

自然科学哲学问题译丛

天文学名著选译

TIAN
WEN
XUE

宣 焕 灿 选编
知 识 出 版 社

MING ZU
XUAN YI

P1-09

XHC

天文学名著选译

宣焕灿 选编
特约编辑 李文华

7429/11



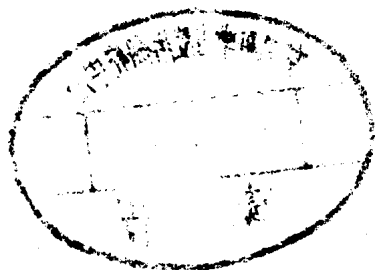
知识出版社

106055

106055

内 容 提 要

本书选收了从公元前三世纪到1975年长达二千多年的天文学发展史中起过重要作用的86篇天文学名著（节选）和著名论文，其中有阿利斯塔克、托勒玫、哥白尼、布鲁诺、伽利略、牛顿、开普勒、拉普拉斯、康德等著名科学家的原著（节选），有关于太阳系、银河系、河外星系等各层次的天体的一系列重大发现的原始论文，也有涉及广义相对论的天文验证、现代宇宙学、六十年代四大天文发现、空间天文探测等诸方面的新成就的许多篇著名论文。此外，书中还用编者按的形式提供了这些著作问世前后的背景资料。本书是科学史工作者、自然辩证法工作者、哲学工作者、天文工作者和广大大学生、研究生一本很有价值的参考书。



参加本书译、校人员

(按姓氏笔画顺序)

丁蔚	于林	于国桢	马星垣	方励之
方成	卞毓麟	王德昌	卢央	叶式辉
刘彩品	刘金沂	任江平	朱慈墟	许敖敖
孙捷	何香涛	邹振隆	李广宇	李文华
李宗云	李泽清	李致森	李啸虎	杨建
汪珍如	张可可	张明昌	林盛然	易照华
罗辽复	周兴海	宣焕灿	陆埏	席泽宗
唐小英	唐玉华	徐振韬	秦志海	夏一飞
黄一勤	黄介浩	葛京坪	谢高峰	简菊玲
蔡贤德				

序

奉献在读者面前的这86篇著作，好象一颗颗珍珠，串成为天文学发展史上一条光彩夺目的链条。

天文学是最古老的一门学科，在几千年的发展过程中，积累起来的文献资料，真可以说是汗牛充栋，浩如烟海，单美国《天体物理学杂志》这一份刊物，每年发表的文章就约1,000篇。在这样众多的文献中，选其精华，汇集出版，这是非常有意义的工作，但又是极其难做的事。首先，是在有关天文学的很多书籍中挑选哪些著作；其次，有的著作挑选上了，是一本厚书，选其中哪几段，也颇费周折；第三，有的著作用数学语言表达太多，技术性又很强，为了使较多的读者能看懂，就得不厌其烦地从中挑选合适的材料。幸而美国著名天文学家沙普利(H. Shapley)等人编选此类丛书为我们编著本书提供了方便。1927年，纽约卡内基有限公司提供1万美元资助编辑《科学名著选编丛书》(*Sources Books in the History of the Sciences*)，沙普利是这套丛书的组织者之一，并且和豪沃思(H. E. Howarth)合作编了从哥白尼《天体运行论》(1543)到小达尔文《月球演化理论》(1897)为止的《天文学名著选编》。1960年，他又编了二十世纪前五十年的《天文学名著选编》。1979年，沙普利的学生，哈佛大学的金格里奇(O. Gingerich)同另一位天文学家兰(R. R. Lang)又合编二十世纪前七十五年的《天文学和天体物理学名著选编》，约200万字。本书就是在以上三本书的基础上，经过再一次筛选而

译出来的,但又不局限于这三本书,例如,本书补充和节选了希腊天文学家阿利斯塔克和托勒玫的著作、哥白尼早年的著作(《关于天体运动假说的要释》)、无限宇宙论早期宣传者布鲁诺的著作和W. S. 亚当斯发现引力红移的著名论文,等等。本书力求历史和逻辑的统一,按内容兼顾发表年代,把86篇名著分为十六部分,并在每一部分之前各加1,000字左右的背景说明。每一部分的说明既可以为单独的篇章,又可以全部连接在一起而为整个一篇“天文学小史”。

