

我最喜爱的科普书

天文知识大博览

——行星



究宇宙之原理 探天人之奥秘

科学探究丛书

编

北京未来新世纪教育科学研究所

远方出版社

科学探究丛书

天文知识大博览 ——行星

北京未来新世纪教育科学研究所/编

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

天文知识大博览. 行星/北京未来新世纪教育科学研究所编. —呼和浩特: 远方出版社, 2005. 11(2007. 7 重印)

(科学探究丛书)

ISBN 978-7-80723-118-9

I. 天… II. 北… III. 04-49 IV. 04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 103877 号

科学探究丛书 天文知识大博览——行星

- | | |
|-------|------------------------|
| 编 者 | 北京未来新世纪教育科学研究所 |
| 责任编辑 | 王托雅 |
| 装帧设计 | 静子 |
| 出版发行 | 远方出版社 |
| 社 址 | 呼和浩特市乌兰察布东路 666 号 |
| 电 话 | 0471-4919981(发行部) |
| 邮 编 | 010010 |
| 经 销 | 新华书店 |
| 印 刷 | 廊坊市华北石油华星印务有限公司 |
| 开 本 | 850×1168 1/32 |
| 字 数 | 680 千 |
| 印 张 | 70 |
| 版 次 | 2007 年 7 月第 1 版 |
| 印 次 | 2007 年 7 月第 1 次印刷 |
| 印 数 | 2000 |
| 标准书号 | ISBN 978-7-80723-118-9 |
| 总 定 价 | 250.00 元(共 15 册) |
-

远方版图书, 版权所有, 侵权必究
远方版图书, 印装错误请与印刷厂退换

前 言

时光如炬，告别了令人欣喜的 2006 年，我们又满怀激情、昂首挺胸地迈入了 2007 年。

中华民族有着五千年的文明史，从盘古开天辟地起，我们告别了混沌的蛮荒年代，在美丽富饶的中华大地上，我们伟大的祖先就用自己的勤劳和智慧不断地创造着美好的生活，同时，也创造了我们灿烂悠久的历史。在不断的躬耕劳作中，原始的科技也随之产生了。从钻木取火到伐薪烧炭，从烽火狼烟到飞雁传鸿，这些无一不闪现着人类智慧的灵光。

人类的文明史，就是一部人类自我超越、不断创新的历史。19 世纪 60 年代，英国首先发生了第一次工业革命，这是人类历史上第一次使劳动生产效率得到迅猛提高，生产力得到空前解放，人类社会各个领域发生重大变化，人类文明得以急速进步的技术革命和产业革命。自此，人类科技开始了突飞猛进的发展。

科技改变着我们的生活，人类前进的步伐越来越稳，越来越

越快,不知不觉中,我们身边有了计算机、互联网……新技术的应用不断充斥着我们的生活,新的科技时代到来了!

科技是第一生产力。科技的发展离不开文化的发展与素质的提高,作为新世纪的接班人,我们所肩负的任务越来越重。在知识经济时代,人才的竞争就是知识的竞争、文化的竞争,只有用知识来武装自己,才能在竞争中立于不败之地。

为了能够让广大读者读到好的科普读物,我们特别为读者编写了《科学探究丛书》,以增长读者的课外知识。

由于编者能力有限,有不适之处,请大家指正。

编 者

目 录

第一章 水星	1
水星的外貌	1
水星的运动	4
水星的核心	5
水星的磁场	6
第二章 金星	12
金星的真面目	12
金星上的生命迹象	21
第三章 地球	29
地球的形状	29
地貌和气候	31
地辐射带	32
第四章 火星	35
荒凉的火星	35
神奇的火星	47



第五章 木星	58
液态行星	58
木星的卫士	76
第六章 土星	87
美丽的行星	87
土星家族	97
第七章 天王星	107
独特的天王星	107
天王星上的意外发现	113
第八章 海王星	116
天王星的兄弟	116
探测海王星的奥秘	119

第一章 水 星

水星的外貌

在太阳系的八大行星中,水星最靠近太阳。它属于内行星。从地球上看去,水星和太阳之间的视角距(即两个天体在观测者眼里所张的角度)不超过 28° 。我国古代把 30° 叫做“辰”,水星离太阳的视角距不超过一辰,因而我国古代把它称为“辰星”。

水星最亮的时候,目视星等达 -1.9 等。由于水星和太阳之间的视角距离不大,使得水星经常因距离太阳太近,淹没在耀眼的阳光之中而不得见。即使在最适宜观察的条件下,也只有在日落西山之后,在西天低处的夕阳余晖中,或是在日



出之前,在东方地平线才能看到它。



在地面上观测水星,几乎看不到它的细节。1973年11月3日,美国发射了“水手10号”宇宙飞船,对水星进行飞近探测。它是迄今唯一“访问”过水星的宇宙飞船。在它与水星三次相会的过程中,向地面发回了5000多张照片。在最后一次,它距水星表面仅372千米,拍摄了非常清晰的水星电视图像,天文学家惊奇地发现,水星表面和月球表面极为相似。

