

科学小博士书库

天文博士

赵世英

Ye¹⁰
1/16

知识出版社

目 录

一、中国古代天文学的辉煌成就	(1)
1. 悠久的观星台	(1)
2. 精美的天文仪器	(4)
3. 著名的天文学家	(7)
4. 丰富的天象记载	(11)
二、世界著名的天文学家	(14)
5. 从托勒密到哥白尼	(14)
6. 太阳中心说的捍卫者	(17)
7. 顽强的伽里略	(18)
8. 创造“天空法律”的开普勒	(19)
9. 站在巨人肩上的牛顿	(21)
10. 赫歇耳一家	(22)
11. 斯特鲁维天文世家	(23)
12. 崇尚科学的爱因斯坦	(25)
13. 荣膺“诺贝尔奖”的天文课题	(25)
三、天文台的古往今来	(31)
14. 天文台从城市到高山	(31)
15. 天文台从高山到水面	(33)
16. 从光学到射电	(33)

17. 从地面到空间	(34)
18. 从矿井到海底	(35)
四、星空动物园	(37)
19. 和星星交朋友	(37)
20. 星星亮暗的等级	(39)
21. 星光为什么闪烁	(40)
22. 星星的名称	(41)
23. 星空“街区”的划分	(42)
24. 星星的色彩	(46)
25. 北极星和北斗七星	(46)
26. 星星的升与落	(50)
27. 四季星座	(51)
28. 环球旅行	(57)
五、太阳的家族	(62)
29. 太阳之家的家谱	(62)
30. 太阳之家的环境	(67)
31. 太阳之家的地址	(68)
32. 太阳之家的旅行	(69)
33. 太阳之家的近邻	(71)
34. 太阳之家的变迁	(71)
35. 太阳的秘密	(73)
36. 太阳之家的谜	(76)
37. 太阳之家知多少	(77)
六、飞登月球	(78)

38. 地球的伴侣	(78)
39. 月球复杂的运动	(80)
40. 伽里略的功绩	(85)
41. 儒勒·凡尔纳的设想	(86)
42. 人类第一次击中月球	(88)
43. 揭开月球背面之谜	(90)
44. 千姿百态的月面结构	(91)
45. 人类登月	(94)
46. 探测“月震”	(98)
47. 月球体内的“肿瘤”	(100)
48. 月面风光	(101)
七、行星世界	(105)
49. 离太阳最近的水星	(105)
50. 揭开金星的面纱	(107)
51. 作为行星的地球	(110)
52. 红色的火星	(113)
53. 巨大的木星	(115)
54. 美丽的土星	(118)
55. 遥远的行星	(120)
56. 小行星	(124)
57. 说说“小字辈”	(126)
58. 天体表面的坑穴	(128)
59. 还有未知的大行星吗?	(130)
八、彗星、流星和陨石	(131)

60. 奇异的彗星·····	(131)
61. 流星与流星雨·····	(135)
62. 火流星和陨石·····	(136)
九、漫游太空·····	(139)
63. 庞大的恒星·····	(139)
64. 恒星的体重·····	(141)
65. 恒星的一生·····	(141)
66. 神奇的中子星·····	(142)
67. 许进不许出的“黑洞”·····	(143)
68. 恒星集团·····	(144)
69. 巨大的星城——银河系·····	(145)
70. 你是否理解宇宙·····	(147)
71. 大爆炸宇宙学·····	(148)
72. 宇宙时标·····	(149)
73. 关于地外文明·····	(150)

一、中国古代天文学 的辉煌成就

我们伟大的祖国是世界文明古国之一。我们祖先以勤劳和智慧创造了灿烂的科学文化。你是否知道中国是世界上天文学发展最早的国家之一呢？中国古代天文学的辉煌成就，早已载入史册，为世人所景仰。

