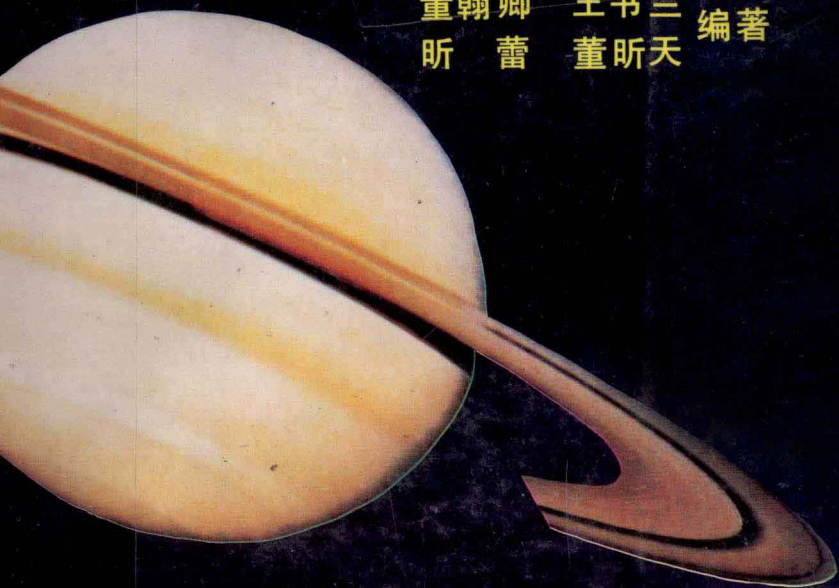


《金字塔》丛书

外行星的秘密

董翰卿 王书兰 编著
昕 蕾 董昕天



吉林教育出版社

●谨以此书献给国际空间年

外行星的秘密

董翰卿 王书兰 昕 蕾 董昕天 编著

吉林教育出版社

《金字塔》丛书 外行星的秘密

董翰卿 等编著

责任编辑：邵迪新

封面设计：王劲涛

出版：吉林教育出版社 787×1092毫米32开本 6.75印张 5插页 140 000字

发行：吉林省新华书店 1992年12月第1版 1992年12月第1次印刷

印刷：长春新华印刷厂 印数：1—2 063册 定价：3.10元

ISBN 7-5323-1927-5/G · 1604

前 言

广阔而深邃的夜空，皓月高悬，繁星点点。那远离我们的一个个星球该是怎样的世界？千百年来，有多少诗人对此遐想联翩，无限慨叹；有多少画家用丹青妙笔，描绘出美好星空的画卷；有多少歌唱家，唱出了星与月的美好赞歌；有多少天文工作者，志在星空，揭示了一个又一个的奥秘。

在浩瀚的星海中，却有几个“游荡者”。它们的位置不断变化，这就是人们通常所说的“行星”。在太阳系，行星是科学家最感兴趣的天体之一。多少年来，他们通过地面观测、派宇宙飞船前去探测等多种途径研究行星，并取得了重要成果。特别是通过宇宙飞船的“现场”考察，使我们获得了许许多多地面观测所无法得到的宝贵资料。

1977年8月，在美国卡纳维拉尔角的发射台上，随着一声巨响，“旅行者——2号”稳健地升入太空；半个月后，“旅行者——1号”又伴着发动机的轰鸣，直向青空刺去……

虽然“1号”比“2号”晚半个月登上旅程，但由于它走的是一条捷径，因此反而提前4个月，于1979年3月到达木星；而“2号”直到1979年7月才姗姗而至。

两艘宇宙飞船分别探测了木星及其卫星。“旅行者——1号”第一次发现了木星的光环，还首次发现了极光。它们对

木星大红斑、辐射带、大气及其云潮等等也进行了考察。此外，还探测了木星的主要卫星，并发现了3颗新卫星。

告别木星之后，“旅行者——1号”又于1980年11月到达土星；约九个半月后，“旅行者——2号”于1981年8月也飞抵土星。它们对土星及其卫星进行了科学考察，取得了丰硕的成果。