水星表面大大小小的环形山星罗棋布,既有高山,也有平原,还有令人胆寒的悬崖峭壁。据统计,水星上的环形山有上千个,这些环形山比月亮上的环形山的坡度平缓些。

水星绕太阳公转的轨道是一个较扁的椭圆,当它在近日点和远日点时,所看到的太阳大小可差1倍多。太阳在水星



天空中移动得慢极了,如果在水星上看日出,要耐着性子花上十几个小时。在水星上可以长时间地仔细观察日冕和色球,而不必像在地球上那样去追逐日食的瞬间,这一点令天文学家十分羡慕。然而要想到水星上去是不可能的。水星离太阳的距离是地球到太阳的 $1/3$ 左右,再加上没有大气遮挡,水星上的阳光比地球赤道的阳光还强 6 倍,不要说人,就是一些熔点较低的金属也会熔化。另外,水星上既无空气又无水,昼夜温差非常悬殊,最热时达到 427°C ,最冷时则有一 173°C 。温度最高的区域是中心位于北纬 30° 、西经 195° 的盆地,它是诸行星中温度最高的地方,因此给它取名为“卡路里盆地”,即热盆地的意思。又因它和月球上的雨海(月球上一个盆地的名称)极为相像,所以它也被人们称为水星的雨海。

水星上的环形山和月球上的环形山一样,也进行了命名。在国际天文学联合会已命名的 310 多个环形山的名称中,其中有 15 个环形山是以我们中华民族的人物的名字命名的。俞伯牙:传说是春秋时代的音乐家;蔡琰:东汉末女诗人;李白:唐代大诗人;白居易:唐代大诗人;董源:五代十国南唐画家;李清照:南宋女词人;姜夔:南宋音乐家;梁楷:南宋画家;



关汉卿：元代戏曲家；马致远：元代戏曲家；赵孟頫：元代书画家；王蒙：元末画家；朱耷：清初画家；曹霑（即曹雪芹）：清代文学家；鲁迅：中国现代文学家。水星表面上环形山的名字都是以文学艺术家的名字来命名的，没有科学家，这是因为月面环形山大都用科学家的名字命名了。水星表面被命名的环形山直径都在 20 公里以上，而且都位于水星的西半球。这些人的大名将永远与日月争辉，纪念他们为人类作出的卓越贡献。

水星的运动

水星离太阳的平均距离为 5790 万公里，绕太阳公转轨道的偏心率为 0.206，故其轨道很扁。太阳系天体中，除冥王星外，要算水星的轨道最扁了。水星在轨道上的平均运动速度为 48 公里/秒，是太阳系中运动速度最快的行星，它绕太阳运行一周只需要 88 天，除公转之外，水星本身也有自转。过去认为水星的自转周期应当与公转周期相等，都是 88 天。1965 年，美国天文学家戈登·佩蒂吉尔和罗·戴斯用安装在波多黎各阿雷西博天文台的、当今世界上最大的射电望远镜测定了



水星的自转周期,结果并不是 88 天,而是 58.646 天,正好是水星公转周期的 $\frac{2}{3}$ 。水星轨道有每世纪快 $43''$ 的反常进动。

地球每自转一周就是一昼夜,而水星自转三周才是一昼夜。水星上一昼夜的时间,相当于地球上的 176 天。与此同时,水星也正好公转了两周。因此人们说水星上的一天等于两年。由于水星在近日点时总以同一经度朝着太阳,在远日点时以相差 90° 的经度朝着太阳,所以水星随着经度不同而出现季节变化。

当水星走到太阳和地球之间时,我们在太阳圆面上会看到一个小黑点穿过,这种现象称为水星凌日。其道理和日食类似,不同的是水星离地球比月亮离地球远,视直径仅为太阳的 190 万分之一。水星挡住太阳的面积太小了,不足以使太阳亮度减弱,所以,用肉眼是看不到水星凌日的,只能通过望远镜进行投影观测。水星凌日每 100 年平均发生 13 次。

水星的核心

水星外貌如月,内部却很像地球,也分为壳、幔、核三层。



水星的半径为 2439 公里,是地球半径的 38.2%,18 个水星合并起来才抵得上一个地球的大小。质量为 3.33×10^{26} 克,为地球质量的 5.58%,平均密度为 5.43 克/立方厘米,略低于地球的平均密度。在八大行星中,除地球外,水星的密度最大。由此天文学家推测水星的外壳是由硅酸盐构成的,其中心有个比月球大得多的铁质内核。这个核球的主要成分是铁、镍和硅酸盐。根据这样的结构,水星应含铁 20000 亿吨,按目前世界钢的年产量(约 8 亿吨)计算,可以开采 2400 亿年,真是一座取之不尽、用之不竭的大铁矿!

