



走近科学

WALK TOWARDS SCIENCE

丛书

- 人类朋友——微生物卷
- 生存之源——能源科学卷
- 琼楼玉宇——建筑材料卷
- 利矛金盾——军事科学卷

奥妙星空

宇宙科学卷

王太岳◎主编 倪振宇◎编著

- 魔鬼天使——核武器与核能卷
- 揽月九天——航天航空卷
- 信息时代——电脑网络卷
- 穿越时空——交通卷
- 共同家园——环保科学卷
- 生命密码——人类与克隆卷
- 漫步未来——21世纪科学展望卷



延边人民出版社

W
A
L
K
T
O
W
A
R
D
S
S
C
I
E
N
C
E

走近科学

奥妙星空——宇宙科学卷

总 主 编 王太岳
副总主编 王玉臣

延边人民出版社

本卷编委会

主编：仇振宇

编委：张毅帅 刘艳玲 蒋玲 李鹏程
宋娟 李燕 杨侠 陈荣辉
颜采兰 鲁旭红 龚亿峰 胡卫



目 录

第一章 太阳系探秘	(1)
一、太阳家族如此多骄	(2)
● 谁是太阳家族的核心	(2)
● 太阳的素质和奇观	(4)
● 剧烈的活动	(9)
● 太阳的运动	(11)
● 未来的红巨星	(14)
二、迷人的类地行星	(18)
● 离太阳最近的行星	(18)
● “东有启明,西有长庚”	(30)
● 我们的家园	(42)
● 战神马尔斯	(57)
三、近探巨行星	(66)
● 行星中的巨人	(66)
● 美丽的土星	(84)
● 太阳系第二大行星	(86)



● 银色的项圈	(87)
● 卫星大家族	(90)
● 宛若鲸鱼的磁场及其他	(92)
四、遥望远日行星	(94)
● 多次“漏网”行星	(94)
● 冷酷黑暗的海王星	(105)
● 太阳系的巡边员——冥王星	(115)
五、失踪的家庭成员	(124)

第二章 推开宇宙门	(141)
一、大爆炸——石破天惊的一刹那	(142)
二、时空深处的怪兽——黑洞	(147)
● 小绿人和白矮星	(147)
● 轻率的宇航员	(155)
● 上帝把骰子掷到我们看不见的地方	(159)
● 神秘的墓地	(166)
三、最远的窥探——星系	(171)
● 星系研究简史	(171)
● 银河系	(173)
四、是否万劫不复——宇宙的结局	(178)
● 越来越冷的宇宙	(178)
● 大小仅为一个数字点	(185)
● 存在不可承受之轻	(191)
● 一切复归于无	(196)



第三章 带来生命的使者彗星	(201)
一、诡奇、壮丽的“天外来客”	(202)
二、来自天外的声音	(213)
● 从马王堆的彗星图谈起	(213)
● 似曾相识燕归来	(215)
● 脏雪球的秘密	(217)
三、也谈“杀手”小行星	(223)
● 小行星世界	(223)
● 近地小行星“杀手”	(231)
 第四章 搜寻地外生命	(233)
一、初窥世界上最大的谜——UFO	(234)
● 宇宙飞船船员即外星人举例	(242)
● 捎给宇宙的第一张名片	(248)
● 穿越时空障碍	(254)
二、寻找地外文明	(273)
● 宇宙中有多少个智慧生命的家园	(273)
● 星际旅行	(294)
● 星际无线电通讯	(307)
三、穿越时空障碍	(315)
● 宇宙开化者	(315)
● 星球人的踪迹	(330)



