

中国人的智慧丛书

王敬东 于启斋 宋文仁 曲希文 编著
大象出版社

窥究天地之秘



近代世界赖以建立的
种种基本发明和发现可能
有一半以上源于中国

——李约瑟



图书在版编目(CIP)数据

窥究天地之秘/王敬东等编著. — 郑州:大象出版社,
2000.9

(中国人的智慧丛书)

ISBN 7-5347-2516-X

I. 窥… II. 王… III. ①天文学-中国-普及读物
②地球科学-中国-普及读物 IV. P-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 38838 号

责任编辑 孟会祥

责任校对 张静燕

封面设计 朱 晖

出 版 大象出版社(郑州市农业路 73 号 邮政编码 450002)

发 行 大象出版社发行部 电话: 0371-5726194

印 刷 河南第一新华印刷厂

版 次 2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

开 本 850×1168 毫米 1/32

印 张 5.375

字 数 125 千字

印 数 1—1 000 册

定 价 6.80 元

序

自尊和创新,是民族的灵魂。很难设想,一个缺乏自尊和创新精神的民族,能够自立于世界民族之林。

中华民族,凭着自己的智慧和执著的创新精神,对世界科学技术宝库做出了巨大的贡献,其中的“四大发明”更是震古烁今。然而,值得指出的是,中华五千年科技史长河中的滚滚波涛,决不仅仅只是依靠“四大发明”掀起的,而是多方位、多角度的,其多项发明和发现均在科技史长河中掀起过巨浪。如公元前4世纪采用加磷脱硫的熔铁炉和锻铸法;公元2世纪初张衡创造了当时世界上最先进的观测天象的浑天仪和测定地震方向的地动仪;先秦即已成书的《黄帝内经》;明代李时珍的《本草纲目》……

历史已经证明,发明、发现既是一种民族的文化创造,又是可以传播、学习和继承的,是天下之公器。中华民族的发明、发现,已成为并将继续成为全人类的共同财富。正如英国研究中国科学技术

史的专家李约瑟博士指出的那样：近代世界赖以建立的种种基本发明和发现可能有一半以上源于中国。

我们可以自豪地说：如果没有从中国引进船尾舵、罗盘、多重桅杆，以及由此而改进的航海和导航的技术，欧洲绝不会有导致地理大发现的航行，哥伦布也不可能远航到美洲。

如果没有从中国引进造纸术和印刷术，欧洲人有可能要更长期地停留在手抄书本的时代，现代科学技术的传播也会受到极大的阻碍。

.....

当然，世界其他民族的发明、发现也使中国人受益很多。古代如此，现代尤其如此。然而，近现代的中国人并没有丧失创新精神和创造活力，他们一方面广为吸收先进的西方文化成就，另一方面又在发明、发现的竞技场上力争上游。请看：詹天佑之于铁路；侯德榜之于化学；李四光之于地质；竺可桢之于气象；华罗庚之于数学……

他们是我们民族的真正脊梁。正是他们，用自己的生命，燃起了中华民族振兴、崛起的希望。

为了帮助广大读者更好地了解在科学技术领域我国自古以来所取得的杰出成就和涌现出的优秀人物，我们编写了这套“中国人的智慧丛书”。丛书按内容分为数学、物理、化学、生物、天文地理、医药卫生、农牧纺织、交通建筑等8个分册。力图使读者在轻松愉快的阅读中，既能了解光辉灿烂的中华科技史，又能了解科学技术某一领域漫长的历史积淀；既能增长知识，开阔视野，又能了解各个领域发展的内涵；既能从中感受人生的磨难，又能树立爱科学、学科学、用科学的高尚志向；既能洞察成功人物的奥秘，又能从中受到必要的启迪；既能了解诸多成功人物的爱国情操，又能唤起自己的爱国热忱……