水星的磁场

水星有没有磁场? 20 世纪 70 年代以前,也是谁都不知道。而一般估计,这么小的一个天体大概是不会有磁场的。

1973 年 11 月,第一个也是到目前为止唯一的一个水星探测器发射成功,它的既定考察任务中,有一项就是探测水星究竟有没有磁场。它就是美国的“水手 10 号”探测器。探测器曾经 3 次从水星上空飞过,那是在 1974 年的 3 月 29 日





和 9 月 21 日,以及 1975 年 3 月 16 日。

“水手 10 号”第一次飞越水星时,最近时距水星只有 720 多公里。探测器上的照相机在拍摄布满环形山的水星地貌的同时,磁强计意外地探测到水星似乎存在一个很弱的磁场,而且可能是跟地球磁场那样有着两个磁极的偶极磁场。水星表面环形山和磁场的发现使科学家很感兴趣,因为这些都是前所未有的。但是,磁场的存在必须得到进一步的证实,这就要等待到“水手 10 号”与水星的另一次接近。

“水手 10 号”探测器的飞行轨道是这样安排的:在到达水星区域时,它每 176 天绕太阳转一圈。我们知道,水星每 88 天绕太阳一周,也就是说,水星每绕太阳两圈,“水手 10 号”来到水星附近一次,飞越水星并进行探测。“水手 10 号”第二次飞越水星时,距表面最近时在 48000 公里左右,对水星磁场没有发现什么新的情况。为了取得包括磁场在内的更加精确的观测资料,科学家们对探测器的轨道作了校准,使它第三次飞越水星时,离表面只有 327 公里,而且更接近水星北极。观测结果是十分令人鼓舞的:水星确实有一个偶极磁场。从最初发现到完全证实,刚好是一年时间。



水星的偶极磁场与地球的很相像,极性也相同,即水星磁场的北极在水星的北半球,其南极在南半球。

水星磁场有多强呢? 磁场强度一般用一种叫做“高斯”的单位来表示,水星赤道上的磁场约 0.004 高斯,两极处略微强些,约 0.007 高斯。跟地球磁场强度比较一下就更清楚些,地球表面赤道上的磁场强度在 0.29~0.40 高斯之间,两极处的强度也略大,地磁北极约 0.61 高斯,南极约 0.68 高斯。大体上说来,水星表面磁场的强度大致是地球的 1%。与地球磁场相比,水星磁场强度不算高,更不要说与其他强磁场行星——木星和土星相比了。但是,除了这三颗行星之外,在太阳系的其余行星中,水星还是可以称得上是有较强磁场的一颗行星。

水星磁场与地球磁场还有一点很相像的地方,那就是磁轴与自转轴并不重合,两者互相交错而形成夹角,水星的这个角度是 12 度,而地球则是 11 度多。磁轴指的是北磁极和南磁极之间的连线。

既然存在磁场,磁场在太阳风的作用下肯定会被局限在一定的范围内,这个范围就是所谓的磁层。太阳风基本上不



可能进入到磁层里面。水星和地球都有磁场,也都有磁层,水星磁层冲着太阳那面的边界——磁层顶到水星中心的距离,大致相当于 1.45 个水星半径,地球磁层顶到地球中心的距离约 11 个地球半径。所不同的是,地球磁层是不对称的,有点像条头大尾小的大“鲸鱼”,而且“尾巴”拉得很长;水星的磁层则是比较对称的。

水星有一个基本上与自转轴平行的偶极磁场,虽然磁场强度比地球的弱,但两者却很相似。人们首先想到的是,它们磁场的成因也许也是相似或相同的。

那么,地球磁场是怎么形成的呢?关于地球磁场的成因,有好多种说法,是个在进一步探讨中的问题。从 20 世纪 50 年代开始,所谓的“自激发电机”假说获得越来越广泛的赞同。多数人认为它不失为是个比较可以接受的理论。这个假说的依据是这样的:①地核物质是流体,高温,具有良好的导电性能;②在极高的压力下,地核物质性质发生了变化,即使在高温时仍能保持弱的磁性;③地核物质在不断地流动着和运动着。在这种情况下,流体地核物质在弱磁场内的运动,一方面不断地产生电流,同时,所产生的电流



反过来使原来的弱磁场不断得到加强。因此,地核就好像我们平常所说的发电机那样,有效地工作着。这就是所谓的“自激发电机”假说。

那么,水星的磁场是不是像地球那样,由“自激发电机”或某种类似于“自激发电机”的效应而产生的呢?水星磁场在外观上跟地球磁场很相像,水星的平均密度很大,每立方厘米 5.46 克,在太阳系八大行星中仅仅比地球小一些,说明它也有类似地球那样的铁核。地核直径约 7000 公里,占地球体积的 16.2%,质量大体是地球总质量的 31%。据估计,水星铁核包含着水星全部质量的 70%~80%。这样的话,铁核的直径就该有 3600 公里。按比例来说,水星的铁核要比地球的地核大得多。

“自激发电机”假说要求行星的核心物质呈液态,可是,根据对水星的观测和研究结果来看,它的内部很可能早就是固体了,当然就不可能以“自激发电机”那样的效应来产生磁场。

正是由于这样的考虑,在“水手 10 号”探测器飞临水星和对水星进行探测之前,没有人认为水星会有磁场。

水星有磁场,这是事实。如何理解呢?有人认为:在水星

