



XIAN DAI KE JI ZHI SHI BO LAN

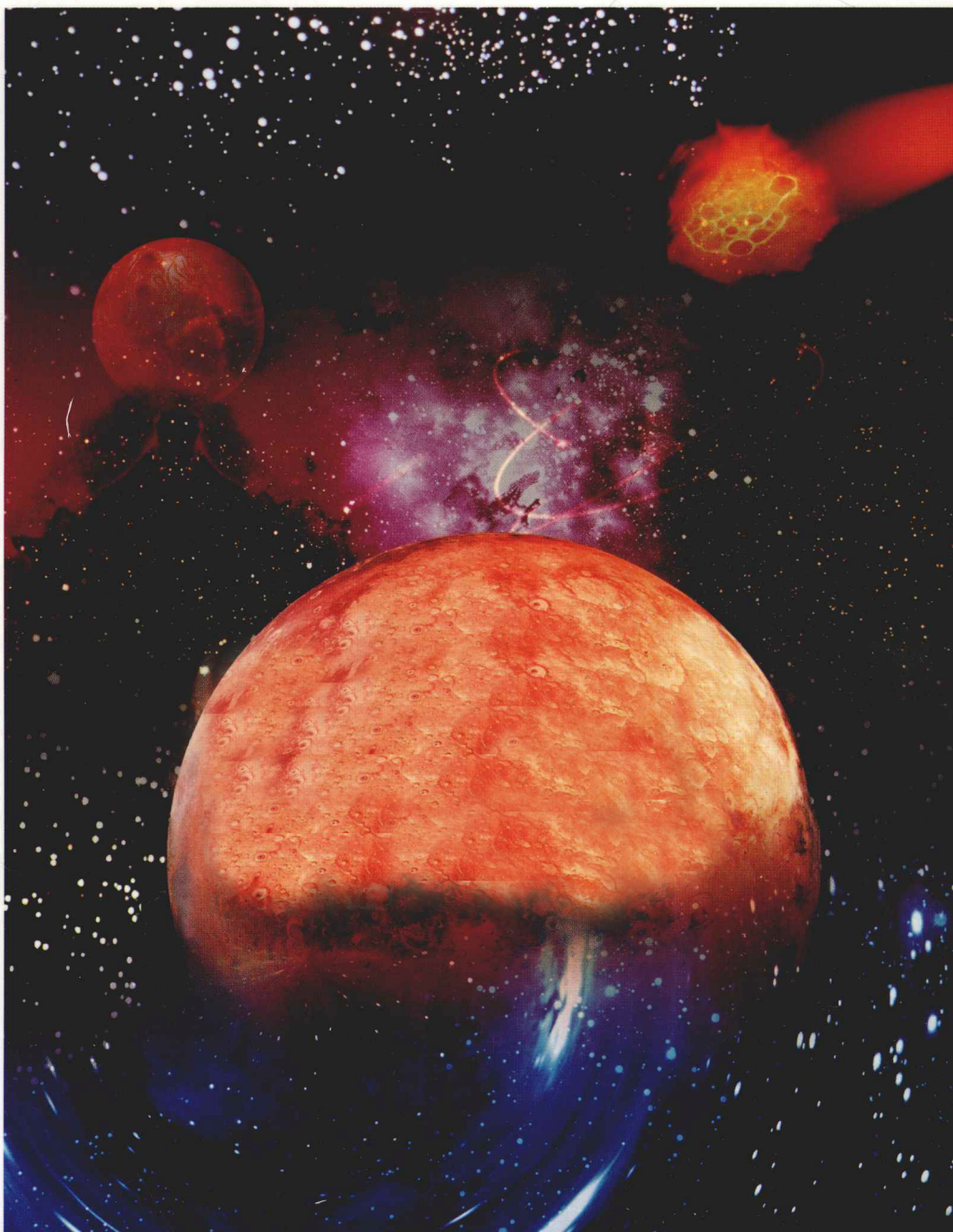
· 现 · 代 · 科 · 技 · 知 · 识 · 博 · 览 ·

天文科技知识

太阳系是以太阳为中心, 和所有受到太阳引力约束的天体的集合体, ∞ 颗行星、至少 200 颗已知的卫星、 ∞ 颗已经辨认出来的矮行星, 和数以亿计的太阳系小天体。这些小天体包括小行星、柯伊伯带的天体、彗星和星际尘埃。