中国古代有丰富的天象记录，具有悠久历史的完整的观天机构，创制出精美实用的观天仪器，制定出严格的历法，涌现出许多杰出的天文学家。我国古代天文学是在为农牧业生产和生活服务的基础上发展起来的，是我国古代科学文化的瑰宝。

1. 悠久的观星台

黄河中下游一带孕育了中国古代璀璨的文化，因此，我国古代观测天象的台址也以这一带居多。它们的名称很多。如灵台、瞻星台、司天台、观星台和观象台等。现今保存最完好的就是河南登封观星台和北京古观象台。

登封观星台 位于河南省登封县告城镇，是元代

杰出的天文学家郭守敬创建的。这个台分两部分：台身和石圭。台身高 9.45 米，中间的窗口有一横梁；台身正北有一卧在地面上的石圭，石圭长 31.196 米。每当正午，横梁被太阳照射投出的影子就落在正北方的石圭上。一年中，冬季正午太阳位置低，横梁影子投在石圭上长。相反，夏季正午太阳位置高，横梁影子投在石圭上就短。我们聪明的祖先，就是根据这个立杆见影的科学道理，测得一年中影子最长的日子，定为冬至日，影子最短的日子为夏至日。这样，就能得到一个太阳年的日期，定出廿四节气。



图 1 登封观星台

台子、横梁和石圭就组成了观测日影的科学仪器。从石圭上量出横梁影子的长短。因此，石圭也被称为“量天尺”，这是多么响亮的名字。在台子上面，夜晚还可以观星象。这个观星台 1961 年已被国家定为重点保护文物。

北京古观象台 在北京火车站东北方原建国门城墙上，位置显赫，建筑高耸，古朴大方。它是明代正统年间（1436~1449）兴建的，是我国明清两代国家级的天文台，已有 540 多年的历史，是世界上现存最完整的古观象台之一。



图 2 北京古观象台

在城墙上保存有八架造型精美，刻度准确的青铜铸造的观天仪器。这八架天文仪器是：黄道经纬仪、赤道经纬仪、天体仪、地平经仪、象限仪、纪限仪、地平经纬仪和玑衡抚辰仪。在八国联军侵略我国时，这些稀世珍宝曾被德国帝国主义和法国帝国主义抢走。直到第一次世界大战后，它们才重新回到祖国。朋友，不知你了解了这段史实以后有何感想？我想最少可以说明两点：这些天文仪器太珍贵了，才引起侵略者的重视；侵略者太疯狂无耻了。

新中国成立不久,北京古观象台就进行了重修,开辟为供中外参观的胜地。被列为国家重点保护文物。

2. 精美的天文仪器

除了前面介绍的登封观星台和北京古观象台上的天文仪器之外,这里还想介绍更有中华民族特色的三架天文仪器:浑仪、浑象和简仪。

浑仪 在北京的中国历史博物馆序厅里,一边放

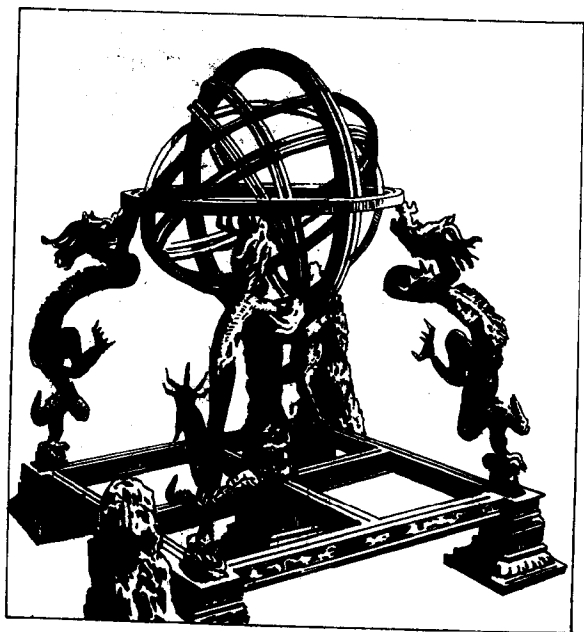


图 3 浑仪

着浑仪模型，一边放着浑象模型。这足以说明它们在中国科学文化史中的地位了。

浑仪是我国历代天文观测沿用最久的仪器之一。它最早制造于战国中期至秦汉之际，后来历代都有改进。现保存下来的浑仪是明代正统二年（1437年）建造的，已有500多年的历史。现存在南京紫金山天文台。

