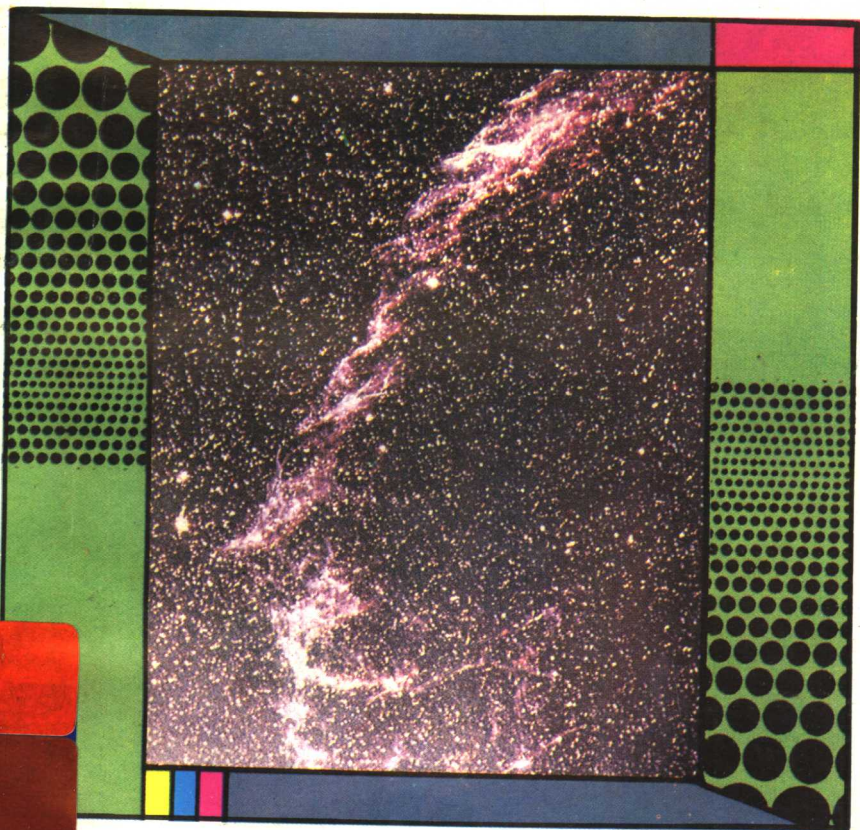


星空探秘丛书

罗永筠

恒星世界



福建教育出版社

(闽)新登字 02 号

星空探秘丛书

恒星世界

罗利玛

(插图: 吕文元)

福建教育出版社发行

(福州市梦厂巷 27 号 邮编: 350001)

福建省新华书店经销

福建省地质印刷厂印刷

(福州市塔头路 2 号 邮编: 350011)

787×1092 1/32 3.125 印张 59 千字 1 插页

1993 年 8 月第 1 版 1996 年 3 月第 3 次印刷

印数: 8,301—28,450

ISBN 7-5334-1248-6/G·910 定价: 3.60 元

如发现印装质量问题, 由承印厂负责调换



昴星团(七姐妹星团)



长蛇座旋涡星系M83



猎户座大星云



蟹状星云



仙女座大星云(星系M31)



武仙座球状星团

“星空探秘丛书”编委会

主 任：王绶琯

副主任：陈 彪

委 员：王崇文 王绶琯

庄天山 张元东

陈 彪 陈建生

陈福生 陈遵妫

郑 莹 林元章

· 罗永筠 黄坤仪

内 容 简 介

美丽的星空是一部无字的巨书。那五颜六色的恒星，跟我们相距有多远？它有多大？它上面有些什么？它们又是怎样演化的？让我们翻开这本书吧！它会带领我们到无边无际的恒星世界中去遨游，去了解恒星的种种奥秘。

序

呈现在读者面前的这一套“星空探秘丛书”，展示了我们地球的伙伴——行星和卫星、流星和彗星……，我们仿佛在太阳系里漫游。我们还要跨出太阳系，到那更为辽阔的恒星世界去，那里的每一颗恒星，都是一个太阳。众多的恒星组成了银河系，而银河系仅仅是宇宙海洋里的一个“小岛”，为此，我们还要到那遥远遥远的星系世界……

探索这遥远的星球世界，跟我们都有关系，因为人人都离不开时间和历法，而时刻和历法是依据天体运动来确定的。人造卫星和宇宙飞船的发射与航程也离不开天文学的指引。至于唯物宇宙观的建立，更离不开天文学所揭示的宇宙的构造和演化规律。

天文学家就是宇宙的探索者，是他们用天文望远镜和各种仪器，在天文台里日日夜夜地观测、计算、研究。这些情况，在这套丛书里都有比较生动的描述。

天文学在人类科学文化发展的历程中扮演过重要的角色；在现代科学技术领域内也是走在前沿的重要学科；在未来，人类开拓星际空间的时代，天文学更是处于主导地位。这也许就是为什么要编写“星空