李杉◎主编

科学普及出版社



现代科技知识博览

天文科技知识

李 杉 主编

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

天文科技知识/陈海燕主编. —北京:科学
普及出版社, 2010. 9

(现代科技知识博览/李杉主编)

ISBN 978 - 7 - 110 - 07292 - 9

I. ①天… II. ①陈… III. ①天文学 - 普及读物
IV. ①P1 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 185503 号

丛 书 名 现代科技知识博览

书 名 天文科技知识

责任编辑 鲍黎钧

封面设计 梁 宇

责任校对 林 华

责任印制 张建农

出 版 科学普及出版社

发 行 科学普及出版社发行部发行

地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号

邮政编码 100081

电 话 010 - 84125725 62173865

传 真 010 - 62173081

网 址 www.kjpbooks.com.cn

印 刷 北京一鑫印务有限公司印刷

开 本 720 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 14

字 数 192 千字

版 次 2010 年 9 月第 1 版

印 次 2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数 3000 册

定 价 27.80 元

标准书号 ISBN 978 - 7 - 110 - 07292 - 9/P · 74

本社图书贴有防伪标志, 未贴为盗版

凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

内容提要

本书是一部介绍天文和科技知识的科普图书。

常言道“上知天文，下知地理”。天文学从诞生的那天起就给人类的未来指明了方向，使人类摆脱了混沌状态。同时人类的目光所触之处以光年计算，更加了解我们所处空间多么的无穷大！

编委会

丛书主编 李 杉

丛书副主编 马 强

编 委 张守荣 陈海燕 马洪强

李 娟 樊国强 李拴凤

陈德民 鲍青磊 马志军

马丽芳

现代科技知识博览——天文科技知识 主编 陈海燕

责任编辑 鲍黎钧

封面设计 梁 宇

责任校对 林 华

责任印制 张建农



目 录

第一章 太阳系

太 阳	1
太阳的自转	3
太阳的黑子 (sun—spots)	4
日珥与色球	6
太阳风	7
太阳的结构	8
太阳的热源	10
太阳的演化	13
地 球	13
地球的内部	17
地球的重力与密度	19
地球纬度的变迁	20
地球大气	21
地球的未来	22
月球概况	23
月球的公转与位相	26
月球的自转	28
月球如何引起潮汐	28
月 食	29





水星概况	31
水星的外观	34
水星之最	38
金星概况	39
金星的自转	41
金星大气环境	42
金星凌日	44
金星观测	47
火星概况	47
火星的表面及自转	51
火星的运河	52
火星的四季	53
火星的卫星	55
木星概况	56
木星的可见的表面	60
木星的结构	60
木星的卫星	61
木星的光环	64
土星概况	64
土星的物理结构	66
土星光环的各种变化	67
光环的本质	68
土星的卫星	68
土星比水轻	70
天王星概况	71
天王星的卫星	72
轨道和自转	73





气 候	75
海王星概述	78
海王星发现史	80
海王星的卫星	81
海王星光环	82
海王星组成	82
矮行星	83
矮行星大小与质量	84
矮行星和其他的太阳系天体分类	85
矮行星种类	85
冥王星发现	86
冥王星奇特的轨道	90
冥王星直径有多大	90
冥王星的行星	91
彗星的轨道	91
彗星的结构	92
彗星与生命	93
哈雷彗星	93
观测彗星	95
彗星的起源	96
彗星的性质	97
小行星概述	97
小行星形成	99
小行星轨道	100
流星概述	101
流星来源	102
陨星定义	105
天地大冲撞	108





第二章 星 座

星座的定义	115
星座的起源	116
北天星座	117
秋季星座	118
冬季星座	119
春季星座	120
夏季星座	121

第三章 星 系

星系的定义	123
椭圆星系	123
漩涡星系	124
棒旋星系	125
不规则星系	125
恒星的本性	125
星光的分析	126
恒星光谱的花样	128
恒星的温度	129
恒星的大小	130
恒星演化	131
新 星	133
中子星	134
黑 洞	135





行星定义	137
冥王星失去行星地位	140
寻太阳系外行星的方法	141
银河系	142
银河系特征	143
银河系结构	144
穿过空间的速度	145
太阳在银河系中的位置	146
银河系的邻居	147
银河系神话	147
河外星系	148
河外星系分类	149
河外星系的特征	150
星系的红移现象	150
河外星系的一般性质	151