浑象 浑仪是直接用来观天象的。而浑象则类似

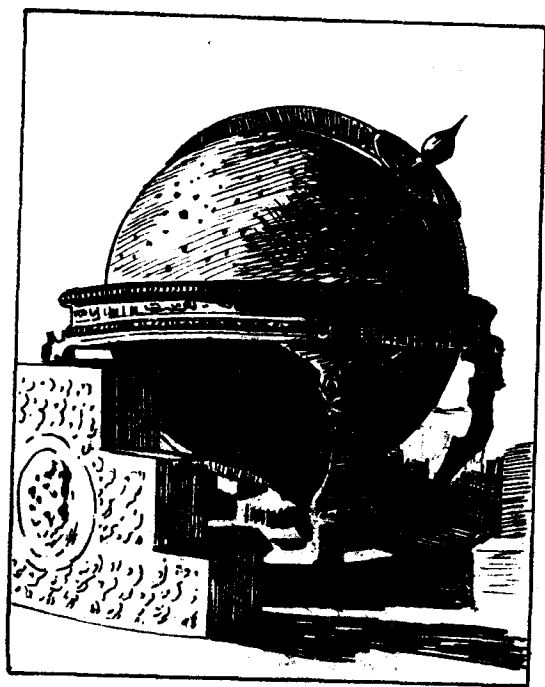


图 4 浑象

今日的天球仪。即用来演示天空中星星之间的可见关系。属于表演性的教学仪器。我国现在还保存两个浑象，也称为天体仪。一个在北京古观象台，另一个在南京紫金山天文台。

简仪 这是元代天文学家郭守敬创造的。郭守敬全面地研究了浑仪。他取浑仪之长，避浑仪之短。“师古而不泥古”。他把浑仪的结构简化，摒弃一些不必要的结构，故称为简仪。使用简仪观测起来更方便，更合理，更科学。更值得一提的是，简仪把浑仪中的地平坐标和赤道坐标分成独立的结构。从而使简仪中的赤道坐标装置基本与现代天文望远镜中的赤道装置一致。但是，这比天文望远镜的装置的出现要早 400 年。现在保存在南京紫金山天文台的简仪，是明代正统二

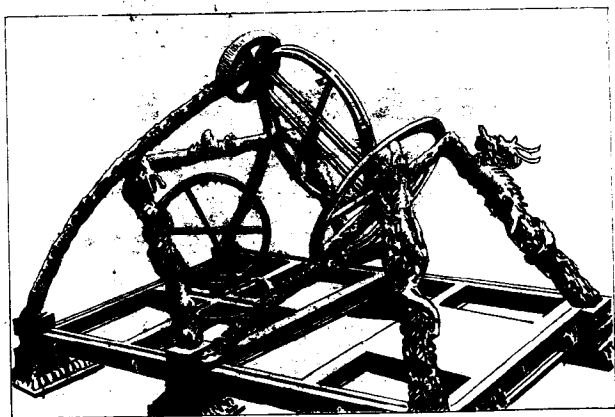


图 5 简仪

年（1437 年）制造的。明清两代天文学家都用它在北京古观象台观测。

3. 著名的天文学家

我们要介绍的这几位中国古代天文学家，大家一定非常熟悉的，因为他们多才多艺，有多方面的突出贡献。他们是：张衡、祖冲之、（僧）一行和郭守敬。

张衡（78~139 年）是东汉时代著名的天文学家：他博学多才，在少年时代就酷爱天文、数学、地理、绘画和文学，表现出极高的天资和勤奋。公元 115 年，皇帝调他任太史令，在推动天文学发展方面取得了卓越的成就。他在《灵宪》著作中，论述了对天地起源的见解。他是我国古代浑天学说的代表人物。