了解是为了热爱。只有了解祖国的昨天和今天，我们才能对作为一个中国人的骄傲和责任有更深感受，这也正是“中国人的智慧丛书”编写的主旨所在。

作

2000年7月1日

卷首语

在中国五千年的文明史中，天文学、地理学占有显著的地位。

中国的天文学自成体系，并且在长达几千年的历史进程中，一直处于世界领先地位。中国的地理学，无论是对陆地或是海洋的研究，都有世界性的成就。

中国的天文学家们，留下了世界上最早的关于日食、月食、日珥、太阳黑子、彗星、新星和行星等丰富的天文记录，成为世界上研究天文学不可多得的材料。战国时代的甘德发现了木星卫星，比伽利略早了两千多年；东汉时期的张衡，首创漏水转浑天仪和世界上第一台地动仪。在地理学上，晋朝的裴秀，创造了世界上最早的地图学理论——“制图六体”；唐代的张遂，在世界上首测子午线；宋代苏颂的水运仪象台；沈括对流水侵蚀地形的发现；元代郭守敬创造的简仪；明代郑和七次下西洋……这一切，都是世界上的创举，充分显示了古代中国人

的智慧。

到了近代，中国人冲破了闭关自守的束缚，追赶着世界科学发展的潮流。一旦他们把握了世界天文学、地理学领域里的时代脉搏，同样会做出令世人震惊的成就。

是啊，聪明的中国人，凭着他们血管里流淌着炎黄子孙的血液，凭着他们把自己的理想追求深深地植根在祖国的沃土之中的优秀秉性，凭着他们锲而不舍的创新精神，紧紧把握时代赋予的机遇和使命，他们不愧是天文地理王国里的骄子，其光辉业绩，将永载史册，与日月竞辉！

了解过去，是为了今天，更是为了创造美好的明天。愿读者通过阅读本书，能接过前辈的接力棒，奋起向前，去创造一个更加美好的天文地理新世界。

目 录

卷首语

- 1 日食、月食、日珥的发现
- 4 彗星的最早记录
- 7 新星和超新星的发现
- 10 石申和星表
- 12 甘德发现木星卫星
- 14 古代木板地图
- 17 古代彩绘地图
- 20 行星运行的最早记录
- 23 落下闳和《太初历》
- 25 刘歆和“岁星超辰”的推算
- 27 太阳黑子的最早观测
- 30 潮起潮落的观测
- 32 震惊世界的地动仪
- 35 漏水转浑天仪
- 38 月球运动不均匀性的发现
- 41 裴秀,“地图科学之父”
- 44 岁差的发现
- 47 《元嘉历》和调日法
- 50 祖冲之和《大明历》
- 52 酈道元和《水经注》
- 55 革新的《皇极历》
- 57 黄道仪与《麟德历》
- 59 张遂的世界性贡献

- 63 古代天文知识的宝库——《开元占经》
- 65 巧妙的“水运仪象台”
- 68 《新仪象法要》
- 71 冲积平原与立体地图
- 74 “六出雪花”见睿智
- 76 修历盲人——卫朴
- 78 苏州石刻天文图
- 82 “里差”的发现
- 84 郭守敬与“四海测验”
- 87 “简仪”和《授时历》
- 92 隐居乡野观测天象
- 94 郑和与《郑和航海图》
- 97 改历运动的推动者
- 99 徐光启和《崇祯历书》
- 101 《徐霞客游记》
- 104 《历象考成》与《皇舆全图》
- 107 弘扬民族天文学
- 109 第四纪冰川遗迹的发现
- 112 地质力学的创始人——李四光
- 116 中国不“贫油”
- 119 地震可以预报
- 122 中国气象学的奠基人
- 124 五十年与五千年
- 127 紫金山天文台
- 129 “中华”小行星的发现
- 132 多旋回构造运动说
- 134 探矿专家
- 136 太阳系起源——“新星云说”

- 139 “地洼学说”的诞生
- 141 投身射电天文学研究
- 143 女天文台长
- 146 在实践中成长的天文学家
- 149 “马氏方法”探油
- 151 中国南极长城考察站
- 154 世界第一大峡谷的发现
- 156 精确测量珠穆朗玛峰的高度
- 159 “风云二号”气象卫星