第四章 宇宙奇趣

探索火星之谜	153
银河搜索区域	157
彗星之谜	157
日食的过程	162
天文爱好者如何寻找新彗星	165
太阳系外行星探测的新发现	167
是陨石给地球带来的种子吗	169
人类到底能飞多远	170
宇宙奇观——火星大冲	172
神秘火星:火星上到底有没有生命存在	173





火星上的神奇现象	175
极光形成之谜	179
冥王星外发现巨大新物体	181
惊人的火星地貌	181
月球的怪异现象	185
飞碟出现时的八种现象	186
UFO 研究者在探索什么	189

第五章 天文观测

天文观测	191
距离有多远——天体距离测定	193
辐射天文学	196
天文台	197
天文台分类	199
著名的天文台	199
光学望远镜的种类与用途	201
普通光学显微镜的机械装置	202
普通光学显微镜的光学装置	203
普通光学显微镜的光学原理	204
射电望远镜	205
主要的射电望远镜	210
哈勃太空望远镜	210
未来的太空探测	212





第一章 太阳系

太阳系 (Solar System) 是以太阳为中心, 和所有受到太阳引力约束的天体的集合体: 8 颗行星、至少 165 颗已知的卫星、3 颗已经辨认出来的矮行星, 和数以亿计的太阳系小天体。这些小天体, 包括小行星、柯伊伯带的天体、彗星和星际尘埃。

广义上, 太阳系的领域包括太阳、4 颗像地球的内行星、由许多小岩石组成的小行星带、4 颗充满气体的巨大外行星、充满冰冻小岩石、被称为柯伊伯带的第二个小天体区。在柯伊伯带之外还有黄道离散盘面、太阳圈和依然属于假设的奥尔特云。

依照至太阳的距离, 行星序是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星等。在 8 颗行星中的 6 颗有天然的卫星环绕着, 因为地球的卫星被称为月球而这些卫星习惯上都被视为月球。在外侧的行星都有由尘埃和许多小颗粒构成的行星环环绕着, 而除了地球之外, 肉眼可见的行星以五行为名, 在西方则全都以希腊和罗马神话故事中的神仙为名。3 颗矮行星是冥王星, 柯伊伯带内最大的天体之一; 谷神星, 小行星带内最大的天体; 属于黄道离散天体的阋神星。

太 阳

这个在太阳系中央的, 同时也是我们星系中最大的物体当然要首先引起我们的注意。我们看到的太阳是一个发光的球体。于是首先要问的自然是这个球体的大小与远近了。我们知道了它的远近以后也就很容易说出它的大小来





——这是一个很简单的初等几何问题——我们可以测量出太阳直径在我们视野中的视角，然后只要知道了它离我们的距离，就可以计算出它的直径。精确的计算只是非常简单的三角问题。我们现在精确测量到太阳直径在我们眼中所成角度为 32 分，这使我们知道太阳离我们的距离是它直径的 107.5 倍，所以，我们将太阳到地球的距离除以 107.5 就得到它的直径了。

太阳和地球之间的平均距离是 14960 万千米。用 107.5 除，我们发现太阳直径约为 139 万千米，也就是地球直径的约 109 倍。也又可推算出太阳的体积较地球大 130 万倍以上。

太阳的平均密度只是地球密度的 $\frac{1}{4}$ ，比水的密度约大 0.4 倍。

太阳质量约为地球的 33.2 万倍。

太阳表面的重力约为地球表面重力的 28 倍。假如人可以到太阳上面去，一个常人将有两吨重而会被自己的重量压倒。

太阳对于我们异常重要，因为它是光和热的伟大来源。假如没有它，不仅世界要被无尽的黑夜包围，而且在极短时间中将陷于永恒的寒冷。我们都知道在晴朗的夜间，地面会将日间从太阳吸收来的热量又散发回空中去，要比较冷些。如果没有日间的输入，热量就要持续地消失。我们可以想象一下突然失去了太阳的情形：先是失去了绝大多数的光明，月亮和相对明亮一些的行星同时也变得暗淡，以至于我们根本无法发现其存在。而天空则布满平时很难看到的满天繁星——可惜它们却太过遥远而不能给我们带来多少光明和温暖。这时候，你开始觉得有点冷了——或许像冬天的夜。但这仅仅才是开始，因为不会再有黎明的到来，气温还是会持续下降，一直到比我们的两极还要寒冷。由于没有阳光，光合作用将停止，植物当然不能生长——不过这已经不再重要了，持续降低的温度很快就会把所有的生物冻死。水是储存热量的很好的容器，所以海洋的温度会降低得慢一点。但是不出几个月，所有的大洋都将变成一个大冰坨子。当温度再持续下降的时候，大气就开始液化，最后地球成为一个银白色的死寂星球——在长达数个世纪的降温之后，地球的温度绝对不会超过 2 开（-271.15 摄氏度）（开尔文，温度单位，即从绝