说到张衡，你一定知道他创制的候风地动仪。这确实是他的杰出设计。他还把浑象和计时的漏壶结合起来，漏壶滴水推动齿轮系统，使浑象均匀地一天转动一周。这样，人在屋子里就能从浑象上知



图 6 张衡观天

道自然界星星的出没位置。构思多么巧妙！他还是一位科学幻想著作家。他在《思玄赋》著作中有极丰富的漫游太空的科学幻想。

正如 1956 年郭沫若为张衡题的碑文所赞颂的：“如此全面发展之人物，在世界史中亦所罕见。万祀千龄，令人景仰。”我国南京紫金山天文台把 1964 年 10 月 9 日发现的小行星——国际编号为 1802 号小行星，命名为张衡小行星。国际月球地名命名委员会，已把月球背面的一个环形山（月面经度：东经 112°，北纬 19°）命名为张衡，以表示世界科学界对这位伟大的科学家永久的纪念。

祖冲之（429～500 年）是南北朝时代南朝的卓越数学家和天文学家。青年时代就步入当时的学术研究机构——华林学省。表现出强烈的勤奋好学、积极进取的精神。

提到祖冲之，你马上就会想到他推算出的圆周率 π 。历史课中要讲到他，数学课中更要称赞他，中国机械史中也要介绍他，天文学史还要推崇他。你知道他在天文学中的贡献吗？他 33 岁时创立了有名的历法——《大明历》。祖冲之根据长期观测，总结前人的经验，再加数学推算，使《大明历》比当时的历法精确，成为中国古代优秀的历法之一。

祖冲之已成为世界科学史中伟大的科学家之一。联合国大厦内有他的塑像，苏联科学院内有他的塑像。

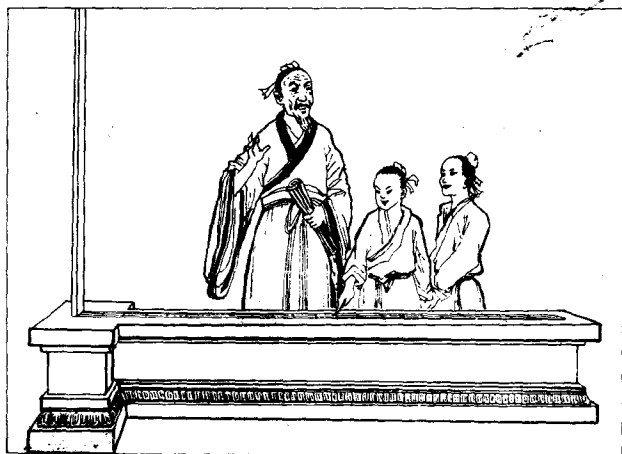


图 7 祖冲之测日影

日本科学家曾建议把圆周率称为祖率。1959年，苏联拍下月球背面照片，就以祖冲之的名字命名一个环形山（月面坐标：东经 148° ，北纬 17° ）。我国紫金山天文台把1964年11月9日发现的小行星——国际编号为1888号，命名为祖冲之小行星。

一行（683或673~727年）是唐代高僧，著名的天文学家。俗姓张，名遂。自幼刻苦学习天文学，青年时期已成为学识渊博，闻名长安的青年。先后在嵩山（河南省）和天台山（浙江省）学习佛教经典和天文数学。玄宗开元五年（公元717年）被召回京都长安，主持修订历法。为了观测天象，他参与制做多种