两艘飞船探测土星环，发现了它的多环细节，B环中的“轮辐”状特征。它们还考察了土星的大气、风、电磁环境等。在卫星方向，至少还发现了9颗新卫星，并揭开了多颗卫星的秘密。

完成对土星家族的探测之后，“旅行者——1号”则朝着蛇夫座方向飞去，它探测行星的使命就此结束。而“旅行者——2号”则要奔向下一个目标——天王星。

1986年1月，该飞船到达天王星。通过探测，知道天王星有20个较重要的光环，而在此之前，地面只观测到9个。“旅行者——2号”还发现，天王星的表面为高温的大洋所覆盖；并发现该行星有磁场。此外，还发现了10颗新卫星，并在对老卫星的探测中取得了不少成果。

探测海王星是“旅行者——2号”考察行星的最后一站。1989年8月，该飞船同海王星相会。它饱览了这颗行星的景观，至少发现了5个光环，初步揭开了磁场的秘密。此外，还发现了6颗新卫星，并重点考察了海卫一，也取得了重要成果。

“旅行者”为我们展现的行星世界令人眼花缭乱，激动不已。甚至，连某些老成持重的科学家都高兴得像孩子似地

跳起来，并连连惊呼：“真是出乎意料！出乎意料！”原来，“旅行者”的许多重大发现，都是科学家从来未曾想象到的。

本书所要介绍的正是“旅行者”姊妹飞船探测木星、土星、天王星和海王星所取得的惊人成果。是它们揭开了上述四大外行星的秘密。

虽然“旅行者”没有探测冥王星，但它也是外行星的一员，因此我们在本书中也做了介绍。

关于“旅行者”遨游太空的壮观旅行以及宇宙人探秘问题，我们已另外编写了两本书，欢迎读者阅读、指正。

作 者

1991年8月 于北京

目 录

● 外行星的探测

- 一、太阳系巡礼 (1)
- 二、行星的探测活动 (8)
- 三、“旅行者”的伟大使命 (16)

● 撩开木星的面纱

- 一、探测木星的惊人成果 (21)
 - 1. “旋云”的杰作——大红斑 (21)
 - 2. 木星环的首次大曝光 (26)
 - 3. 激动人心的发现——极光 (29)
 - 4. 倒海翻江的大气狂潮 (33)
 - 5. 奇异的长“尾巴” (36)
 - 6. 不寻常的辐射带和神秘的电波源 (40)
- 二、探测木星卫星的辉煌成果 (43)
 - 1. 映入“眼帘”的新卫星 (45)
 - 2. 活火山的圣地——木卫一 (IO) (49)
 - 3. 银装素裹的卫士——木卫二
(Europa) (56)
 - 4. 各种特色济于一身的木卫三

(Ganymede)	(61)
5. 累累陨石坑的木卫四 (Gallisto)	(65)
6. “特体卫星”——木卫五 (Amalthea)	(70)
7. 陨石坑的贡献	(72)

● 拨开土星的迷雾

一、探测土星的巨大成果	(76)
1. 土星环惊人的新发现	(76)
2. 别具特色的大气	(92)
3. 奇异的电磁环境	(95)
二、探测土星卫星的累累硕果	(102)
1. 发现新卫星	(104)
2. 稳步演化的土卫一 (Mimas)	(108)
3. 最明亮的卫星——土卫二 (Enceladus)	(111)
4. 具有最长“伤疤”的土卫三 (Tethys)	(116)
5. 球形反照率形式的典型卫星—— 土卫四 (Dione)	(118)
6. 遍布陨石坑的土卫五 (Rhea)	(122)
7. 唯一有厚厚大气的卫星——土卫六 (Titan)	(125)
8. 形状奇异的巨大天体之一——土卫七 (Hyperion)	(135)

