



小企鹅趣味科学丛书

少年趣味天文学

赵世英 著



商务印书馆
The Commercial Press

1332579



小企鹅趣味科学丛书

第1111号

少年趣味天文学

赵世英 著



SHAO NIAN QU WEI TIAN WEN XUE

少年趣味天文学



淮阴师院图书馆1332579



商务印书馆

2010年·北京

图书在版编目(CIP)数据

少年趣味天文学/赵世英著. —北京:商务印书馆,
2010

(小企鹅趣味科学丛书)

ISBN 978 - 7 - 100 - 05746 - 2

I. 少… II. 赵… III. 天文学—少年读物
IV. P1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 006731 号

所有权利保留。

未经许可,不得以任何方式使用。

SHÀONIÁN QÙWÈI TIĀNWÉNXUÉ

少年趣味天文学

赵世英 著

商 务 印 书 馆 出 版

(北京王府井大街 36 号 邮政编码 100710)

商 务 印 书 馆 发 行

北京市白帆印务有限公司印刷

ISBN 978 - 7 - 100 - 05746 - 2

2010 年 1 月第 1 版

开本 880 × 1230 1/32

2010 年 1 月北京第 1 次印刷

印张 6%

定价:16.00 元

主编的话

优秀的富有趣味的科普读物,有时候会影响青少年一生的生活道路。北京大学数学系马希文教授,他常说自己是读科普读物成长起来的,多次提到他读初中时候看过的一本《数学万花镜》(波兰史泰因豪斯著、裘光明译),说这本书对他的启迪和帮助很大,尽管当时还没全部看懂。他说:“看数学书不能像看小说那么轻松方便。一看就懂,一学就会,一算就得答案,未必就好。反复看不明白,有个印象,留串问题,也是一种收获。”就是这本《数学万花镜》,使他喜欢上了数学,以至终身献给了我国的数学科研和数学教学事业。中国科学院院士张景中,他也说少年时代读过的几种优秀的饶有趣味的科普读物给他印象很深,如前苏联著名科普作家伊林写的《十万个为什么》,山东大学数学系王峻岑教授写的《数学列车》,老一辈知名科普作家刘薰宇写的《马先生谈算学》、《数学的园地》等。“因为写得吸引人,我常常一本书看上几遍。懂了的觉得有趣,不懂的,好奇心驱使我进一步思考与学习。这些书吊了我的胃口,总想再找类似的书来看。”跟马希文一样,优秀的富有趣味的数学科普读物,使他喜欢上了数学,并终身献给

了我国的数学科研和数学教学事业。这两位数学家还从自己的亲身体验，深知科普读物对青少年健康成长的意义，由此产生了一种创作科普读物的责任感，所以十分热心从事科普创作，以回报社会。张景中院士写的《数学传奇》、《数学家的眼光》，马希文教授写的《数学花园漫游记》等，已成为社会公认的科普精品，深受少年读者喜爱，并在全国性科普作品评奖中获奖。

科学应该为大众所了解，而且应该从孩子开始。少年科普读物跟成人科普读物的不同之处，在于它更加注意读物的趣味性、可读性。“科学往往不是那么好懂，因为它讲的是事物的本质和事物运动的规律，而本质和现象就往往不那么一致，规律也不是一眼就看得出来的。所以给少年普及科学知识，首先要特别致力于培养他们学科学的兴趣。”发掘科学本身的魅力和趣味，培养少年对科学的兴趣，要比塞给他们一堆知识更重要。少年科普读物的一个重要功能，就是把小读者引导到科学殿堂的门口，让他们看到科学世界是多么瑰丽多彩。只有那些从小对科学怀有极大的兴趣，愿意献出毕生精力钻研科学的人，才有希望攀登科学的顶峰，为祖国和全人类作出创造性的贡献。

《小企鹅趣味科学丛书》以小学高年级与初中学生为主要服务对象，约请国内资深科研和科普工作者撰稿。作者中有中国科普研究所前副所长郭正谊教授，中国科学院

地理研究所《地理知识》原主编郑平研究员等。我们编撰这套小丛书,旨在培养读者学科学的兴趣,提高青少年科学文化素养;配合学校从应试教育转向素质教育,为学生提供优秀的课外读物;响应党中央“科教兴国”的号召,为社会主义祖国培养新世纪合格建设人才做点儿力所能及的事情。