建国以来,在中国天文学史的研究方面,我们做了很多工作,卓有成效;然而对世界天文学史的研究方面几乎还是空白点,现在只能算是开始探索,本书的出版,无疑为这项工作铺了一块奠基石。

本书不但给我们提供了天文学知识,而且也给我们提供了许多方法上的启示。例如,爱丁顿在《恒星内部结构》一文(本书第51篇)里,引《莎士比亚全集》第二卷中的“孜孜矻矻的腐儒白首穷年,还不是从前人书本里掇拾些片爪寸鳞?”来讥笑那些在科学上墨守成规的人,科学工作是创造性的劳动,前人的成果只能作为继续前进的起点,而不应成为套在头上的枷锁。对于本书中收集的这些辉煌成果,我们也应这样看待。

在本书编和译的过程中,46位同志齐心协力,相互配合,做得很好,尤其宣焕灿同志,更是呕心沥血,全力以赴。值此本书即将出版之际,写此数语,表示祝贺。

席泽宗

1985年7月

目 录

一、从地心说到日心说.....	(1)
1. 阿利斯塔克 《论日月的大小和距离》.....	(2)
2. 托勒玫 《天文学大成》(选译).....	(33)
3. N. 哥白尼 关于天体运动假说的要释.....	(60)
二、日心说的发展.....	(75)
4. G. 布鲁诺 《论无限宇宙和世界》(选译).....	(77)
5. J. 开普勒 考虑天体和谐所必需的天文 知识之要点.....	(90)
6. 伽利略 望远镜天文学的创立.....	(101)
7. I. 牛顿 《自然哲学的数学原理》(选译).....	(112)
三、影响天体视位置诸因素的发现.....	(121)
8. E. 哈雷 自行的发现.....	(122)
9. F. W. 赫歇耳 论太阳的空间运动.....	(124)
10. O. 罗默 有限的光速.....	(129)
11. J. 布拉得雷 光行差的发现.....	(131)
12. J. 布拉得雷 章动的发现.....	(137)
13. F. W. 贝塞耳 天鹅座61的视差.....	(141)
14. S. C. 张德勒 纬度变化规律的发现.....	(145)
四、奠基时期的天体力学.....	(148)
15. E. 哈雷 彗星椭圆轨道的讨论.....	(149)
16. P. S. 拉普拉斯 天体力学.....	(151)

17. C. F. 高斯 天体绕日作圆锥曲线运动的 理论.....	(154)
五、开拓太阳系的疆界.....	(160)
18. C. 惠更斯 土星环.....	(161)
19. J. D. 提丢斯 提丢斯定则.....	(167)
20. J. E. 波得 行星距离的提丢斯 波得定则 和谷神星的发现.....	(168)
21. F. W. 赫歇耳 天王星的发现.....	(171)
22. U. J. J. 勒威耶 海王星位置的预报.....	(174)
23. J. F. 恩克 伽勒发现海王星.....	(177)
24. J. C. 亚当斯 海王星发现史.....	(180)
25. C. W. 汤博 冥王星的发现.....	(183)
六、天体分光学的诞生和恒星光谱分类.....	(190)
26. J. 夫琅和费 太阳光谱中谱线的发现和描 述.....	(191)
27. G. R. 基尔霍夫 太阳的吸收光谱.....	(194)
28. W. 哈根斯 星云光谱.....	(197)
29. W. 哈根斯 视向运动.....	(201)
30. A. 塞奇 首次综合性恒星光谱分类.....	(204)
31. A. J. 坎农 恒星光谱分类的创立.....	(208)
32. W. S. 亚当斯 A. 科许特 确定绝对星等 的一些光谱判据.....	(219)
33. W. W. 摩根等 恒星光谱的二维分类.....	(225)
七、银河系概念的确立.....	(231)
34. J. H. 朗伯特 由系统组成的系统.....	(232)
35. F. W. 赫歇耳 论宇宙的结构.....	(238)