第一章

太阳系探秘

SOLAR SYSTEM

“太阳系”之谜



一、太阳家族如此多娇

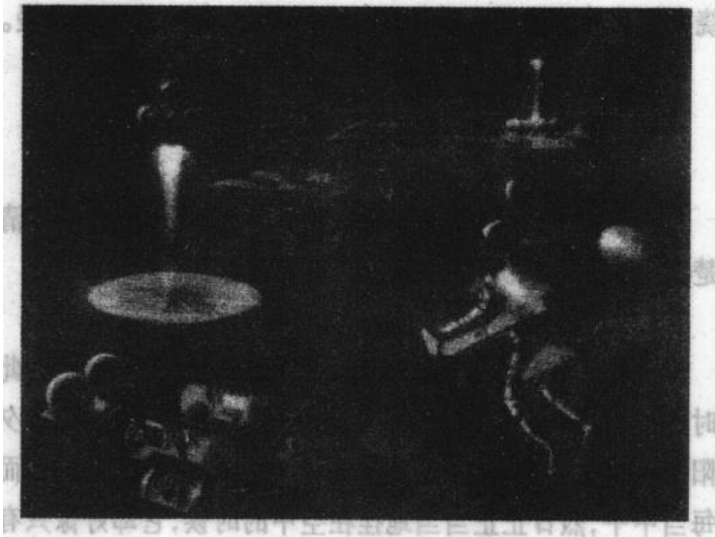
● 谁是太阳家族的核心

人们看到,清晨太阳从东方的地平线升起,傍晚又落到西边的地平线以下,而此时月亮正好从东方的地平线升上天空。就这样,日月星辰都是从东方升起,向西方落下。这就给人们以直观的感觉:日月星辰都围绕着地球在旋转。因此,人们认为地球是位于宇宙中心的,是固定不动的。而太阳、月亮和其他行星,都围绕地球旋转。以希腊天文学家托勒玫为代表的“地心说”,把地球绘在太阳系的中心,往外依次为月球天、水星天、金星天、太阳天、火星天、木星天、土星天、恒星天、晶莹天、最高天、净火天。他认为上帝是至高无上的,它住在净火天。

在宗教的支持下,“地心说”统治了西方 1500 多年之后,到 16 世纪,波兰天文学家哥白尼创立了“日心说”,认为太阳位于行星系的中心,地球和其他星星东升西落的现象,是由于地球不仅围绕太阳在旋转,而且同时也在自转的缘故。这样才推翻了“地心说”。



哥白尼认为,日月星辰距离地球非常遥远,如果是地球为中心,而且永远不动,只是各种星体围绕地球转动的话,那么,这些星体在一昼夜内,要跑完以光年为单位,以遥远距离为半径的圆圈,它们将用多么快的速度来完成呢?相反,如果说地球不仅围绕太阳公转,而且又在自转,地球自转一周时就会看到日月星辰的东升西落现象。同时更为重要的是,哥白尼取得了天体运动的观测资料,经过大量艰苦的分析和研究创立了“日心说”。



1543年,哥白尼的著作《天体运行论》在德国出版了。教会认为这本书宣传邪说,将其列为禁书。当时意大利的哲学家布鲁诺坚持真理,支持“日心说”,竟被宗教法庭判处

以火刑,活活烧死。物理学家伽利略支持“日心说”,坚持真理,也遭到了残酷的迫害。后来天文学家开普勒,物理学家牛顿等人,都不断证明和发展了哥白尼的学说。由于哥白尼的“日心说”很好地解释客观事实,就越来越多地流传,并且得到许多进步科学家的赞同和支持。

现在,人们已经清楚地知道,太阳居于9大行星的中心,9大行星和千万颗小行星都围绕太阳转动。它们运行的轨道并不是一个个圆圈,而是一个个的椭圆。大行星围绕太阳公转的轨道几乎都在一个平面上,但速度有快有慢。

● 太阳的素质和奇观

自古以来,人们不停地在研究太阳,但是人们真正弄清楚太阳的基本状况,还是最近几百年的事情。

1. 太阳的大小

一轮红日从东方冉冉升起,把大地的景物染得彤红,此时的太阳足有磨盘那大。夕阳西下时,晚霞满天,归鸟在夕阳中朝树林飞去,此时的太阳足有一个车轮那么大。然而每当中午,烈日正正当地挂在空中的时候,它却好像只有一个碟子那么大。那么,太阳究竟有多大呢?