9. 太阳系中的奇观——半黑半白的土卫八
(Iapetus) (137)
10. 逆向公转的土卫九 (Phoebe) (140)
11. 土星卫星的共轨之谜 (142)

● 揭开天王星的秘密

- 一、探测天王星的丰硕成果 (147)
1. 领略美丽行星的风光 (147)
2. 磁场寻幽 (154)
3. 光环探奇 (159)
- 二、探测天王星卫星的伟大成果 (161)
1. 卫星“家谱”续新篇 (161)
2. 探测“老卫星”的新发现 (166)

● 解开海王星之谜

- 一、探测海王星的重要成果 (177)
1. 壮丽景观揽胜 (177)
2. 磁场的秘密 (183)
- 二、探测海王星卫星的喜人成果 (185)
1. 卫星又添新成员 (185)
2. 海卫一 (Triton) 的秘闻 (188)
3. 海卫二 (Nereid) 探秘 (193)

● 叩开冥王星的神秘之门

- 一、地球上观测到的冥王星 (197)

1. “笔尖”上的又一功勋.....	(197)
2. 奇异的景观.....	(200)
二、鲜为人知的冥卫一 (Charon)	(207)

● 外行星的探测

如果你有一双火眼金睛，视线能穿云破雾，直透远方，那么，你站在地球之巅极目扫视，就会发现，在广袤无垠的宇宙中，一颗颗行星围着恒星公转；一颗颗卫星又环绕行星运行。这些星体各行其道，它们好似受到紧迫感的驱使，一个个不知疲倦，脚步匆匆……

每个天体，都是一座迷宫，面对它们，你会顿涌激情。现在，请你凝神眺望吧，带着好奇，带着探索，仔仔细细看一看，看一看那太阳系，特别是它那多姿多彩的行星和卫星。

一、太阳系巡礼

太阳系中有恒星、行星、卫星、小行星、彗星和流星体等。其中恒星太阳是整个太阳系的中心天体，它的质量约为两千亿亿吨，占太阳系总质量的99.86%。上述太阳系的成员中，除卫星外其余都绕太阳而旋转（实际上卫星也是同行星一起围绕太阳而旋转的）。太阳的半径约为七十万千米，在宇宙的恒星中属中等大小。由于它是离我们最近的恒星，因此占有极其重要的地位。它供给各行星光和热，特别是地球，没有太阳也就没有它上面的一切生物。太阳的亮度在恒

星中也属中等，其中心温度高达1 500万摄氏度，表面温度也达6 000摄氏度。太阳的成分以氢为主，占71%左右；次之为氦，占27%左右；其他元素占2%左右。

在太阳系大家族中，太阳当然是一家之主。如果称太阳公公为爷爷，那么，行星则是它的儿子，卫星则是它的孙子了。

太阳有九个儿子，至少有六十多个孙子。九个儿子即通常所说的九大行星。如果从最靠近太阳的行星说起，向外按顺序排开，它们依次是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星。这九大行星的位置可用图1来表示。

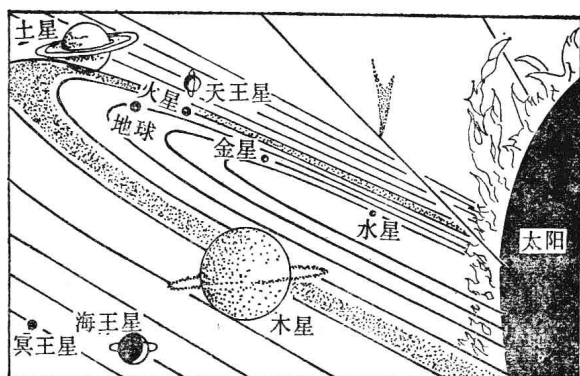


图1 太阳和它的九大行星

人们对九大行星有各种叫法，你一定听到过什么“内行星”、“外行星”、“类地行星”、“类木行星”等等，实际上，

这就是行星的分类。由于分类的标准不同，每类所包含的行星也就不同。

这里最常用的分类法是以小行星带来划分的。凡在小行星带以内的行星都称为“内行星”，它们是水星、金星、地球和火星。而在小行星带以外的行星都称为“外行星”，它们是木星、土星、天王星、海王星和冥王星。我们这本小书所介绍的正是这后面的5颗行星，而重点是木星、土星、天王星和海王星。