36. H. 沙普利 由以太阳为中心到以银心为 中心.....	(244)
37. J. H. 奥尔特 证实林德布拉德银河系旋 转假说的观测证据.....	(251)
八、河外星系的发现.....	(266)
38. H. S. 勒维特 小麦哲伦云中25颗变星的 周期.....	(267)
39. E. P. 哈勃 旋涡星云中的造父变星.....	(271)
40. W. 巴德 分解M 32, NGC 205和仙女座 大星云的中心部分.....	(276)
41. W. 巴德 河外星系距离标度的修正.....	(289)
九、对太阳的研究.....	(293)
42. S. H. 施瓦贝 太阳黑子的周期性.....	(294)
43. G. E. 海耳 论太阳黑子可能存在磁场.....	(296)
44. B. 埃德伦 证认太阳日冕光谱发射线的 一种尝试.....	(312)
45. R. 戴维斯等 寻找太阳中微子.....	(316)
十、对恒星的研究.....	(325)
46. J. 古德里克 对大陵五光度变化的解释.....	(326)
47. E. C. 皮克林 第一颗分光双星.....	(328)
48. W. S. 亚当斯 一颗光度很低的A型星.....	(331)
49. W. S. 亚当斯 天狼伴星的光谱.....	(331)
50. A. A. 迈克耳孙 F. G. 皮斯 参宿四的 直径.....	(333)
51. A. S. 爱丁顿 恒星的内部结构.....	(335)
52. A. S. 爱丁顿 恒星质量与光度间的关系.....	(357)

53. W. 巴德 F. 兹威基 论超新星.....	(376)
54. V. A. 阿姆巴楚米扬 膨胀星协.....	(383)
十一、天体的起源和演化.....	(395)
55. I. 康德 地球自转问题的探讨.....	(397)
56. J. H. 金斯 球状星云的稳定性.....	(398)
57. E. 赫茨普龙 恒星辐射.....	(408)
58. H. N. 罗素 恒星的光谱型与其他特征 之间的关系.....	(415)
59. B. J. 博克 E. F. 赖利 小暗星云.....	(432)
60. G. H. 赫比格 NGC 1999附近两个星云状 天体的光谱.....	(438)
61. G. 阿罗 NGC 1999附近赫比格的星云状 天体.....	(443)
62. E. E. 贝克林 G. 诺伊吉保尔 猎户座星 云内一颗红外星的观测.....	(444)
十二、广义相对论的天文验证.....	(450)
63. F. W. 戴森等 根据1919年5月29日的日 全食观测测定太阳引力场中光线的弯曲.....	(451)
64. W. S. 亚当斯 天狼伴星谱线的相对论位 移.....	(462)
65. I. I. 夏皮罗等 广义相对论的第四个验证: 新的雷达观测结果.....	(469)
十三、现代宇宙学.....	(476)
66. A. 弗里德曼 论空间的曲率.....	(477)
67. G. 勒梅特 考虑河外星云视向速度的常 质量增半径均匀宇宙.....	(489)

68. E. P. 哈勃 河外星云距离与视向速度的 关系.....	(500)
69. R. A. 阿尔弗 R. C. 赫曼 宇宙的演化.....	(507)
70. G. 盖莫夫 膨胀宇宙的物理学.....	(509)
十四、射电天文学的崛起.....	(519)
71. K. G. 央斯基 星际干扰源.....	(520)
72. H. C. 范德胡斯特 来自空间的射电波: 射电波的起源.....	(526)
73. H. I. 尤恩 E. M. 珀塞尔 银河系氢的 1,420兆赫辐射	(536)
74. J. H. 奥尔特等 作为一个旋涡星云的银 河系.....	(539)
十五、六十年代四大天文发现.....	(554)
75. T. A. 马修斯等 第一颗真正的射电星?	(556)
76. M. 施米特 3C273: 具有大红移的恒星状 天体.....	(558)
77. A. A. 彭齐亚斯 R. W. 威尔逊 4,080兆 赫处额外天线温度的测量.....	(560)
78. R. H. 迪克等 宇宙黑体辐射.....	(563)
79. A. 休伊什等 对一个快速脉动射电源的 观测.....	(572)
80. S. 温雷布等 星际介质中羟基(OH)的射 电观测.....	(582)
十六、空间探测的若干成就.....	(589)
81. J. A. 范爱伦等 人造卫星1958c号进行的 辐射观测.....	(591)