天文观测仪器。他在全国设立 12 个观测站，主持全国大规模的天文大地测量工作。他历时两年，编制成《大衍历》，还翻译过多种印度佛经。

这位高僧在中国天文学史中成绩斐然，为纪念他，紫金山天文台把 1964 年 11 月 9 日发现的另一颗小行星——国际编号为 1972 号，命名为一行小行星。

郭守敬（1231～1316 年）是元代卓越的天文学家、水利学家和仪器制造家。他创造和改进 10 余种天文仪器。他在全国各地



图 8 一行

设立 27 个观测站，进行大规模的“四海测量”。他编制的《授时历》是我国古代最先进、施行最久的历法。《授时历》取回归年长为 365.2425 日，与现在通用的公历值一致。但它比公历早 300 多年颁行。郭守敬撰写的天文历法著作有：《历议 14 拟稿》、《议象法式》、《推步》、《修历源流》等 14 种共 105 卷。

为了纪念这位蜚声中外的科学家的伟大功绩，国际月面命名委员会把月球背面的一个环形山以郭守敬的名字命名（月面坐标是：西经 134°，北纬 8°）。紫金

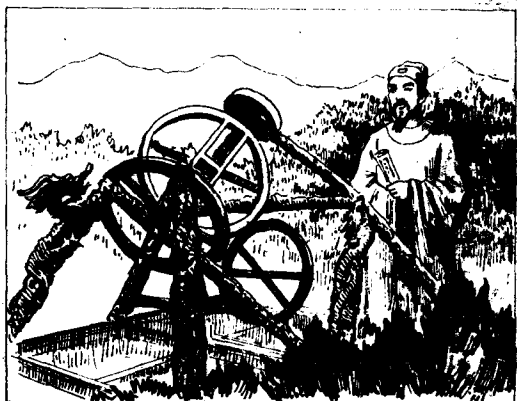


图 9 郭守敬与他发明的简仪

山天文台把 1964 年 10 月 9 日发现的另一颗小行星——国际编号为 2012 号，命名为郭守敬小行星。

4. 丰富的天象记载

中国有世界上最早最完整的天象观测记载，举世闻名，已成为世界天文学史中重要组成部分。

日食 日食就是从地球上看去，月亮把太阳遮住的现象。我国甲骨文中就有日食的记载。在古籍《诗经·小雅》中载有：周幽王六年“十月之交，朔日辛卯，日有食之”。这是指公元前 776 年 9 月 6 日发生的一次日食，距今已有 2760 多年。这是世界上最早的日

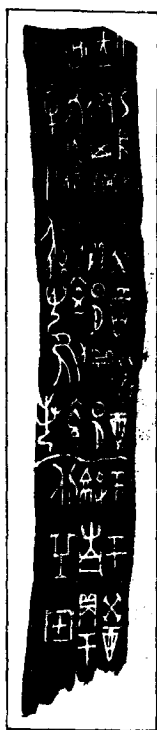


图 10 甲骨片上的
日食记载

食记载。在《春秋》一书中，就有 37 次日食纪事。据考证，在清代以前，我国共有约 1000 次日食记录，已成为天文学、物理学和年代学的珍贵史料。

太阳黑子 在耀眼的太阳面上，有时可以看到一些黑色斑点，它们是太阳表面物质激烈运动形成的。当然，平时太阳光太强烈，我们绝对不能直接看太阳，更不能在没有减光装置的情况下，通过天文望远镜看太阳。否则，会把眼睛烧坏的。那么，我们祖先在没有仪器的情况下，又是怎样看到太阳黑子的呢？《汉书·五行志》中载有：

“河平元年，三月己未，日出黄，有黑气，大如钱，居日中央。”这是指公元前 28 年，在一个大风沙的日子

里，日出时风沙遮住太阳，日光大大减暗，是黄色的。这时看到日面中央有如钱币大小的黑子。短短几句话，就把太阳黑子的形状、大小以及在日面上的位置都生动地记录下来。这是世界上最早的太阳黑子记录。我国古代有 100 多次关于太阳黑子的记载，已成为今日研究太阳活动和日地关系的最好史料。而欧洲，一直