探秘丛书”的原因吧！

天文学是一门最大众化、广大群众最感兴趣的科学。出现在广阔天空、人人可见的星空现象，给人以宏伟壮丽的景观和惊讶奇妙的感觉。但稀奇天象的出现，也往往给人们以神往与恐惧，甚至有灾难将要来临的预兆，这就使天文学更具有容易引起人们兴趣和注意的特色。天空的神秘感一直成为迷信泛滥的温床；而天文科学知识的普及，正是人类发展自己认识和粉碎迷信的有力武器。

由张元东教授 1984 年发起和推动编写的“星空探秘丛书”，当时在世的著名的天文学家张钰哲、陈遵妫先生担任丛书编委会的名誉主任，作者多为闽籍天文界名流学者。丛书具有内容充实、资料新颖、通俗易懂、图文并茂等特点，它将为我国科普事业作出新的贡献。

当丛书即将出版之际，不禁使我回忆起在文化大革命前夕，笔者曾与我国著名天文学家戴文赛（1911—1979）教授，多次商讨编写出版一套“天文爱好者丛书”，并已拟好出版计划，但被十年动乱化为泡影。如今，福建教育出版社热心推动我国科学教育和普及事业，投入很多的人力和物力，出版这套丛书，我们感到欣慰和钦佩。

1992 年正是中国天文学会成立七十周年，丛书

的出版也可以说是为这个纪念所献上的一份有意义的礼物。

中国科协研究中心
中国科普研究所

研究员

李元

1991年12月于北京

目 录

开头的话	(1)
一、恒星是远方的太阳	(2)
1. 人类从什么时候开始研究星星	(2)
2. 恒星不是永恒不动的	(3)
二、恒星离我们有多远	(8)
1. 恒星有远近之分	(8)
2. 测量距离的方法	(9)
三、恒星是怎样运动的	(15)
1. 各有各的路	(15)
2. 太阳飞向何方	(17)
四、恒星的亮度与大小	(21)
1. 恒星有多亮	(21)
2. 恒星有多重	(23)
3. 恒星有多大	(31)
五、恒星的光谱	(33)
1. 什么是光谱分析	(33)
2. 恒星的光谱型	(37)
3. 恒星的光谱—光度图	(40)
4. 恒星的谱线位移	(44)
六、形形色色的变星	(48)
1. 交食变星	(48)

2. 脉动变星	(51)
3. 会发生爆炸的星——新星和超新星	(54)
七、恒星的诞生与死亡	(61)
1. 恒星是成群地诞生的	(61)
2. 一颗恒星的生活史	(66)
八、神奇的宇宙岛	(71)
1. 天外有天	(71)
2. 宇宙岛风光	(74)
附表 1 几个较亮的球状星团	(82)
附表 2 几个较亮的疏散星团	(83)
附表 3 几个较亮的星云	(84)
附表 4 几个较亮的星系	(85)
参考书目	(86)

开头的话

如果在一个晴朗的夜晚，你正好走到户外开阔的场地上，周围没有灯光，一片昏暗，这时，你抬头仰望天空中闪烁着无数晶莹的星星，你一定会觉得，星空是多么的壮丽啊！也许，在这之前，你已经听说过有关这些星星的传说和故事。但是，你是不是知道，那些美丽的星星，都是一个个非常遥远的、同太阳一样的天体呢？你是否了解，那点点繁星也在不断地运动、发展和变化着呢？

的确，对于现代人来说，探索天空和研究星星，是属于天文工作者的份内的事情。但是顶在我们头上方，每当夜幕降临时会点缀着无数繁星的天穹，对每个人来说，同样是开放着的。那壮丽的星空，富含无限的奥秘，对我们太有诱惑力了，我们不妨一起来探索这神秘的恒星世界吧！

一、恒星是远方的太阳

1. 人类从什么时候开始研究星星

如果追寻人类的历史，提出这样一个问题：“地球上的先民们，他们从什么时候开始注意天空中的星象？”

要完全准确地答复这个问题，恐怕是不可能的事，因为至少在有历史记载之前就已经开始了。现在世界上许多文化遗址给我们显示了部分的答案。有的是用巨石构成阵列来观察天象（图 1.1），有的在岩石上给我们刻留下依稀可辨的简单星座。



图 1.1 英国西南部的巨石阵是古人的观星台
(建于公元前 2000 年左右)