陈天昌

目 录

M u l u

- 主编的话 001
- 天文学悠久的沧桑史 001
 - 人类文明源头的天文学/002 捍卫科学真理的天文学/007 近代天文学的两次“飞跃”/010 天文观测的“三个里程碑”/013
- 天文学的盛世华章 017
 - 天文观测的巨眼金睛/018 天文观测的众多渠道/026 天文观测的全波段时代/030 天体物理学的飞速发展/032 当代天文学为多学科交会点/033 人类活动进入第四空间环境/034 确立完整的“天文家族”/035
- 中国现代天文学的崛起 037
 - 在艰难的环境下创建/038 在日本侵略者破坏下成长/038 昂首阔步空前发展/039 创制颇具特色的大型光学望远镜/041



— 斗转星移与时间服务	045
准确时刻是人类文明的号角/046 地球自转也是不均匀的/047 精确的原子时与闰秒/050 与日晷对时引起的争论/051 巧妙安排日月年/058	
— 星空巡礼	062
黄道与黄道十二星座/063 北斗七星和北极星/065 灿烂的星空与丰富的中华文化/068 巡视趣味天体/071	
— 太阳的奥秘	075
太阳的能量泉源/076 太阳的中微子事件/078 太阳振荡与日震学/081 太空观日/084 太阳风与行星际空间环境/089 耀斑爆发与日冕物质抛射/092 令人难忘的日全食/093	
— 担起开发月球的使命	098
宇航员在月球上考察/099 神秘的月面风光/101 探测月球极区/103 创建月球基	



目 录

M u l u

地/107 “嫦娥”飞天 千年梦圆/112

——行星和卫星的大千世界····· 114

五十年与几千年/115 火星大气层给人类的启迪/116 揭示火星表面酷似“人脸”的结构/117 火星上寻水/119 火星大冲是观测火星的良机/123 探测火星的征程/126 “伽利略”号大显神通/128 木卫一“变脸”之谜/131 木卫二上可能有生命/134 “卡西尼”号奔向土星/137 引人入胜的土卫六/138 令人迷惑的冥王星/140 发现小行星 200 年/142 探访爱神星/145 对中华历史名人永久的纪念/149

——彗星的身世····· 151

彗星撞击太阳/152 “世纪彗星”——“海尔一波普”彗星/154 探测器追踪与撞击彗星/157



目 录

M u l u

- 认识恒星世界的史诗 160
 - 恒星的一生/161 爱丁顿建立的丰碑/166 从小绿人到中子星/169 脉冲双星的发现与引力波的验证/173 蟹状星云的来龙去脉/175 探索地外生命/180 一颗令人关注的恒星/182
- 巨大的“星城”与浩瀚的宇宙 184
 - 关于“星城”的大辩论/185 “大辩论”投下的种子/187 银河系的邻居/188 神奇的类星体/193 开拓现代宇宙学/195 史前的一次热大爆炸/196 捕捉大爆炸后的余辉/198
- 附录:我的科普创作之路 200



—TIANWENXUE YOUJIU DE CANGSANGSHI—

天文学悠久的沧桑史

在人类认识世界的历史长河中，天文学素以历史久而著称，世界上所有的文明古国都有丰富的天文学史。在科学技术飞速发展的今日，在整个自然科学基础理论中，天文学更以其生机勃勃的发展和丰碑卓著而闻名。



图1 埃及的尼罗河与金字塔



—— 人类文明源头的天文学 ——

人类的文明史诗已有 5000 多年的历程。人类认识事物的灵感总是寻根求源,这是人类思维的一大特点,也是人类创造文明和发展科学的卓有成效的主线。让我们沿着这样的认识轨迹,看看天文学在人类认识自然演化史和开创人类文明史中处于何种地位。

当代科学对自然界有一个共同的认识,那就是自然界是经历了一个漫长的演化发展过程,并且这个演化发展仍在继续进行之中。从宏观认识来说,基本上可归纳为这样几个阶段:宇宙 $\rightleftharpoons$ 星系 $\rightleftharpoons$ 恒星 $\rightleftharpoons$ 太阳系 $\rightleftharpoons$ 地球 $\rightleftharpoons$ 生命 $\rightleftharpoons$ 人类文明社会。上面的箭头表示自然界的演化,下面的箭头表示人类的认识史。你看,从这个粗线条的描述可以看出,天文学在人类对自然演化史的认识中起到多么重要的作用,这不仅在科学上有重要的意义,在哲学和人类精神文明发展方面也作出了巨大贡献。