日食、月食、日珥的发现

日食、月食,是太阳、月亮和地球在运行中出现的特殊现象。日珥,则是太阳本身的自然现象。然而,在远古时代,受多种条件的限制,人们对这些现象不能解释,认为日食、月食、日珥的出现是不祥之兆,甚至编造出天狗吃了日头的子虚乌有的故事。随着科学的不断发展,人们逐渐对宇宙中的这些自然现象,有了正确的认识。在世界上,对这些自然现象最早发现和认识的,是我们的祖先。

据甲骨文记载,公元前 1217 年 5 月 26 日,居住在河南安阳的人们,突然发现太阳有了缺口,这个缺口渐渐地扩大,然后又慢慢地复原了。这是中国也是世界上关于日食的最早文字记录。

后来,人们又逐渐发现日食的三种类型:日全食、日偏食、日环食。

其实,在我国的典籍中,关于日食有多次记载。

在殷墟甲骨文中就有 5 次。在《尚书》中也有记载。《诗经·小雅·十月之交》中有“日有食之”的记载,这指的是公元前 776 年 9 月 6 日发生的日食。《春秋》一书中,记载了公元前 770 年到公元前 476 年中的 37 次日食,其中有 32 次被认为是可靠的。

值得指出的是,从公元 3 世纪开始,我国就对日食进行记录,一直延续至今。

我国对月食的研究也是世界上最早的。

《诗经·小雅·十月之交》有“彼月而食,则维其常”的记载。指的是公元前 776 年 8 月 21 日出现的月偏食。这是世界上关于

月食的最早记录。

那么,日食和月食是怎样发生的呢?

我们知道,太阳是太阳系的中心天体,是银河系中的一颗恒星。地球是太阳的九大行星之一,按大小排第五位,它是太阳系中的一颗行星。月亮,是地球惟一的一颗天然卫星。地球绕太阳转,月球围绕地球转。当月球运行到地球和太阳中间,太阳光被月球遮住,不能照射到地球上时,便出现了日食。当月球将太阳全部遮住,便出现了日全食;当月球遮住了太阳的一部分,就出现了日偏食;当月球遮住了太阳的中间部分,出现的就是日环食。

古人很早就对月亮进行了观测和研究。我国古代的历法,以月亮圆缺记月和记日。例如每月的初一,地球上看不到月光,称为“朔日”,每月的十五,月亮圆的这一天(有时是十六或十七),叫做“望日”。

日食必发生在朔日,因为只有这时月亮才处在太阳和地球之间;月食必发生在望日,因为这时地球运行在月球和太阳中间。但并不是每个朔日、望日都会出现日食或月食。很明显,处在中间,不一定被遮住。月食只有全食和偏食两种。月全食,是地影掩蔽整个月亮而成的;月偏食,只是月球的一部分在地影之内。

我国对日食、月食的成因及其发生的时间和规律的认识和研究,在世界上也是最早的。

《易·丰卦》中,就有“月盈则食”的记载。“盈”,在这里是“满”的意思。月满,也就是每月十五日(望日)。远在西汉以前,我们的祖先,就对日食、月食发生的规律进行了精密的推算。汉武帝元封七年(公元前104年)制定的《太阳历》中指出,135个朔、望日中,有23次交食周期,每个周期,可能发生1~3次日、月食。这是世界上首次记载日食、月食发生周期的书。