对零度 -273.16 摄氏度开始的摄氏度。)

还是让思维回到现实中，看看带给我们温暖的太阳吧。

我们平常看见的太阳表面称做“光球”(photosphere)。这样就不至于和外面的几乎透明的一层以及内部看不见的部分相混淆。肉眼看来，光球好像各部分完全一样。但在加了滤光镜的望远镜中看来，全表面则都有斑点。在更细致的观测下我们发现，这是由于有很多不规则小颗粒布满全光球的缘故。

当我们比较光球各部分的光度时，发现整个圆面的中心比边缘明亮。这种差别不用望远镜也可看出来。只要我们用一块黑玻璃遮住眼睛，或者在傍晚浓厚的霞彩中去望落日，很容易发现，越靠近太阳的边缘亮度就越低，到了圆面的最外边时，光的亮度大约只相当于中央的一半。另外，边缘和中心还有颜色的不同——边缘所发出的光比中心的光更显暗红。

光球就是我们所能观察到的极限，其内部就观察不到了。光球虽然看起来如皮球表面一样光亮，它的密度却只有我们周围空气的万分之一。我们看这一层时还要透过数万千米的太阳“大气”。光球的圆面边上更黑更红的原因是由于这种大气很厚，我们所看到的是“大气”更高更冷的一层，那儿的光也就更弱更红了。

太阳的自转

更精确更细致的观测可以发现太阳跟地球一样，也以通过其中心的一根轴为中心自西向东旋转。同地球的情形一样，我们把转轴与表面相交的两点称做太阳的两“极”，而把在两极中间的那个最大的圈称做太阳的“赤道”。太阳赤道的自转周期是 25.4 天，而太阳赤道的长度是地球赤道的 110 倍，因此，它的自转速度是地球的 4 倍以上。太阳赤道的自转速度约为 2 千米/秒。

这种自转的有趣之处是离赤道愈远的地方自转周期也愈长。在太阳的南北极附近，自转周期约为 36 天。假如太阳也同地球一样是固体，它的各部分





的自转速度就要一致。因此，太阳就绝不可能是固体，至少在表面一层是这样。

太阳赤道与地球轨道平面的夹角是7度。它的方向在我们看起来，春天它的北极背离我们7度，而所看见的圆面中心约在太阳赤道南边约7度。夏天秋天就轮到与此相反的一种情形。

太阳的黑子 (sun—spots)

用望远镜观测太阳时，我们常常能看到它的表面有一些黑色的斑点——我们称为黑子。这些黑子都随着太阳自转，也就是利用了这些黑子才更容易定出它的自转周期——在圆面中央出现的黑子在6天以后就会移到西部边上，然后从那儿消失不见；约在两个星期以后，如这些黑子仍旧存在，它又会在东面边上出现。

黑子的大小有很大的差别，从最好的望远镜中才看得见的微点一直到通过涂黑的玻璃就能用肉眼观测到的大块都有。它们平常都成群出现，有时虽看不见单粒黑子，而它们的集团却可以为肉眼看见。单个黑子有的直径达8万千米，最大的一群黑子竟能遮住太阳表面圆盘的1/6。

一群黑子发展下去时，它们都按与太阳赤道平行的圈子展开。从太阳自转方向来说，领头的黑子大半是全体中最大的而且是寿命最长的，往往在别的都消失了以后还存在。一群黑子常常只剩下一些单个的成员。一群中最后生成的也往往最大。黑子中央更暗的部分叫做“本影”(umbra)，边上较亮的部分叫做“半影”(penumbra)。在分散的过程中，黑子分裂成一些很不规则的碎片。三百多年来的太阳黑子的观测（我国对太阳黑子的观测可追溯到《周易》中的“日中见斗”和“日中见沫”，不过确切的记录是汉成帝河平元年，即公元前28年，西方一直到1611年伽利略使用望远镜时才看到太阳黑子。）使我们知道了太阳黑子的频数是有一定规律的，周期约为11年一次。