82. R. 贾康尼等 来源于太阳系外的X射线的 证据.....	(596)
83. B. L. 韦伯斯特 P. 默丁 天鹅座X-1: 带 有一颗重伴星的分光双星?	(601)
84. C. T. 博尔顿 双星系统HDE 226868(天鹅 座X-1)的线度.....	(605)
85. N. P. 巴拉巴肖夫 Yu. N. 利普斯基 由 月球背面照相获得的首批结果.....	(613)
86. F. 埃耳-巴兹 阿波罗飞行之后的月球.....	(617)
人名译名对照表.....	(628)
编后记.....	(637)

一、从地心说到日心说

编者按：公元前三世纪，阿利斯塔克写下了不朽名著《论日月的大小和距离》，他以严格的几何方法推得了日、月离地球距离之比以及日、月、地大小之比（见第1篇）。尽管由于基本假设中有几个重要数据误差太大，致使他的结论与实际情况相去甚远，但他在那时就已认识到太阳比地球大得多，这一见解确是很出色的。这很可能是他提出日心地动说*的重要依据。

阿利斯塔克的日心地动说当时未被人们接受。到了公元二世纪，托勒玫综合了以前诸多天文学家的工作，写出了名著《天文学大成》（一译《大综合论》），提出了完整的地心说。这一学说肯定了大地为球形，又总结大量天象观测并试图对天体运动进行定量研究（见第2篇），这在当时是具有进步意义的。

然而，地心说毕竟是对天体运动的一种歪曲的概括，到了公元十三世纪，这一学说又为教会人士所利用，成为论证其世界观的理论支柱。公元十六世纪，哥白尼创立了科学的日心地动说，从而为自然科学带来了一场伟大革命。约在1502至1514年间，他写了一篇“关于天体运动假说的要释”（见第3篇），在他的友人之间传阅，该文概括地介绍了他的学说。1543年，哥白尼花了毕

* 除《论日月的大小和距离》一文外，阿利斯塔克的其余著作均已失传，只能从阿基米德的论著中了解到阿利斯塔克日心地动说的梗概，而无法知道它的全貌。

生精力写成的巨著《天体运行论》*终于问世。该书以严格的数学论证和定量探讨论述了日、月、行星等天体的运动，明确揭示了地球仅仅是一颗围绕太阳运转的普通行星，因而从根本上否定了“地球是上帝安排在宇宙中心”的宗教神话。这是自然科学向教会发布的独立宣言，从此自然科学便开始从神学中解放出来，天文学由此也首先进入了近代科学的大门。

1. 《论日月的大小和距离》**

阿利斯塔克

假设：

- ① 月球的光来自太阳；
- ② 地球位于一球体中心，月球在该球上运动；
- ③ 当月球上下弦时，将月球分为明暗两部分的大圆和我们的视线在同一平面上；
- ④ 当月球上下弦时，月球与太阳之间的角距离比一个直角小其 $1/30$ ***；
- ⑤ 地球阴影的宽度****为月球直径的2倍；

* 该书序言和第一卷已由李启斌译出，由科学出版社于1973年出版。——编者

** 本文选自T. Heath, *Aristarchus of Samos*, pp. 351—411, "On the Sizes and Distances of the Sun and Moon", Clarendon Press, Oxford [1959].

——编者

*** 一直角的 $1/30$ 为 3° ，因此比一直角小 $1/30$ 即为 87° 。阿利斯塔克这一数据误差很大，实际上，当月球上下弦时，月球和太阳之间的角距离只比直角小 $0^\circ.15$ ，即为 $89^\circ.85$ 。——译者

**** 这里指的是地球阴影在月球轨道处所张开的宽度。——译者

⑥ 月球的视角直径相当于黄道上一宫的 $1/15^*$;

我们现在来证明以下命题:

① 太阳和地球间的距离大于地球到月球距离的18倍,但小于其20倍,这是从关于上下弦月的假设得出的;