如果按地球轨道来划分，那么在轨道以内的行星便称为地内行星，其中包括水星和金星。而在地球轨道之外的行星则称地外行星，它们是火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星。

还有人按行星的大小质量和构成来划分，于是又有类地行星和类木行星。其中水星、金星、地球以及火星为类地行星；木星、土星、天王星和海王星为类木行星。冥王星则是一颗棘手的行星，很难归类，有人无奈将它划归于类木行星。

按综合考虑，又有人把行星划分为三类：第一类为类地行星；第二类为巨行星（包括木星和土星）；第三类为远日行星（包括天王星、海王星和冥王星）。

太阳系的天体往往选用神话中的神名来命名，颇有一番情趣。例如太阳是一切生命的源泉，它用希腊神话中的宙斯之子阿波罗来命名，称为“太阳神”。太阳的符号为“☉”，意思是“宇宙之卵”。

水星，我国又称辰星。它在太阳的严格掩护下秘密而神速地运行。该行星用罗马神话中的使者“墨丘利”命名，被

称为“贸易与旅行之神”。水星的符号为“☿”，象征神的魔杖。

金星，我国民间又称“太白星”或“太白金星”；当它为晨星时称为“启明”，为昏星时又称“长庚”。除了太阳和月亮之外，它是天空中最亮的天体。该行星用神话中的“维纳斯”命名，被称为“爱与美之神”。金星的符号为“♀”，象征美神化妆所使用的宝镜。

地球，太阳系中生命的摇篮，希腊神话中的女神“该亚”是其代表神，被称为“造山造海之神”，是神的始祖。地球的符号为“⊕”，象征着圆球体。

火星，天空中的一颗红色的行星，因此称它为“火”颇为贴切。它用罗马神话中的“马尔斯”命名，被称为“战神”。火星的符号为“♂”，表示战神手中所用的矛和盾。

木星，我国古代又称“岁星”。它在天空中的亮度仅次于金星。该行星用希腊神话中主宰天上诸神的“宙斯”命名。宙斯是最高天神。而罗马神话中的“朱比特”（也译“尤皮特”），相当于“宙斯”，被称为“主神”，也是光、雷、闪电之神。木星的符号为“♃”。

土星，我国古代又称“填星”或“镇星”。在古代西方，它用罗马神话中的“萨图努斯”来命名，被称为“农神和收获之神”，通常简称为“农神”。土星的符号为“♄”，它表示农神手中使用的镰刀。