日珥,是突然出现在太阳边缘外面的发光气团,主要由氢组成,是朱红色。这层气团,一般长约20万千米,厚约5000千米。

但是与整个太阳相比,则是极薄的一层。

日珥的温度高达 5000°C 至 8000°C 之间,形状千奇百怪。人们只有在罕见的日全食时,或者借助于太阳分光仪、单色光观测镜等仪器,才能看到日珥。

日珥光彩夺目,有的如长长的拱桥,有的像杂乱的草莽,有的像腾空的礼花,有的像落地的喷泉。

少数日珥,不久就回落到日面,有的却长期幻奇。

日珥的高度一般可以升到 60 万 ~ 70 万千米,最高可达 100 多万千米。

日珥的最早发现,也在我国。公元前 1400 多年前,甲骨文卜辞中便有了关于日珥的记载,那是人们在观察日全食时发现的,不过那时候不叫“日珥”,而叫“火焰”。

中国是世界上发现和研究日食、月食和日珥最早的国家。中国关于日食的最早的可靠记录,比欧洲古代希腊的最早可靠记录早 620 多年。关于月食的最早记录,比埃及的最早记录(公元前 721 年 2 月 19 日的月食记录)早 55 年。中国在天体运行方面的发现和研究,在古代,走在世界前列。

彗星的最早记录

夏夜,有时会发现一种奇异的星星,拖着长长的尾巴向西而去,在瞬间,发出耀眼的光芒。这便是彗星。我们习惯上称它为“扫帚星”。

古代人们对宇宙的特殊现象认识不清,认为出现彗星和见到彗星大不吉利,所以也叫它“妖星”。在世界上,中国是记载彗星最早、积累彗星资料最丰富的国家。

彗星是怎样一种星星呢?

彗星的形状很特别。当它远离太阳的时候,是一个发光的云雾状小斑点;接近太阳时,就像一把大的发光的扫帚。这时,它由彗核、彗发、彗尾三部分组成。彗核由比较密集的固体块和质点组成,其周围的云雾状光辉,叫做“彗发”。彗核和彗发,总称为“彗头”。彗尾则由极稀薄的气体 and 尘埃组成。

彗星的体积非常大,彗尾长达数千万千米,但质量却很小,一般不到地球质量(5.977×10^{21} 吨)的十亿分之一。彗尾的密度很小,只有地球海面大气密度的几千亿分之一。

彗星的轨道大多是扁长的椭圆,少数是抛物线和双曲线。

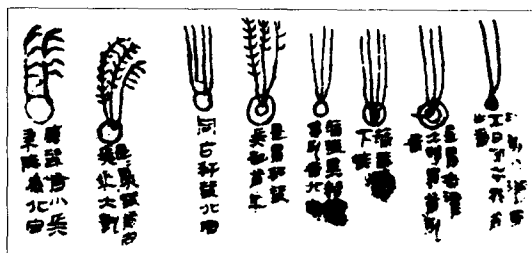
只有椭圆轨道上运行的彗星,才能回归,称为周期彗星。著名的哈雷彗星,就是周期彗星。

早在 4000 多年前,我们的祖先就对彗星进行了观测和研究。

1973 年,在湖南长沙马王堆三号墓,出土了一种占卜吉凶的帛书,成书于 2000 多年以前。书中有目前所知的世界上最早的彗星图,共 29 幅,形态各异,是世界上研究彗星的重要历史参考资料。

料。

我国关于彗星的记录,有 1000 多条。在目前人类已知的 1500 多颗彗星中,至少有 982 颗能在我国的历史资料中找到“档案”。



马王堆帛书彗星图(局部)

在古代,人们只能凭肉眼观测彗星,但是我们的祖先却观测得十分精确,对彗星的研究也是科学的。成书于公元 7 世纪初的《晋书·天文志》就有这样的记载:彗星本来不发光,是因为反射太阳光后才有光。所以傍晚见到的彗星尾向东延伸,早晨则指向西边,总是指向日光的方向。这是世界上对彗星最早、最科学的分析。在欧洲,直到 1532 年,才有类似的认识,比我国晚了近 1000 年。