远在 4000 年前，我国的甲骨文上亦早已有观察天象的记录（图 1.2）。

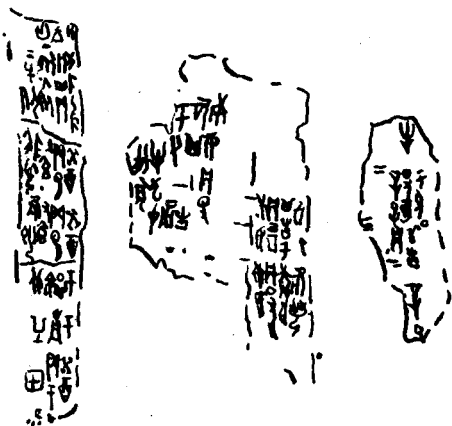


图 1.2 我国甲骨文中的天象记录。

由此可以肯定地说，至少在人类过着游牧生活的那个时候起，人们就普遍地注视着天空中日、月和星辰的出没情况。

无疑地，开始是容易观察到日、月和五大行星（金星、木星、水星、火星和土星）在天空中位置的有规律变化，而其他星体则除了东出西没和出现的季节有所不同之外，似乎它们之间的相互位置是永远不变的，所以把它们称为“恒星”。现在天文学家们都知道所有的恒星，它们都是一颗颗遥远的太阳，也包括我们的太阳在内，它们的位置都不是“永恒”不变的，它们都会在宇宙中朝着某个方向运动着。

2. 恒星不是永恒不动的

对于第一个发现恒星会运动的人来说，自然是一件不容

易的事，这至少要观察相隔数百年乃至上千年之久的某几颗



图 1.3 僧一行画像



图 1.4 哈雷画像

恒星的位置的变化之后，才会明显地看出来。这对于寿命和工作只有数十年光景的人们来说，是谈何容易。所以只有把自己的观测结果和前人的观测结果进行比较才会发现的。我国唐代天文学家僧一行（公元 683~727 年，原名张遂），就是这样做的。他发现了恒星位置的变化，用现代的天文学术语来说，就是恒星的“自行”。后来英国天文学家哈雷（公元 1656~1742 年）在 1718 年把当时他所测得的许多颗恒星位置与公元前 200 年希腊人所记录的星图进行对比，发现有几颗较亮的恒星位置有明显的差别。如牧夫座 α 星（大角星）的位置大约相差有二个月亮那么大小。他作出结论：恒星在运动着，虽然是极其缓慢地在天空上移动于其他恒星之间。现

在知道恒星自行的大小，一般是每年不到 $1''$ 。在我们测量天空上两点之间的距离时，都是用角度来表示的（图 1.5）。通常将球形似的天穹称为天球，而我们观测者好像处在天球的球心。在天文学上却常用地心作为天球的球心，而天球的半径为无穷大。无穷大就是比你所想像的大还要大的意思。“天球”实际上是不存在的。它是我们用来计算星星位置与运动时的一种数学工具。

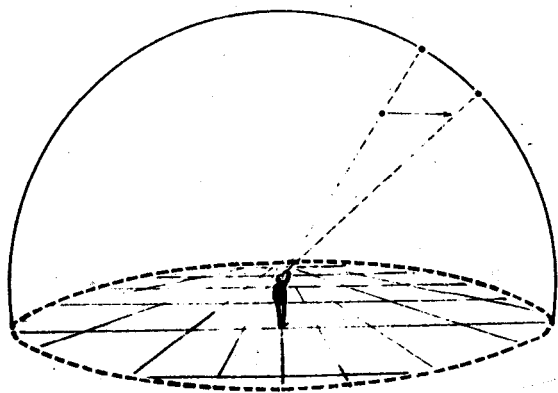


图 1.5 恒星自行的表示法

沿天球一周为 360° ， 1° 又分为 $60'$ ， $1'$ 分为 $60''$ 。所以 $1''$ 是很小的。我们所看见的圆月的直径约为 $31'06''$ 即为 $1866''$ 。对比之下，天球上的 $1''$ 只有圆月直径的 1866 分之一。从地面来说，如果将一个五分硬币横放在距离人眼 4 千米远的地

方，那么，人眼所看见它的角度大约是 $1''$ 。

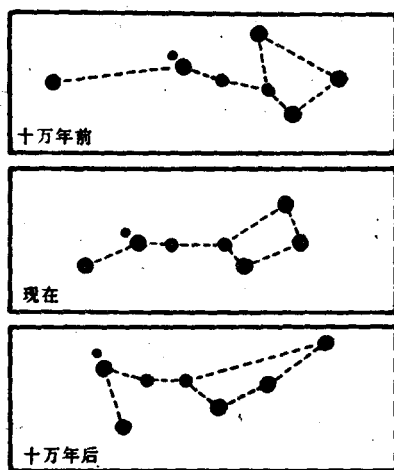


图 1.6 恒星自行引起北斗七星形状的变化

从 18 世纪发明照相术以后，人们就给星星拍照片了，这些珍贵的照片是我们发现恒星自行的有力用具。比方说，我们今天晚上对某一天区拍一张照片，然后再找出 50 年或 100 年前，前人拍的同一天的照片。将这前、后期的两张照片一对叠（天文底片多是玻璃片），就可以看出有些亮星的位置发生变化。用特制尺子量出变化的量，就可以计算出在比较这段时间内，这颗星移过的距离（即自行量）。当然，在天文台上，有专门量度星星位置的仪器，很容易求出任一颗星的自行的方向与数量。

恒星自行的方向与大小是各不一样的，比如图 1.6 中所