天王星用希腊神话中最古老的神、该亚之子“乌刺诺斯”(也有该亚与乌刺诺为夫妻之说)来命名,被称为“天神”。天王星的符号为“♅”(或“♁”),来自白金的符号。

海王星用罗马神话中的“涅普顿”来命名,被称为“海神”。海王星的符号为“♆”,它表示海神将三叉戟插在了星球上,颇有一股豪壮气。

冥王星用罗马神话中冥间王国中的神灵“普鲁托”来命名,被称为“冥王之神”,也有人称之为“财富之神、冥国之君”。冥王星的符号为“♇”。

太阳系中还有一些天体用神话中的神名命名,如一些卫星和小行星就是如此。这里,我们不想一一介绍了。

从行星的物理参数看,如按个头儿论,从大到小的顺序排列则为木星、土星、天王星、海王星、地球、金星、火星、水星和冥王星。也就是说,木星的体积最大,为地球体积的1 316倍;土星次之,为地球的745倍。而冥王星的体积最小,仅为地球的0.005倍。如从质量说,排列顺序稍有变动,只要把天王星与海王星的位置颠倒一下就可以了。就是说木星仍为老大,其质量为地球质量的317.94倍;土星居第二位,为地球质量的95.18倍;海王星第三,为地球质量的17.22倍;天王星第四,为地球质量的14.63倍;而最小的仍为冥王星,其质量仅为地球质量的0.0024倍。关于九大行星密度的排序则有很大变化,它们从大到小依次为地球、水星、金星、火星、冥王星、海王星、木星、天王星和土星。可见,我们的

地球密度最大，为每立方厘米5.5克，水星、金星分别为5.4和5.3克。而土星的密度最小，只有0.7克。就是说它比水的密度（每立方厘米1克）还低，假如宇宙中有一个大水池能盛下土星，那么若将其置于水中，它将浮在水面上。

从运动的参数考察，水星轨道的半长径为0.387天文单位^①；金星为0.723天文单位。而最远的冥王星则为39.87天文单位。九大行星都在自己的轨道上绕太阳公转，它们公转的方向相同，均为从西向东转动。就是说，从北黄极看，行星运行的方向都是逆时针的，这种方向的运行又称为顺行。

九大行星的公转轨道大体在一个平面内。只是冥王星的轨道“翘”一些，其次是水星。而地球的轨道“最平”，次之的天王星的轨道也较“平”。九颗行星的轨道还有近圆性，就是说它们的轨道基本为圆形（实则为椭圆形）。这里，仍是冥王星的轨道偏心最大，其次是水星，而金星和海王星的偏心率最小。

由于九大行星到太阳的距离不等，因此它们绕太阳公转所兜圈子的大小也不同，公转周期也就不同。它的规律是，随着各行星到太阳距离的增加，它们的公转周期也越长。显然，水星的公转周期最短，约为八十八天，而冥王星的公转周期最长，约为二百五十年。

行星都要以自身体内的某一条直线为轴而旋转，这就是自转。九大行星的自转方向不同，如金星和天王星的自转为

① 天文单位：地球和太阳之间的平均距离定为1个天文单位，它的值为149 597 870千米。

逆行，而其他行星则为顺行。它们的自转周期也各不相同，但无规律可寻。由于自转的速度不同，对星体的“体形”会产生一定影响，一般地说，自转速度快的行星，它的扁率也大，如土星和木星就是如此。

多数行星有卫星，而少数行星则没有。如金星和水星都没有卫星，而其他行星则有卫星，只是多少不同而已。一般地说，类木行星的卫星较多，如土星至少有24颗，其中数据较全的就有18颗。其次是木星，至少有16颗；而天王星有15颗；海王星有8颗。而类地行星的卫星则较少，如地球只有1颗卫星；火星只有2颗。此外，难以归类的冥王星也只有1颗卫星。

在太阳系还有较小的天体小行星，现在已发现了三千多颗。小行星沿着椭圆的轨道运行，它们大部分在火星和木星轨道之间。小行星本身不发光，只能反射太阳的光。其中最亮的是4号灶神星，最亮时的星等为6等左右，肉眼只能勉强看得见。小行星的反照率相差较大，这说明它们的构成物质不同，反光能力强者为石质（硅酸盐）小行星；反光能力弱者则为碳质小行星。

小行星都很小，最大者直径也只有七百多千米。绝大多数小行星的形状是不规则的，只有极少数大者可能是球形。

我国天文学家在研究小行星方面做了不少工作。著名天文学家张钰哲先生早在1928年（时年26岁）就发现了1125号小行星，并命名为“中华”。此外还有一大批小行星用我国著名天文学家的名字来命名，如1802号——张衡；1888号——祖冲之；1972号——一行；2012号——郭守敬；2027号——