我国还有世界上最早的彗星运行图。

1974 年,在江苏盱(xū)眙(yí)县的一座西汉古墓中,出土了两块星象图,图上有飞龙、凤凰、游鱼,还有太阳、月亮和 16 颗星星等。其中特别引人注目的是,盱眙星象图上,彗星的彗尾被月球遮掩了一部分。这充分说明,我国汉代的天文学家,就已经认识到彗星比月球离地球远。盱眙星象图上的彗星运行图,比原来人们公认的世界最早的耶路撒冷彗星运行图(公元 66 年),要早 100 年。

我国还是世界上记录哈雷彗星最早的国家。

哈雷彗星,绕太阳运行的平均周期为 76 年。它形体较大,明亮易见。《春秋》记载了鲁文公十四年(公元前 613 年)出现的彗星,是世界上对哈雷彗星的最早记录。《汉书·五行志》更为详细地记录了哈雷彗星。它出现在西汉成帝元延元年(公元前 12

年),书中对哈雷彗星出现的时间、运行路线、运行快慢,都做了比较生动、精确的描述。从公元前 613 年到公元 1986 年,哈雷彗星光顾地球 31 次。中国从公元前 240 年起,对哈雷彗星的每次出现都有记载,是世界上记录哈雷彗星最完整的国家,比欧洲对哈雷彗星的记载早近 700 年。

中国对彗星分裂现象的记载,也是世界上最早的。《新唐书·天文志》中详细记录了唐代乾宁三年(公元 896 年)十月,有三颗客星的出现、隐没。这里的“客星”,就是已经分裂的彗星。

值得注意的是,1977 年,我国天文学家张钰哲利用我国古代的哈雷彗星记录,上推到公元前 1057 年,通过电子计算机进行运算,发表了《哈雷彗星的轨道演变趋势和它的古代历史》一文,所得结果,比较理想。他解决了我国历史界关于“武王伐纣”的准确年代的疑问,初步得到这一日期是公元前 1057 年。从而,丰富了史学上年代学的论证内容。可见,我国古代彗星记录到现代仍然焕发出它的光辉。

法国著名天文学家巴尔代,在详细研究了有关 1428 颗彗星的《彗星轨道总表》后断言:“彗星记载最好的,当推中国的记载。”这无疑是公允的。

20 世纪初,英国人克罗密林和科威耳,曾用中国古代有关彗星的记录,跟计算所得的彗星每次近日点的时间和周期对比,证明了中国古代的记录比较“符合实际”。

美国学者勃勒德,研究从 1682 年到 20 世纪的彗星运动,来探索 1986 年哈雷彗星的回归,参考和引用的也是中国关于哈雷彗星的记录。

新星和超新星的发现

空中的星星,有些原来很暗,肉眼很难看到它的“风采”。但在某个时候,它会突然爆发,亮度增强到几百到几千万倍,甚至上亿倍。令人奇怪的是,爆发之后它的亮度又慢慢减弱,经过几年、十几年以后,可能再次爆发,恢复原来的亮度。人们把这种星叫做新星,亮度超过上亿倍的,也就是爆发规模超过一般新星的,则叫超新星。新星和超新星的发现,是我国古代天文观测的一项重大成就。

翻开历史的画卷,天文星象的记录,也像星星一样闪耀在我们面前。从殷墟出土的甲骨文中,可以看到公元前14世纪,我们的祖先,就对心宿二星座附近出现的新星做了记录。在西方,最早的新星记录,是公元前134年出现的依巴谷新星。对这颗新星,我国不仅详细地记录了它出现的时间,而且准确地记录了它的方位。

从公元前134年到17世纪末,世界编入新星表的90颗新星中,我国记录的就有80多颗,并且翔实可靠。

超新星,也是我国首先发现并记录的。

宋真宗景德三年三月乙巳(公元1006年4月3日),在豺狼座爆发的超新星,就是历史上极为壮观的一颗。我国古代的天文工作者,在同日和五月壬寅(5月30日),对这颗超新星做了比较详细的记录。今天世界上对这颗超新星的描述,就是根据我国当时的记录进行描述的。

1054年,爆发在金牛座的超新星,世界上只有我国和日本有