② 太阳与月球的直径比大于18,但小于20。

③ 太阳与地球的直径之比大于19比3,但小于43比6。这个命题是从上述有关距离比,阴影假设以及月球的视角直径为黄道上一宫的 $1/15$ 的假设得出的。

命 题 1

若两个同样大小的球包含于同一柱面内,或两个不同大小的球包含于顶点在小球方向的同一锥面内,则通过两球心所作的直线垂直于球与柱面或球与锥面相切的圆面。

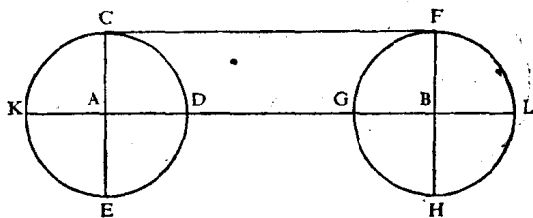


图 1.1

图1.1中是两个相同的球,A,B分别为两球的中心。

连接AB并延长;

通过AB作一平面,则此平面和球面的交线为大圆。

* 黄道上一宫宽达 30° ,其 $1/15$ 即为 2° 。阿利斯塔克这一数据误差也很大,实际上月球的视角直径只有 0.5° 。——译者

用CDE和FGH表示大圆。

分别通过A, B作直线CAE和FBH垂直于AB, 并连接CF。

因CA等于且平行FB, 因此CF和AB也相等且平行。

由此可知, 四边形CFBA是平行四边形, 且C角和F角均为直角, 即CF同大圆CDE以及同大圆FGH相切。

现在, 若保持AB固定, 将平行四边形ABFC和半圆KCD, GFL绕AB旋转一周且回到原来位置, 那么半圆KCD, GFL在运动中始终和两球面重合; 平行四边形ABFC将产生一个柱面, 它的两个底是以CE, FH为直径并与AB成直角的圆。并且, 由于在整个运动过程中CE, HF始终与AB成直角, 故这两个底面与AB相垂直。

显然, 柱面的表面和球相切, 因为在整个运动过程中CF和半圆KCD, GFL相切。

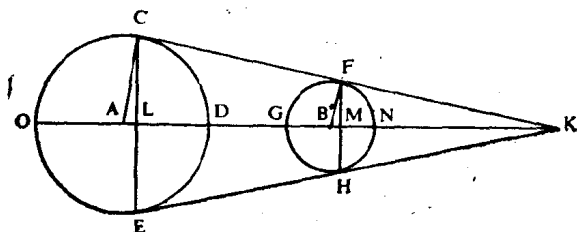


图 1.2

我们再看两球不相同的情形。令A, B为这两球的中心, 其中以A为中心的球较大(见图1.2)。

在这里, 两球包含于同一锥面内, 该锥面的顶点在小球的那个方向上。

连接AB, 且通过AB作平面; 此平面和球面的交线为大圆。

将圆记为CDE和FGH, 圆CDE大于圆FGH, 因此圆CDE的半

径也大于圆GFH的半径。

现在,在AB的延长线上取这样一点,如K点,使圆CDE的半径与圆FGH的半径之比等于AK与BK之比。

作KF与圆FGH相切;连接FB,且通过A作AC平行于BF;连接CF。

因为AK与BK之比等于AD与BN之比,而AD等于AC, BN等于BF,所以AK与BK之比等于AC与BF之比。

又因为AC平行于BF,所以CFK是一直线。

现在,角KFB是直角,因此角KCA也是直角,即KC和圆CDE相切。

作CL, FM垂直于AB。

现在,若让KO保持固定,且将半圆OCD, GFN以及三角形KCL, KFM绕KO旋转一周,则半圆OCD, GFN在运动中始终与两球面重合;三角形KCL和KFM将产生两个锥面,它们的两个底分别为以CE和FH为直径并和轴KL相垂直的圆,其中心分别为L, M。

由于在整个运动中KFC和半圆OCD, GFN相切,故锥面将被两球所内切。

命 题 2

若一球被另一比它本身还大的球所照亮,则前者被照亮部分将大于半个球面。

若以B为中心的球被以A为中心的更大些的球所照亮(见图1.3),则以B为中心的球被照亮的部分大于半个球面。

令这两个大小不同的球包含于同一锥面内,该锥面的顶点