天文学的形成与人类开创文明史的关系如何呢?正是人类开创文明史的需要,才逐渐形成了天文学。人类早期在与大自然作艰苦卓绝斗争的过程中,为了获得生存的物质就必须依靠农牧业的发展,发展生产的前提则是必须遵循自然规律,这个思维的起点正是人类文明的开始。在众多的自然现象中,人们首先发现两个最基本的规律,这就是日出日落——昼夜交替和植物从开花到结果——寒来暑往。我们祖先为了掌握这些规律,对地上的物候和天象进行大量的观察和记录,通过从现象到本质的认识,逐渐形成了最早的天文学,了解了人与自然界的基本关系。恩格斯指出:“必须研究自然科学各个部门的顺序的发展。首先是天文学——游牧民族和农业民族为了定季节,就已经绝对需要它。”世界上所有的文明古国都有悠久而丰富的天文史。

尼罗河畔诞生的天文学:

尼罗河是埃及的母亲河,是埃及文明的发源地。早在公元前

i
a
o
q
i
,
eq
u
w
e
ik
e
x
u
ec
o
n
g
s
h
u

4000 多年,尼罗河畔就建立起人类第一个古王国,进入金石并用的时代。古埃及人为了农业生产活动的需要,就要知道尼罗河水涨落的周期。他们注意到,每当在清晨东方地平线上见到天狼星(现在所说的大犬星座 α 星,即看起来全天最亮的恒星),就预示着尼罗河将要泛滥,即将进入汛期。古埃及人把这一天定为一年的第一天,定一年为 360 日。可以想见,古埃及人对星象肯定进行了大量的观察才得出这样的规律性认识。从埃及出土的棺盖上所画的星图可以确认,那时他们已知道天鹅、牧夫、仙后、猎户和天蝎等星区。他们就像观察自然界的花开花落和寒来暑往一样,发现天上的斗转星移也有准确的周期,并找出星象出落和太阳在星象之间的变化关系,从而诞生了天文历法。日出日落的周期习以为常容易理解,而找出并制定应用“年”的时间概念,确属人类理性发展的一大创举,是人类认识史上的一次大飞跃,是人类早期文明史上的一座丰碑。

古巴比伦开创的天文学:

古巴比伦位于幼发拉底河和底格里斯河流域(今日的伊拉克境内),远在公元前 5000 年至公元前 4000 年,这里就居住着苏美尔人、巴比伦人和亚述人,他们开创了“两河流域文明”。与古埃及人一样,这里很重视发展农业。早在公元前 2800 年左右,苏美尔人就创立了楔形文字,这种文字往往刻在砖、石或泥板上,同埃及纸草一样,是追溯这些民族古老文明的珍贵史料。

大约在公元前 4000 年,巴比伦人就以月亮圆缺变化为依据创立了天文历法。到了公元前 2000 年左右,他们将一年定为 12 个月。巴比伦人将一周天分为 360 度,将 1 天分为 12 个小时(这里的 1 小时相当于现在的两小时),1 小时分为 60 分钟,1 分钟分为 60 秒,星期的概念也是巴比伦人首先使用的。这些计时概念我们今日还在沿用,巴比伦人可谓计时的鼻祖。巴比伦人对天文学最突出的贡献就是对星空的观察,这在古巴比伦的泥板上都有详细记载。比如,现在国际统一应用的黄道十二个星座名称:白羊、金牛、双子、巨蟹、狮子、室女、天秤、天蝎、人马、摩羯、宝瓶、双鱼,都是在公元前



图2 帝尧命官授时图



1300 多年,由巴比伦命名的,后来才传到希腊等其他地区。

古印度的天文学:

印度也是世界文明古国之一。由于农业生产的需要,印度的天文学起源也很早。他们很早就创立并使用了阴阳历的历法。为了研究太阳和月亮在天空中的视运动,他们将黄道附近的天区分成 27 等分,叫 27 宿。现在在德里还保存有 1724 年建起的天文台。

中国古代天文学的辉煌成就:

我们伟大的祖国是世界上的文明古国之一,我们祖先的勤劳智慧创造了灿烂的古代科学文化。中国古代天文学的成就为世人所敬仰:有丰富的天象记载,有悠久的观天机构,创制出精良的观天仪器,制定了严格的天文历法,提出过朴素的宇宙结构理论,涌现出许多杰出的天文学家。