太阳的大小是固定的,不因为早晨、中午和傍晚而发生大小的变化,那么为什么我们看到太阳初升或西落时,都觉得比较大,而正午高悬空中却显得比较小呢?这是因为人们的视觉出现了误差。太阳东升西落时,由于地貌、地物的



衬托,就显得大一些,而正午悬挂高空时,由于茫茫空间太空旷了,太阳就显得小多了。这种现象恰似在无边无际的大海中,一只巨大的万吨轮船也显得很渺小一样。因为海平面太大了,大船就显得太渺小了。而当大船靠岸时,它与周围的建筑物相比,就会显现出它本身的大小来。

太阳是一个巨大的天体,它比所有行星都大。它以强大的吸引力把周围的大小行星,控制在太阳系中运动。太阳的半径大约为 695980 公里,是地球半径(6371 公里)的 109 倍。太阳的体积为 141×10^8 亿立方公里,是地球体积(1.083×10^{12} 立方公里)的 130 万倍。如果用月球到地球的距离(384000 公里)的 75 倍作半径,画一个圆球,这就是太阳的大小。可见太阳的确是大得惊人啊!

天文学家最近研究发现:太阳的直径存在着周期性运动,每隔 160 分钟增长 10 公里,然后收缩还原。也就是说太阳有周期性的体积膨胀和收缩现象。我国科学家万籁等人观测计算多年后指出:从总体来说,太阳半径存在着缩小的趋势,缩小的速度是每 100 年 90 - 150 公里。

2. 太阳的质量

组成太阳的物质比较稀疏,平均每立方厘米的太阳物质重 1.4 克,相当于水的 1.4 倍,而每立方厘米的地球物质重达 5.5 克,是水的 5.5 倍。所以太阳的质量差不多只是地球的 33 万倍。然而,太阳中心和表面的密度变化很大。太阳中心密度为每立方厘米 99 克左右,在表面处为每立方厘米 10^{-7} 克。总的说来,太阳质量大约是 2000×10^{24} 吨。



这个数字是太阳系中所有行星和卫星总质量的 750 倍,占整个太阳系质量的 99.86%。

3. 太阳的光和热

太阳是非常明亮的,中午时候我们看到的太阳,相当于一盏 10000 支光的电灯放在一米远的地方。各种研究指出:太阳表面的温度很高,高达 6000℃,比炼钢炉中的温度还高得多。人们观察到,在如此高的温度下,太阳表面存在的各种金属都变成了蒸气。太阳中心的温度高达 2000 万摄氏度,这个温度如果同地面的物质对比一下,会觉得太阳温度是高得惊人的。在地面上,温度达到 100℃时,水就沸腾了,炼钢时温度达到 1000℃时,铁矿石将熔化成铁水流出,最难熔的金属钨,它的熔点也只有 3370℃,这比起 6000℃和 2000 万摄氏度,简直是望尘莫及。

太阳的光和热向四面八方辐射,太阳家族成员接收到光和热后,发生反射,产生一定的光热效应。地球接受到太阳的光和热很少,只是太阳放出光热的 22 亿分之一。但這些光和热对地球产生的影响却是巨大的。

太阳巨大的光和热是怎样产生出来的呢?这个问题一直到 1939 年才得到了满意的回答。原来在太阳的物质组成中,含有大量的氢和氦,氢是最轻的气体,氦是第二轻的气体。它们在太阳内部的高温之下,氢将转变成氦,同时产生大量的原子能,原子能又转变为光和热,从太阳表面散发出来,并射向四面八方。

