们对于这天象的原因还不明白,自然他们不能象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,塞利斯的天文知识并不超过他所旅行过的国家的水平,他的宇宙论也不表现他有更高的科学成就。

他的继起人有亚诺芝曼德(Anaximander 公元前 610~545),亚诺芝门斯(Anaximenes 公元前 565~500),赫拉克里塔斯(Herac-

[1] 根据苏联古希腊史专家谢尔格叶夫的意见,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塞利斯定理——译注。