在古籍《尚书·尧典》中载有帝尧时代(约公元前 2400 年左右)的天文学,其中有:“历象日月星辰,敬授民时”。远在帝尧时代就设立了天文官职,帝尧命令天文官羲氏、和氏观察日月星辰,向民众报告节令(见图 2)。黄河中下游孕育了中国古代璀璨的文化,为了不失时机地进行农事活动,观测天象、编制历法并为农业服务是古代天文学的重要使命,也是天文学诞生的泉源。《尚书·尧典》中还载有:“期三百有六旬有六日”;“日中星鸟,以殷仲春”;“日永星火,以正仲夏”;“宵中星虚,以殷仲秋”;“日短星昴,以正仲冬”。这是夏代以前,天文官介绍一年有 366 日,以星象定四季的诗篇。意思是黄昏时刻在南方天空看到“鸟”、“火”、“虚”、“昴”这些星象时,正是春季、夏季、秋季、冬季的中间月份。足见当时人们对星象的观察是多么详尽,并把这种星象的变化和年的周期紧密联系在了一起。

古籍《夏小正》一书记载夏代(公元前 2100 年至公元前 1600 年)很多关于天文历法和物候的常识,非常详细地以每月星辰的出没动态来表示季节的特征,为农事活动服务。河南安阳出土的甲骨文,就记载着公元前 1400 年左右的天文历法和多种天象的内容(见图 3)。

i
a
o
q
i
'
e

q
u
w
e
i

k
e
x
u
e

c
o
n
g
s
h
u



图3 中国甲骨文中的日食记载

中国古代天文学的成就是中国古代科学文化的瑰宝,是世界天文学史的重要组成部分。日本杰出的学者数内清在《中国科学的传统与特色》一书中指出:“在欧洲,国立天文台 17 世纪末才出现,……唯独在中国,皇家天文台存在了几千年,不因改朝换代而中断”。世界公认,中国是欧洲文艺复兴以前天文现象的最精确的观测者和记录的最好保存者。美国著名太阳物理学家海耳在著作中称赞中国古代关于太阳黑子的记载,他说:“中国古人测天文精勤,至可惊人,黑子之观测,远在西方人之前约 2000 年。历史记载不绝,且相传颇确,自可徵信。独怪欧西学者在此长期中,何以竟无一人注意及之。直至 17 世纪应用天文望远镜之后,方得发见,不亦奇哉。”由此可见,中国古代天文学的辉煌成就在世界文明史中占有多么重要的地位。

古希腊的天文学:

希腊是欧洲的文明古国,它在 2000 多年前创造的科学文化成果,为现代科学文化奠定了基础。古希腊人从古埃及和古巴比伦那里学到了东方先进的科学文化知识,然后他们又创造性地发扬光大,成为近代科学精神的发源地。古希腊的科学家们非常重视数



学,认为自然界的规律是可以用数学来描述的,这种理性思维是对人类文明独特的贡献。

古希腊的许多著名哲学家和数学家,他们都精通天文学。比如,西方历史上第一位自然哲学家泰勒斯(大约生于公元前624年),他也是一位天文学家和几何学家。在他的墓碑上刻有:“这里长眠着的泰勒斯是最聪明的天文学家”。古希腊在天文学方面提倡数学化、量化和逻辑思维化。他们把天文学应用到航海技术方面,创立了天球概念和球面天文学。

中美洲的玛雅人,于公元前1000年左右开创了自己的科学文明,当时建起的太阳庙,作为确定一年四季中春分、秋分、夏至和冬至日出方位的标志,实为天文观象台。

在英国索尔兹伯里以北的石篱村的巨石阵,也是古代测定春分、秋分、夏至、冬至日出方位的标志。

仅从上述这些文明古国的科学文化发展可以看出,天文学正是由于人类的生产和生活的需要而诞生,并发展壮大起来的,它与人类文明社会的兴起息息相关。

—— 捍卫科学真理的天文学 ——

古希腊的科学文化虽然开创了欧洲古老的文明,但是到了公元5世纪西罗马帝国的灭亡至公元15世纪意大利文艺复兴,这一千年来被称为中世纪,在这段历史时期中,罗马教会成为统治欧洲的核心政治力量,希腊的天文学被作为异端而抛弃,代之以地球为宇宙中心的教会意志。教会认为,人和地球都置于上帝的怀抱之中,被圣恩所笼罩,上帝位于宇宙之外,推动着宇宙的运行,天上高贵,地上卑贱,越往高处越进入上帝的圣地。教会这些反科学反人类的邪说,统治欧洲约一千年之久,一些追求科学真理的志士仁人受到无端迫害。到了中世纪后期,封建制度逐渐解体,资本主义文化在孕育之中,在意大利首先掀起以文艺复兴为表现,歌颂人性,反对神

i
a
o
q
i
'
e

q
u
w
e
i

k
e
x
u
e

c
o
n
g
s
h
u