经过科学家计算,目前太阳每秒钟要释放出 90×10^{24}

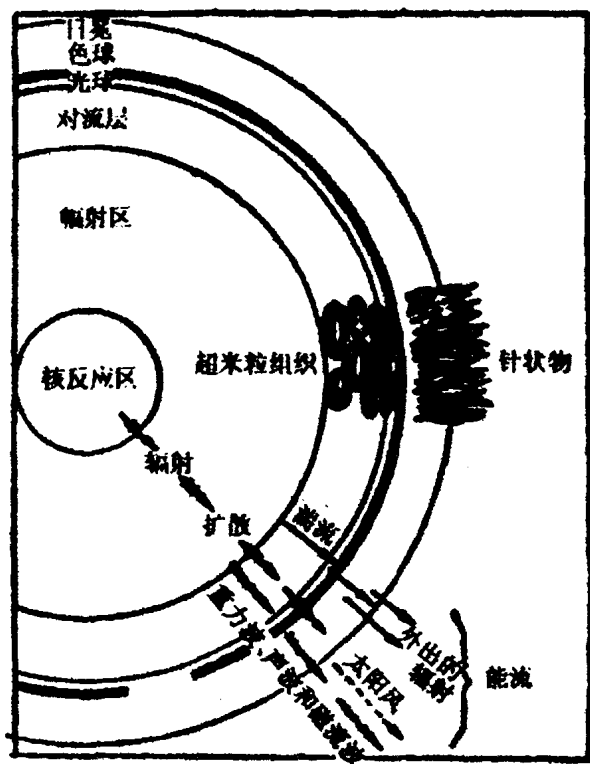


卡热量,每秒钟需要消耗 6 亿吨的氢。如果太阳全部由氢组成的话,那么还可继续放射 1000 亿年。实际上,太阳并不是全由氢组成的,因此估计,太阳还可以继续放出光和热几百亿年。现在得知,在太阳所有的 70 多种元素中,以质量而言,最多的是氢和氦,占有所有元素的 98%,氢:氦 = 1:3,而其他的元素(例如碳、氮、氧和各种金属等)只占 2%。

4. 太阳的内部结构

当我们仰望天空中的太阳时,所看到的那个光耀夺目的圆盘,就是包括光球、色球和日冕的大气层。在大气层里,平常我们只能看到明亮的光球,而色球和日冕,则只能借助特殊的仪器和日食的机会才能看到。光球是由不透明的气体组成,能发出强烈的光焰,所以称做光球。它的界限很清楚,太阳的直径就是根据光球来确定的。光球的厚度大约是 100 - 300 公里,密度很小,只相当于水密度的几亿分之一;压力也很低,只有 1% 个大气压(每平方厘米所承受的压力)。温度从外向太阳中心逐渐增加,如果我们用望远镜观察太阳,可看到圆盘边缘光线暗弱,中央部分比较光亮,太阳光几乎全是从光球发出的。

在光球之上向外伸延到大约 8000 公里至 16000 公里是色球。色球比光球的大气更稀薄,几乎是完全透明的,它没有明显的边界,平均厚度在 10000 - 20000 公里之间,色球的光很微弱,因而我们用肉眼很难看到它,只有在日食的时候,它在太阳周围现出粉红色的或淡红色的狭窄光环,这正是色球一词的由来。色球是气体物质剧烈扰动的地带,



太阳的内部结构

如果用特制天文望远镜观察,就可以看到色球有如燃烧着大火的草原,所以有人称它为“燃烧的草原”。

日冕在色球的外面,它以极稀薄的气体向外延伸数百万公里,它的亮度很微弱,还不到满月时月光的二分之一,所以很难看到它,必须在全日食的很短时间里才能观察到。日冕的密度很小,每一立方厘米内只有 10 亿至 100 亿个氢



原子,是地球上大气密度的一万亿分之一。

在太阳内部,核心部分是产生能量的区域,热核反应在那里激烈地进行,巨大的能量通过辐射向外扩散,在对流区,有激烈的上下对流运动。

5. 太阳的自转

太阳上各部分物质旋转的快慢是很不一样的。在“赤道”部分,旋转周期大约是 25 天。太阳各部分旋转周期的不同,说明它的表面不是固体,都是气体物质。太阳是一个大气体星球。