有些年份太阳上面很少黑子，甚至没有。1912 年如此，1923 年又如此。第二年出现的黑子数目就增多了一些；一年一年增加下去，其顶峰一般出现在 5 年后。以后又一年一年渐渐减少，直到周期满了才又增加。伽利略时代的人们就发现了这一变化，到了 1843 年由施瓦布（Schwabe）确立了它们的周期率。

太阳黑子数目改变的周期也是那更普遍的 11 年循环周期之一，这种周期是太阳与地球上的许多现象都依从的。深红的“日珥”（prominences）在太阳黑子最多时也最常出现。“日冕”（corona）随黑子的增加或减少而改变形状。地球上的“磁暴”（magnetic storm）——扰乱无线电信号传输和毁坏一些精密的电子设备的元凶——也和黑子一同增加强度与发生的频率有关。“极光”（aurora）也在黑子最多时更频繁而壮观地出现。气候则在这周期中会发生少许变化。

太阳黑子的出现及其周期性很显然与太阳的磁场有关。当前流行的太阳发电机理论试图通过研究太阳对流层中的流体运动和磁场的相互作用，来解释这种周期性以及太阳磁场的维持。1919 年拉莫尔（Lamor）提出了太阳发电机的概念。1955 年帕克（Paker）提出了自激发电机理论，奠定了湍流发电机理论的物理基础。按照这种理论，太阳黑子出现在磁场很强的太阳活动区，内部的相互作用会产生周期性振荡，并伴随出现表面磁场的细微变化。

太阳黑子的出现还有一条很有意思的规律：黑子并不是散布在太阳的全部表面上，而是在太阳纬度上的某些部分才有。在太阳的赤道上，黑子并不常见，可是离赤道向北或向南就逐渐多了起来，在南、北纬 15 度到 20 度是黑子出现最多的地方，再远又开始逐渐减少，30 度以上就很少出现了。

与黑子相反，太阳表面还常常出现一些较光球更明亮的斑点，这些斑点经常在黑子附近出现，这就是所谓的“耀斑”（facula）。

黑子的出现表示太阳上起了极大的风暴。它们很像我们地球上的飓风——只是大了许多倍而已。炽热的气体在太阳漩涡中向上飞腾，到达了比内部压力小得多的光球之后，这些气体就喷发出来，迅速冲出了表面。这样膨





胀的结果就使得周围的温度稍微降低了一点，因此，也减弱了这一区域的光辉——这就是太阳黑子。其实，菌状漩涡的平顶也还是极热极亮的。看起来稍微黯淡些只是因为跟周围平静的太阳表面相比温度要低了一些的缘故。

地球上的包括飓风在内的所有漩涡是由于地球的自转形成的，在北半球逆时针方向旋转，在南半球却是顺时针旋转。太阳黑子与之类似，在太阳赤道北的太阳黑子与太阳赤道南的太阳黑子的旋转方向恰恰相反，因此，可以看出太阳的自转。但太阳上风暴的情形比地球上风暴的情形更加复杂，因为随从的黑子常常跟领头的黑子有相反的旋转方向，更后出生的黑子的旋转方向则受之前已经存在的黑子群的影响，更为复杂。

太阳黑子的漩涡中心压力较低，因此，附近的气体为其所吸引，在下降时也还是旋转着。

二百年前，美国的海尔（Hale）和法国的德朗德（Deslandres）各自独立地发明了太阳单色光照相机（spectroheliograph）。这是连接在望远镜上的一部分，利用它可以单独给某一特定的元素所发出的光照相，例如，钙光或氢光。当利用这种仪器给太阳进行氢光摄影时，拍摄到的“谱斑”（neculi）相片就从太阳黑子附近的形态分布显出了漩涡的存在。

为了消除大气层对太阳观测的不利的影响，20世纪60年代以来，空间探测器以及各种探测太阳的人造卫星陆续被发射升空，如太阳辐射监测卫星、轨道太阳观测站、国际日地探险者和太阳风年探测卫星等。这些携带了各类精密仪器的卫星对太阳进行了全方位、多角度的研究，其中包括黑子周期现象，并且获得了很多出色的成果。有了这些卫星的帮助，我们可以比较准确地预报太阳黑子和耀斑的爆发，从而避免磁暴对电子设备的损害。

日珥与色球

太阳另一个特别有趣的地方就是日珥。我们在研究这个太阳神秘而美丽