● 剧烈的活动

太阳每时每刻都在发生剧烈的变化,例如太阳风,以每小时 50 公里的速度,吹得凶猛异常,类似氢弹一样的爆炸大得惊人;太阳黑子、光斑、日珥等,被称为太阳活动。

1. 太阳黑子

在漫天浓雾或风沙蔽日,阳光暗淡的日子里,我们有时可以看到,在太阳表面上出现一些大小不同,形状不规则的黑色斑点,这就是太阳的黑子。太阳黑子多数是圆形或椭圆形的,有一个很黑的核心,称为“本影”,周围有一个较亮的环包围着,称为“半影”。黑子有时呈单个儿出现,有时成群出现,最大的黑子直径可达地球直径的 10 多倍。黑子的寿命很短,有的出现一天就消失了,有的出现好几个月才消失。

太阳的黑子是怎么形成的呢？我们知道，太阳表面温度为 6000°C ，中心温度高达摄氏 1500 万度以上，太阳表面密度很小，只有水的 100 亿分之一，而中心密度增大，为水的 110 倍。由于太阳内外的温度差异和密度的差异巨大，这样就引起了太阳物质的大规模运动，黑子就是太阳物质运动的一种表现。黑子是一个巨大的旋涡气流，气流速度达每秒 1000 - 2000 米，像是太阳表面的“风暴”。因为它的温度只有 4500°C ，比太阳表面温度低得多，所以看上去光线暗弱，而成为光芒万丈的太阳表面的黑斑。

我国对于太阳黑子很早就有大量的记载。《汉书·五行志》上有“河平元年(公元前 28 年)2 月乙未，日出黄，有黑气，大如钱，居日中”。公元前 100 年成书的《淮南子·精神训》中有“日中有浚(cun)鸟”记载，在更早的神话传说中，还有很多太阳有三趾鸟的故事。二十四史中有 100 处关于太阳黑子的记录，记载着太阳黑子出现的日期、位置、形态等。

在西方，是公元 9 世纪才开始注意到太阳黑子现象的。1607 年著名天文学家开普勒看到了太阳黑子，1610 年伽里略用望远镜清楚的看到了太阳的黑子。

2. 太阳耀斑

当太阳黑子大量出现时，太阳上就会发生局部地区亮度突然增强的现象，这就是太阳的耀斑，又叫太阳的光斑。耀斑分布在黑子区域，它们在太阳边缘最为显著。耀斑好像是潜伏的火山，因为在它们存在的区域，往往会出现活动性很强的发亮的气体，高达几十万公里。耀斑的变化极快，



但就整体来说,它又是比较稳定的。它往往出现在黑子形成之前,而消失又远在黑子消失之后。

太阳耀斑的出现,对地球环境会产生巨大的影响,例如指南针开始剧烈晃动、失灵,无线电波中断、气温、气压和大气环流发生变化,形成恶劣的气候等。

3. 日珥

在太阳边缘上,还可看到玫瑰红色的突出部分,它可高达几十万公里,有云朵状、流烟状,龙卷状、树林状等形状,这就是日珥。它是由白色的发光质构成的,它的运动速度很大,有时每秒钟可达400公里。

按照日珥的形状、运动和其他特征,分为宁静日珥(形状变化迟缓,有时能存在一个月以上)、激动日珥(发光物质构成不断激动的细流)、爆炸日珥(突然爆发,以每秒几百公里的速度升腾起来)。日冕日珥(日冕所在部分所出现的日珥)等等。

日珥的温度约为5000℃左右。

● 太阳的运动

“日出东方隈,似从地底来,历天又复入西海”、唐代著名诗人李白这几句诗,形象地描述了太阳每天东升西落的自然现象。现在我们知道,太阳每天东升西落现象是由于地球自转而产生的,称为太阳的周日视运动。此外,地球还以每秒30公里的速度绕太阳公转,公转一圈为一年。与此